

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**



BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

**“KOORDINATSION BIRIKMALAR KIMYOSINING
HOZIRGI ZAMON MUAMMOLARI”
MAVZUSIDA XALQARO ILMIIY-AMALIIY
KONFERENSIYA
MATERIALLARI TO‘PLAMI**



2022-yil 22-23-dekabr

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

**“KOORDINATSION BIRIKMALAR KIMYOSINING
HOZIRGI ZAMON MUAMMOLARI”
MAVZUSIDA XALQARO ILMIIY-AMALIIY
KONFERENSIYA
MATERIALLARI TO‘PLAMI**

**2022-yil 22-23-dekabr
Buxoro**

**АКАДЕМИК Н.А. ПАРПИЕВ – ОСНОВАТЕЛЬ ШКОЛЫ
КООРДИНАЦИОННОЙ ХИМИИ****д.х.н., проф. Умаров Б.Б.**

Бухарский государственный университет

Парпиев Н.А. родился 14 сентября 1931 года в городе Ташкенте. В 1948 году любовь к естественным наукам привело его на химический факультет САГУ (ныне НУУЗ имени М. Улугбека) В 1953 году после окончания химфака был направлен в Институт химии АН РУз. Вскоре руководство ИХ АН РУз одаренного выпускника Н. Парпиева направляло в МГУ им. М.В. Ломоносова для продолжения научной деятельности, где после окончания аспирантуры в 1958 году защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук и вернулся в Ташкент, где начал заниматься и развивать химию координационных соединений. Под руководством молодого ученого была создана научная группа из одаренных выпускников университетов Москвы, Ленинграда и Ташкента, перед которой была поставлена задача исследования неорганических и координационных соединений современными физико-химическими методами. Упорным трудом молодой научной группы в ИХ АН РУз была создана лаборатория, оснащенная современными приборами того времени, занимающаяся термическим и рентгенофазовыми анализами, оптической и радиоспектроскопией, масс-спектрометрией и впоследствии методом рентгеноструктурного анализа (РСА). Успехи молодых специалистов в этой лаборатории способствовало развитию химии во многих лабораториях НИИ АН РУз, ВУЗах нашей родины.

В течении 18 лет Н.А. Парпиев усердно работал в различных должностях ИХ АН РУз начиная от м.н.с, с.н.с, зав. лабораторией и до зам. директора института по научной работе. Он являлся инициатором и организатором создания лаборатории физико-химических исследований, направления химии координационных соединений переходных металлов. В 1960 году впервые в республике были применены электронные вычислительные машины. Наша Родина богата месторождениями цветных, рассеянных и редких металлов. Эти минералы перерабатывали в Алмалыкском и Навоийском горно-металлургических комбинатах. Выделение металлов из руд в технологических процессах основано на образование координационных соединений этих металлов. С этой точки зрения ученые под руководством Н.А. Парпиева начали разрабатывать технологию переработки минералов с применением N, O, S-содержащих лигандов, которые имеют свободные неподеленные электронные пары. В процессе комплексообразования эти драгоценные металлы переходят в растворимую форму. Эти научные исследования способствовало выделению металлов рения, вольфрама и молибдена в чистом виде. Для чего были предварительно разработаны и рассчитаны свойства и энергии нормальных донорно-акцепторных связей лигандов с ионами переходных металлов. С помощью избирательности реагентов удалось получить драгоценные переходные металлы в чистом виде достаточно дешевым и доступным способом.

В 1976-1977 г.г. акад. Н.А. Парпиев работал директором Среднеазиатского научно-исследовательского института переработки нефти (СредАзНИПИнефть), а в 1977-1989 годах ректором вновь организованного Бухарского технологического института пищевой и легкой промышленности. В период его работы в БухТИП и ЛП были созданы условия для открытия новых кафедр по профилю института, созданы научные группы исследователей на кафедрах общей физики и неорганической химии. В результате сформировалась в Бухаре среди химиков и физиков коллектив высококвалифицированных молодых ученых. Среди учеников Н.А. Парпиева в этот период защитили диссертации на соискание ученых степеней кандидатов и докторов наук Х.Т. Шарипов, В.Г. Юсупов, М.Т. Тошев, Б.Б. Умаров, Х.Б. Дустов, Ш.К. Норов, А.С. Саломов, У.М. Мардонов, М.М. Каримов, З.Т. Каримов. По результатам исследований учениками Н.А. Парпиева были опубликованы монографии.

Дальнейшую работу акад. Н.А. Парпиев продолжил в Ташкенте, в 1989-2010 г.г. работал зав. кафедрой «Неорганическая химия» химфака НУУз имени М. Улугбека и также работал по совместительству с 1992 года первым проректором, одновременно в 1994-2000 г.г. был ректором Ташкентского химико-технологического института и председателем химико-технологического отделения АН РУз.

Акад. Н.А. Парпиев был крупным ученым в области химии координационных (комплексных) соединений. Он и коллектив ученых под его руководством, где бы он не работал, в качестве научного направления была выбрана область исследования физико-химических свойств новых комплексных соединений, их применение в различных областях науки и производства. Под руководством акад. Н.А. Парпиев его учениками синтезированы более 1200 новых комплексных соединений и изучены их физическо-химические свойства с применением современных экспериментальных методов, а также теоретических расчетов. Более 220 новые монокристаллы комплексных соединений исследованы методом РСА и эти результаты зарегистрированы в Кембриджском банке структурных данных. Разработаны механизмы реакций в процессах комплексообразования как в твердом, так и в жидкой фазе.

Нусрат Агзамович много внимания уделял молодым и талантливым ученикам и своей энергией, пробуждает интерес к науке и желание изучать новых лигандов и комплексных соединений на их основе, а также превращения при комплексообразовании. Дух лаборатории Н.А. Парпиев будил воспоминания о школах древних эллинических философов. Наука здесь была субстанцией; работающие сливались в одну семью. Радостное и бодрое настроение, которое здесь господствовало, создавало особенно дружескую атмосферу. Об акад. Н.А. Парпиеве можно смело сказать: «Если он так много сделал для развития науки то, с другой стороны, он имеет громадные заслуги... как учитель и создатель научной школы. Созданная им школа неоргаников-комплексистов очень велика по числу и высока по качеству, что доказывает его выдающийся педагогический талант...». Он передал традиции своих наставников нескольким поколениям узбекских химиков. Многие десятки его учеников оставили свой след в химической науке. Некоторые из его сотрудников сами тоже стали учителями... Действительно, им была создана одна из крупнейших школ по неорганической химии второй половины XX столетия и двух десятилетий XXI века. Достаточно сказать, что его учениками были созданы центры химической науки в разных городах нашей Родины, в том числе и в городах Москва, Алмааты, Душанбе, в странах Ливии и Израиля.

Проведенные исследования акад. Н.А. Парпиев совместно со своими учениками отличаются не только теоретическими значениями, но и имеют практические значения. Разработаны теоретический способ определения, разделения и выделения особо чистого молибдена, рения и вольфрама. Полученные результаты научных исследований были внедрены для практического применения в Узбекском комбинате тугоплавких и жаропрочных металлов (УзКТЖМ). Ещё одно практическое применение этих НИР нашли свое отражение при исследовании их в качестве каталитических и биоактивных соединений.

Результаты научных исследований акад. Н.А. Парпиев оформлены в виде опубликованных 800 статей, 17 монографий и сборников, 22 авторских свидетельств и 3 патентов. Акад. Н.А. Парпиевым опубликованы 3 учебник и более 15 учебных и методических пособий на узбекском языке. Под его руководством подготовлены и успешно защищены 12 докторских и 42 кандидатских диссертаций.

Подводя итоги деятельности акад. Н.А. Парпиева следует отметить, что нет сомнения, что дальнейшее углубленное исследование свойств и превращений органических лигандов и их производных в виде комплексных соединений дает не только результаты исключительно теоретического, но и практические результаты, значения которых нельзя ни предвидеть, ни ограничивать. Следует признать раз и навсегда, что не существует «наука для науки», как ещё иногда называют у нас теоретическую науку, и только на основе её развития возможен быстрый промышленный прогресс. Научная деятельность акад. Н.А. Парпиева является лучшим подтверждением справедливости этих слов.

Акад. Н.А. Парпиев пользовался широкой известностью и авторитетом среди не только широкой общественности и ученых химиков нашей Республики но и уважением среди химиков всего мира. Он в 1998 году был избран действительным членом Международной академии наук Высшего образования. За огромный вклад развития химической науки и его преподавания Американским биографическим институтом его имя внесен в «Международный каталог великих личностей».

В настоящее время научные исследования школы Н.А. Парпиева продолжают его соратниками-учениками в лабораториях ИОНХ АН РУз, на кафедре неорганической химии НУУз имени М. Улугбека, в государственных университетах Бухары, Самарканда, Термеза, Ургенча, в Навоийском горном и технологическом университете на кафедрах Ташкентского химико-технологического и Бухарского инженерно-технологического институтов .

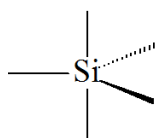
SOME ASPECTS OF HYPERCOORDINATED 14 GROUP ELEMENTS CHEMISTRY: REACTIVITY, STRUCTURE AND PROPERTIES

Candidate of Chemical Sciences, Senior Researcher, Evgenia Kramarova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Tatiana Shmigol, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Dmitry Tarasenko, DSc, prof. Yuri Baukov, DSc, Professor of the Russian Academy of Sciences, Vadim Negrebetsky
N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, 1 Ostrovityanova Street, Moscow, 117997, Russian Federation

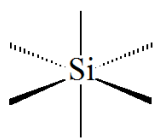
Annotation: Various classes of organic compounds of hypervalent silicon, germanium and tin are considered, including: *N*-(dimethylsilylmethyl) derivatives of cyclic and acyclic amides, anionic mixed complexes, neutral and cationic monochelate complexes, cationic bischelate complexes, zwitterionic complexes, as well as azasilacyclanes – new types of azacyclanes, as well as their possibilities for creating new sensor materials for free radical processes.

The stereochemical nonrigidity of the studied complexes was studied by dynamic NMR on various ^1H , ^{19}F nuclei and using modern quantum chemical approaches. Based on the analysis of the complete line shape, the activation barriers of permutational isomerization were determined and various mechanisms of polytopic rearrangements were proposed, each of which has specific features inherent in different classes of compounds: the Berry pseudorotation mechanism, Ugi's "turnstile" rotation, associative and dissociative mechanisms.

Key words: hypercoordinated compounds; lactams; *пиперидины*; sulfobetaines; stereochemical non-rigidity, pseudorotation, permutational isomerisation



TBP



Oh

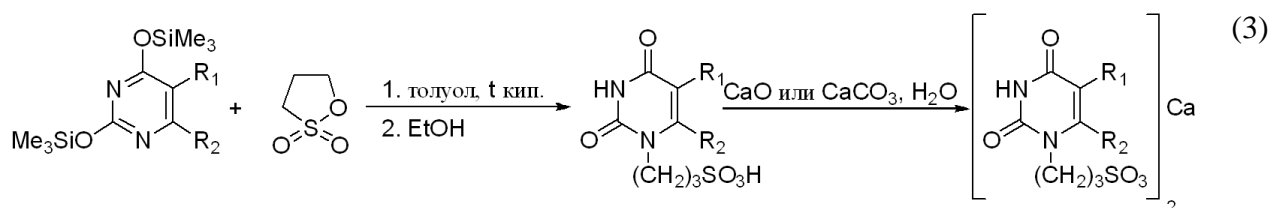
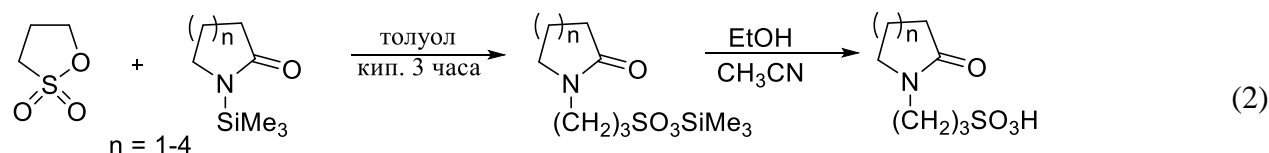
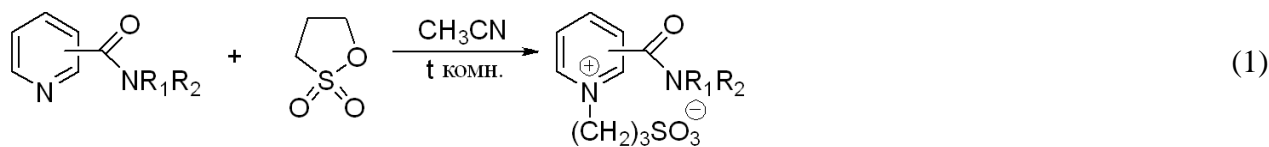
Compounds of hypervalent silicon, as well as other elements of the 14th group (Ge, Sn, Pb) continue to attract the attention of researchers due to a number of features inherent only to them, including: structural features, increased, compared with compounds of tetracoordinated elements, reactivity, potentially high biological activity and a number of others [1-4].

Various classes of organic compounds of hypervalent Si, Ge, Sn and Pb are considered as potential ligands, including: *N*-(dimethylsilylmethyl) derivatives of cyclic and acyclic amides, anionic mixed complexes, neutral and cationic monochelate complexes, cationic bischelate complexes, zwitterionic complexes, as well as azasilacyclanes - new types of azacyclanes, as well as their possibilities for creating new sensor materials for free radical processes, as well as new potentially biologically active substances

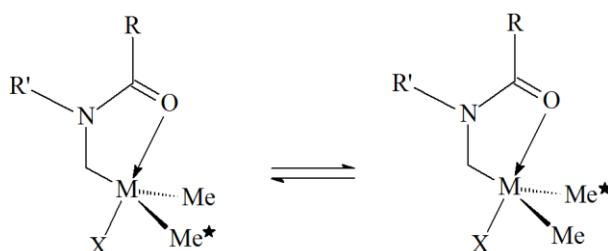
One of the directions for the creation of the latter is the combination of various pharmacophore fragments in one molecule. In this regard, of interest are derivatives of *N*-substituted lactams and pyridinecarbamides, which have a wide spectrum of biological activity (the active ingredients of drugs such as Nootropil (Piracetam), Phenotropil, the anti-epileptic drug

Keppra, the anticoagulant "Apixaban"), as well as homotaurine. The biological activity of the latter and compounds based on it has been studied to a much lesser extent to date.

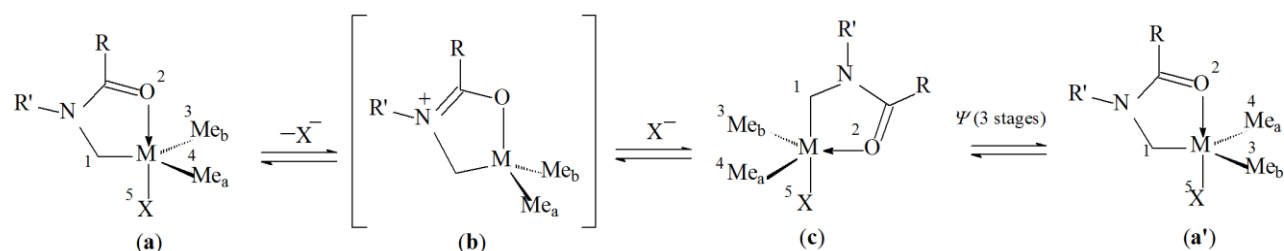
In this paper, we discuss the results obtained during the synthesis of promising ligands (1–3) for modeling group 14 hypervalent elements, derivatives of aminosulfonic acids based on lactams, pyrimidines, and pyridinecarbamides:



The ^1H , ^{13}C , ^{19}F , ^{29}Si , and ^{119}Sn NMR spectra are temperature-dependent: the nature of the observed changes indicates the occurrence of a slow positional exchange of ligands (permutational isomerization) in the studied compounds in the NMR time scale. In the simplest case (one electronegative monodentate ligand occupying the axial position), the permutation is shown in the diagram below:



Using the ^1H , ^{13}C , ^{19}F DNMR method, based on the APFL of the exchanged signals, concentration-independent (0.02 ÷ 0.1 M) activation parameters (ΔG^\ddagger_{298} , ΔH^\ddagger , ΔS^\ddagger) permutations were determined. It has been shown that, depending on the nucleofugity of the electronegative monodentate ligand X, the nature of the central atom, the structure of the bidentate ligand, and the presence of an external nucleophile, the value of the activation barrier varies over a wide range (from ~9 to 27 kcal mol $^{-1}$), and the activation entropy takes both positive and negative values. Based on the DNMR data and the results of *ab initio* (DFT) quantum chemical calculations, irregular mechanisms were proposed as the most probable in the absence of additions of an external nucleophile, including, depending on the structure of the coordination site, either dissociation of the M–X bond followed by pseudo-rotation in the resulting intermediate or transition state, or breaking of the intramolecular O→M coordination bond and inversion of the central TBP of the atom.



Acknowledgments

This work was supported by the State assignment № AAAA-A18-118051590108-1).

References

- [1] Kano N. *Organosilicon Compounds*, 1st Edition, Theory and Experiment (Synthesis). Ed. Lee V.Ya, Acad. press, 2017, Ch. II, 756 p.
- [2] Negrebetsky V.V., Baukov Yu.I., *Russ. Chem. Bull. (Int. Ed.)*, **1997**, *46*, 1807-1830.
- [3] Negrebetsky V.V., Tandura S.N., Baukov Yu.I., *Russ. Chem. Rev.*, **2009**, *78*, 21-51.
- [4] Nikolin A.A., Negrebetsky V.V., *Russ. Chem. Rev.*, **2014**, *83*, 848-883.

BISPIDINES IN SUPRAMOLECULAR CHEMISTRY AND CATALYSIS

Sergey Z. Vatsadze^{a,b}

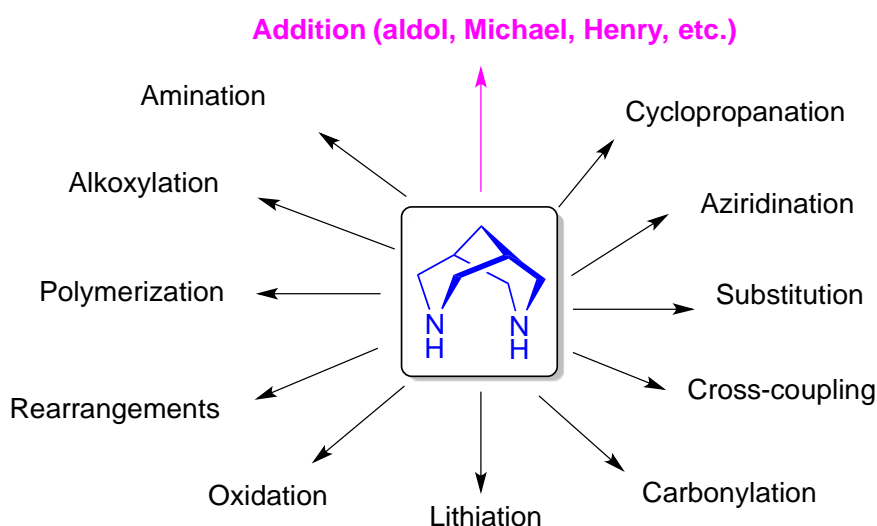
Head of the Laboratory of Supramolecular Chemistry

^a*Zelinsky Institute of Organic Chemistry, Russian Academy of Sciences,
Leninsky Pr., 47, 119991 Moscow, Russian Federation*

Professor

^b*Department of Chemistry, Lomonosov Moscow State University,
Leninskie Gory, 1-3, 119991 Moscow, Russian Federation*

3,7-Diazabicyclo[3.3.1]nonane scaffold (*aka* “bispidine”) found its application in various fields of medicinal chemistry [1] and supramolecular chemistry [2]. The application of bispidines in catalysis includes metal-mediated processes, organocatalysis and supramolecular catalysis. In this report the review of the recent developments in bispidine catalysis chemistry is presented together with our own results on application of chiral bispidine-terpene conjugates to Michael addition, addition of diethylzinc to chalcones [3], addition of arylacetylenes to aldehydes [4] and Henry reaction [5].



References

1. Shcherbakov, D.N., et al. *ACS Med. Chem. Lett.* **2022**, *13*, 140.
2. Antipin, I.S., et al. *Russ. Chem. Rev.* **2021**, *90*, 895.
3. Suslov, E.V., et al. *Molecules* **2021**, *26*, 7539.
4. Mozhaitsev, E.S., et al. *Russ. J. Org. Chem.* **2020**, *56*, 1969.
5. Mozhaitsev, E.S., et al. *Chemistry for Sustainable Development* **2022**, *30*, 615.

This work is financially supported by the Russian Science Foundation (grant 19-73-20090) and Russian Foundation for Basic Researches (grants 20-04-00867 and 21-53-53027).

KOBALT (II) IONINING PARA-NITROBENZOY KISLOTA VA ETILENDIAMIN BILAN KOMPLEKS BIRIKMASI SINTEZI

¹Nurmetova D.K., ²PhD, Xudoyberganov O.I., ³k.f.n., Hasanov Sh.B., ⁴Azizjanov X.M.,
⁵Akademik, Ibragimov B.T.

¹Urganch davlat universiteti 2-bosqich magistranti,

²Xorazm Ma'mun akademiyasi katta ilmiy hodimi,

³Xorazm Ma'mun akademiyasi ilmiy ishlar bo'yicha rais o'rinbosari,

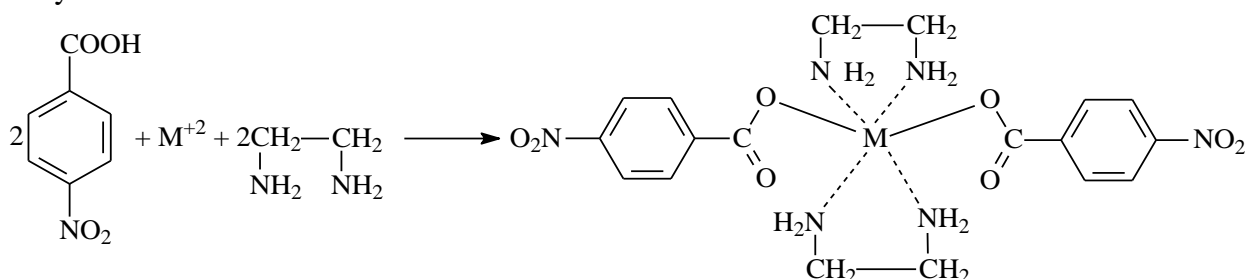
⁴k.f.n, Urganch davlat universiteti kimyo kafedrasi dotsenti,

⁵O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi vitse-prezidenti.

Annotatsiya: Aromatik karbon kislota xosilalardan *p*-nitrobenzoy kislotaning Co^{2+} bilan kompleks birikmasi sintezi o'rganildi. Xona sharoitida kompleks birikmaning sinteziga ta'sir qiluvchi omillar aniqlandi. Jumladan, reaksiyaning vaqtga bog'liqligi, harorat ta'siri, konsentratsiyaga bog'liqligi amalda tadqiq qilindi. Sintez qilingan kompleks birikma IQ-Furyspektrometriya, element analiz, mass-spektrometriya, TG-DSK va rentgen strukturaviy taxlil usullari yordamida o'rganilib, uning kimyoviy tuzilishi aniqlandi, shuningdek bu yangi kompleks birikma kembrij bazasiga kiritildi.

Kalit so'zlar: *p*-nitrobenzoy kislota, qobalt (II) xlorid, etilendiamin, kompleks birikma, metal kompleks, rentgen strukturaviy analiz, element analiz, antimikrob, monokristall.

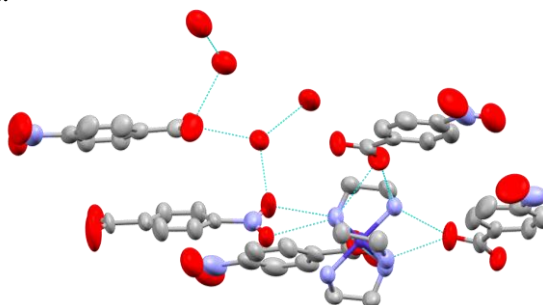
Dunyoda axoli sonining keskin ortib borishi, oziq-ovqatga bo'lgan talabni kuchaytiradi, natijada kimyoviy texnologiya, kimyo va biologiya, tibbiyot, qishloq xo'jaligi fanlari yutuqlarini amaliyotga joriy qilishga ehtiyoj tug'iladi. Bu o'rinda qishloq xo'jaligi o'simliklarining hosildorligini oshirishga hissa qo'shadigan, atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatmaydigan stimulyatorlar yaratish katta ahamiyat kasb etadi. Shunday moddalarni sintez qilish maqsadida, ushbu ishda *para*-nitrobenzoy kislotaning biogen elementlardan Co^{2+} va etilendiamin bilan aralash ligandli kompleks birikmasi sintez qilindi. Sintez jarayoni quyidagicha olib borildi: Qobalt(II) xlorid (0,13 g, 0,001 mol) miqdorda, suvda eritilib olinadi va *para*-nitrobenzoy kislota (0,334 g, 0,002 mol) 20 ml etil spirtida eritiladi va aralashma 40-45 daqiqa davomida to'liq erib ketguncha aralastirib qizdirildi. Keyin bu aralashma ustiga 2-3 mg etilendiamin qo'shib, yana yaxshilab aralastiriladi. Eritma filtrlanib, rotorli bug'latgichda quruq qoldiq qolguncha bug'latildi, quruq qoldiq 20 ml DMFA da eritildi va mahsulotni tozalash uchun eritma yana bug'latildi. Natijada kompleks birikmaning och-pushti rangli kristallari 18 kun o'tib hosil bo'ldi. Olingan kompleks birikmaning monokristallari o'stirilib, unga tegishli parametrlar Merkuriiy dasturi yordamida yechildi.



$M^{+2} = Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn(II), Cd(II)$

1-sxema. 3d metallarni *para*-nitrobenzoy kislota va etilendiamin bilan aralash koordinatsion birikmasini olish reaksiyasi.

[Co(EDA)₃](L₃)₂(H₂O)₄ tarkibli birikma rentgenstrukturaviy analiz yordamida o‘rganilganda birikmada markaziy atom etilendiaminning uchta molekulasini bilan koordinatsiyalanadi, bunda koordinatsiyada faqat azot atomlari qatnashadi. Ikki molekula *para*-nitrobenzoy kislotasi molekulari to‘rtta suv molekulasini hamda koordinatsion tugundagi etilendiamin molekularining azotlari bilan hosil qilingan vodorod bog‘lar hisobiga ushlab turiladi. Markaziy atomlarning koordinatsion poliedri buzilgan oktaedr shaklida bo‘ladi. Kristall strukturani aniqlashtiruvchi ko‘rsatkichlar hisoblab topildi.



1-rasm. [Co(EDA)₃](L₃)₂(H₂O)₄ koordinatsion birikmasining kristall tuzilishi.

Co li-kompleks birikmaning kristallografik ma‘lumotlari va strukturasi aniqlik kirituvchi parametrlar.

1-jadval.

	Co li-kompleks birikma		
Formula	[Co(EDA) ₃](L ₃) ₂ (H ₂ O) ₄	Kristall o‘lchami, [mm]	0.21×0.17×0.08
Molekulyar massa	791,62	T, °K	293
Singoniya	Моноклиник	θ, °grad.	3.3; 68.6
Fazoviy guruh	P2 ₁ /n	Interval h,k,l	-11: 11 ; -16: 16 ; -28: 32
a, Å	9.9354(6)	Refleks	19006
b, Å	13.7285(8)	Sindirish ko‘rsatkichi	6565
c, Å	26.7686(13)	R _{int}	0.049
α, β, γ, deg	90.0(8);96.727(7);90.0(7)	F ² ≥2σ(F ²) Kriteriy	3959
V, Å ³	3626.1(4)	Parametr	502
Z	1	Muvofiqlik mezonlari (F ²)	0.92
D _x , g/cm ⁻³	1.483	R ₁ , wR ₂ (I>2σ(I))	0.0561, 0.1635
μ(CuKα), mm ⁻¹	4.443		

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yhati

1. Ashurov J.M., Ibragimov A.B., Ibragimov B.T. Mixed-ligand complexes of Zn(II), Cd(II) and Cu(II) with triethanolamine and p-nitrobenzoic acid: Syntheses and crystal structures // Polyhedron.- 2015 -V.102, -P.441–446.
2. Olex² Crystallography Software. <http://www.olexsys.org/Software>.

PARA-[DI-1,4-(4,4,4-TRIFTOR BUTANDION-1,3)]-BENZOL TIOSEMIKARBAZONI VA UNING Zn(II) KOMPLEKS BIRIKMASI SINTEZI

Xudoyarova E.A., Abduraxmonov S.F., Umarov B.B.

Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada para-[di-1,4-(4,4,4-triflorbutandion-1,3)]-benzol tiosemikarbazoni sintezi, olingan ligandning tautomeriyasi, Zn(II) ioni bilan hosil qilgan kompleks birikmasining tuzilishi, IQ spektrlari natijalari tahlil qilingan.

Kalit soʻzlar: tiosemikarbazon, yenaminketonlar, simmetrik va asimmetrik valent tebranishlar, para-[di-1,4-(4,4,4-triflorbutandion-1,3)]-benzol, kompleks birikma.

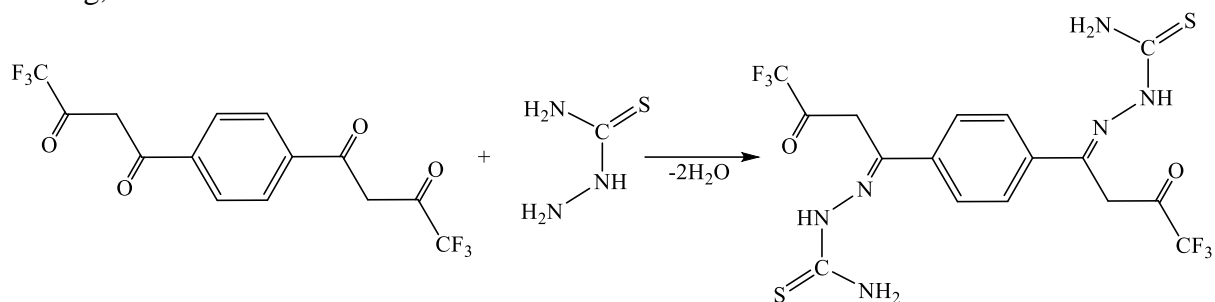
Ligandlar molekulasiga turli xil funksional guruhlarini kiritish bilan ularning fizikaviy va kimyoviy xossalari oʻzgarishiga erishish mumkin [1]. Xususan 3d-metallar va N_2O_2 – Shiff asoslari kompleks birikmalari samarali katalizator va metalloferment modellar sifatida keng qoʻllanilmoqda. Bundan tashqari ligandlardan foydalanib, geterobiyadroli komplekslar olingan. Orto-fenilendiamin biriktiruvchi zveno sifatida qoʻllanilishi kompleks birikmalarning optik va retseptor xususiyatini yaxshilaydi. Ligandlar tarkibiga ftor yoki ftoralkil oʻrinbosarlarning kiritilishi natijasida molekulaning elektron zichligiga katta taʼsir koʻrsatadi va fizikaviy, kimyoviy xossalari oʻzgarishiga ham olib keladi. Tarkibida ftortutgan ligandlar bilan oraliq metallarning kompleks birikmalari barqarorligi, lipofilligi va Luyuis kislotaligi ftorlanmagan vakillariga nisbatan sezilarli farq qiladi [2]. Xususan, ularning oraliq metallar ionlari bilan hosil qilgan kompleks birikmalarining barqarorligi va uchuvchanligi ortishiga sabab boʻladi va polimerlanishga moyilligini kamaytiradi, dastlabki ligandlar va komplekslarning kislotaligi ortadi. Baʼzi hollarda ftor atomlarining taʼsirida oʻziga xos molekulararo taʼsirlashuv yuz beradi [3].

Ftorlashdan tashqari dikarbonil birikmalarning bitta karbonil guruhini donor atom tutgan oʻrinbosarlarga almashtirish orqali yangi ligandlar sintez qilishga erishish mumkin. Koʻpchilik tadqiqotlar ftorlanmagan yenaminketonlar ishtirokida olib borilgan. Ftortutgan yenaminketonlar haqida maʼlumotlar juda oz. Tegishli ligandlarning mavjud emasligi sababli ftortutgan yenaminketonlarning xelat kompleks birikmalari kam oʻrganilgan. Ftortutgan bir qator yenaminketonlar ftorkarboksil kislotalarining ftor anhidridlarini atsillash orqali olinadi. Kislotalar ftoridlarini oʻrniga perftorlangan epoksidlar ishlatilganda ular oson izomerlanadi [4].

Para-[bis-1,4-(4,4,4-triflorbutandion-1,3)]-benzol tiosemikarbazoni sintezi. Hajmi 500 ml li tubi dumaloq kolbaga 0,01 mol (3,54 g) para-[bis-1,4-(4,4,4-triflorbutandion-1,3)]-benzol solindi, ustiga 100 ml absolyut metanol quyuldi. Kolbaga teskari sovutgich oʻrnatildi, stativga mahkamlandi va aralashma bir jinsli eritma hosil boʻlguncha 30-40 °C atrofida aralastirib turgan holda isitildi. 150 ml sigʻimli stakanda 0,02 mol (1,82 g) tiosemikarbazid oʻlchab olindi va 50 ml metil spirtida toʻliq eriguncha shisha tayoqcha bilan aralastirib eritildi. Stakandagi eritma kolbaga quyildi va teskari sovutgich oʻrnatildi. Reaksiyon aralashmani doimiy aralastirib turilishi uchun magnitli aralastirgichdan foydalandik. Suv hammomida 3 soat qaynatilgandan keyin 3 sutkaga qoldirildi. Erituvchining bir qismi vakuumda haydab olindi, qolgan qismi bugʻlatish uchun moʻrili shkafda qoldirildi. Qolgan qoldiq – para-[bis-1,4-(4,4,4-triflorbutandion-1,3)]-benzolning tiosemikarbazoni etil spirtida yomon eriydi. Choʻkma avval etil spirtida va suvda yuvilib, Shott voronkasida filtrlandi va havoda quritildi (1-sxema). $C_{16}H_{14}N_6S_2O_2$ M_r 500 g/mol, element analiz natijalari: topildi: C-38,40 %; H-2,82%, F-22,78 %, S-12,81% va hisoblangan: C-37,89%; H-2,65%, F-21,96%, S-12,23% ni tashkil qiladi. $T_{suyuq.} = 213$ °C. Olindi – 4,4 g, unum 88%.

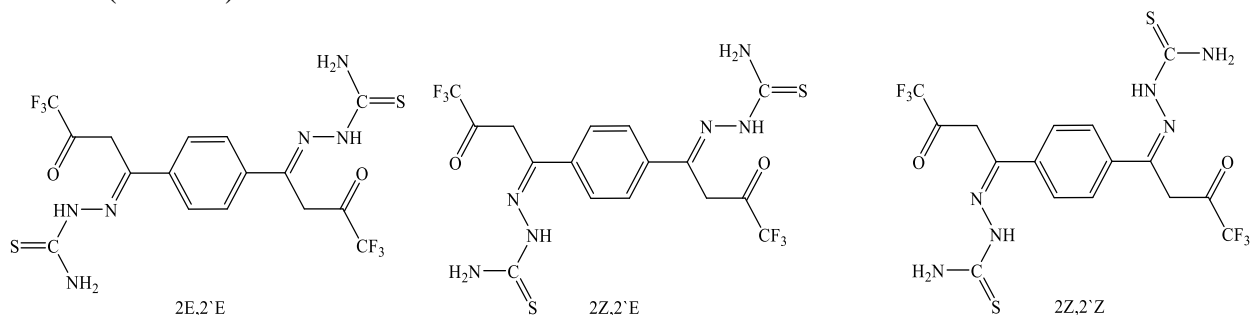
$Zn_2C_{16}H_{16}F_6N_8O_2S_2$ sintezi: 100 ml li tubi dumaloq kolbaga para-[bis-1,4-(4,4,4-triflorbutandion-1,3)]-benzolning tiosemikarbazonidan 0,01 mol (5 g) 50 ml metanoldagi eritmasi solindi. Stakanga 0,002 mol (3,7 g) $Zn(CH_3COO)_2$ moʻl miqdorda 10% li ammiak eritmasida eritib, soʻngra, kolbaga solindi. Kolbaga teskari sovutgich oʻrnatildi va magnitli aralastirgich asbobida, suv hammomida 30 minut davomida aralastirib turib isitildi. 2 sutkadan soʻng hosil boʻlgan oq choʻkma $Zn_2C_{16}H_{16}F_6N_8O_2S_2$ filtrlab olindi, avval suvda, keyin etanolda yuvildi va havoda quritildi.

Element analiz natijalari: topildi: C-29,09%; H-2,44%, F-17,24 %, S-9,70% va hisoblangan: C-20,09%; H-2,42%, F-16,96%, S-9,64% Zn-19,66% ni taskil qiladi. M_r 660 g/mol. $T_{suyuq.} = 238\text{ }^\circ\text{C}$. Olindi 5 g, unum 76 %.



1-sxema

Para-[*di*-1,4-(4,4,4-triflorbutandion-1,3)]-benzol tiosemikarbazoni turli tautomer shakllarda bo'ladi (2-sxema).

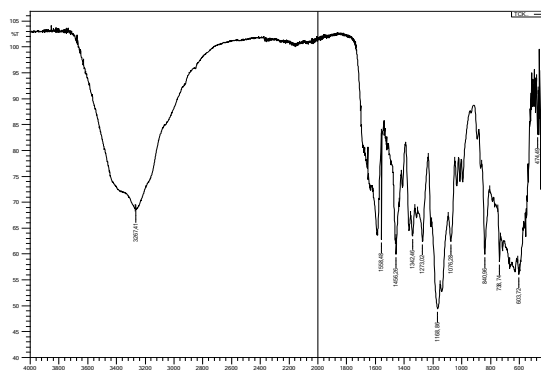


2-sxema

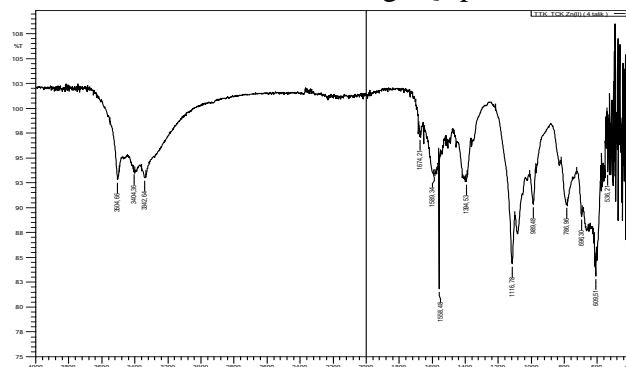
Buni isbotlash maqsadida IQ - spektrlar olindi. Sintez qilingan ligandning IQ spektrida 1558 cm^{-1} sohadagi $\nu_{(C=O)}$ yutilish chastotasi CF_3 ga qo'shni bo'lgan erkin C=O guruhning borligidan isbotlaydi. Spektrda $\nu_{(N-H)}$ bog'ining valent tebranishlari yuqori chastotali 3440 cm^{-1} sohada, 3267 cm^{-1} sohada yengidrazin fragmentning N-H bog'iga xarakterli ν_s , ν_{as} tebranish chiziqlari paydo bo'ldi. $1590\text{-}1645\text{ cm}^{-1}$ sohadagi intensiv valent tebranishlar karbonil guruhiga $\nu_{(C=O)}$ xos bo'lib, $\nu_{(C=N)}$ guruhining valent tebranishlari 1456 cm^{-1} , $\nu_{(C-N)}$ $1273\text{-}1342\text{ cm}^{-1}$, $\nu_{(C-C)}$ 1168 cm^{-1} , $\nu_{(N-N)}$ 1076 cm^{-1} , $\nu_{(C-F)}$ $1000\text{-}1030\text{ cm}^{-1}$, $\nu_{(C-S)}$ 840 cm^{-1} sohalarda simmetrik va assimetrik (ν_s va ν_{as}) valent tebranishlar, deformatsion tebranishlar (δ_w) $738\text{-}603\text{ cm}^{-1}$ sohada signallari qayd etildi. Ligandning tautomer tuzilishidan qat'iy nazar, ular metall atsetatlarining ammiakdagi eritmasi bilan ta'sirlashganda $\text{M}_2\text{L}\cdot 2\text{NH}_3$ kompleks birikmalar hosil bo'ladi, bunda ligand halqa-zanjirli tautomerlanadi va to'rt karra deprotonlanadi. Kompleks hosil bo'lish jarayonida chiziqli yengidrazin (A), halqali 5-gidroksi-2-pirazolin (D) shakldagi ligandda (oksiazin-yengidrazin) qayta guruhlanish ro'y beradi (2-sxema) [5].

Para-[*bis*-1,4-(4,4,4-triflorbutandion-1,3)]-benzol tiosemikarbazoni asosida sintez qilingan Zn(II) kompleks birikmasining IQ spektrida $609\text{-}536\text{ cm}^{-1}$ sohada Zn-N va Zn-O ga xos valent tebranishlar ligandning azot, oltingugurt va kislorod atomlarining koordinatsiga uchraganini, $3404\text{-}3342\text{ cm}^{-1}$ sohada koordinatsiga uchragan NH_3 molekulasiga xos yutilishlar molekulaning tekis-kvadrat tuzilishini tasdiqlaydi [5].

Para-[*bis*-1,4-(4,4,4-triflorbutandion-1,3)]-benzol tiosemikarbazoni molekulasida to'rtta potensial harakatlanuvchi proton mavjud. Ligandning Zn(II) ioni bilan hosil qilgan kompleksning IQ spektrida $\nu_{(C=O)}$ va $\nu_{(C=S)}$ guruhlariga xos bo'lgan signallarning qayd etilmaganligi va 3404 va 3342 cm^{-1} sohada koordinatsiyalangan NH_3 molekularining intensiv signallari va Zn-O bog'larining $609\text{-}536\text{ cm}^{-1}$ sohada signallarining paydo bo'lishi markaziy atomning tekis-kvadrat tuzilishini isbotlaydi. Xulosa qilib aytganda, tridentat ligand markaziy atom bilan tekis-kvadrat qurshov hosil qilgan va qurshovning to'rtinchi o'rnini ammiak molekulasiga band etgan.



2-rasm. Para-[bis-1,4-(4,4,4-triflorobutandion-1,3)]-benzol tiosemikarbazoni molekulasi ning IQ spektri



3-rasm. Para-[bis-1,4-(4,4,4-triflorobutandion-1,3)]-benzol tiosemikarbazoni Zn(II) kompleks birikmasining IQ spektri

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Современные проблемы синтеза и исследования органических соединений / Под ред. Р.Р. Костикова, Л.: изд-во Ленинградского университета.-1990. -156 с.
2. Пакальнис В.В., Зерова И.В., Якимович С.И., Алексеев В.В. Взаимодействие ароилигетероароил трифторацетонов с тиобензоилгидразином // Химия гетероцикл. соед. 2008. №5. С. 765–775.
3. D.N. Bazhin, Yu.S. Kudyakova, G.V. Roschenthaler, Y.V. Burgart, P.A. Slepukhin, M.L. Isenov, V.I. Saloutun, V.N. Charushin. Polyfluoroalkylated 2-ethoxymethylene- 3-oxo esters: synthesis and chemical properties overview. Eur. J. Org. Chem. – 2015. – Issue 23. – P. 5236-5245.
4. Шегольков Е.Б., Худина О.Г., Елькина Н.А., Бургарт Я.В., Салоутин В.И., Рудакова Е.В., Болтнева Н.П., Махаева Г.Ф. // Внутримолекулярная циклизация полифторалкилсодержащих 2-гет-арилгидразоно-1,3-дикарбонильных соединений. V Всероссийских с международным участием конференция по органической химии. 10-14 сентября. 2018 г. С.161.
5. Э.А. Худоярова, С.Ф. Абдурахмонов, Б.Б. Умаров Пара-[ди-1,1-4,4,4-трифторбутандион-1,3]-бензол синтези ва спектрал тадқиқотлари. // Фан ва технологиялар тараққиёти илмий-техникавий журнал №3 2022 й. 92-98 бетлар.

PARA-[BIS-1,4-(4,4,4-TRIFLOROBUTANDION-1,3)]-BENZOL BENZOILGIDRAZONINING SINTEZI, TAUTOMER SHAKLLARI

Xudoyarova E.A., Abduraxmonov S.F., Umarov B.B.

Buxoro davlat universiteti

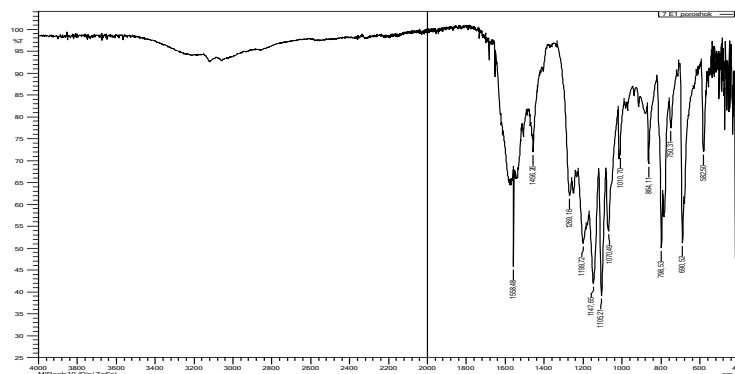
Annotatsiya: Ushbu maqolada para-[di-1,4-(4,4,4-triflorobutandion-1,3)]-benzol benzoilgidrazonining sintezi, tautomer shakllari yoritilgan. Olingan bis-tridentat – N,O₂ donor atomlar tutgan organik ligandlar UB-, IQ- va YaMR (¹H, ¹³C) spektrlari tahlil qilingan.

Kalit soʻzlar: tetrakarbonil birikma, tridentat ligand, bis-gidrazin, bis-yengidrazin, halqali bis-5-oksipirazolin, tautomer shakl, deprotonlanish, kondensatlanish reaksiyalari.

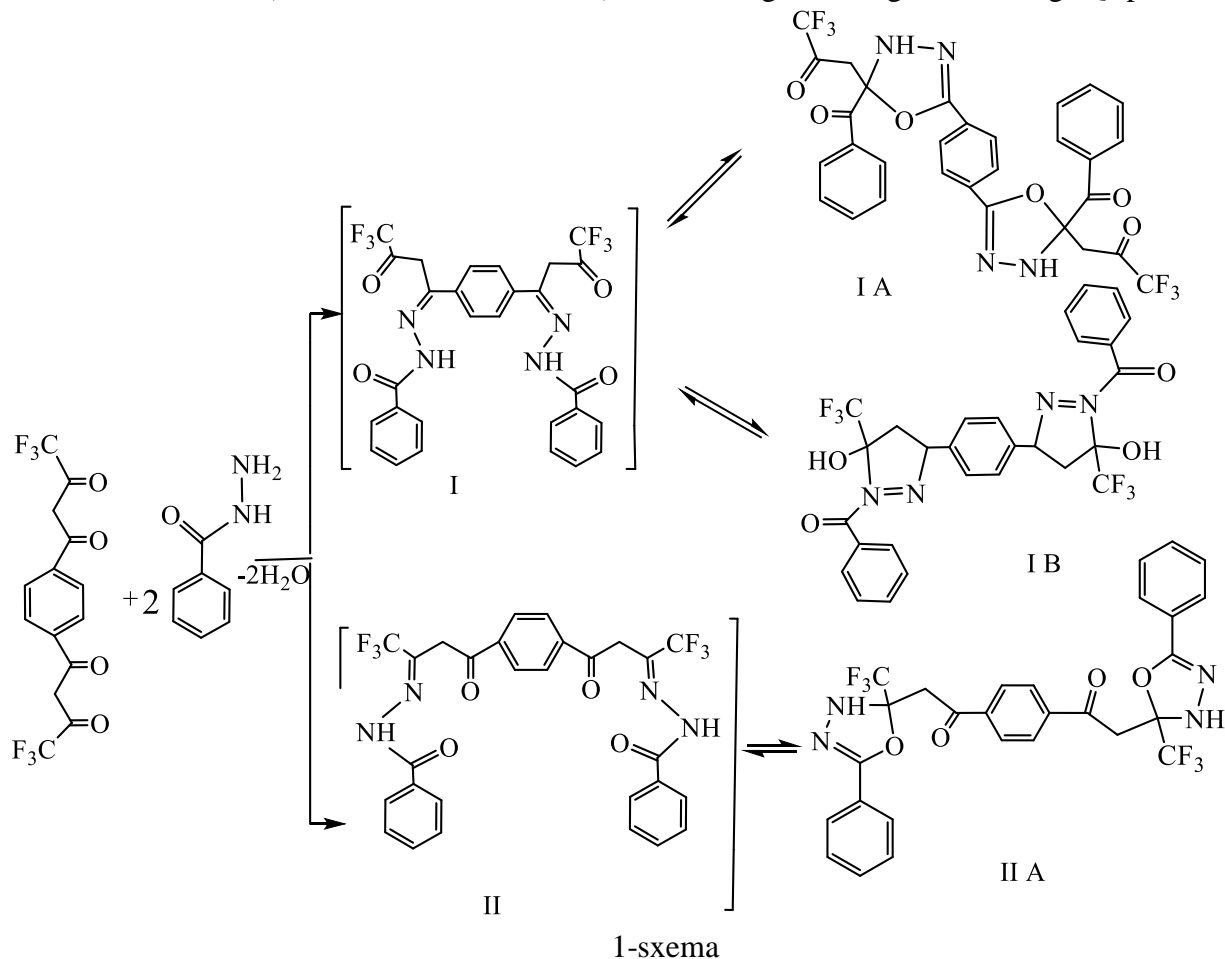
Para-[bis-1,4-(4,4,4-triflorobutandion-1,3)]-benzolning gidrazin hosilalari bilan kondensatlanish jarayoni reaksiya sharoitiga qarab, ikki xil yoʻnalishda borishi mumkin. Reaksiya yumshoq sharoitda olib borilsa, kondensatlanish triflorometil guruhiga yaqin karbonil guruhi hisobidan, qattiq sharoitda olib borilsa, aromatik halqaga qoʻshni turgan karbonil guruhi hisobidan amalga oshadi (1-sxema) [1]. Reaksiyaning bunday yoʻnalganligi, $-CF_3$ guruhining fazoviy omillari va fluor atomining kuchli elektromanfiyligi sababli yuz beradi [1-4].

Para-[bis-1,4-(4,4,4-triflorobutandion-1,3)]-benzol benzoilgidrazoni sintezi. Hajmi 500 ml li tubi dumaloq kolbaga 0,01 mol (0,354 g) *para*-[bis-1,4-(4,4,4-triflorobutandion-1,3)]-benzol va 100 ml absolyut izopropil spirt solindi. Kolbaga teskari sovutgich ulandi, shtativga mahkamlandi va aralashma bir jinsli eritma hosil boʻlguncha suv hammomida isitildi. 0,02 mol (2,72 g) benzoy kislotasi gidrazidi oʻlchab olindi va stakandagi 50 ml izopropil spirtida toʻliq eriguncha shisha tayoqcha bilan aralashtirildi va kolbaga quyildi va teskari sovutgich oʻrnatildi. Reaksiya aralashma doimiy aralashtirib, suv hammomida 3 soat qaynatildi va 3 sutkaga qoldirildi. Keyin hosil boʻlgan choʻkma – *para*-[bis-1,4-(4,4,4-triflorobutandion-1,3)]-benzol benzoilgidrazoni Shott voronkasida filtrlandi va bir necha marta izopropil spirt, distillangan suv bilan yuvib havoda quritildi. Olindi 5 g $C_{28}H_{20}N_4F_6O_4$, M_r 646 g/mol. Unum – 82%.

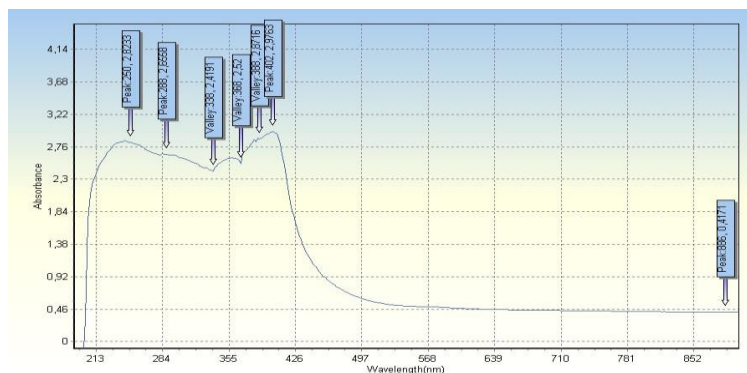
Para-[bis-1,4-(4,4,4-triflorobutandion-1,3)]-benzolning benzoil gidrazid bilan hosil qilgan aroil gidrazoni bis-gidrazin (A), bis-yengidrazin (B), halqali bis-5-oksipirazolin tautomer shakllarda boʻlishi, hamda gidrazin shaklining nisbatan beqarorligi tufayli parchalanish yuz berishi element analiz, IQ, YaMR (1H , ^{13}C) spektroskopiya usullari yordamida isbotlandi. Sintez qilingan modda IQ spektrining 3350 cm^{-1} sohasida kengaygan intensiv valent tebranishlar aromatik halqadagi gidroksid guruhining O-H bogʻlariga tegishli, $1640\text{--}1660\text{ cm}^{-1}$ $\nu(C=O)$ karbonil guruhlariga xos kuchli intensiv tebranish chastotalari qayd etildi [1-rasm]. Ligandning CD_3OD eritmasidan olingan YaMR 1H spektrida 2,4 -2,7 m.h.da kuzatilgan AB-sistema xiral markaz hosil qilgan uglerodga qoʻshni joylashgan (CH_2) guruhning 2 vodorod atomlariga tegishlidir. 7,5-8 m.h., oraligʻidagi multiplet signallar aroilgidrazon fragmentining aromatik halqasidagi vodorodlarga tegishli, *para*-almashingan benzol halqasining almashinmagan sterik jihatdan ekvivalent toʻrtta vodorod atomlaridan 9 m.h. sohada singlet signal qayd etildi. Molekuladagi OH-guruhi vodorodiga xos signal esa 8,2 m.h. da kuzatildi. Spektrda NH guruhi vodorodlariga xos signallarning kuzatilmaganligi fikrimiz toʻgʻrilini tasdiqlaydi. Shu ligandning YaMR ^{13}C spektrida metilen guruhi uglerodlariga xos boʻlgan signallar 62 m.h. da, xiral markaz hosil qilgan uglerod atomlari 94 m.h., *para*-almashingan aromatik halqaning birinchi va toʻrtinchi uglerod atomlari 139 m.h., 2,3,5,6-uglerod atomlaridan esa 128 m.h. maydonda singlet signal kuzatildi. Benzoilgidrazon fragmentining aromatik halqasidagi uglerodlar esa 127, 129, 132, 137 m.h., karbonil guruhining uglerodi signali 167 m.h. da kuzatildi [5]. Olingan UB spektrlar tahlil qilinganda, dastlabki moddaning $C=O$ karbonil guruhiga xos boʻlgan yutilish maksimumlari 254 nm va aromatik halqaga tegishli boʻlgan signallar 338, 358, 382 nm larda qayd qilingan edi. Tetrakarbonil birikmaning ikkita yenollashgan kislrorod atomlari va benzoilgidrazid molekulasini hisobidan hosil boʻlgan aroilgidrazon molekulasidagi xromofor guruhlar hisobidan batoxrom siljish vujudga keldi va asosiy yutilish maksimumlari 250, 288, 338, 368, 388 nm larda qayd etildi. [6].



1-rasm. *Para*-[bis-1,4-(4,4,4-triflorbutandion-1,3)]-benzolning benzoil gidrazonining IQ spektri.



Xulosa qilib aytganda, molekulasida ftor saqlagan polikarbonil birikmalarning aroilgidrazonlari sintez qilish orqali yangi polifunksional organik ligandlar yaratish va ulardan foydalanib, yangi koordinatsion birikmalar olish imkoniyati yaratadi. Keyingi o`n yillikda 3d-metallarning komplekslarini sintez qilish yanada rivojlanib bormoqda. β -*Bis*-diketonlarning ftorlash orqali ularning uchuvchanligi va barqarorligi, ligandlar va komplekslarning kislotaligi ortibgina qolmay, ligandlarning polimerlanishga moyilligi kamayadi [5,6]. Olingan moddalar fizikaviy tadqiqot usullari yordamida o`rganildi.



2-rasm. *Para*-[bis-1,4-(4,4,4-triflorbutandion-1,3)]-benzolning benzoil gidrazonining UB spektri.

Para-[bis-1,4-(4,4,4-triflorbutandion-1,3)]-benzolning benzoilgidrazoni qattiq holatda va eritmada turli tautomer holatda bo`lishi fizikaviy tadqiqot usullari yordamida isbotladik.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Пакальнис В.В., Зерова И.В., Якимович С.И., Алексеев В.В. Взаимодействие ароил- и гетероароил трифторацетонов с тиобензоилгидразином // Химия гетероцикл. соед. 2008. №5. С. 765–775.

2. Якимович С.И., Зерова И.В., Пакальнис В.В. Кольчато-цепные равновесия азотистых производных 1,3-дикарбонильных соединений // Современные проблемы органической химии: сб. статей. СПб.: Изд-во СП(б)ГУ, 2010. Вып. 15. С. 217–250.

3. Алексеев В.В., Пакальнис В.В., Зерова И.В., Якимович С.И. Взаимодействие трифтор и гексафторацетилацетона с тиобензоилгидразином // Изв. РАН. Серия химич. 2012. № 4. С. 855–859. 129.

4. Пакальнис В.В., Зерова И.В., Плясунова А.И., Якимович С.И. Взаимодействие алифатических фторалкилсодержащих 1,3-дикетонов с гидразидами // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 4: Физика, химия. 2008. Вып. 4. С. 79–86.

5. Умаров Б., Аvezов К.Г., Якимович С.И., Абдурахманов С.Ф., Александров Г.Г., Севинчов Н.Г., Зерова И.В., Парпиев Н.А. Кристаллическая структура бензоилгидразонов 2-полифторацетилацетона Материалы VII Межд. Симпозиума «Фундаментальные и прикладные проблемы науки». - 11-13 сентября 2012. - Москва. - РАН. - 2012. - Т. 3. - С. 23-32.

6. E.A. Xudoyarova, O.I. Xudoyberganov, S.F. Abduraxmonov, V.V. Umarov. // Synthesis of complex compounds based on *para*-[bis-1,4-(4,4,4-trifluorobutanedione-1,3)]-benzene thiosemicarbazone. Electronic journal of actual problems of modern science education and training. 2022-6. Pp.84-92.

ЭКСТРАКЦИОННО-ФТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ МАРГАНЦА (II) - ПРОИЗВОДНЫМИ ТИОФЕНОЛА И АМИНОФЕНОЛАМИ

д.х н. проф., Али Залов, к.х.н. доц., Назани Новрузова, к.п.н., Ульвия Ахундова
Азербайджанский государственный педагогический университет, Баку.

Аннотация: Изучено образование разнолигандного комплекса марганца с 2-гидрокси-5-галогенттиофенолом и аминофенолами. Эксперименты по электромиграции в U-образной трубке и ионному обмену на анионите ЭДЭ-10П показали анионный характер комплексов. Экстрагируемость комплексов оценивали по коэффициенту распределения и степени извлечения. Экстракцию можно проводить в широком диапазоне pH (1,6-8,0) водных растворов. Экстракты хлороформа имеют максимумы поглощения при 370–420 нм соответственно. Молярные коэффициенты поглощения колеблются в пределах $(1,02 - 2,70) \times 10^4$. Градуировочный график линейный в диапазоне концентраций марганца (II) 0,20-25 мкг/мл. Предел обнаружения Mn(II) при $P = 0,95$ составляет 0,014-0,023 мкг/мл. Разработанная методика применялась для определения марганца в различных промышленных и природных объектах.

Ключевые слова: марганец, производные тиофенола, аминотенолы, экстракт, хлороформ, фотометрия

Для марганца характерны координационные числа 6 и 4. Катион Mn^{2+} обладая наполовину заполненной $3d$ -орбиталью ($3d^5$), проявляет большую устойчивость; соединения сильно парамагнитны, окрашены в розовый цвет, имеют отчетливо выраженный основной характер, окисляются только энергичными окислителями и т. д.

В природе марганец редко встречается в свободном состоянии, но очень распространен в виде соединений в различных минералах. В малых количествах некоторые соединения марганца находятся в организме человека, в организмах животных, насекомых, бактерий и в растениях.

Марганец необходим всем растениям. Марганец относится к металлам с высоким значением окислительно-восстановительного потенциала и может легко участвовать в реакциях биологического окисления. Для понимания физиологической роли марганца важно указать на вхождение его гидроксиламинредуктазу, осуществляющую реакцию восстановления гидроксиламина до аммиака, и в ассимиляционный фермент, осуществляющий восстановление углекислого газа при фотосинтезе.

В настоящей работе предложен экстракционно-фотометрический метод определения марганца с производными тиофенола и аминотенолами в природных и промышленных объектах.

Производные тиофенола (**L**) применяются для определения ряда элементов. 2,4-дигидрокситиофенол (ДГТФ), 2-гидрокситиофенол (ГТФ), 2-гидрокси-5-хлортиофенол (ГХТФ), 2-гидрокси-5-бромтиофенол (ГБТФ) и 2-гидрокси-5-иодтиофенол (ГИТФ) применены в кислых и щелочных средах при определении Mo, W, Nb, Ti, Ni, Cu, V и др.

Из аминотенолов (**AФ**) использованы 2-(N, N-диэтиламинометилтио) - 4-метоксифенол (**AФ₁**), 2-(N,N-дибутиламинометилтио)-4-метоксифенол (**AФ₂**), 2,6-бис(N,N-диметиламинометил)-4-метилфенол (**AФ₃**), 2,6-бис(N,N-диметиламинометил)-4-хлорфенол (**AФ₄**), 2-(N,N-диметиламинометил)-4-метилфенол (**AФ₅**), 2-(N,N-диметиламинометил)-4-бромфенол (**AФ₆**) и 4-хлор-2-(N,N-диметиламинометил)-6-тиофенилметилфенол (**AФ₇**).

Методика. В делительную воронку вводили 0.1-1.0 мл, с интервалом 0,1 мл исходного раствора $Mn(II)$, 2.0-2.3 мл 0.01M L раствора 2.0-2.5 мл 0.01 M AФ. Объем органической фазы доводили до 5 мл хлороформом, а водной фазы - до 20 мл дистиллированной водой. Соотношение объемов водной и органической фаз при экстракции всегда было равно 1:5. Необходимое значение pH устанавливали добавлением 0.1M раствора HCl. Спустя 5-8 минут органический слой отделяли и измеряли его оптическую плотность при комнатной температуре на КФК-2 при 400 нм.

Определение знака заряда однороднолигандных комплексов. Опыты по электромиграции в U-образной трубке и ионному обмену на анионите ЭДЭ-10П показали на анионный характер комплексов. При изучении электромиграции данных комплексов было установлено, что окрашенные в желтый цвет комплексы $Mn(II)$ - L примешивается к катоду.

При изучении знака заряда однороднолигандных комплексов $Mn(II)$ -L методом ионообменной хроматографии анионит ЭДЭ-10П полностью поглощает окрашенную часть раствора. При введении в систему $Mn(II)$ -L, AФ наблюдается экстракция этих соединений в органическую фазу в виде разнолигандного комплекса (**РЛК**).

Выбор экстрагента. Марганец (II) экстрагируется из растворов некоторыми органическими растворителями: CCl_4 , C_6H_6 , C_2Cl_4 , $C_6H_5-CH_3$, $CHCl_3$, C_6H_5Br , C_6H_5Cl , $C_2H_4Cl_2$.

Экстрагируемость марганца возрастает с увеличением диэлектрической проницаемости растворителя ($CHCl_3$, C_6H_5Cl , $C_2H_4Cl_2$). Все дальнейшие исследования проводили с хлороформом. При однократной экстракции хлороформом извлекается 97.3-98.5% марганца в виде РЛК.

Влияние pH водной фазы. РЛК образуются при pH 1.6–8.0 и выход комплексов максимален при pH 4.3–6.8. При сохранении структуры и природы функциональной аналитической групп (ФАГ) pH_{50} реакции, может быть, сдвинут в более кислую область при увеличении кислотной диссоциации комплексообразующих групп ФАГ реагента, образующего аналитическую форму. Это достигается введением в n – положения L электрофильных заместителей (-ОН, -Cl, -Br, -I). Это явление можно объяснить увеличением отрицательного индуктивного эффекта заместителя.

Электронные спектры комплексов. Хлороформные экстракты РЛК Mn(II)-L-АФ имеют максимумы поглощения при 370 - 420 нм соответственно. Молярные коэффициенты поглощения колеблются в интервале $(1.02 - 2.70) \times 10^4$.

Влияние концентрации лигандов и времени. Для полного образования РЛК Mn(II) - L-АФ требуется 31-32 и 25-26 – кратный избыток L и АФ соответственно.

РЛК Mn(II)-L-АФ образуется практически мгновенно, устойчивы в водных и органических растворителях и не разлагаются в течение трех суток, а после экстракции - больше месяца.

Состав комплексов и уравнение комплексообразование. Молярное соотношение Mn(II):L:АФ установлено методами Старика-Барбанеля и Асмуса и сдвига равновесия (Mn(II):L:АФ=1:2:2; в случае АФ₃ и АФ₄ Mn(II):L:АФ = 1:2:1).

Градуировочный график линеен в диапазоне концентрации марганца(II) 0.20-25 мкг/мл.

Предел фотометрического обнаружения Mn(II) в виде РЛК рассчитывали по уравнению. Предел обнаружения Mn(II) при $P = 0.95$ составляет 0.014 - 0.023 мкг/мл.

Влияние посторонних ионов. Количество посторонних ионов, допустимое при определении марганца (II) в виде РЛК Mn(II)-ГДТФ-АФ, оценивали фактором селективности, т. е. предельно допустимым отношением ион: марганец (по массе), при котором ошибка определения не превышает $\pm 3.5\%$.

Определению марганца (II) в виде РЛК Mn(II)-ГДТФ-АФ не мешают кратные количества следующих элементов: Li, Na, K (3000); PЗЭ, Cl⁻, NO₃⁻ (1000); Ca, Ba, Sr (550); In(II), Cd(II), Mg(II) (200); Hg(II), Zn(II) (120); Co(II), Ni(II), Fe(II), Fe(III), U(VI) (100); Cu(II), Pb(II), Cr(III) (80); Al(III), Ga(III), In(III), Bi(III), Sb(III), Zr(IV), Hf(IV) (110); Ti(IV), Nb(V), Ta(V) (80); V(V), Mo(VI), W(VI) (70).

Разработанная методика применена для определения марганца в разных промышленных и природных объектах.

ЭКСТРАКЦИЯ КОБАЛЬТА(II) ИЗ ТИОЛФЕНОЛЯТНЫХ РАСТВОРОВ В ХЛОРОФОРМ В ПРИСУТСТВИИ ГИДРОФОБНЫХ АМИНОВ

д.х.н. проф., Али Залов, к.х.н. доц., Гуси Ибрагимов, к.х.н. доц., Махсати Мирзаева
Азербайджанский Государственный Педагогический Университет, Баку

Аннотация: Изучена возможность использования гидрокситиофенолов (ГТФ) для фотометрического определения кобальта (II). В качестве гидрофобного амина использовали аминофенолы (АФ): 2-(N,N-метиламинометил)-фенол (АФ₁) и 2-(N,N-метиламинометил)-4-метилфенол (АФ₂). При однократной экстракции хлороформом в виде комплекса извлекается 97,5-99,5% кобальта. Комплексы кобальта (II) экстрагируют хлороформом в интервале pH = 3,6-6,3. Результаты изучения соотношения V_0/V_o на извлечение Co(II) в виде РЛК показали, что, оптимальным V_0/V_o является 5/5-80/5. Комплексы кобальта с ГТФ и АФ устойчивы в водных и органических растворителях не разлагается в течение двух суток, а после экстракции – больше месяца. Максимальная оптическая плотность достигается в течение 5 минут. Оптимальным условием образования и экстракции соединений является $(0.72-1.08) \times 10^{-3}$ моль/л концентрация ГТФ. Для максимального связывания анионных комп-

лексов в разнолигандный, необходима $(0.56-1.08) \times 10^{-3}$ моль/л - АФ. Максимум аналитический сигнал комплексообразования кобальта с ГТФ и АФ наблюдается при 540-565 нм. Молярный коэффициент поглощения равен $(2,62-3,01) \cdot 10^4$. Соотношение компонентов в комплексах $Co:ГТФ:АФ = 1:2:2$. Термогравиметрическое исследование комплексов $Co-ГТФ-АФ_1$ показало, что его термическое разложение происходит в три этапа. О дегидратации комплексов свидетельствует температура дегидратации ($90^\circ C - 110^\circ C$) на кривых ДТА эндотермическим эффектом. В интервале температур $385-450^\circ C$ наблюдается максимальная скорость потери массы, что связано с удалением $АФ_1$. Дальнейшая потеря массы вещества обусловлена горением ГТФ. Конечным продуктом термолиза комплекса является CoO . Экстракт комплекса кобальта подчиняется основному закону светопоглощения при концентрации 1,25-20 мкг/мл. По результатам спектрофотометрического исследования кобальта(II) с ГТФ и АФ разработаны методы определения кобальта в различных объектах.

Ключевые слова: кобальт, гидрокситиофенолы, 2-гидрокси-5-нитротиофенола, 2-гидрокси-5-аминтиофенола, экстракция, аминофенолы

Нами изучена возможность применения 2-гидрокси-5-нитротиофенола (ГНТФ) и 2-гидрокси-5-аминтиофенола (ГАТФ) для фотометрического определения кобальта(II). В качестве гидрофобного амина использован аминофенолы (АФ): 2-(N,N- метиламино-метил)фенол ($АФ_1$) и 2-(N,N-метиламинометил)-4-метилфенол ($АФ_2$).

Кобальт(II) с гидрокситиофенолами (ГТФ) образует окрашенные комплексы, которые не растворяются в неполярных органических растворителях.

Опыты по электромиграции в U-образной трубке и по анионному обмену на анионообменнике ЭДЭ-10 П показали анионный характер однороднолигандных комплексов (ОРЛ). При изучении электро-миграции комплексов установлено, что окрашенные дитиолфеноляты перемещаются к катоду.

При определении знака заряда ОЛК методом ионообменной хроматографии анионообменник ЭДЭ-10 П полностью поглощает окрашенную часть раствора. При введении в систему гидрофобных аминов наблюдается экстракция этих соединений в органическую фазу в виде разнолигандного комплекса (РЛК).

Наилучшими экстрагентами оказались дихлорэтан, хлороформ и четыреххлористый углерод. При однократной экстракции хлороформом извлекается 97.5-99.5% кобальта в виде комплекса. Комплекс кобальта(II) экстрагируется в хлороформ в диапазоне pH 3.6-6.3.

Оптимальным условием образования и экстракции соединений является $(0.72-1.08) \times 10^{-3}$ моль/л концентрация ГТФ. Для максимального связывания анионных комплексов в разнолигандный, необходима $(0.56-1.08) \times 10^{-3}$ моль/л - АФ.

Комплексы кобальта с ГТФ и АФ устойчивы в водных и органических растворителях не разлагается в течение двух суток, а после экстракции – больше месяца. Максимальная оптическая плотность достигается в течение 5 минут. Комплекс устойчив при нагревании до $80^\circ C$. Результаты изучения соотношения V_v/V_o на извлечение $Co(II)$ в виде РЛК показали, что, оптимальным V_v/V_o является 5/5-80/5.

Максимальный аналитический сигнал при комплексообразовании кобальта с ГТФ и АФ наблюдается при 540-565 нм. ГТФ максимально поглощают при 270-275 нм. Батохромный сдвиг составляет 270-295 нм. Молярный коэффициент поглощения составляет $(2.62-3.01) \times 10^4$.

Стехиометрию исследуемых комплексов устанавливали методами сдвига равновесия, относительного выхода Старика Барбанеля и прямой линии. Все методы показали, что соотношение компонентов в комплексах составляет $Co:ГТФ:АФ=1:2:2$.

Исчезновение ярко выраженной полосы при 2585 см^{-1} и 3460 см^{-1} наблюдаемые в спектрах ГТФ, говорит о том, что -SH и -ОН группы участвуют в образовании комплекса. Полоса поглощения, в интервале $2415-2410\text{ см}^{-1}$, наблюдаемые только в спектрах РЛК указывают на участие аминофенола в комплексообразовании в протонированном виде.

Термогравиметрическое исследование комплексов Со-ГАТФ-АФ₁ показало, что его термическое разложение происходит в три этапа. О дегидратации комплексов свидетельствует температура дегидратации (90°C - 110°C) на кривых ДТА эндотермическим эффектом (потеря веса - 5.09 %). В интервале температур 385-450°C наблюдается максимальная скорость потери массы, что связано с удалением АФ₁ (потеря веса 39.88%). Дальнейшая потеря массы вещества обусловлена горением ГАТФ. При 540-590°C потеря веса составляет 46.67 %. Конечным продуктом термолиза комплекса является СоО.

Методом Назаренко было установлено, что комплексообразующей формой кобальта является Со²⁺. При этом число атомов водорода, вытесняемых им из одной молекулы ГТФ, оказалось равным 1.

Установлено, что с ГТФ и АФ окрашенные комплексы образуют также ионы Fe(III), V(IV), Cu(II), Ni(II), Mo(VI), Pt(II) и Pd(II). Избирательность определения существенно увеличивается в присутствии маскирующих реагентов или же при изменении pH среды. При использовании 0.01M раствора ЭДТА определению не мешают Ti(IV), V(IV), Nb(V), Ta(V), Mo(VI), Fe(III) и Ni(II).

Большие количества фторид-, оксалат-, тиосульфат-, бромид-, хлорид-, тартрат-, сульфат-, ацетат- и цитрат ионов не мешают определению. Тиоцианат, тиомочевина и фосфат-ион мешают, даже когда присутствуют в малых количествах,

Произведенные расчеты показали, что комплексы в органической фазе не полимеризуются и находятся в мономерной форме. Экстракты комплексов кобальта подчиняются основному закону светопоглощения при концентрации 1.25-20 мкг/мл. Данные, полученные для построения градуировочного графика были обработаны методом наименьших квадратов. На основании уравнения градуировочных графиков рассчитывали предел фотометрического обнаружения и предел количественного определения кобальта.

На основании результатов спектрофотометрического исследования кобальта(II) с ГТФ и АФ разработаны методики определения кобальта в растениях [*фасоль*, $n=3$, $P=0.95$ (найдено: $X_{cp} = (0.20-0.0053)\pm 0.03\%$; ($S_r = 0.04$); *горох*, $n=3$, $P=0.95$ (найдено: $X_{cp} = (0.13-0.0058)\pm 0.03\%$; ($S_r = 0.06$)], в сточных водах [$n=3$, $P=0.95$ (найдено: $X_{cp} = 0.48\pm 0.07$ мг/л; ($S_r = 0.073$)] и донных отложениях [$n=3$, $P=0.95$ (найдено: $X_{cp} = 1.26\pm 0.05$ мг/л; ($S_r = 0.069$)].

КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА КОМПЛЕКСОВ НИТРАТА ЦИНКА(II) С ПРОИЗВОДНЫМИ 2-АМИНОТИАДИАЗОЛА-1,3,4

¹к.х.н., доцент, Хусенов К.Ш., ²д.х.н., проф. Умаров Б.Б., ³PhD, Алиев Т.Б., ⁴Турдиева О.Д., ⁵PhD, Жураев И.И.

¹Навоийский государственный горно-технологический университет,

²Бухарский государственный университета

³Навоийский государственный горно-технологический университет,

⁴старший преподаватель, Навоийский государственный горно-технологический университет,

⁵Навоийский государственный горно-технологический университет

Аннотация: Синтезированы новые комплексные соединения цинка(II) с 2-аминотиадiazолом-1,3,4 (АТ) строение $[Zn(AT)_3(NO_3)_2]$ и 2-амино-5-метилтиадiazолом-1,3,4 (АМТ) строение $[Zn(AMT)_3(NO_3)_2]$. Строение полученных комплексов установлено методами элементного и рентгеноструктурного анализов. В комплексах вокруг иона Zn(II) координированы в экваториальной плоскости три атома азота тиадiazольных циклов и два атома кислорода двух нитратных анионов в аксиальные положения. В результате вокруг иона металла образуется полиэдр в форме тригональной бипирамиды.

Ключевые слова: Комплексное соединение, 2-аминотиадiazол-1,3,4, 2-амино-5-метилтиадiazол-1,3,4, строение, рентгеноструктурный анализ, полиэдр, тригональная бипирамида.

Особый интерес представляют биологически-активные гетероциклические соединения, находящие применение в медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве и других областях народного хозяйства [1-4]. Среди полидентатных органических лигандов в химии комплексных соединений важный интерес представляют 2-аминотиадиазол-1,3,4 и его производные [5]. Это связано с наличием в их составе нескольких донорных атомов и широким применением в медицинской практике, сельском хозяйстве и промышленности.

Ранее нами сообщалось о синтезе и кристаллической структуре комплекса галогенидов цинка(II) с 2-аминотиадиазолом-1,3,4 (АТ) состава $[Zn(AT)_2X_2]$ (где X - Cl, Br, I) [6-8]. В кристалле комплекса вокруг центрального иона галогениды, образовавшийся комплекс имеет искаженную тетраэдрическую координационную сферу, состоящую из двух координированных атомов азота тиadiaзольных колец двух L и двух атомов галогенида. В случае когда лиганд 2-амино-5-этилтиадиазол-1,3,4 (АЭТ), комплекс представляет собой искаженный тетраэдр, в вершинах которого расположены три атома азота трех молекул лигандов и атом кислорода молекулы воды, нитрат-анионы находятся во внешней сфере комплекса $[Zn(AЭТ)_3(H_2O)](NO_3)_2$ [9].

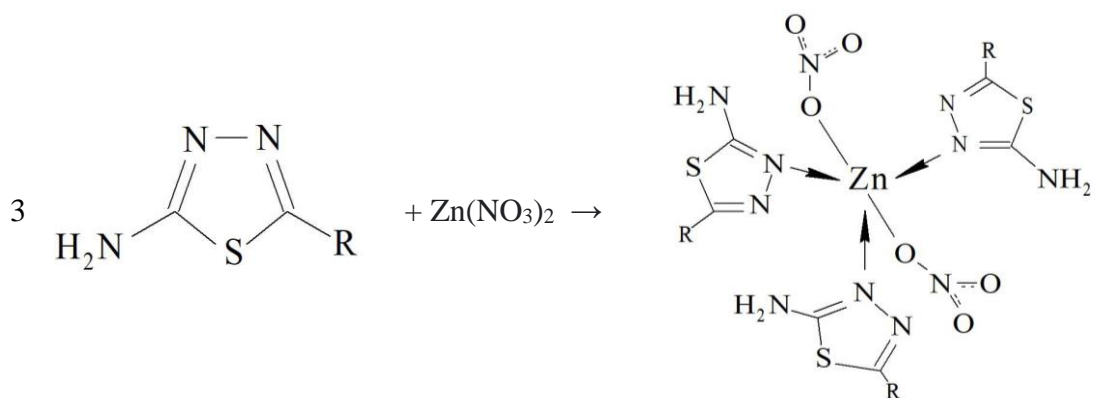
В отличие от этих работ, настоящая работа посвящена результатам синтеза и изучению кристаллической и молекулярной структуры комплекса нитрата цинка(II) с 2-амино-5-R-тиадиазолом-1,3,4, синтезированного по уравнению (схема 1).

Нитрат цинка(II) образует с 2-амино-5-R-тиадиазолом-1,3,4 (R= -H и -CH₃) пятикоординационное комплексное соединение. Увеличение координационного числа в этом случае, очевидно, объясняется большим отталкиванием объемистых нитратных ионов, расположенных вокруг центрального иона друг от друга. В результате появляется возможность для координации к центральному атому третьей молекулы гетероцикла. Образующиеся комплексы $[Zn(AT)_3(NO_3)_2]$ – III и $[Zn(AMT)_3(NO_3)_2]$ – IV, нитрата цинка с аминотиадиазолами координационного полиэдра представляют тригональную бипирамиду, в экваториальной плоскости которого находятся три атома азота трех молекул гетероцикла; аксиальные позиции полиэдра занимают атомы кислорода двух нитрат-анионов, координационная сфера в комплексах $[Zn(AT)_3(NO_3)_2]$ – III и $[Zn(AMT)_3(NO_3)_2]$ – IV тригональную бипирамиду.

Кристаллографические параметры для кристаллической структуры III определены и уточнены по 15 отражениям на автоматическом четырехкружном дифрактометре Syntex-P2₁ при комнатной температуре. Установлено, что выделенные кристаллы являются триклинными с параметрами: $a=7.563(2)$, $b=8.033(3)$, $c=14.741(4)$ Å, $\alpha=100.17(2)^\circ$, $\beta=91.58(2)^\circ$, $\gamma=101.96(2)^\circ$, $V=860.4(0.9)\text{Å}^3$, $Z=2$, $d = 1.902$ г/см³, пространственная группа $P-1$, $R=0.057$, $R_w= 0.057$ [10].

Для кристаллической структуры IV рентгеноструктурный анализ провели на дифрактометре XtaLAB Synergy (Rigaku, Япония), установленного в Центре коллективного пользования Института биоорганической химии АН РУз. Эксперименты проводили с использованием CuK_α излучения (зеркальный монохроматор, ω -сканирование). Кристаллы триклинные: $a=8.4152(3)$, $b=8.43370(16)$, $c=12.9394(5)$ Å, $\alpha=84.562(2)^\circ$, $\beta=85.949^\circ$, $\gamma=67.892(3)^\circ$, $V=846.37(5)\text{Å}^3$, $Z=2$, $d = 1.624$ г/см³, пространственная группа $P-1$, $R=0.027$, $R_w= 0.072$ (рис. 1.).

схема 1.



лиганды: R = – H (I, AT), – CH₃ (II, AMT); комплексы: R = – H (III), – CH₃ (IV);

Сопоставленные расстояния, углы и отклонения в полиэдрах комплексов следующие: атом цинка выходит из экваториальной плоскости бипирамиды на 0.088 Å (III), 0.071 Å (IV) в сторону атома O(1B) (рис. 1). Расстояния цинк-кислород в аксиальных положениях бипирамиды неодинаковы: Zn(1)-O(1A) 2.460(8) Å (III), 2.331(5) Å (IV) и Zn(1)-O(1B) 2.191(6) Å (III), 2.169(4) Å (IV) [10];

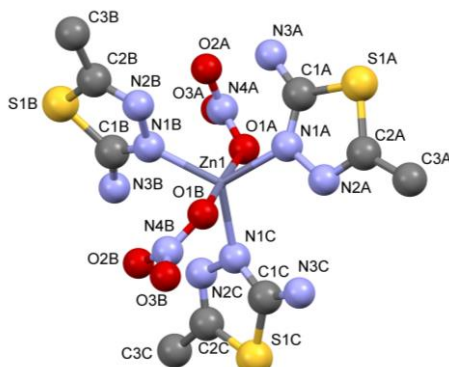


Рис.1. Молекулярное строение комплекса [Zn(AMT)₃(NO₃)₂].

В экваториальной плоскости бипирамиды образуется координационный узел Zn(1), N(1A), N(1B), N(1C). Углы между “средней” плоскостью этого координационного узла и “средними” плоскостями пятичленных гетероциклов N(1A), N(2A), C(1A), C(2A), S(1A); N(1B), N(2B), C(1B), C(2B), S(1B) и N(1C), N(2C), C(1C), C(2C), S(1C) составляют 19.4°, 11.7° и 7.2° (III); 30.7°, 28.0° и 31.2° (IV) соответственно, по-видимому, это объясняется изменением молекулы лиганда, где вместо атома водорода комплексе (III) заменила метильная группа (IV).

Длины связей и валентные углы в трех независимых лигандах AMT комплекса достаточно хорошо согласуются между собой. Расстояния C-S (1.730(6)-1.741(8) Å) лежат в пределах обычных длин связей углерода с серой, расстояния N-N находятся в интервале 1.374(7)-1.387(7) Å и соответствуют стандартным значениям для одинарных связей в пятичленном гетероцикле [8-9].

Анализ внутри- и межмолекулярных контактах в исследуемой структуре показал, что в молекуле комплекса имеется два типа водородных связей, внутримолекулярные (ВМВС) и межмолекулярные (ММВС) [11]. Сопоставляя ВМВС между молекулами наблюдается интересный факт, в молекуле III каждая NH₂-группа тиadiaзольного кольца участвует в образовании ВМВС N–H···N с некоординированными атомами азота соседней молекулы полиэдра, а в молекуле IV в двух случаях образуются такие ВМВС как N–H···N, и в другом случае ВМВС – N–H···O с атомом кислорода нитратного аниона. Эти значения также сбываются, когда между «средней» плоскостью координационного полиэдра центрального

атома Zn, N(1A), N(1B), N1(C) и «средними» плоскостями пятичленных гетероциклов составляют 7.2-19.4° в молекуле III и 28.0-31.2° в молекуле IV, соответственно.

Отклонение экзоциклических атомов азота аминогрупп от «средних» плоскостей гетероциклов аминотиадиазола находятся в пределах 0.003–0.057 Å и -0.014–0.023 Å в молекулах III и IV, соответственно.

В обоих случаях при упаковке молекулы в кристаллах образуются межмолекулярные водородные связи (ММВС) – атомы азота NH₂-группы образуют связи с атомами кислорода нитратного иона и некоординированным атомом азота соседних молекул.

Таким образом, синтезированы новые цинковые комплексы: 2-аминотиадиазола-1,3,4 (АТ), со строением [Zn(АТ)₃(NO₃)₂] и 2-амино-5-метилтиадиазола-1,3,4 (АМТ), со строением [Zn(АМТ)₃(NO₃)₂]. В результате исследований методом РСА установлено, что в процессе комплексообразования лиганды координируются через эндоциклический атом азота, который находится в α-положении относительно аминогруппы.

Полиэдром центральных атомов является тригональная-бипирамида, в координационной сфере которого расположены три атома азота в экваториальной плоскости и два атома кислорода нитратных анионов, находящиеся в аксиальном положении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Umarov B.B., Khusenov K.Sh., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Gaybullaev Kh.S. New hexadentate ligands based on salicylaldehyde dihydrazones // Zhurnal organicheskoi khimii. – 1996. – Т.32. – № 1. – С. 93–95.
2. Умиров Ф.Э., Номозова Г.Р., Кодиров С.М. Диаграммы растворимости системы хлората кальция-4-амино-1,2,4-триазола-вода // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2021. 3(84). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11433>. - С.74-78.
3. Умиров Ф.Э., Худойбердиев Ф.И., Тухтаев С.Т., Муродова С.Д. Получение дефолиантов на основе 4-амино-1,2,4-триазола с хлоратами натрия и магния // Вестник науки и образования. – 2018. - Т.2. - №3(39). - С. 14-16.
4. Умиров Ф.Э. Получение дефолианта на основе хлоратов органических соединений // Монография. – 2019. – Бухара. – изд. «Дурдона». – 139 с.
5. Хусенов К.Ш. Комплексные соединения некоторых 3d-металлов с производными 1,3,4-тиадиазолов и салицилальдиминов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук. - Ташкент. – 1998. – 22 с.
6. Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Talipov S.A., Ibragimov B.T. Crystal structure of 2-amino-1,3,4-thiadiazole and its Zn(II) complex // Russian Journal of Coordination Chemistry. – 1997. – Т.23. – № 8. – С. 555–559.
7. Ishankhodzhaeva M.M., Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Parpiev N.A., Aleksandrov G.G. Crystal structure of a complex of Zinc iodide with 2-amino-1,3,4-thiadiazole // Russian Journal of Inorganic Chemistry. – 1998. – № 43(11). – С. 1709–1711.
8. Ishankhodzhaeva M.M., Umarov B.B., Khusenov K.Sh., Parpiev N.A. Effect of the nature of acidoligand on the geometric structure of zinc (II)-2-amino-1,3,4-thiadiazole complexes // Zhurnal obshchei khimii. - 1998. - Т.68. - №8. - С. 1368-1373.
9. Ишанходжаева М.М., Умаров Б.Б., Кадырова Ш.А., Парпиев Н.А., Махкамов К.К., Талипов С.А. Кристаллическая и молекулярная структура 2-амино-5-этил-1,3,4-тиадиазола и его комплекса нитратом цинка(II) // “Журнал общей химии”. - 2000. - Т.70. - №7. - С. 1187-1193.
10. Ишанходжаева М.М., Умаров Б.Б., Хусенов К.Ш., Парпиев Н.А. Влияние природы ацидолиганда на геометрическую структуру комплексов цинка(II) с 2-амино-1,3,4-тиадиазолом // “Журнал общей химии”. - 1998. - Т.68. - №8. - С. 1368-1373.
11. Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Talipov S.A., Ibragimov B.T. Crystal and molecular structure of a complex of zinc(II) nitrate with 2-amino-1,3,4-thiadiazole // Russian Journal of Inorganic Chemistry. – 1998. – № 43(12). – С. 1976–1981.

2-АМИНО-5-МЕТИЛТИАДИАЗОЛ-1,3,4 АСОСИДА КАДМИЙ(II) ЙОДИД КОМПЛЕКСИНИ ТУЗИЛИШИНИ ЎРГАНИШ

¹к.ф.н., Хусенов Қ.Ш., ²к.ф.д., проф. Умаров Б.Б., ^{3,4}к.ф.н., Турғунов Қ.Қ.

¹Навоий давлат кончилиги ва технологиялар университети,

²Бухоро давлат университети,

³ЎзР ФА С.Ю.Юнусов номидаги Ўсимлик моддалар кимёси институти, ⁴Тошкент шаҳридаги

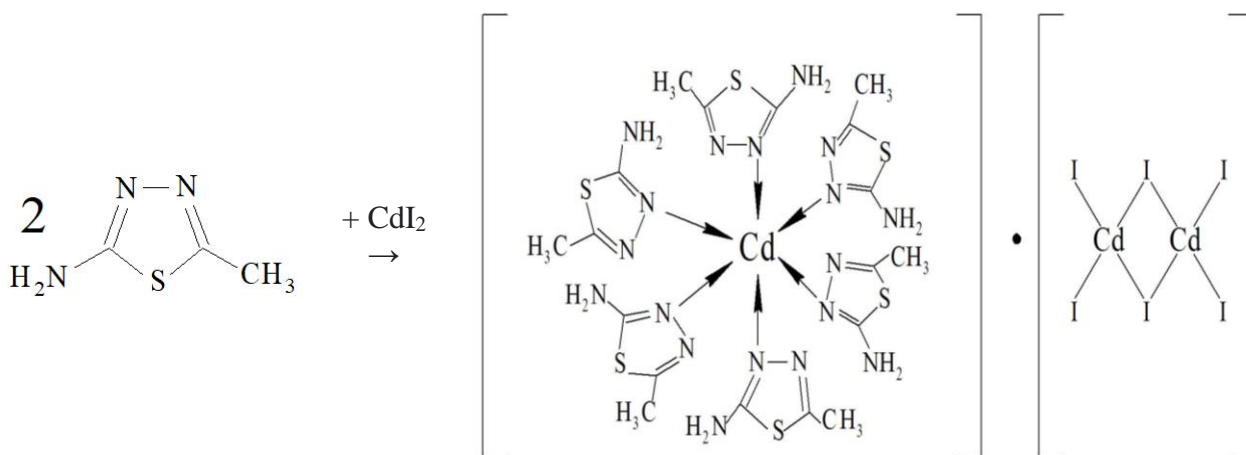
Турин политехника университети

Аннотация: Кадмий(II)нинг 2-амино-5-метилтиадиазол-1,3,4 (АМТ) билан комплекс бирикмасини синтези ва рентгенструктур таҳлили тасвирланган. Кадмий(II) йодид АМТ билан катион-анион координацияли, катион комплексда октаэдрик, барча лигандлар нейтрал молекулали АМТ, анион комплексда эса тетраэдрик қуршовли йод атомлари жойлашган.

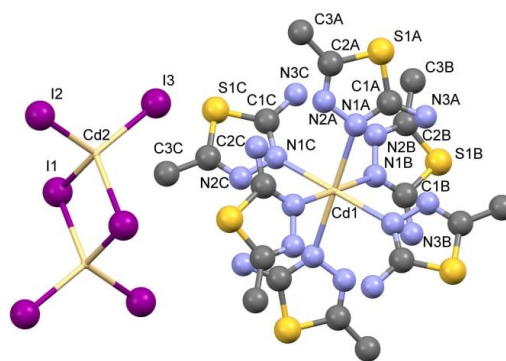
Калим сўзлар: Комплекс бирикма, 2-амино-5-метилтиадиазол-1,3,4, лиганд, тузилиши, рентгенструктур таҳлил, октаэдр, тетраэдр, полиэдр.

3d-металл ионларининг 2-аминотиадиазол-1,3,4 ҳосилалари асосидаги комплекс бирикмалари ўзига хос физик-кимёвий хусусиятлари туфайли тиббиёт, саноат ва халқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг қўлланилиб келинмоқда [1-4]. Шу билан бирга, 4d-металл ионлари билан таркибида бир неча донор атомларини ўз ичига олган гетероциклик органик лигандларнинг координацион бирикмалари амалда жуда ҳам кам ўрганилган [5-8].

Мазкур ишда CdI₂ билан 2-амино-5-метилтиадиазол-1,3,4 (АМТ) ўзаро 1:2 нисбатда этил спиртидаги эритмаларини аралаштириш натижасида синтези амалга оширилди ва [Cd(АМТ)₆][Cd₂I₆] таркибли катион-анион комплекс бирикмасининг монокристаллари ажратиб олинди. Лиганд сифатида олинган 2-амино-5-метилтиадиазол-1,3,4 ни ва янгидан синтез қилинган комплекс бирикманинг таркиби ва тузилиши элемент анализ, инфрақизил (ИК) спектроскопия ва рентгенструктур анализ (РСА) методлари ёрдамида тадқиқот қилинди.



Кадмий(II)нинг АМТ билан комплекс кристаллини ЎзР ФА Биоорганик кимё институтининг жамоавий фойдаланиш марказига ўрнатилган XtaLAB Synergy (Rigaku, Япония) дифракотрида рентгенструктур таҳлили ўтказилди. Тажрибалар CuK_α ёрдамида амалга оширилди (ойнали монохроматор, ω-сканирлаш). Моноклин кристаллари: a=8.26012(19), b=11.6610(3), c=12.8112(2) Å, α=94.7575(16)°, β=96.9910(16)°, γ=93.7774(19)°, V=1216.99(5) Å³, Z=1, d = 2.442 г/см³, фазовий гуруҳ P-1, R=0.0944, R_w= 0.2358.



1-расм. Гексакис(2-амино-5-метил-1,3,4-тиадиазол-N) кадмий(II) гексакис(бис-μ-йодо)тетрайодо-дикадмий(II) комплексининг кристалл тузилиши.

Шундай қилиб, 2-амино-5-метилтиадиазол-1,3,4 (АМТ)нинг янги кадмийли комплекси $[Cd(AMT)_6][Cd_2I_6]$ синтез қилинди. РСА тадқиқотлари натижасида комплекс ҳосил бўлиш жараёнида АМТ лиганди аминогурӯҳга нисбатан α -ҳолатдаги эндоциклик азот атоми орқали монодентант координацияга учраши аниқланди.

Марказий атомларнинг полиэдри катион ҳолатида октаэдрик қуршовли бўлиб, олти ҳолатда ҳам лиганднинг олти азот атоми жойлашади. Натижада, кадмий(II) ионининг мусбат зарядини компенсацияланиши тетраэдрик қуршовли анион комплексида жойлашган йод ионларининг 2 та ортиқча манфий зарядлари эвазига қопланади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Serban G., Stanasel O., Serban E., Bota S. 2-Amino-1,3,4-thiadiazole as a potential scaffold for promising antimicrobial agents. *Drug Des Devel Ther.* 2018 May 31;12:1545-1566. DOI: 10.2147/DDDT.S155958. PMID: 29910602; PMCID: PMC5987787.
2. Umarov B.B., Khusenov K.Sh., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Gaybullaev Kh.S. New hexadentate ligands based on salicylaldehyde dihydrazones // *Zhurnal organicheskoi khimii.* – 1996. – Т.32. – № 1. – С. 93–95.
3. Умиров Ф.Э., Номозова Г.Р., Кодиров С.М. Диаграммы растворимости системы хлората кальция-4-амино-1,2,4-триазола-вода // *Universum: технические науки : электрон. научн. журн.* 2021. 3(84). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11433>. - С.74-78.
4. Хусенов К.Ш. Комплексные соединения некоторых 3d-металлов с производными 1,3,4-тиадиазолов и салицилальдиминол // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук. - Ташкент. – 1998. – 22 с.
5. Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Talipov S.A., Ibragimov B.T. Crystal structure of 2-amino-1,3,4-thiadiazole and its Zn(II) complex // *Russian Journal of Coordination Chemistry.* – 1997. – Т.23. – № 8. – С. 555–559.
6. Ishankhodzhaeva M.M., Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Parpiev N.A., Aleksandrov G.G. Crystal structure of a complex of Zinc iodide with 2-amino-1,3,4-thiadiazole // *Russian Journal of Inorganic Chemistry.* – 1998. – № 43(11). – С. 1709–1711.
7. Ishankhodzhaeva M.M., Umarov B.B., Khusenov K.Sh., Parpiev N.A. Effect of the nature of acidoligand on the geometric structure of zinc (II)-2-amino-1,3,4-thiadiazole complexes // *Zhurnal obshchei khimii.* - 1998. - Т.68. - №8. - С. 1368-1373.
8. Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Talipov S.A., Ibragimov B.T. Crystal and molecular structure of a complex of zinc(II) nitrate with 2-amino-1,3,4-thiadiazole // *Russian Journal of Inorganic Chemistry.* – 1998. – № 43(12). – С. 1976–1981.

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ МЕДИ(I) НА ОСНОВЕ 2,3,4,5,6,7,8,9-ОКТАХЛОР-1,10-ФЕНАНТРОЛИНА И ФОСФИНОВЫХ СОЛИГАНДОВ

¹м.н.с., Петюк М.Ю., ²к.ф.-м.н. с.н.с., Стась Д.В., ³д.х.н. г.н.с., Артемьев А.В.

^{1,3}ИНХ СО РАН, ²ИХКГ СО РАН

г. Новосибирск, Россия

Аннотация: Синтезированы и охарактеризованы гетеролептические диимин-дифосфиновые комплексы меди состава $[Cu(phen-Cl_8)(P^{\wedge}P)]PF_6$, проявляющие высокоэффективную термически активированную замедленную флюоресценцию при комнатной температуре. Поликристаллические образцы характеризуются способностью к рентгеноиндуцированной люминесценции. Таким образом, полученные соединения являются перспективными эмиттерами для OLED-устройств III поколения, а также для автономных источников света, берущих энергию для возбуждения от распада радионуклидов.

Ключевые слова: люминесценция, комплексы меди, флюоресценци, радионуклид.

Комплексы на основе меди(I) выгодно отличаются от традиционных эмиттеров низкой стоимостью, структурным разнообразием, а также способностью проявлять фосфоресценцию и термически-активированную замедленную флюоресценцию. Гетеролептические диимин-дифосфиновые комплексы меди(I) зачастую превосходят гомолептические аналоги по фотофизическим характеристикам. В данной работе был получен ряд комплексов $[Cu(phen-Cl_8)(P^{\wedge}P)]PF_6$ (1–3), где phen-Cl₈ – 2,3,4,5,6,7,8,9-октахлор-1,10-фенантролин, P[∧]P – 2 PPh₃ (1), DPEPhos (2), Xantphos (3) (Рисунок 1).

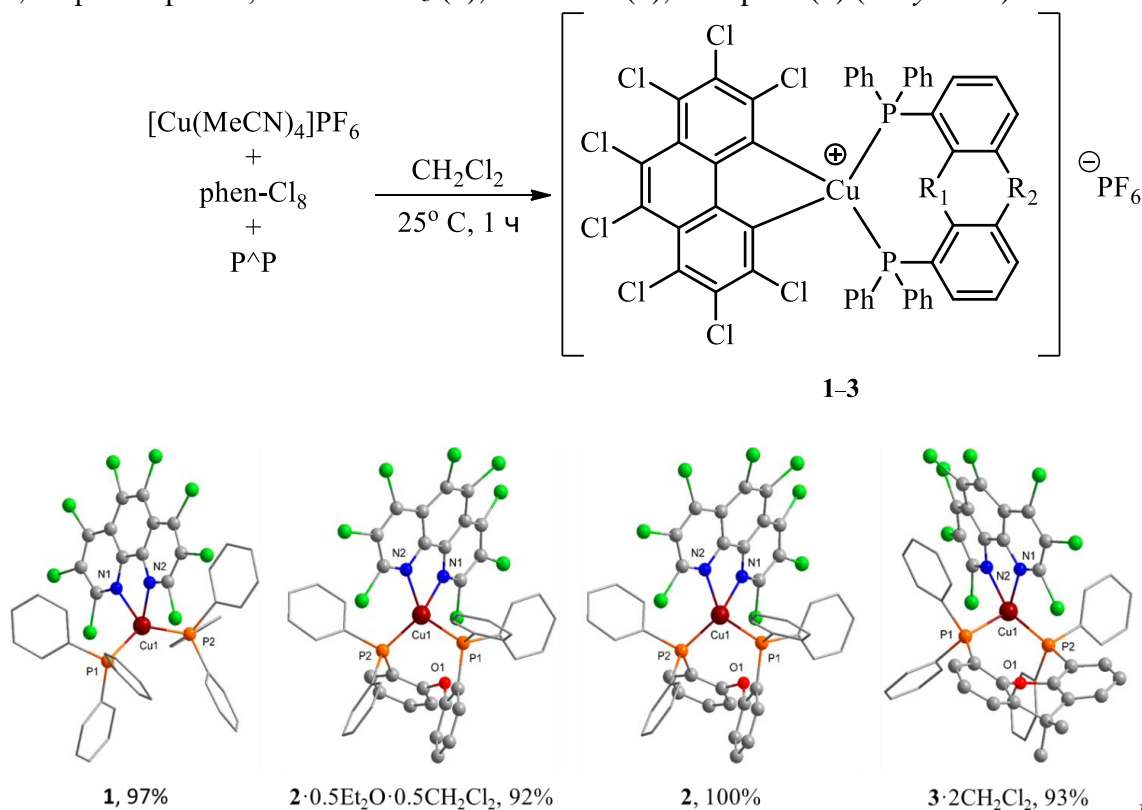


Рисунок 1.

Схема синтеза и структуры соединений 1–3.

Координационным полиэдром комплексов 1–3 является искаженный тетраэдр, образованный атомами азотов и фосфоров лигандов phen-Cl₈ и P[∧]P соответственно. Атомы меди находится вне плоскости @C₂N₂ на расстоянии 0.39–0.61 Å. Углы N–Cu–N лежат в диапазоне 75–77°, что малохарактерно для комплексов $[Cu(N^{\wedge}N)(P^{\wedge}P)]^+$, углы которых

составляют 80° с незначительными вариациями ввиду жесткости фрагмента @C₂N₂. Угол между пиридилными кольцами перхлорированного лиганда составляет $9\text{--}17^\circ$.

Поликристаллические образцы комплексов **1–3** демонстрируют ярко выраженный обратный термохромизм люминесценции, характерный для люминофоров, обладающих высокоэффективной термически активированной замедленной флуоресценцией. При охлаждении до 77 К интенсивность излучения заметно снижается, а цветность сдвигается в красную область, что видно невооруженным глазом и подтверждается температурозависимыми спектрами эмиссии (Рисунок 2).

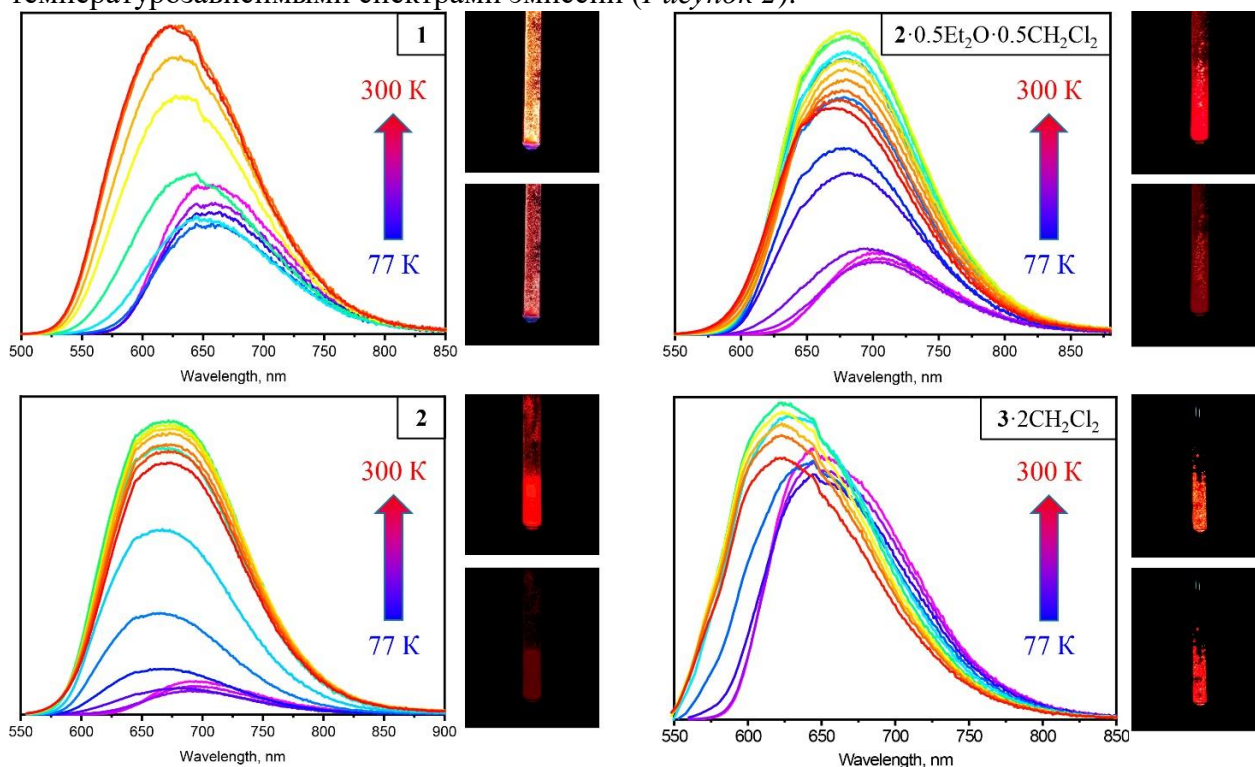


Рисунок 2. Температурозависимые спектры эмиссии и фотографии люминесцирующих комплексов **1–3** при 77 К и 300 К.

При комнатной температуре твердые соединения **1–3** излучают на длинах волн 622–680 нм с квантовыми выходами до 67 процентов и временами жизни 2–6 мкс (Таблица 1).

Таблица 1.

Люминесцентные характеристики комплексов **1–3** в поликристаллическом виде.

Комплекс	Фотолюминесценция (300 К/77 К)			Рентгенолюминесценция (300 К)
	$\lambda_{em.}$, нм	τ , мкс	ϕ , %	$\lambda_{em.}$, нм
1	625/655	6/74	21.6/-	630
2·0.5Et₂O·0.5CH₂Cl₂	680/704	1.9/76	16/-	682
2	671/694	2/70	14.5/-	678
3·2CH₂Cl₂	622/650	2/550	67/-	630

Охлаждение до 77 К приводит к батохромному сдвигу эмиссии на 23–30 нм и увеличению времен жизни в среднем на 2 порядка. Дополнительно была изучена способность комплексов к рентгеноиндуцированной люминесценции. Обнаружено, что под действием рентгеновских лучей, твердые соединения **1–3** при 300 К излучают на длинах волн батохромно смещенных относительно фотолюминесценции на 2–8 нм.

Способность к рентгеноиндуцированной люминесценции открывает возможность использования материалов на основе полученных комплексов в качестве автономных источников света, берущих энергию для возбуждения от распада радионуклидов. При этом люминесценция комплексов имеет природу термически активированной замедленной флюоресценции, что позволяет рассматривать данные соединения в качестве перспективных светоизлучающих элементов в OLED-устройствах III поколения.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ pH-СРЕДЫ И КОНЦЕНТРАЦИИ VO^{+2} В СИНТЕЗЕ КАРБОКСИЛАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ВАНАДИЯ(+4)

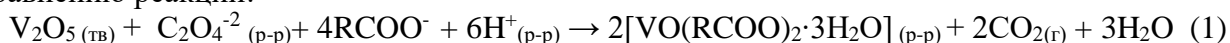
к.х.н., доц. Мардонов У.М., Ганиев Б.Ш., Музаффаров Ф.И., Амруллаев А.А., к.т.н., доц. Ниёзов Э.Д.

Бухарский государственный университет, НИЛ им. Академика Н.А. Парпиева

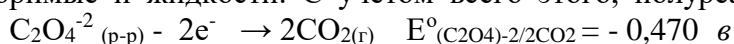
Аннотация: работа посвящена изучению влияния pH-среды, концентрации ванадил иона на величины реального окислительного потенциала $E^o_{V^{+5}/V^{+4}}$. Выведено математическое выражения изменения $E^o_{V^{+5}/V^{+4}}$ по ходу реакции в зависимости от повышения pH и концентрации $VO^{+2}_{(p-p)}$. Приращение концентрации VO^{+2} , H_2O и повышение pH (понижение $[H^+]$) в растворе приведет к понижению окислительной активности $V_2O_5_{(тв)}$, а в итоге замедлению реакции образования карбоксилатных комплексов ванадил-иона. Для снижения этих негативных влияний целесообразно добавить в образующийся раствор некоторое количества карбоновой кислоты и органического апротонного растворителя, например, ацетона или ацетонитрила.

Ключевые слова: гетерогенная реакция, окисление, восстановление, оксалат ион, пятиокись ванадия, ванадил ион, карбоксилатный комплекс, электродный потенциал.

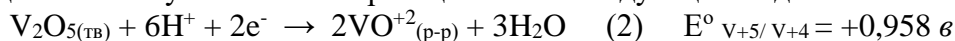
Экспериментальные исследования реакции синтеза карбоксилатных комплексов ванадия(+4) восстановлением $V_2O_5_{(тв)}$ показывает, что кинетические параметры процесса, составы образуемых продуктов и их количества зависит от различных факторов. Судя по уравнению реакции:



можно отметить, что реакция гетерогенная окислительно-восстановительная, в которой окислитель - твердо фазный и плохо растворимое вещество, остальные компоненты хорошо растворимые и жидкости. С учетом всего этого, полуреакция окисления оксалат ионов:



не составляет никакой сложности для достижения конечной цели. Уравнение полуреакции восстановления оксида ванадия(+5) до ванадил-иона(II), как основной процесс, определяющий кинетику и механизма реакции имеет следующий вид:



На первый взгляд, судя по данному уравнению, можно заключить, что кинетика реакции и конечные результаты синтеза, в основном, зависят от растворимости $V_2O_5_{(тв)}$ в данной системе. Однако, применение для этой реакции уравнения Нернста и его анализ с учетом термодинамических особенностей процессов окисления и восстановления более убедительно свидетельствует о том, что кинетика изучаемой реакции зависит не только от вышеуказанного фактора. Имея в виду при этом того факта, что по ходу реакции изменяются количественные соотношения исходных веществ и продуктов, следовательно, электрохимические параметры, то можно заметить, что все это влияет на реальное значение окислительного потенциала $E^o_{V_2O_5/V_2O_4} = +0,958 \text{ в}$ с тенденцией его уменьшения. В совокупности, всего сказанного можно объединить в виде следующего уравнения с некоторым отклонением от стандартного условия:

$$E_{V^{+5}/V^{+4}} = E^o_{V_2O_5/V_2O_4} + (RT/nF) \ln ([V_2O_5_{(тв)}] [H^+]^6 / ([VO^{+2}]^2 [H_2O]^3)) \quad (3)$$

где $[V_2O_{5(ТВ)}] = Const = 1,0 \text{ моль}$, $[H_2O] = Const = 1,0 \text{ моль}$, $T=378 \text{ K}$ (80°C), $R, = 8,314 \text{ Дж/К моль}$, $n = 2$, $F = 96485 \text{ Кл/моль}$ и $\ln = 2,3 \lg$.

Воспользовавшись этими данными нам удалось вывести следующее конечное уравнение:

$$E_{V_{+5}/V_{+4}} = E^{\circ}_{V_{2O5}/VO_{+2}} + 0,0368 \lg [H^+]^6 / [VO^{+2}]^2 = +0,958 - 0,22 \text{ рН} - 0,076 \lg [VO^{+2}] \quad (4)$$

Уравнение (4) показывает, что в реальных условиях величина электродного потенциала полуреакции (2) будет значительно ниже стандартного $E^{\circ}_{V_{2O5}/VO_{+2}} = +0,958 \text{ в}$. Из уравнения (4) теперь легко можно заметить, что кинетику реакции определяют изменения $[VO^{+2}]$ и рН-среды, и как следствие этого, по ходу реакции постепенное приращение концентрации иона VO^{+2} и повышение рН (понижение концентрации H^+ ионов) в растворе приведет к понижению окислительной активности $V_2O_{5(ТВ)}$, а в итоге замедлению реакции образования карбоксилатных комплексов ванадил-иона.

Уместно отметить, что уравнение (4) хотя выведено теоретически, но оно имеет практическое значение, точнее в определенной степени позволяет контролировать ход процесса синтеза карбоксилатных комплексов ванадил-иона по изменению величины рН-среды и концентрации VO^{+2} в растворе. Поэтому, пользуясь этим уравнением мы попытались установить границы значения рН-среды, при котором в реальных условиях начинается (или прекращается) реакция образования ванадил-иона из пятиокси ванадия под действием восстановителя - оксалат иона ($C_2O_4^{2-}$). Кроме этого, взаимосвязыванием изменения рН-среды с термодинамическим потенциалом ($\Delta G_{\text{реакции}} = - n \Delta E \text{ F}$) и электродвижущей силой реакции становится возможным теоритически (и на практике) определить выход продукта реакции, протекающую с электронно-обменным механизмом. Исходя из этого соображения нами произведен такой расчет. Поскольку изучаемая реакция протекает в кислой среде, то для этой цели нами был выбран интервал рН = 1÷7 и полученные результаты внесены в таблицы 1.

Таблица1.

Рассчитанные значения основных параметров полуреакции (3) в зависимости от величины рН среды

№	рН	-0,22рН	$E_{V_{+5}/V_{+4}}$, в	$E^{\circ}_{(C_2O_4)^{2-}/2CO_2}$, в	$\Delta E^a_{\text{реакции}}$, в	$\Delta G_{\text{реакции}} =$ - n $\Delta E \text{ F}$, КДж/моль	Теоретич. выход ком- плекса, %
1	7	-1,54	-0,582 < 0	-0,470	-0,112 < 0	+112,3 < 0	0,0
2	6	-1,32	-0,362 < 0		+0,108 > 0	-20,84 > 0	7,56
3	5	-1,10	-0,142 < 0		+0,328	-63,30	22,97
4	4	-0,88	+0,078 > 0		+0,548	-105,75	38,37
5	3	-0,66	+0,298 > 0		+0,768	-148,20	53,77
6	2	-0,44	+0,518 > 0		+0,988	-190,65	69, 18
7	1	-0,22	+0,738 > 0		+1,208	-233,11	84,58

Из данных таблицы видно, что процесс восстановления пятиокси ванадия термодинамически возможен, т.е. начинается при рН = 6, но с низким выходом продукта 7,56%. Дальнейшее понижение рН благоприятствует образованию комплекса более высоким выходом. В последствии этого синтез карбоксилатных комплексов ванадия(+4) становится наиболее эффективным при рН ≤ 4 и с повышением кислотности окислительная активность и скорость восстановления $V_2O_{5(ТВ)}$ под действием щавелевой кислоты увеличивается, достигая максимума (+0,738 в) при рН=1 с выходом конечного продукта 84,58%, с подбором более сильной кислоты последнего можно улучшить, например HCl, что экспериментально нами подтвержден.

Влияние второго слагающего (0,076 lg[VO⁺²]) в уравнении (4) в интервале рН от 7 до 5 на ход протекание реакции незначительно, а при рН ≤ 5 его отрицательное влияние на

снижение скорости процесса становится заметным. Согласно уравнению (3) такое же влияние оказывает появление в реакционной среде молекулы H_2O . Поэтому, для снижения негативного влияния на ход процесса образования карбоксилатных комплексов вышеотмеченных двух компонентов в реакционной системе необходимо предпринимать меры: либо уменьшить их количества в системе, либо вывести их из раствора, что практически невозможно их осуществить, либо их перевести в состояние, в котором их присутствие не оказало отрицательное влияние на величину окислительно-восстановительного потенциала системы.

В этих целях, на наш взгляд, считаем целесообразным добавить в образующегося раствор некоторое количества органического растворителя апротонной природы, например, ацетона и ацетонитрила. Эти растворители, во-первых, создают благоприятного условия для связывания ванадил-иона в устойчивые карбоксилатные комплексы состава $[VO(RCOO)_2 \cdot 3Solv]_{(p-p)}$ ($Solv = (CH_3)_2CO, CH_3CN$), а с другой стороны оказывают высаливающее действие на молекулы воды, удаляя их из раствора.

Для контроля (измерения) приращение концентрации VO^{+2} в растворе необходимо использовать методы электронного спектра поглощения (ЭСП) или ЭПР-спектроскопии. Первым методом измерить оптической плотности раствора при $\lambda = 700-770$ нм, характерного поглощения ванадил-иона и определить концентрацию его. Вторым методом снимать ЭПР-спектры в зависимости от pH и времени протекания реакции восстановления пятиокиси ванадия и вычислить (измерить) содержания парамагнитных частиц/центров ($N_{\text{пмпц}}$) в изучаемом растворе. Выполняя всю последовательность предложенных теоретических и экспериментальных мер, в итоге, будет возможным получить полноценные данные, необходимые для теоритического вычисления по уравнению (4) и практического контроля процесса образования карбоксилатных комплексов ванадия(+4).

Из проведенного исследования вытекает вывод, что кинетику реакции определяют природа исходных веществ, температура. Приращение концентрации VO^{+2} , H_2O и повышение pH (понижение $[H^+]$) в растворе приведет к понижению окислительной активности $V_2O_5(\text{тв})$, а в итоге замедлению реакции образования карбоксилатных комплексов ванадил-иона. Для снижения этих негативных влияний целесообразно добавить в образующийся раствор некоторое количества карбоновой кислоты, органического апротонного растворителя, например, ацетона или ацетонитрила. В результате добывается: постоянный низкий pH, создается благоприятного условия для связывания ванадил-иона в устойчивые карбоксилатные комплексы состава $[VO(RCOO)_2 \cdot 3Solv]_{(p-p)}$ ($Solv = (CH_3)_2CO, CH_3CN$) и высаливание молекулы воды, т.е. удаления их из раствора.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОГО СВОЙСТВА ЭТАНОЛА ПРИ СИНТЕЗЕ КАРБОКСИЛАТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ВАНАДИЯ(+4)

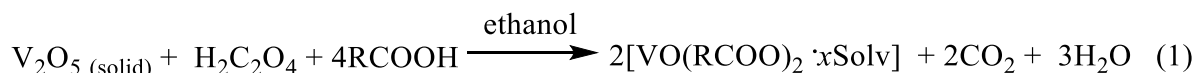
к.х.н., доц. Мардонов У.М., Ганиев Б.Ш., Музаффаров Ф.И., Амруллаев А.А., к.т.н., доц.
Ниёзов Э.Д.

Бухарский государственный университет, НИЛ им. Академика Н.А. Парпиева

***Аннотация:** В сообщении приведены результаты изучения причины загрязнения конечных продуктов синтеза с примесными соединениями и избыточной щавелевой кислотой. Установлено проявление восстановительного свойства растворителя – этанола, как причина неполного реагирования щавелевой кислоты и образования примесных комплексов ванадия(+4). Разработан метод получения чистого трифторацетатного комплекса ванадила(II) и доказательство его методом ЭПР спектроскопии.*

***Ключевые слова:** пятиокись ванадия, ванадил ион, щавелевая кислота, трифторуксусная кислота, карбоксилаты, этанол, окисление, восстановление, ЭПР спектры.*

В предыдущих работах было сообщено, что синтезированы карбоксилатные комплексы ванадил-иона методом восстановления V_2O_5 и HVO_3 щавелевой кислотой (ЩК) в присутствии карбоновых кислот ($RCOOH$) в этаноле по следующей реакции [1]:



Но при этом не удалось выделить чистые индивидуальные соединения из-за образования смеси комплексов, что было доказано методом ЭПР спектроскопии (имеются по три отдельно разрешенные линии, рис-1а). С другой стороны, при высушивании полученных растворов после восстановления было обнаружено выделение кристаллов щавелевой кислоты, что идентифицирована качественной реакцией ионами Ca^{+2} . В данной работе приведены результаты изучения причины вышеуказанных синтетических нежелательных процессов и не полного реагирования восстановителя $H_2C_2O_4$ термодинамическим методом и ЭПР спектроскопии.

При детальном анализе окислительно-восстановительных свойств, точнее стандартных потенциалов ($E^{\circ}_{ок./восст.}$), всех исходных компонентов реакций выяснено, что помимо с ЩК у этилового спирта (EtOH) достаточно низкий $E^{\circ}_{сп./алд} = +0,190$ в по сравнению с $E^{\circ}_{V+5/V+4} = +0,958$ в и разница составляет $\Delta E = +0,768$ в > 0 . Это наводит на мысль, что в условиях синтеза карбоксилатных комплексов общего состава $[VO(RCOO)_2 \cdot xSolv]_n$, где $x = 1 \div 3$, $n = 1,4$ этанол проявляет дополнительное восстановительное свойство помимо основного восстановителя –ЩК. способствуя протеканию параллельной побочной реакции:



В результате этой реакции этанол превращается в ацетальдегид (АА), который характеризуется еще более низким окислительным потенциалом $E^{\circ}_{альд./ук.кис} = -0,118$ в, указывающий на более сильной восстановительной способности данного вещества по сравнению с этиловым спиртом и приводящего к протеканию возможной второй побочной реакции с $\Delta E = +1,076$ в > 0 :



Для доказательства возможного протекания двух побочных реакций проведены термодинамические расчеты, результаты которых приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Вычисленные значения окислительно-восстановительных и термодинамических параметров реакций 1-3

Реакция	$E^{\circ}_{V+5/V+4}$, в	$E^{\circ}_{восст-ля}$, в	$\Delta E^a_{реакции}$, в	$\Delta G^b_{реакции}$, КДж/моль	$\ln K^c_{равн}$
1	+0,958	-0,470	+ 1,428	- 275,60	$1,11 \cdot 10^{-1}$
2		+0,190	+ 0,768	-148,22	$5,98 \cdot 10^{-2}$
3		-0,118	+ 1,076	- 207,67	$8,38 \cdot 10^{-2}$

а) $\Delta E_{реакции} = E^{\circ}_{V+5/V+4} - E^{\circ}_{восст-ля}$; б) $\Delta G_{реакции} = -n \Delta E F$; в) $\ln K_{равн} = -(\Delta G_{реакции}/RT)$

Сопоставление разницы электродных ($\Delta E_{реакций 1,2,3} > 0$) и термодинамических потенциалов ($\Delta G_{реакции 1,2,3} < 0$), а также константы равновесия реакций 1-3, подтверждает наши предположения о том, что этанол в реакциях синтеза карбоксилатных комплексов ванадил-иона участвует как второй восстановитель и превращается в более сильный восстановитель, чем самого этанола – ацетальдегид (но слабее ЩК), тем самым «провоцируя» протекания последующей двух побочных (2 и 3-) реакций.

По данным таблицы 1 вычислены относительные количества расхода всех восстановителей в реакциях 1-3 для восстановления 1 моля $V_2O_5(тв)$, что составляло 0,436 (ЩК), 0,235 (EtOH) и 0,328 моль (АА), соответственно. Для случая протекания только двух реакций (1 и 2) аналогичный теоретический расход восстановителей составляет 0,649 моль

(ЩК) и 0,299 моль (EtOH). В результате расчетов установлено, что в данном методе синтеза появление избыточного количества ЩК составляет максимально 0,564 и минимально 0,351 моль от исходного, что не было нами учтено при осуществлении синтеза по реакции (1) и причиной этому являлся присутствие этанола в реакционной системе в качестве растворителя.

По экспериментальным результатам выяснено, что в действительности имеет место избыток щавелевой кислоты, наш взгляд, она не только загрязняла выделяясь в виде кристаллов при высушивании конечного продукта реакции, но и образовала оксалатный мономерный комплекс с ванадил-ионом, который является причиной появления дополнительных восьми линий с параметрами $a = 101$ Э, $g = 1,967$, (рис 1б) на фоне 29 линий в ЭПР спектрах ацетонового раствора тетрамерного комплекса состава $[VO(RCOO)_2 \cdot xSolv]_4$.

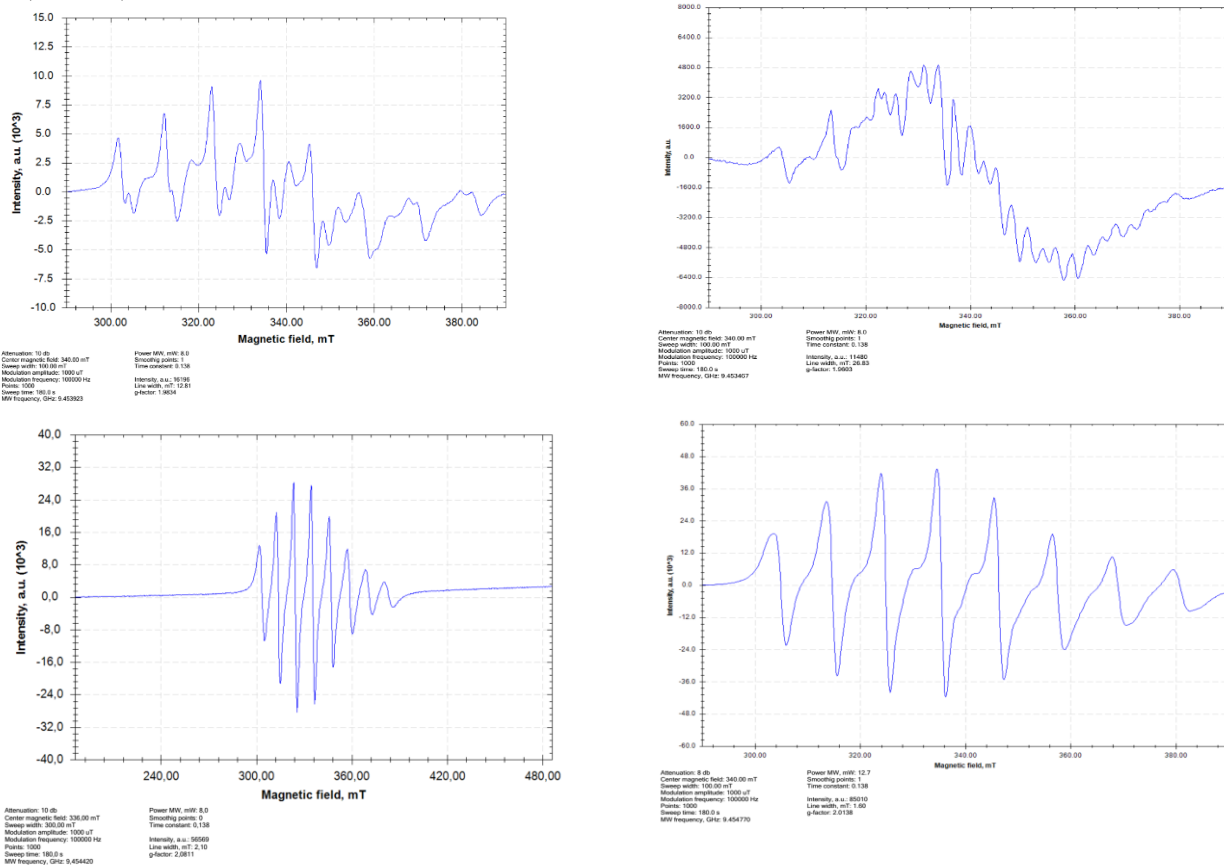


Рис.1. ЭПР спектры синтезированного комплекса $[VO(CF_3COO)_2 \cdot 3H_2O]$ по реакции (1): а – в метаноле; б - в ацетоне; в - по реакции (1) без этанола; г - по реакции (1) без ЩК.

С учетом этого, нами был осуществлен синтез трифторацетата ванадила(II) по реакции (1), но без растворителя – этанола. Реакция протекала при 80°C соответствующими признаками восстановления V^{+5} в V^{+4} , т.е. выделением газа и приобретением темно синего цвета раствора, с образованием комплекса $[VO(CF_3COO)_2 \cdot 3H_2O]$, характеризующегося параметрами ЭПР ($a = 108$ Э, $g = 1,966$, рис 1в), с набором атомов $[VO(O_{карб})_2(O_{вода})_3]$ октаэдрического окружения центрального иона с монодентатно координированной функцией трифторацетатных лигандов. Следует отметить, что в данном случае реакция отличалась превышающей скоростью, чем в случае присутствии этанола и судя по этому факту можно прийти к выводу, что этанол в определенной степени выполнял роли ингибитора в реакции (1) восстановления V^{+5} .

С целью экспериментального доказательства проявления восстановительного свойства этилового спирта относительно пятиоксида ванадия провели реакции (1) без участия основного восстановителя – $H_2C_2O_4$ при тех же условиях в присутствии CF_3COOH и этанола.

Реакция протекала с образованием сине-зеленого цвета раствора, без признаков выделения газа, но очень медленно. Для подтверждения образования соединения ванадия(+4) сняли ЭПР спектр раствора, который состоит из восьми линий с параметрами ($a = 105 \text{ Э}$, $g = 1,967$, рис 1 г). но без дополнительно разрешенных линий, что указывает на присутствие в растворе комплекса только одного состава $[\text{VO}(\text{CF}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{EtOH}]$. Помимо с этим, полученные результаты с некоторой уверенностью свидетельствуют о том, что продукт окисления этанола – ацетальдегид, термодинамически предположенный нами как второй дополнительный восстановитель, фактически не вступает в реакции. Этот вывод подтверждается ещё с тем, что данная реакция отличается с очень низкой скоростью и низким выходом конечного продукта по сравнению с реакцией (1) в присутствии ЩК.

По результатам теоретического и экспериментального изучений установлена причина образования примесных комплексов из-за избыточного остатка щавелевой кислоты в конечных продуктах синтеза карбоксилатных комплексов ванадил-иона. Появление избыточного количества восстановителя пятиоксида ванадия - щавелевой кислоты обусловлено проявлением дополнительного восстановительного свойства растворителя – этанола в реакционной среде. Для синтеза и выделения в твердом состоянии чистых (без примеси) карбоксилатных комплексов ванадил-иона методом восстановления $\text{V}_2\text{O}_5(\text{тв})$ считается целесообразным проведение реакции не использованием растворителя – этанола.

Литература

1. Музафаров Ф.И., Турсунов М.А., Ганиев Б.Ш., Мардонов У.М., Минин В.В., Умаров Б.Б., Икромов У.Г. Изучение термодинамической возможности и синтез карбоксилатных координационных соединений оксованадия(+4) (часть 1). Материалы Республиканской научно-практической конференции «Актуальные проблемы химии комплексных соединений и аналитической химии», посвященной памяти академика А.Г. Ганиева и академика Н.А. Парпиева. Термез. 19-21 мая. 2022 г. С.139-140

ГЕТЕРОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ С N-ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИМИ КАРБЕНАМИ

к.х.н., Шаповалов С.С.,

заведующий лабораторией химии обменных кластеров ИОНХ РАН, Россия,
г. Москва, Ленинский проспект, 31,

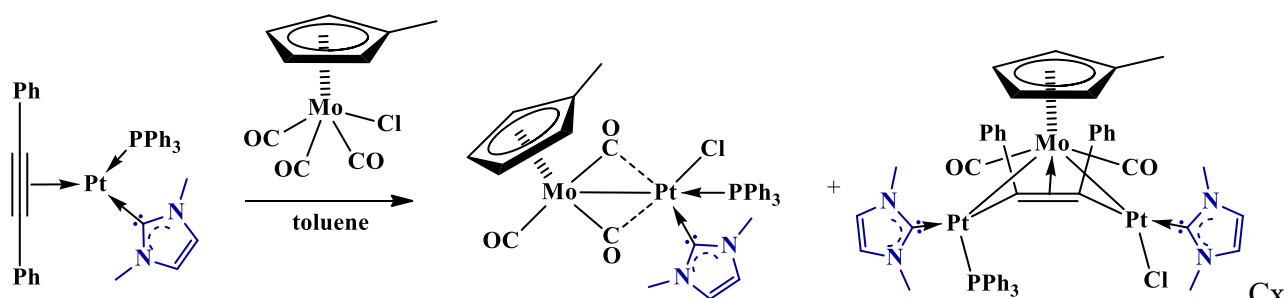
Аннотация: Карбеновый комплекс платины $(\text{PPh}_3)(\text{MeIm})\text{Pt}(\text{PhC}\equiv\text{CPh})$ (MeIm - 3,5-диметилимидазолий-2-илиден) был успешно использован для синтеза гетерометаллических комплексов переходных металлов (Fe, Mo, Sn, Mn), являющимися предшественниками электрокатализаторов в топливных элементах на основе метанола (DMFC).

Ключевые слова: топливные элементы, DMFC, платина, карбены, ННС

Одним из способов создания электрокатализаторов для топливных элементов на основе метанола (DMFC) является использование в качестве предшественников гетерометаллических комплексов платины [1]. Катализаторы PtCo/C, PtMn/C и PtZn/C, синтезированные из биметаллических кластеров [2], обладают преимуществами для применения в водород-воздушных топливных элементах по сравнению с коммерческим платиновым катализатором. В качестве оригинальных лигандов для синтеза молекулярных предшественников были использованы N-гетероциклические карбены (NHCs), которые обладают сильной σ -донорной способностью и возможностью стерического экранирования металлоцентра [3]. Сочетание этих свойств позволяет этому типу лигандов стабилизировать новые гетерометаллические комплексы с различным соотношением металлов.

Новый карбеновый комплекс платины (0) $(\text{PPh}_3)(\text{MeIm})\text{Pt}(\text{PhC}\equiv\text{CPh})$ (1) (MeIm - 3,5-диметилимидазолий-2-илиден) был получен в результате реакции $(\text{PPh}_3)_2\text{Pt}(\text{PhC}\equiv\text{CPh})$ с продуктом декарбоксилирования 3,5-диметилимидазолий-2-карбоксилата. Так, при

взаимодействии 1 с $(\eta^5\text{-C}_5\text{H}_4\text{CH}_3)\text{Mo}(\text{CO})_3\text{Cl}$ происходит внедрение фрагмента $(\text{Me}_2\text{Im})\text{Pt}(\text{PPh}_3)$ по связи металл-галоген. В качестве побочного продукта был выделен трехядерный кластер с двумя связями Mo-Pt, стабилизированными координированным дифенилацетиленом (Схема).



ема. Образование гетерометаллических комплексов в реакции комплекса Pt(0) с NHC карбеном и $(\text{C}_5\text{H}_4\text{CH}_3)\text{Mo}(\text{CO})_3\text{Cl}$.

Ряд биядерных и трехядерных гетерометаллических комплексов различного строения был синтезирован на основе комплекса 1 в реакциях с $\text{Fe}(\text{CO})_5$, $\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}$, $(\text{CH}_3)_3\text{SnCl}$. Полученные комплексы охарактеризованы методами рентгено-структурного анализа, ЯМР- и ИК-спектроскопии.

Комплексы, содержащие связи Pt-Mo, Pt-Sn и Pt-Fe, были использованы для нанесения на сажу Vulcan-72 в качестве прекурсоров электрокатализаторов в топливных элементах на основе метанола и этанола.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант 19-33-90199). Исследования проводили с использованием оборудования ЦКП ФМИ ИОНХ РАН.

[1] Н. А. Майорова, В. А. Гринберг, А. А. Пасынский и др. – Координационная химия, 2018, 44, 6, с. 376–382

[2] V. A. Grinberg, V. V. Emets, A. D. Modestov et al. – Protection of Metals and Physical Chemistry of Surfaces, 2019, 55, 2, с. 277-282

[3] M. Henrion, B. de P. Cardoso, V. César et al. – Organometallics, 2017, 36, p. 1113

SYNTHESIS OF HETEROLEPTIC $[\text{Co}(\text{bpy})(\text{SCN})_4]^{2+}$ COMPLEX AND ITS IMMOBILIZATION IN SOL-GEL LAYER

Toshpulatov D.T., Nasimov A.M., Hamdamova D.R., Kurbanov A., Tashpulatov Kh.Sh.
Samarkand State University

Abstract. Synthesis of $[\text{Co}(\text{bpy})(\text{SCN})_4]^{2+}$ complex carried and its photochemical properties studies explored in both organic solvent and tetraethoxysilane based sol-gel membrane.

Keywords: complex; sol-gel matrix; TEOS; absorption; immobilization; MLCT band.

Introduction

The synthesis of coordination compounds and their application in various fields has always been one of the key issues in chemistry. Coordination compounds are broadly used in agriculture, medicine, pharmaceuticals, analytical chemistry, forensics and other fields[1]. One of the fast growing area of application of *d*-metal complexes is application as sensitizers for solar cells The general mechanisms for light-to-electrical power conversion in dye sensitizer solar cells as followed (a) light is absorbed by a sensitizer to form a molecular excited state – photoexcitation; (b) the excited state may inject an electron into the semiconductor thus causing charge separation; (c) the oxidized sensitizer is “recreated” by an external electron donor. Once the electron has performed

useful work in the external circuit, it returns to a counter electrode where it reduces the oxidized electron donor[2]. Although dye sensitized solar cell (DSSC) is termed “regenerative” as all oxidation chemistry at the dye-sensitized electrode is reversed at a dark counter electrode such that no net chemistry occurs.

In this work, we propose results of synthesis and immobilization of cobalt complex with unique photochemical properties. In order to find suitable environment for the synthesized dye, several matrices have been examined and the most favorable one is proposed. Furthermore the synthesized complex has been immobilized in glass membrane using the sol-gel route [3].

Materials and methods

In order to obtain desired complex, 1 eqn. of $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 1 eqn. of bipyridine and 4 eqn. of NH_4SCN mixed in 96% ethanol and completely dissolved. The reaction mixture was refluxed at 70 °C and stirred at 600 RPM for 3 hours. The temperature was increased gradually from the room temperature to 70 °C. After 3 hours, the solution was cooled 12 hours down to the room temperature and precipitation observed. The precipitation was vacuum filtered and decanted with 96% ethanol for several times and eventually obtained pure compound. The purified precipitate was kept overnight at 80 °C in the drying oven. The composition of the sol-gel cocktail was stirred at room temperature for 30 minutes. The resulting cobalt complex solution in DMF was added dropwise and stirred vigorously for another 3 h. The solution was then left at ambient temperature for aging. Microscope slides are taken and cut into 0.6×4 cm sections. All glass substrates were activated in an aqueous solution of nitric acid for 1 h and washed with ethanol and copious amounts of water before the dip coating process. The coated slides were kept at ambient temperature for another 24 h and dried overnight at 70 °C.

Results and discussion

In the electronic absorption spectra of $[\text{Co}(\text{bpy})(\text{SCN})_4]^{2+}$ in DMF several strong and medium peaks were observed. The most intense absorption maximum is seen at 479 nm and the complex appears lilac. The spectrum considerably different from the spectrum of aqua complex of $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ where the absorption maximum is located around 550 nm. As cobalt(II) has d^7 configuration, the expected number of absorption bands is expected three.

The absorption spectrum of $[\text{Co}(\text{bpy})(\text{SCN})_4]^{2+}$ in TEOS based sol-gel matrix has confirmed the compatibility of solid matrix to the obtained complex. It can be seen the intense band at 479 nm blue-shifts by 14 nm upon the complex immobilization. This behavior was also reported elsewhere for Ru complexes in sol-gel matrix. Changing the molecular environment from less viscous media to the phase where free rotation is limited also initiate not only the chromic shifts in absorption spectra, but also in emission spectra. Hereof, we concluded that transferring the complex from the solution to the rigid membrane pores substantially improves molar absorptivity. $[\text{Co}(\text{bpy})(\text{SCN})_4]^{2+}$ complex has been synthesized and its photochemical properties were studied.

Conclusions

Synthesis of heteroleptic cobalt complexes compounds were carried out. The synthesized complex was entrapped in silicate xerogels produced by the sol-gel route. Spectral evaluation of complex both in DMF and solid sol-gel matrix was discussed.

References

1. Oregan, B. and M. Gratzel (1991) A low-cost, high-efficiency solar-cell based on dye-sensitized colloidal TiO_2 films. *Nature* 353:737-740.
2. Vorontsov, I.I., et al. (2009) Capturing and analyzing the excited-state structure of a Cu(I) phenanthroline complex by time-resolved diffraction and theoretical calculations. *Journal of the American Chemical Society* 131(18):6566-6573.
3. Iwamura, M., et al.(2011) Coherent nuclear dynamics in ultrafast photoinduced structural change of bis(diimine)copper(I) complex. *Journal of the American Chemical Society* 133(20):7728-7736.

2-АМИНОТИАДИАЗОЛ-1,3,4 АСОСИДА КУМУШ(I) НИТРАТ КОМПЛЕКСИНИ ТУЗИЛИШИНИ ЎРГАНИШ

¹ к.ф.н., доц, Хусенов Қ.Ш., ²к.ф.д., проф, Умаров Б.Б., ^{3,4}к.ф.н., Турғунов Қ.Қ. ⁵к.ф.д., проф., акад. Ибрагимов Б.Т.

¹Навоий давлат кончилиги ва технологиялар университети,

²Бухоро давлат университети,

³ЎЗР ФА академик С.Ю.Юнусов номидаги Ўсимлик моддалар кимёси институти,

⁴Тошкент шаҳридаги Турин политехника университети,

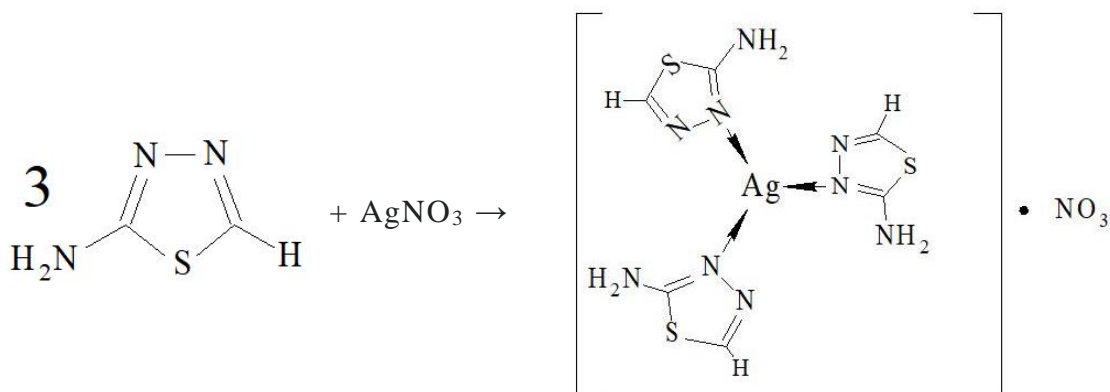
⁵Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси вице-президенти

Аннотация. Кумуш(I)нинг 2-аминотиадиазол-1,3,4 (АТ) билан комплекс бирикмасини синтези ва рентгенструктур таҳлили тасвирланган. Кумуш(I) нитрат АТ билан тенг томонли учбурчак координацияли, катион комплексида барча лигандлар нейтрал молекулалари АТ молекулаларининг азот атоми жойлашган бўлиб, марказий ионнинг мусбат зарядлари ташиқи сферадаги нитрат анионинг манфий зарядлари ҳисобига қопланади.

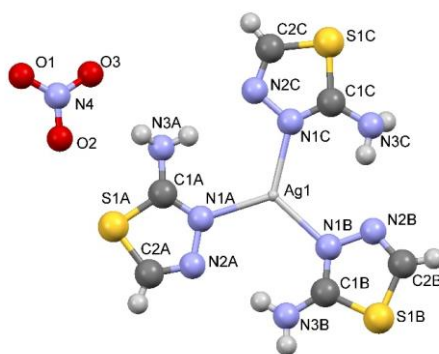
Калит сўзлар. Комплекс бирикма, 2-аминотиадиазол-1,3,4, лиганд, тузилиш, рентгенструктур таҳлил, полиэдр, ташиқи сфера.

3d-металл ионларининг 2-аминотиадиазол-1,3,4 ҳосилалари асосидаги комплекс бирикмалари ўзига хос физик-кимёвий хусусиятлари туфайли тиббиёт, саноат ва халқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг қўлланилиб келинмоқда [1-4]. Шу билан бирга, 4d-металл ионлари билан таркибида бир неча донор атомларини ўз ичига олган гетероциклик органик лигандларнинг координацион бирикмалари амалда жуда ҳам кам ўрганилган [5-8].

Мазкур ишда AgNO_3 тузи билан 2-аминотиадиазол-1,3,4 (АТ)нинг 1:3 нисбатда, этил спиртидаги эритмаларини ўзаро таъсирлаштириб, $[\text{Ag}(\text{AT})_3]\text{NO}_3$ таркибли катион комплекс бирикмасининг монокристаллари ажратиб олинди. Лиганд сифатида олинган 2-аминотиадиазол-1,3,4 ва янгидан синтез қилинган комплекс бирикмасининг таркиби ва тузилиши элемент анализ, инфракизил (ИК) спектроскопия ва рентгенструктур анализ (РСА) усуллари ёрдамида тадқиқот қилинди.



Кумуш(I)нинг АТ билан комплекс кристаллини ЎЗР ФА Биоорганик кимё институтининг жамоавий фойдаланиш марказига ўрнатилган XtaLAB Synergy (Rigaku, Япония) дифракотрида рентгенструктур таҳлили ўтказилди. Тажрибалар $\text{CuK}\alpha$ ёрдамида амалга оширилди (ойнади монохроматор, ω -сканирлаш). Моноклин кристаллари: $a=13.3739(4)$, $b=11.9192(2)$, $c=21.0572(5)$ Å, $\beta=108.216(3)^\circ$, $V=3188.43(14)$ Å³, $Z=8$, $d = 1.972$ г/см³, фазовий гуруҳи I2/a, $R=0.0327$, $R_w=0.1098$.



1-расм. Трис(2-амино-1,3,4-тиадиазол-N) кумуш(I) нитрат комплексининг кристалл тузилиши.

Шундай қилиб, 2-аминотиадиазол-1,3,4 нинг янги кумушли комплекси $[Ag(AT)_3]NO_3$ синтез қилинди. РСА тадқиқотлари натижасида комплекс ҳосил бўлиш жараёнида АТ лиганди аминогуруҳга нисбатан α -ҳолатдаги эндоциклик азот атоми орқали монодентант координацияга учраши аниқланди.

Марказий атомнинг полиэдри катион ҳолатида тенг томонли учбурчак қуршовли бўлиб, учта ҳолатда ҳам лиганднинг учта азот атоми жойлашган. Натижада, кумуш(I) ионининг мусбат зарядини компенсацияланиши ташқи қаватдаги нитрат анионининг манфий зарядлари эвазига қопланиши исботланди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Serban G., Stanasel O., Serban E., Bota S. 2-Amino-1,3,4-thiadiazole as a potential scaffold for promising antimicrobial agents. *Drug Des Devel Ther.* 2018 May 31;12:1545-1566. DOI: 10.2147/DDDT.S155958. PMID: 29910602; PMCID: PMC5987787.
2. Umarov B.B., Khusenov K.Sh., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Gaybullaev Kh.S. New hexadentate ligands based on salicylaldehyde dihydrazones // *Zhurnal organicheskoi khimii.* – 1996. – Т.32. – № 1. – С. 93–95.
3. Умиров Ф.Э., Номозова Г.Р., Кодиров С.М. Диаграммы растворимости системы хлората кальция-4-амино-1,2,4-триазола-вода // *Universum: технические науки : электрон. научн. журн.* 2021. 3(84). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11433>. - С.74-78.
4. Хусенов К.Ш. Комплексные соединения некоторых 3d-металлов с производными 1,3,4-тиадиазолов и салицилальдиминол // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук. - Ташкент. – 1998. – 22 с.
5. Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Talipov S.A., Ibragimov B.T. Crystal structure of 2-amino-1,3,4-thiadiazole and its Zn(II) complex // *Russian Journal of Coordination Chemistry.* – 1997. – Т.23. – № 8. – С. 555–559.
6. Ishankhodzhaeva M.M., Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Parpiev N.A., Aleksandrov G.G. Crystal structure of a complex of Zinc iodide with 2-amino-1,3,4-thiadiazole // *Russian Journal of Inorganic Chemistry.* – 1998. – № 43(11). – С. 1709–1711.
7. Ishankhodzhaeva M.M., Umarov B.B., Khusenov K.Sh., Parpiev N.A. Effect of the nature of acidoligand on the geometric structure of zinc (II)-2-amino-1,3,4-thiadiazole complexes // *Zhurnal obshchei khimii.* - 1998. - Т.68. - №8. - С. 1368-1373.
8. Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Talipov S.A., Ibragimov B.T. Crystal and molecular structure of a complex of zinc(II) nitrate with 2-amino-1,3,4-thiadiazole // *Russian Journal of Inorganic Chemistry.* – 1998. – № 43(12). – С. 1976–1981.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НИКЕЛЯ С АЗОСОЕДИНЕНИЯМИ, СИНТЕЗИРОВАННЫМИ НА ОСНОВЕ 4-АМИНОАНТИПИРИНА

¹к.х.н., Фаргана Сафар Алиева, ²Шалала Абид Тахирли, ³Рахмина Эйваз Мамедова

⁴ Д.х.н. проф., Фамил Муса Чырагов

^{1,4}Бакинский Государственный университет

²Ленкоранский Государственный университет

³Газахский филиал Бакинского Государственного университета

Аннотация: На основе 4-аминоантипирина синтезировано 2 азосоединения: 3-(1-фенил-2,3-диметил-пиразолон-5)азопентадион-2,4 и 3-(1-фенил-2,3-диметил-пиразолон-5)-фенилбутадиион 2,4. Строение и свойства подтверждены элементным анализом, методами ИК и ЯМР спектроскопии. Методом рН-метрического титрования установлены константы устойчивости комплексных соединений данных реагентов с целым рядом металлов. Для определения оптимальных условий комплексообразования были сняты спектры поглощения экстрактов комплексов в зависимости от рН. На основе результатов термогравиметрического анализа, установлено что, эти комплексы разлагаются в 2-х стадиях: на 1-ой стадии-дегидратация, на 2-ой стадии разложение комплексов. На основе ИК-спектров определяются какие донорные атомы участвуют в координации с никелем.

Ключевые слова: никель, 4-аминоантипирин, рентгенограмма, ИК-спектроскопия, термограмма, комплексное соединения.

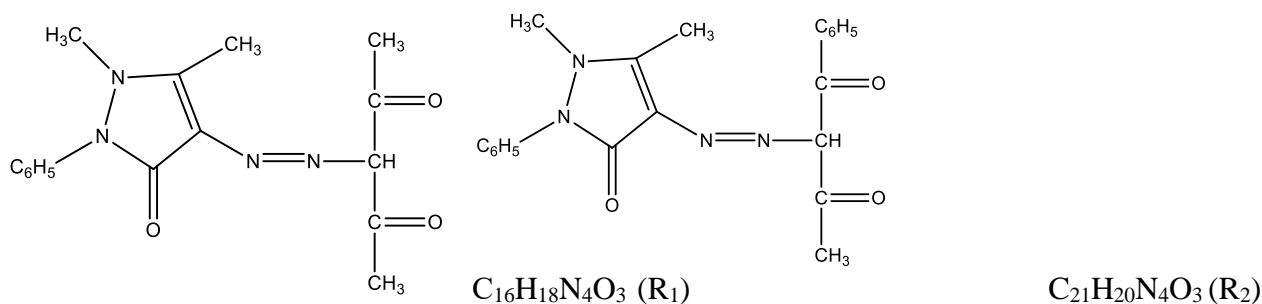
Из литературы известно, что азосоединения на основе 4-аминоантипирина и их металлокомплексы имеют широкое применение. Эти органические соединения используются для определения ионов различных металлов в фотометрическом анализе [1-3]. Было обнаружено, что этот класс органических соединений обладает антимикробными свойствами [4,5]. Синтезированы комплексные соединения Fe(III), Cr(III), Mn(II) с этими органическими соединениями, изучены их строение, свойства и указаны их области применения [6,7].

Следует отметить, что в литературе отсутствуют сведения о реагентах комплекса никеля(II). Поэтому представляется актуальным изучение синтеза, строения и свойств новых комплексных соединений никеля с указанным классом азосоединений.

В представленной работе синтезированы на основе 4-аминоантипирина азосоединения и изучены образуемые ими с никелем(II) комплексные соединения в растворе и в твердой фазе.

Экспериментальная часть

Использованные в опыте 3-(1-фенил-2,3-диметил-пиразолон-5)азопентадион-2,4 (R₁) и 3-(1-фенил-2,3-диметил-пиразолон-5)-фенилбутадиион 2,4 (R₂) реагенты синтезированы по известной методики [8]. Строение и свойства подтверждены элементным анализом, методами ИК и ЯМР спектроскопии.



Чистоту реагентов изучали методом бумажной хроматографии. В исследовании использованы $1 \cdot 10^{-3}$ М растворы реагентов в этаноле. После нескольких перекристаллизаций соли $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ готовили стандартный $1 \cdot 10^{-3}$ М раствор никеля.

Для создания определенной кислотности использовали ацетатно-аммиачный буферный раствор (рН 3-М) и фиксаж HCl (рН 0-2).

Для исследования оптической плотности использовали кювету с толщиной слоя 1 см, фотоколориметр КФК-2. ИК и ЯМР спектры измеряли с помощью спектрометра М-80, BRUKER-300 соответственно. Термический анализ проводили на приборе Perkin Elmer STA 6000.

Результаты и их обсуждение

Были исследованы спектры поглощения синтезированных реагентов. На основе полученных результатов установлено, что реагенты в кислой и слабокислой среде (3,0-4,5) находятся в молекулярной форме, при более высоких значениях рН в ионной форме. Светопоглощение реагентов в каждой среде характеризуется двумя максимумами. Это указывает на то, что реагенты существуют в двух таутомерных формах.

Методом рН-метрического титрования установлены константы устойчивости комплексных соединений (в водно-этанольной (3:7) смеси) данных реагентов с целым рядом металлов.

Для расчета констант диссоциации реагентов, использовали следующую формулу [9]:

$$-\lg K_{\text{дис}} = \text{pH} + \lg \frac{[\text{HR}]}{[\text{A}^-]}$$

Для расчета константы устойчивости комплексных соединений, образующихся с металлами (N:R=1:1) использовалась следующая формула [10]:

$$K_{\text{уст}} = \frac{c_R - [L^-]X}{[L^-]^{2X}}$$

$$[L^-] = \frac{[(1 - \alpha)c_R - [H^+] + [OH]] K_{\text{дис}}}{[H^+]}$$

$$X = \frac{[H^+]}{K_{\text{дис}}} + 1$$

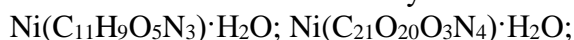
В результате расчета установлено, что константы диссоциации реагентов: R_1 -рК-8,05±0,06; R_2 -рК-8,15±0,04. Значения констант устойчивости комплексных соединений приведены в таблице ниже:

Таблица. Значения констант устойчивости комплексных соединений.

Reagent	Fe^{3+}	Cu^{2+}	Ni^{2+}	Co^{2+}	Zn^{2+}	Cd^{2+}
R_1	9,89±0,04	6,74±0,04	5,27±0,04	5,67±0,04	5,72±0,05	5,74±0,05
R_2	9,74±0,08	6,64±0,05	5,28±0,05	5,54±0,03	5,62±0,03	5,67±0,03

Как видно из таблицы, значения констант устойчивости в зависимости от природы металлов уменьшаются в следующем порядке: $\text{Fe} > \text{Cu} > \text{Cd} > \text{Zn} > \text{Co} > \text{Ni}$

Комплексные соединения этих реагентов с никелем(II) были синтезированы в твердом состоянии по известной методике [11]. Состав комплексных соединений, образованных данными реагентами с никелем был изучен методами термогравиметрического и элементного анализа и было установлено, что они имеют следующий состав:



На основе результатов термогравиметрического анализа, было установлено что, термическое разложение комплекса $\text{Ni}(\text{C}_{16}\text{H}_{18}\text{N}_4\text{O}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ протекает в 2-х стадиях, а комплекса $\text{Ni}(\text{C}_{21}\text{H}_{20}\text{N}_4\text{O}_3)_2$ в 3-х стадиях.

Методом ИК-спектроскопии определены донорные атомы реагентов, участвующих в реакции комплексообразования. В спектре реагентов $\nu(\text{NH})$ 3095, 3145 cm^{-1} , $\nu(\text{C}=\text{O})$ 1665, 1673 cm^{-1} , $\nu(\text{C}=\text{O} \dots \text{H})$, 1610, 1623 cm^{-1} , $\nu(\text{C}=\text{N})$ 1590, 1585 cm^{-1} наблюдаются полосы

поглощения, отмеченные волновым числом. Во всех спектрах комплекса в 1665, 1673 см^{-1} полоса поглощения карбонильной группы в лигандах остается неизменной. Это свидетельствует о том, что они не участвуют во взаимодействии с ионом металла. В результате координации атома азота с металлом в полосе поглощения $\nu(\text{C}=\text{N})$ (1575, 157 см^{-1}) наблюдаются смещения (1587, 1580 см^{-1}). В полосе поглощения группы $\nu(\text{C}=\text{O})$ (1600, 1627 см^{-1}) в комплексных соединениях смешение происходит в области 1598, 1582 см^{-1} . Это указывает на то, что эта группа участвует в химической связи с металлом. 419, 425 см^{-1} в этой области полосы поглощения соответствует $\nu(\text{Ni}-\text{O})$, а полоса поглощения $\nu(\text{Ni}-\text{H})$ совпадает при 513, 526 см^{-1} . Валентное колебание воды 3200-3700 см^{-1} , деформационное 1590-1630 см^{-1} .

С помощью спектрофотометрического метода был исследован цветной комплекс, образованный с ионом Ni^{2+} и изучено оптимальное условие образования. Для определения оптимальных условий комплексообразования был выделен рН-зависимый спектр поглощения комплекса. Установлено, что оптимальными условиями образования комплекса реагентов R_1 являются рН=6, λ_{max} -457 нм. И оптимальные условия комплексообразования реагента $\text{Ni}(\text{II})-\text{R}_2$ составляют рН_{опт}-6, λ_{max} -463 нм.

Исследовано влияние концентрации реагента на комплексообразование в оптимальных условиях. Установлено, что в обоих комплексах для полного перехода 1 мл $1 \cdot 10^{-3}$ М $\text{Ni}(\text{II})$ иона в состав комплекса требуется 2 мл $1 \cdot 10^{-3}$ М реагента. Также изучены зависимости комплексных соединений от времени и температуры. Температурные и временные зависимости оптических плотностей показывают, что комплексы образуются мгновенно после смешивания компонентов реакции при комнатной температуре и сохраняются в течение суток до 60°C.

Изучено соотношение компонентов в комплексе методами относительного выхода Старика-Барбанеля, изомолярных серий. Установлено, что соотношение комплексов составляет 1:2. Количество протонов, высвобождающихся при реакции комплексообразования, изучали по методу Астахова. В обоих комплексных соединениях величина tgr равна 2. Это показывает, что в ходе реакции высвобождается 2 атома водорода. По градуировочному графику рассчитано значение коэффициента молярного поглощения для $\text{Ni}(\text{C}_{11}\text{H}_9\text{O}_5\text{N}_3) \cdot \text{H}_2\text{O}$ и $\text{Ni}(\text{C}_{21}\text{O}_{20}\text{O}_3\text{N}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$ которые составляют 9800, 11000 соответственно. Интервал, подчинения закону Бера составляет 0,46-2,32 мкг/мл и 0,13-2,32 мкг/мл для $\text{Ni}(\text{C}_{11}\text{H}_9\text{O}_5\text{N}_3) \cdot \text{H}_2\text{O}$ и $\text{Ni}(\text{C}_{21}\text{O}_{20}\text{O}_3\text{N}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$ соответственно.

Было изучено влияние посторонних ионов и маскирующих веществ на комплексообразование и установлено что, определению не мешает большое количество щелочно и щелочно-земельных металлов, $\text{Cd}(\text{II})$, $\text{Co}(\text{II})$, $\text{Ga}(\text{III})$, $\text{Al}(\text{III})$, $\text{Mo}(\text{VI})$, $\text{V}(\text{v})$, $\text{Mn}(\text{II})$ и др. Разработанные фотометрические методы могут быть применены для определения $\text{Ni}(\text{II})$ в природных и промышленных объектах.

Список литературы

1. Гаджиева С.Р., Гусейнов Ф.Э., Чырагов Ф.М. Изучение цветной реакции эрбия(III) с 2-(2,3- диметил-4-фенилазопирозолон) нафталин-1,8-дигидрокси-3,6-дисульфонатом натрия и хлоридом цетилпиридиния. // журнал аналитической химии, 2006, Т. 61, №12, с. 1264-1267
2. Maharramov A.M., Aliyeva R.A., Najiyev Kh.Y. и др. Synthesis azoderivatives of 4-amino-antipirina and investigation of complex formation with nikel(II). //Химический журнал Грузии, 2015, V15, №1, p. 11-15
3. Марданова В.И. Спектрофотометрическое исследование и определение комплексов никеля(II) с различными азосоединениями/ Автореферат, диссертации на соискание ученой степени доктора философии по химии. 2010.
4. Mustafa A.H., Pyrazoles and Isoxazoles Based sulfanilamide and Phenazone as Antimicrobial Agents: Sunthesis and Biological Activity, Russian Journal of General Shemistry 2019. 89(II). P 2314-2320.

5. Farghaly A.M. Some novel pyrozalone derivatives as antiinflammatory agents. Pharmazie 1981. 36(2). 93-95
6. Agbo Ndidiamara, Synthesis, characterization and biological activities of some azo ligand and their metal complexes 1,2-dihydro-1,5-dimethyl-2-phenyl-4-(E)-(2,3,4-trihydroxyl-phenyl) azo-3H-pyrazol-3-one(H₃L) and its Cd(II), Fe(III) and Os(VI) complexes (Calcutta, India) 2010 20(4) p. 217-225
7. Ravindran Reena. Synthesis and characterization of chromium(III) and characterization of chromium(III) and manganese (III) complexes with a hydrazona derived from pyrozone and β -diketone. // Asian Journal of Chemistry (2016), 18(4). 3022-3026
8. К.Т. Махмудов Исследование и аналитическое применение комплексов меди(II) с азопроизводными β -дикетонов. Дис. на соиск. канд. хим. наук.–Баку, **2006**. 215 с.
9. Aliyeva R.A., Chyraqov F.M., Mahmudov K.T. Dissociation constants of 2-fenyltrifluoroacetone azoderivative and stability constants of its complexes. Rus J. inorg. Chem. 2004. 49. 1458-1460.
10. Aliyeva R.A., Chyraqov F.M., Mahmudov K.T. //Dissociation and stability constants for their complexes // Rus J.Inorg. Chem. 2004.49. 1111-1113.
11. Чырагов Ф.М. Синтез и физико-химическое исследование бисацетилацетонэтилендииминатов РЗЭ. Ж. Коорд. Химия. 1992. Т. 18. №12. С. 1228-1231.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ БЕНЗОИЛГИДРАЗОНА МОНОАЦЕТИЛФЕРРОЦЕНА И ЕГО КОМПЛЕКСА С ИОНОМ ХРОМА(III)

¹Д.х.н., проф., Умаров Б.Б., ²PhD, доц. Сулаймонова З.А., ³ст. преп. Мирзоева Г.А.

^{1,2}Бухарский государственный университет

³Бухарский инженерно-технологический институт

***Аннотация:** Синтезирован гидразон при взаимодействии гидразида бензойной кислоты с моноацетилферроценом. На их основе получено комплексное соединение с ионом хрома(III). Элементный состав был определен методом сканирующей электронной микроскопии с энерго-дисперсионным анализом. На основании данных СЭМ и ЭДА можно заключить, что комплексобразование иона металла с органическим лигандом приводит к изменению их микроструктуры, в частности, зафиксированы многочисленные пики элементов, что подтверждено ЭДА. ИК спектр снят для выяснения характера связывания центра координации лиганда к центральному атому металла, синтезированного нами комплексного соединения.*

***Ключевые слова:** конденсация, моноацетилферроцен, гидразон бензойной кислоты, сканирующий электронный микроскоп, спектроскопия*

Огромная заинтересованность химиков к ферроцену возникла сразу после его открытия. Это обусловлено широким применением его производных в таких областях науки и техники, как оптика, медицина, фармакология, сельское хозяйство, биотехнология, технология полимерных композиционных материалов. Производные ферроцена, особенно гидразоны обладают высокой биологической активностью, что обусловлено именно хелатирующей способностью. А ферроценовый фрагмент еще и усиливает биологическую активность. Огромное количество ферроценосодержащих лигандов в настоящее время применяются в координационной химии, а комплексы переходных металлов широко используются в сельском хозяйстве в качестве регуляторов роста растений.

Для расширения линии бидентатных хелатирующих лигандных систем, содержащих ферроценовые фрагменты, нами конденсацией моноацетилферроцена синтезирован лиганд – гидразон бензойной кислоты.

Задачей данной работы был синтез и установление строения комплекса хрома(III) с бензоилгидразоном моноацетилферроцена для изучения биологическую активность синтезированных веществ. Нами в качестве объектов исследования были выбраны

бензоилгидразон моноацетилферроцена, а также его комплекс с переходным металлом Cr(III).

Синтез бензоилгидразона моноацетилферроцена. В круглодонную колбу к раствору 11,4 г (0,05 моля) моноацетилферроцена в 40 мл этанола добавляли раствор 6,8 г (0,05 моля) гидразида бензойной кислоты в 30 мл этанола. Реакционную смесь четыре часа кипятили с обратным холодильником и оставляли на три суток. Выпавший коричневый осадок отфильтровывали, два раза промывали этанолом и высушивали. После кристаллизации из системы растворителей (этанол + ДМСО) получили бензоилгидразонаферроценоилацетона. Поликристаллический коричневый продукт с выходом 68%, Т пл. 143⁰С.

Синтез комплекса бензоилгидразона моноацетилферроцена с ионом хрома(III). К горячему раствору 2,595 г (0,0075 моля) бензоилгидразона моноацетилферроцена в 30 мл абсолютного этилового спирта смешивали 0,455 г (0,0025 моля) горячий водно-аммиачный раствор ацетата меди(II). Реакционную смесь нагревали 3 часа до выпадения осадка. Выпавший осадок кирпично-коричневого цвета отфильтровывали и промыли несколько раз абсолютным этиловым спиртом. Перекристаллизовывали из раствора этанола. Выход составляет 54%.

Количество углерода, азота, кислорода и металлов в синтезированных лиганда и комплекса были определены методом сканирующей электронной микроскопии с энергодисперсионным анализом (СЭМ-ЭДА) (SEM - EVO MA 10 Zeiss, Germany). На основании данных СЭМ и ЭДА можно заключить, что комплексобразование иона металла с органическим лигандом приводит к изменению их микроструктуры, в частности, зафиксированы многочисленные пики элементов, что подтверждено ЭДА (рис. 1).

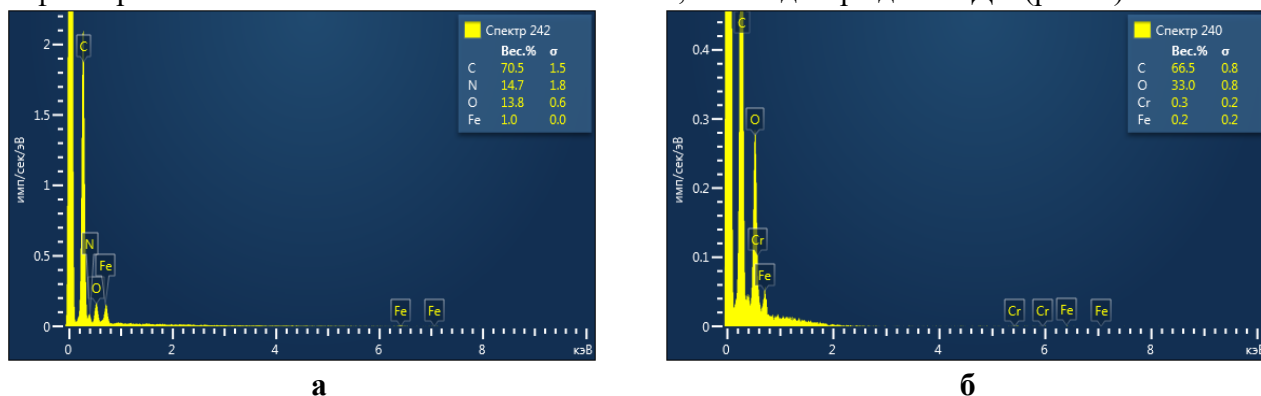


Рис. 1. Данные СЭМ-ЭДА лиганда (а) и его комплекса с ионом хрома(III) (б).

ИК спектр снят для выяснения характера связывания центра координации лиганда к центральному атому металла, синтезированного нами комплексного соединения. Спектры сняты на ИК спектрофотометре «IR Tracer-100» (Shimadzu, Япония 2017) в области 400-4000 см⁻¹ в виде таблеток с KBr диаметром 7 мм и с разрешением – 4 см⁻¹, чувствительность соотношение сигнал /шум - 60,000:1; скорость сканирования – 20 спектров в секунду

В ИК спектре лиганда обнаружены характеристические полосы поглощения, отнесенные к симметричным (ν_s) и антисимметричным (ν_{as}) колебаниям функциональных групп N–N, C–N, C=N, C–H и N–H и связей около 1039, 1282-1303, 1519, 2985 см⁻¹. Валентные колебания C–H связи метильной группы кетонного фрагмента отмечены в области 2985 см⁻¹ (ν_{as} C–H), а также при среднечастотных областях 1519 см⁻¹ (ν_s C=N) и 1425 см⁻¹ (ν_{as} C=N) появляются полосы поглощения симметричных и антисимметричных колебаний функциональной группы C=N. В спектре лиганда в низкочастотной области фиксированы полосы поглощения средней интенсивности при 464 и 501 см⁻¹, принадлежащие к валентным колебаниям C–H связей двух циклопентаденильных колец (рис. 2).

Анализ ИК спектра полученного комплекса показал, что в спектре комплексного соединения отсутствуют характеристичные полосы поглощения свободного лиганда около 3221 см^{-1} $\nu_{(\text{N-H})}$. Это показывает на енолизацию и депротонирование лиганда в процессе комплексообразования. В спектре комплекса одиночная интенсивная полоса при 1539 см^{-1} , которая – отсутствует в спектре лиганда, соответствует валентным колебаниям системы – $\text{N}=\text{C}-\text{O}-$, а интенсивная полоса в область средней частоты при 1604 см^{-1} относятся валентным колебаниям связи $\text{N}=\text{C}-\text{C}=\text{N}$. В спектре комплекса полосы средней интенсивности при 1105 см^{-1} относится к $\nu_{(\text{N-N})}$, которые смещены на 66 см^{-1} в область высоких частот, а для связей $\nu_{(\text{C}=\text{N})}$ в низкочастотную область на 14 см^{-1} по сравнению со спектром свободных лигандов. Это указывает на то, что атом азота в связи азометина также участвует в координации (рис. 3).

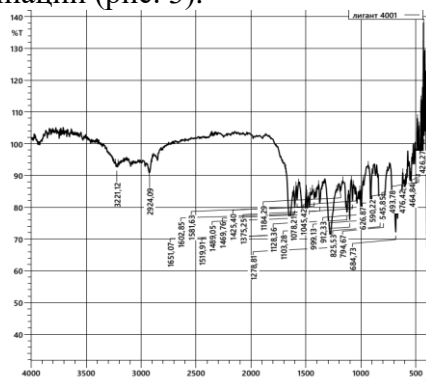


Рис. 2. ИК спектр бензоилгидразона моноацетилферроцена

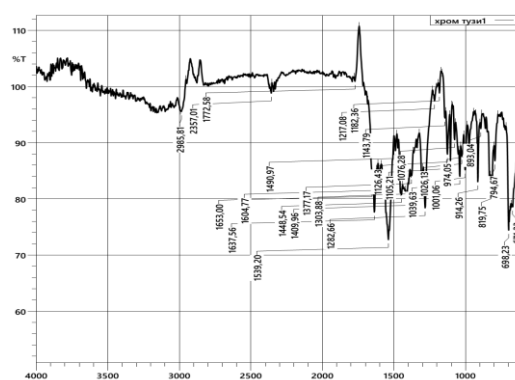


Рис. 3. ИК спектр комплекса хрома(III)

Для всех аммиачных комплексов характерно поглощение в области $3300-3450\text{ см}^{-1}$, обусловленное валентными колебаниями фрагментов N-H . Различные виды деформационных колебаний (маятниковые, ножничные, веерные) молекул аммиака отображаются на спектрах в области 1604 , 1303 и 819 см^{-1} .

ЛИТЕРАТУРА

1. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А., Бахранова Д.А. Синтез β -дикарбонильных производных ферроцена // “Наука и инновации в современных условиях Узбекистана” Республиканская научно-практическая конференция. Нукус– 2020, 20 май. – С. 114-115.
2. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А., Тиллаева Д.М. Синтез лигандов на основе производных ферроцена с гидразидами моно- и дикарбоновых кислот // *Universum: Химия и биология*. Россия, –2020. № 3(69). –С. 19-22 URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/8966>
3. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А., Мирзаева Г.А. Синтез и спектроскопическое исследование комплексных соединений некоторых 3d металлов с продуктом конденсации 1-ферроценилбутандиона-1.3 и дигидразида янтарной кислоты. *Universum: химия и биология* – № 10(100). <http://7universum.com/ru/nature/archive/category/10100>
4. Sulaymonova Z.A., Umarov B.B., Choriyeva S.A., Navruzova M.B. Synthesis of Complexes Based On Monocarbonyl Ferrocene Derivatives with Carbonic Acid Hydrases // *International Journal of Academic Pedagogical Research (IJAPR)*. - 2021. -Vol. 5. -С. 134-137.
5. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А. Синтез комплекса никеля(II) на основе производных ферроцена// Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "МИРЭА - Российский технологический университет" Симпозиум “Химия в народном хозяйстве”. Дубровицы -2020. - С. 106-107.

УРАНИЛ ИОНИНИНГ 2-АМИНО-1-МЕТИЛБЕНЗИМИДАЗОЛ БИЛАН КОМПЛЕКС БИРИКМАСИ ИҚ ВА СЭМ АНАЛИЗЛАРИ ТАҲЛИЛИ

¹Шарипов Х.Т ¹Жабборова Х.А., ²Даминова Ш.Ш.

¹ЎзРФА Умумий ва ноорганик кимё институти

²Ўзбекистон миллий университети

Аннотация. Мазкур ишда уранил ацетатнинг диизопропилдитиофосфат калий (L^1) ва 2-амино-1-метилбензимидазол (L^2) билан комплекс бирикмаси синтези келтирилган ҳамда синтез қилинган аралаш лигандли координацион бирикманинг тузилиши СЭМ-ЭДС, ИҚ- ва раман спектроскопия усулларида ўрганилган.

Калит сўзлар: синтез, аралаш лигандли комплекс, уранил ацетат, 2-амино-1-метилбензимидазол, диизопропилдитиофосфат калий, сканерловчи электрон микроскоп, монокристаллар.

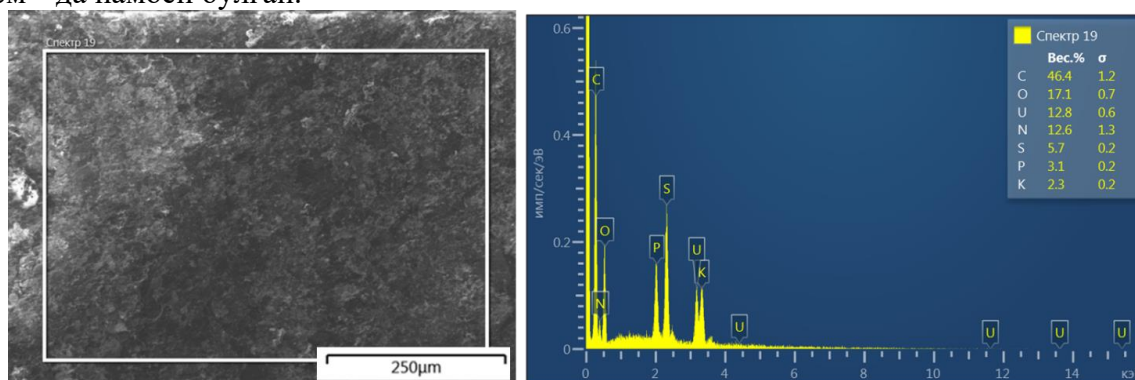
Табиатда кенг тарқалган актиноид ва ядро ёқилғи циклининг муҳим элементи сифатида уран бой координацион кимёга эга. Турли оксидланиш даражаларига (III, IV, VI ва бошқалар) эга бўлган ураниннг кўплаб комплекс бирикмалари маълум. Унинг кўп сонли комплекслар орасида кислород ва азот донор атомларини ўз ичига олган лигандлар муҳим амалий аҳамиятга эга [1]. Улардан фарқли ўлароқ, ураниннг олтингугурт сақлаган лигандлар билан комплекс бирикмалари нисбатан камроқ ўрганилган, бу асосан ушбу лигандларнинг камроқ барқарорлиги ва қаттиқ металл уран ва юмшоқ донор атом олтингугурт ўртасидаги боғланиш одатда беқарор бўлиши мумкинлиги ғояси билан боғлиқ. Шунга қарамай, сўнгги йилларда ушбу мавзу бўйича тадқиқотлар сони ортиб бормоқда [2]. Бундай ўсиш актиноидларни ажратиш учун самарали лигандларни излашга бўлган қизиқишнинг ортиши билан тушунтирилиши мумкин.

Ушбу ишимизда уранил катионининг таркибида ҳам олтингугурт атомларини сақлаган лиганд - диизопропилдитиофосфат калий (L^1), ҳам азот донор атоми сақлаган - 2-амино-1-метилбензимидазол (L^2) билан аралаш лигандли комплекс бирикмаси илк мартаба синтез қилинди ва физик-кимёвий усулларда тузилиши ўрганилди.

Синтез методикаси. Уранил ацетатнинг L^1 ҳамда L^2 лигандлар билан аралаш лигандли комплекс бирикмасини синтез қилиш учун дастлаб 0.194 г (0.001 моль) уранил ацетат 10 мл спиртда эритилди. Устига 0.450 г (0.002 моль) диизопропилдитиофосфат калий тузининг 5 мл этанолдаги эритмаси магнитли аралаштиргичда аралаштириб турган ҳолда томчилаб солинди. Реакцион аралашма 90 °С ҳароратда сув хаммомида қиздирилди ва устига аралаштириб турган ҳолатда 0.147 г (0.001 моль) 2-амино-1-метилбензимидазолнинг 5 мл этанолдаги эритмаси томчилатиб қўшиб борилди. Ҳосил бўлган реакцион аралашма 2 соат давомида аралаштирилди. Тиниқ сариқ эритма филтрланди ва қуритишга қўйилди. Бир неча кундан сўнг оч сариқ рангли чўкма ажратиб олинди, бир неча марта этил спиртда ювилди ва хона ҳароратида қуритилди.

Ҳозирги кунда синтез қилинган комплекслар таркибидаги N,S,P ва металлларнинг миқдорини аниқлашда СЭМ-ЭДС сканерловчи электрон микроскопдан кенг кўламда фойдаланилади (1-расм) [2]. СЭМ микрографиялари синтез қилинган $[UO_2]^{2+}$ комплекснинг яхши шаклланган аморф тузилишга эга эканлигидан далолат беради ва олинган рентген натижалари ҳам бунга тасдиқлайди. Уранга тегишли бўлган пиклар бошқа элементлар берган тегишли пиклардан яққол ажралиб турибди. Лиганд микроструктураси ўзгарган. Комплекснинг монокристалларини тасвирлаб бўлмасида, спектроскопик маълумотлар ва элемент анализ таҳлили комплекс тузилишини аниқлашга имкон беради. Маълумки, катта стерик тўсиқ ва юқори қолдиқ электрон зичликка эга бўлган лигандлар уран комплексларининг классик бипирамидал геометрияларини осонгина бузиши мумкин. Бундан ташқари, экваториал текислик атрофида уранил иони билан боғланган лиганд сони ёки эритувчига қараб $U = O$ боғларининг узунлиги ўзгаради. Лиганд L^1 катта ҳажмли радикал

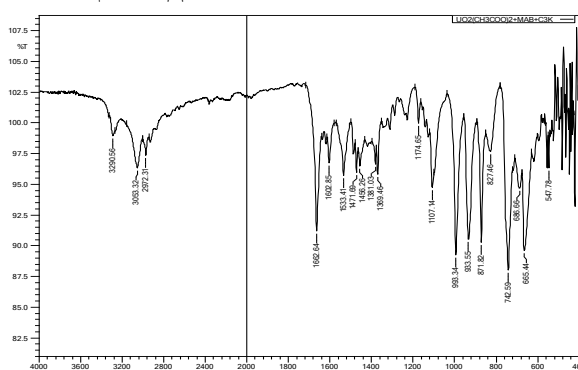
гуруҳлари ва кўп электронларга эга бўлган лиганддир. U(VI) L^1 ва L^2 билан комплексларининг шаклланиши билан U(VI) координацион қисмининг тебраниш чизиқлари ҳам мос равишда ўзгаради. Масалан, эркин уранилнинг асимметрик валент тебраниши $\nu_{as}(UO_2)$ 942 см^{-1} кузатишган бўлса, комплекс бирикмада эса ушбу гуруҳнинг тебранишлари 933 см^{-1} да намоён бўлган.



1-расм. $[UO_2(L^1)_2(L^2)]$ комплекс бирикмасининг микроструктураси ва СЭМ-ЭДС элемент анализи

Симметрик тебранишлар $\nu_s(UO_2)$ кучсиз бўлиб, у органик радикалнинг кенг тебраниш спектрлари билан тўсилган. 665 ва 548 см^{-1} да кузатишган тебранишлар PS_2 гуруҳнинг симметрик ва ассиметрик валент тебранишлари билан боғлиқ. Бундан ташқари, синтез қилинган комплекс бирикманинг ИҚ-спектрида ν_{NH_2} гуруҳнинг симметрик ва ассиметрик валент тебранишлари $3255\text{--}3100\text{ см}^{-1}$ соҳада, деформацион тебранишлари эса 1662 см^{-1} да кузатилди. Олинган натижалар металл координацион сферасига гетероҳалқани ҳамда PSS^- гуруҳнинг келиб ўтирганлигини ҳамда уранил катиони ушбу лигандлар билан координацион боғ орқали боғланганлигидан далолат беради (2-расм).

Олинган комплекс бирикманинг раман спектрлари таҳлил қилинганда 222 ва 476 см^{-1} соҳаларда интенсив спектрлар кузатилди. Ушбу спектрлар уран-олтингугурт ва уран-азот боғларига тегишли деб тахмин қилинди.



2-расм. $[UO_2(L^1)_2(L^2)]$ комплекс бирикманинг ИҚ-спектри

Фойдаланилган адабиётлар

1. Yue L., Yingzhong H., Xiangxue W., c , Shujun Y.,Yuejie A., Zhongshan Ch., Pan Z.,Lan Ch., Gang S., Njud S., Samar O., Xiangke W. 2021. Impact of metal ions and organic ligands on uranium removal properties by zeolitic imidazolate framework materials. Journal of Cleaner Production 278,123216.
2. Chakraborty S., Bhattacharyya S.D and Kumar M.A. 2006. Syntheses, spectroscopic and X-ray structure analyses of two dioxouranium (VI) complexes: supramolecular framework built from O–H...O, C–H...O and stacking interactions. Z. Kristallogr. 221, 606–611.

НОРФЛОКСАЦИННИНГ КОБАЛТ (II) ХЛОРИД БИЛАН КОМПЛЕКС БИРИКМАСИ СИНТЕЗИ ВА DFT ТАҲЛИЛИ

¹Расулов А.А., ²Ешимбетов А.Г., ³Ашуров Ж.М., ⁴Ибрагимов Б.Т.

¹ ЎзР ФА О.С.Содиқов номидаги, Биоорганик кимё интитути, кичик илмий ходими

² ЎзР ФА О.С.Содиқов номидаги, Биоорганик кимё интитути, катта илмий ходими

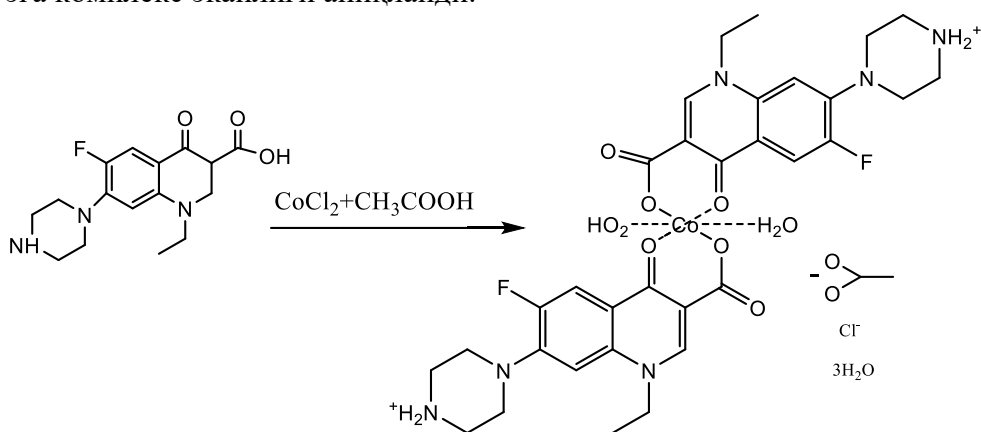
³ ЎзР ФА О.С.Содиқов номидаги, Биоорганик кимё интитути, профессори

⁴ ЎзР ФА академиги, О.С.Содиқов номидаги, Биоорганик кимё интитути

Аннотация. Норфлоксациннинг металл ионлари билан таъсирлашиши ва унинг металлокомплекс бирикмаларининг хоссаларини тадқиқ қилиш мақсадида, кобалт (II) хлориднинг норфлоксацин гидрохлориди асосидаги М:Л 1:2 нисбатидаги октаэдрик тузилишли комплекс бирикмалари синтез қилинди. Синтез қилинган комплексларнинг таркиби ва тузилиши РСА усули ёрдамида тасдиқланди.

Калит сўзлар. Норфлоксацин, кобалт (II) хлорид, сирка кислота, РСА, DFT

Норфлоксацин (НОР), 1-этил-6-фтор-1,4-дигидро-4-оксо-7-(1-пиперазинил)-хинолин-3-карбоксил кислота, 1978 йилда патентланган, синтетик ва кучли фторхинолондир антибактериал восита [1]. Норфлоксацин антибактериал хусусиятга эга бўлиб, пешоб йўллари инфекциялари ва бошқа юқумли касалликларни даволашда кенг қўлланилади [2. 3]. Норфлоксацин турли икки валентли металл ионлари билан 2:1 моляр нисбатда комплекслар ҳосил қилади. Металл комплекслари эркин лигандларга қараганда фаол ҳисобланади. Масалан, биоактив хусусиятга эга бўлган, таркибида пиридин ҳалқаси сақлаган норфлоксациннинг $[\text{CuCl}(\text{bipy})(\text{НОР})]\text{Cl}\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ва $[\text{Cu}(\text{HNOR})_2]\cdot 4\text{Cl}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ таркибли комплекслари синтез қилинган ва ўрганилган [4]. Шундан келиб чиққан ҳолда кобалт (II) хлорид тузининг норфлоксацин билан таъсирлашиши сирка кислотаси иштирокида олиб борилди. Натижада кобалт (II) хлорид тузи иштирокида ҳосил бўлган монокристалл РСА усулида текширилганда $[\text{Co}(\text{HL})_2(\text{H}_2\text{O})_2](\text{CH}_3\text{COO})\text{Cl}(\text{H}_2\text{O})_3$ таркибли ион молекуляр тузилишга эга комплекс эканлиги аниқланди.



1-расм. $[\text{Co}(\text{HL})_2(\text{H}_2\text{O})_2](\text{CH}_3\text{COO})\text{Cl}(\text{H}_2\text{O})_3$ таркибли комплекс бирикма синтези реакцияси.

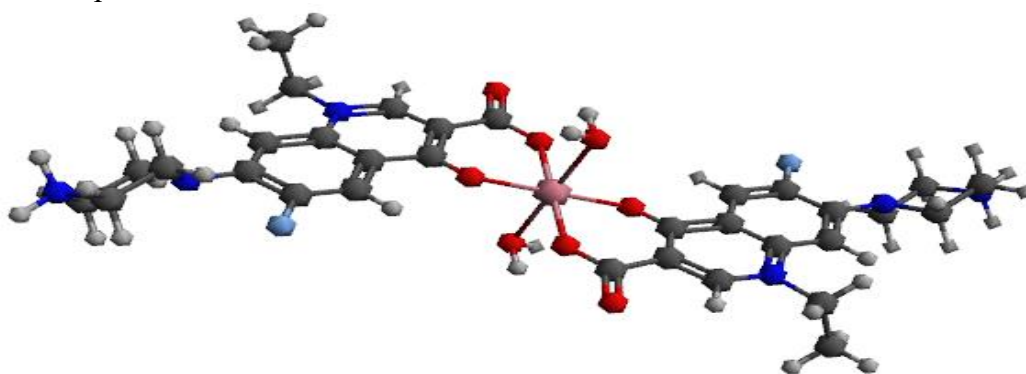
Айрим металлларнинг комплекс бирикмаларида куйи спин (синглет ёки дублет) ҳолатидан кўра юқори спин (триплет, кватрет ва б.) ҳолатлари барқарор бўлиши мумкин. Со (II) бирикмаларида тоқ электронли d-орбитал юзага келиши натижасида дублет, кватрет ва секстет спин ҳолатлари юзага келиши мумкин. Олинган комплекснинг минимал энергияга эга спин ҳолатини аниқлаш мақсадида зичлик функционали назариясига (DFT) асосланган B3LYP/def2-ZVP усулида турли спин-электрон ҳолатларида ҳисоблашлар бажарилди. Ушбу ҳисоблашлар икки хил йўл билан, яъни РСА усулида олинган комплекс геометриясини

мақбуллаштирмасдан (SP ҳисоблаш) ва геометрияни мақбуллаштирган ҳолатда (OPT ҳисоблаш) олиб борилди. Ҳисоблаш натижалари иккала ҳолатда ҳам комплекс кватрет спин-электронли ҳолатида минимум энергияга эга эканлигини кўрсатди (1-жадвал).

1-жадвал. Норфлораксин ва кобалт (II) хлоридни ўзаро тасири натижасида синтез қилинган комплексни DFT усулида назарий ўрганиш натижалари.

Спин ҳолати	Нисбий энергия, ккал/моль (SP ҳисоблаш)	Нисбий энергия, ккал/моль (OPT ҳисоблаш)
Дублет	-2 884 282.19 (13.26)	-2 356 551.12 (7.59)
Кватрет	-2 884 295.45 ($\equiv 0$)	-2 356 558.71 ($\equiv 0$)
Секстет	-2 884 288.42 (7.03)	-2 356 505.17 (53.54)

Комплекс ташқи сферадаги ионларни инобатга олмаган (тизим заряди +2 бўлган) ҳолатда олиб борилди.



2-расм. $[\text{Co}(\text{HL})_2(\text{H}_2\text{O})_2](\text{CH}_3\text{COO})\text{Cl}(\text{H}_2\text{O})_3$ комплексининг кватрет спин-электрон ҳолатида мақбуллаштирилган геометрияси.

Комплекснинг геометриясини DFT усулида мақбуллаштириш жараёнида комплекс фазовий тузилишида спин ҳолатидан келиб чиққан ҳолда ўзгаришлар кузатилди. Қуйи-спин ҳолатида кобалт атомига боғланган сирка кислота фазовий жойлашишида ўзгаришлар кузатилган бўлса, юқори спин ҳолатида эса норфлораксин молекулаларининг нотекис жойлашиши кузатилди.

Хулоса: Олиб борилган тадқиқотлар натижасида норфлораксиннинг кобалт (II) хлорид билан ўзаро тасири натижасида $[\text{Co}(\text{HL})_2(\text{H}_2\text{O})_2](\text{CH}_3\text{COO})\text{Cl}(\text{H}_2\text{O})_3$ таркибли комплекси синтез қилинди. Синтез қилинган комплексларнинг таркиби, молекуляр ва кристалл тузилишлари, назарий ҳисоб-китоблари РСА ҳамда ДФТ таҳлили усуллари ёрдамида аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

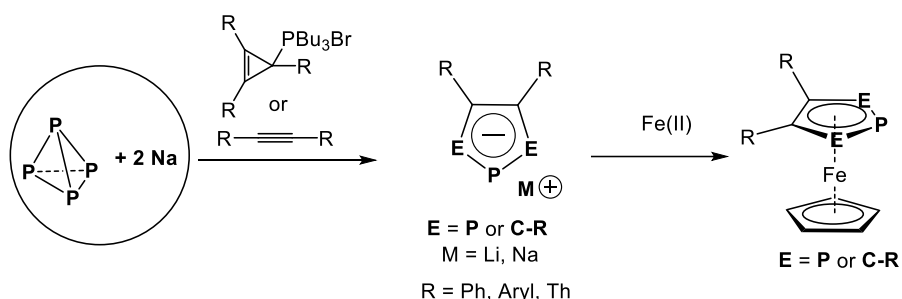
1. Martins, D. A., Gouvea, L. R., Muniz, G. S. V., Louro, S. R. W., Batista, D. da G. J., Soeiro, M. de N. C., & Teixeira, L. R. (2016). *Norfloxacin and N-Donor Mixed-Ligand Copper(II) Complexes: Synthesis, Albumin Interaction, and Anti-Trypanosoma cruzi Activity*. *Bioinorganic Chemistry and Applications*, 2016, 1–11. doi:10.1155/2016/5027404
2. Mazuel C. *Norfloxacin* // Analytical profiles of drug substances. – Academic Press, 1991. – Т. 20. – БТ С. 557-600.
3. PC Appelbaum va PA Hunter, "Ftorxinolon antibakteriallari: o'tmish, hozirgi va kelajak istiqbollari", Xalqaro antimikrobiyal agentlar jurnali, jild. 16, yo'q. 1, 5–15-betlar, 2000 yil. Ko'rish: [Nashriyot sayti](#) | [Google olimi](#)
4. Dias LC, Dessoy MA, Silva JJ, Thiemann OH, Oliva G., Andricopulo AD *Quimioterapia da doença de Chagas: estado da arte e perspectivas no desenvolvimento de novos fármacos*. *Química Nova*. 2009;32(9): 2444–2457. doi: 10.1590/s0100-40422009000900038. [CrossRef][Google Scholar]

СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФОСФАФЕРРОЦЕНОВ

**Загидуллин А.А., Безкишко И.А., Петров А.В., Хризанфоров М.Н., Герасимова Т.П.,
Милюков В.А.**

Институт органической и физической химии им. А.Е. Арбузова ФИЦ КазНЦ РАН, Казань,
Россия
420088, Россия, г. Казань, ул. Академика Арбузова, д. 8.

Фосфаферроцены - производные ферроцена, в которых один или несколько атомов углерода заменены на двухкоординированный атома фосфора, представляют собой уникальные платформы для конструирования полиметаллических комплексов, координационных полимеров и кластеров металлов, так как наличие неподеленной электронной пары у атомов фосфора обуславливают возможность реализации различных координационных мотивов [1]. Направленным методом синтеза различных гомо- и гетеролептических фосфаферроценов является взаимодействие соответствующих производных фосфациклопентадиенид анионов с различными комплексами Fe(II).



Нами разработана новая, универсальная и эффективная методика получения ранее неизвестных гетеролептических 1-моно-, 1,2-ди-[2], и 1,2,3-трифосфаферроценов [3], содержащих как различные арильные заместители у атомов углерода, так и различное количество атомов фосфора в фосфолитильном лиганде. Впервые для полученных моно-, ди- и трифосфаферроценов получены данные рентгеноструктурного анализа, экспериментальные спектры поглощения, были исследованы их электрохимические свойства, установлены потенциалы окисления и восстановления данных соединений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Peresypkina E., Virovets A., Scheer M. *Coord. Chem. Rev.* **2021**, 446, 213995.
2. Bezkishko I.A., Zagidullin A.A., Khrizanforov M.N., Gerasimova T.P., Ivshin K.A., Kataeva O.N., Ganushevich Yu.S., Miluykov V.A., Lönnecke P., Hey-Hawkins E. *Inorg. Chem. Front.*, **2022**, 9, 2608-2616.
3. Petrov A.V., Zagidullin A.A., Bezkishko I.A., Khrizanforov M.N., Kholin K., Gerasimova T.P., Ivshin K.A., Shekurov R.P., Katsyuba S.A., Kataeva O.N., Budnikova Y.H., Miluykov V.A. *Dalton Trans.*, **2020**, 49, 17252-17262.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ № 21-73-10204.

SYNTHESIS AND STUDY BY METHOD SC-XRD OF THE COMPLEX 1,10-PHENANTHROLINO-TRIS(2-AMINO-5-ETHYLTHIO-1,3,4-THIADIAZOLE) COPPER(II) NITRATE

PhD student, Aziz Atashov, Master student, Zulaykho Matmuratova, student, Daminbek Ziyatov, PhD, Batirbay Torambetov, DSc, professor, Shakhnoza Kadirova
National university of Uzbekistan

Annotation: This paper presents the results on the synthesis and study of the structure of a new mononuclear complex of copper nitrate with 2-amino-5-ethylthio-1,3,4-thiadiazole and *o*-phenanthroline. Using the method X-ray diffraction analysis, the structure of the complex was studied. It was shown that copper (II) nitrate forms a five-coordinated complex with a distorted tetragonal pyramidal structure with 2-amino-5-ethylthio-1,3,4-thiadiazole and *o*-phenanthroline molecules, in the inner sphere of which three thiadiazole ligands and an *o*-phenanthroline molecules are coordinated to the complexing agent; thiadiazole ligands are bonded as a monodentate through endocyclic nitrogen, the *o*-phenanthroline is bonded as a bidentate, the nitrate anions are located in the outer sphere forming a cationic complex.

Key words: complex, bidentate, X-ray diffraction analysis, 2-amino-5-ethylthio-1,3,4-thiadiazole, *o*-phenanthroline.

Thiadiazole derivatives are of particular importance among hetero-cyclic compounds. Thiadiazole derivatives exhibit antibacterial, antimicrobial, herbicidal and fungicidal properties [1, 2]. Interest in complexes of 3d metals with biologically active heterocyclic ligands, in particular, thiadiazoles, is primarily due to the prospects for their use as biological preparations in medicine and agriculture [3].

In continuation of works [3] on the study of the structure and properties of complex compounds of 3d-metals with thiadiazole derivatives, we synthesized a new complex 1,10-phenanthrolino-tris(2-amino-5-methylthio-1,3,4-thiadiazole)copper(II) nitrate, which, according to elemental analysis, has the composition $[\text{Cu}(\textit{o}\text{-phen})\text{L}_3](\text{NO}_3)_2$, L-2-amino-5-ethylthio-1,3,4-thiadiazole.

The composition and structure of the synthesized complex are discussed based on the results of elemental analysis and X-ray diffraction analysis. (fig. 1). We have synthesized a complex of the composition M:*o*-Phen:L 1:1:3. Yield 90%. Elemental analysis results, found/calculated: C 33,85/33,84 %, H 3,43/3,41 %, O 11,27/11,28 %, Cu 7,46/7,52 %, N 21.39/21.38 %, S 22.59/22.56 %.

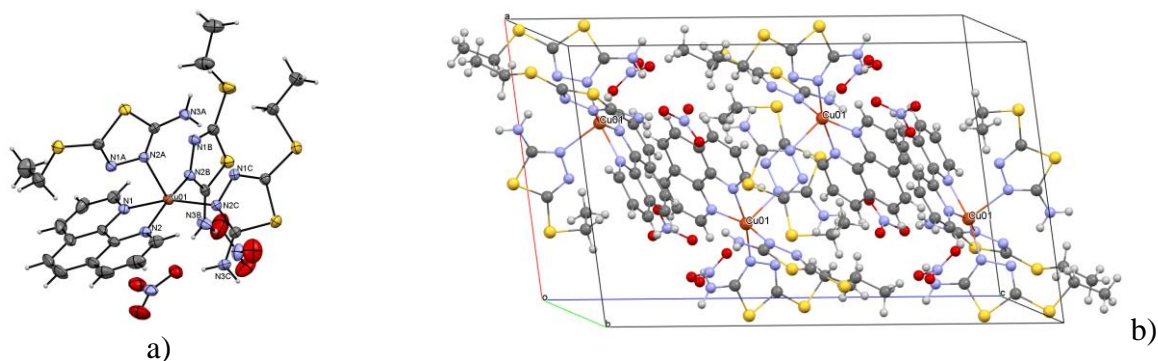


Fig. 1. Structure molecule (a) and its crystal structure (b)

Crystals $[\text{Cu}(\textit{o}\text{-phen})\text{L}_3](\text{NO}_3)_2$ have an ion-molecular structure with a Cu(II) ion coordinating three nitrogen atoms of the thiadiazole rings and two nitrogen atoms of the phenanthroline bidentate ligand over the vertices of the tetragonal pyramid (fig. 1). Two nitrate anions are located in the outer sphere of the complex, where the bond is made by hydrogen bonds with the inner sphere.

The bond lengths between Cu1-N2B, Cu1-N2C, Cu1-N2A, Cu1-N1 and Cu1-N2 differ from each other in lengths of 2.003(3) Å, 2.041(3) Å, 2.273(3) Å, 2.040(3) Å and 2.024(3) Å, respectively. The elongation of the Cu1-N2A bond between the copper atom and the nitrogen of the thiadiazole ligand located at the top of the tetragonal pyramid significantly differs from the rest of the Cu1-N bonds by 0.232 Å, this is due to the influence of the Jahn-Teller effect.

The angles of the tetragonal polyhedron have different values 85.2(1)° (N2A-Cu1-N2), 93.3(1)° (N2A-Cu1-N1), 104.6(1)° (N2A-Cu1-N2B) and 104.7(1)° (N2A-Cu1-N2C). In this structure, the inequality of the angles in the tetragonal pyramidal polyhedron is due to the steric factor associated with the high electric field of the L ligands.

The ligand L(C) is located with a position deviation of 49.61° along the meridional plane of the complex polyhedron (fig. 2). Such a rotation of one ligand molecule around its own axis is due to the formation of internal and intermolecular hydrogen bonds in the complex molecule (fig. 3). The parameters of hydrogen bonds in the crystal structure are shown in Table 1.

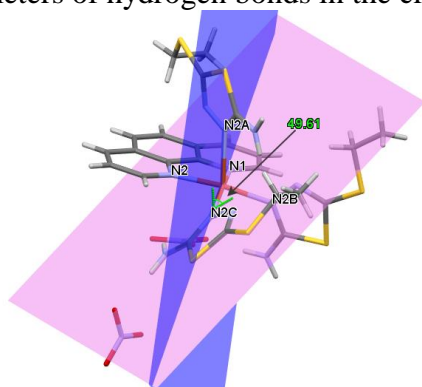


Fig. 2. Interplanar angular ratio of the meridional and ligand planes.

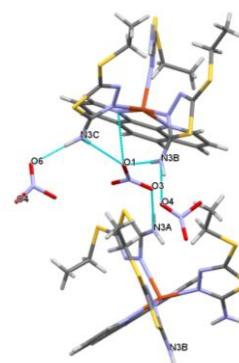


Fig. 3. Intramolecular and intermolecular hydrogen bonds.

Table 1. Geometric parameters of hydrogen bonds (Å, °).

$D-H\cdots A$	$D-H$	$H\cdots A$	$D\cdots A$	$D-H\cdots A$
$N3A-H3AD\cdots O3^i$	0.86	2.11	2.891 (5)	151.2
$N3B-H3BC\cdots O1$	0.86	2.03	2.877 (5)	169.2
$N3B-H3BD\cdots O4$	0.86	2.10	2.942 (6)	165.1
$N3C-H3CC\cdots O1$	0.86	2.10	2.801 (5)	138.6
$N3C-H3CD\cdots O6^{ii}$	0.86	2.02	2.875 (5)	171.3
Symmetry codes: (i) $x, -y+1/2, z+1/2$; (ii) $-x, y+1/2, -z+1/2$.				

References

1. Мельников Н.Н. Пестициды. Химия, технология и применение // М.:Химия. - 1987. - С. 612.
2. Toshmurodov T.T., Ziyaev A.A., et al. Highly Selective Synthesis and Fungicidal Activity of the Novel 2-Alkylthio-5-Amino-1,3,4-Thiadiazoles// J.Chem. Chem. Sci., V.6(3), -2016. -P. 199.
3. Torambetov B., Kadirova Sh., et al. Crystal structure of tetra-l-acetato-bis[(5-amino-2-methylsulfanyl-1,3,4-thiadiazole-jN1)copper(II)] // Cryst. Com. E, Acta Cryst. 2019., E75., P. 1239.

**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПЯТИКООРДИНАЦИОННОГО
КОМПЛЕКСА БРОМИДА Cu(II)
С 2-АМИНО-5-(3-АМИНОПРОПИЛТИО)-1,3,4-ТИАДИАЗОЛОМ**

¹Аташов А.К., ²Сабурова Р.Р., ³Зиятов Д.А., ⁴PhD, Торамбетов Б.С., ⁵д.х.н., проф,
Кадирова Ш. А.

¹PhD докторант, ²магистрант, ³студент, ⁴доцент ⁵декан химического факультета
Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека

Аннотация: В настоящей работе приведены результаты по синтезу и изучению строения нового моноподъядерного комплекса бромиды меди с 2-амино-5-(3-аминопропилтио)-1,3,4-тиадиазолом. Методами ИК-спектроскопии и термического анализа изучено строение полученного комплекса. Показано, что в ИК-спектре комплекса, в отличие от спектра свободного лиганда в низкочастотной области при 475 см⁻¹ проявляется новая полоса поглощения, отнесенная к колебаниям связи М-Н.

Ключевые слова: 1,3,4-тиадиазол, лиганд, синтез, комплекс, ИК-спектроскопия, термический анализ.

Известно, что вещества, имеющие в своей структуре пятичленные гетероциклы, в том числе цикл тиадиазола, обладают широким спектром биологической активности.

Установлено, что комплексные соединения производных тиадиазола с металлами также проявляют биологически активные свойства. Были синтезированы комплексные соединения некоторых d-металлов с производными тиадиазола и изучены их антибактериальные, противогрибковые, противотуберкулезные, противораковые свойства [1]. Определение областей применения комплексных соединений производных тиадиазола в медицине, сельском хозяйстве и производственной промышленности имеет большое теоретическое и практическое значение.

Целью настоящего исследования является синтез, изучение строения и свойств нового комплекса, содержащего в качестве лиганда производное тиадиазола.

Объектом исследования был синтезированный в лабораторных условиях комплекс [Cu(L)₄Br]Br, где L - 2-амино-5-(3-аминопропилтио)-1,3,4-тиадиазол. Изучение его структуры и характеристик изучали с применением методов ИК-спектроскопии и термического анализа.

Для установления центра координации были сняты ИК спектры лиганда и комплекса на его основе (рис.1). Расшифровка ИК-спектра показала, что значительным изменениям подвергаются полосы поглощения симметричных валентных колебаний связи С=N цикла, при 1618 см⁻¹, смещаясь в низкочастотную область 1607 см⁻¹ с разницей ~11 см⁻¹ по сравнению с их положением в ИК- спектре свободного лиганда (табл. 1). Также в ИК-спектре комплекса, в отличие от спектра свободного лиганда в низкочастотной области при 475 см⁻¹ проявляется новая полоса поглощения, отнесенная к колебаниям связи М-Н [2].

Таблица 1

Основные отнесения полос поглощения в ИК спектрах лиганда и комплекса на его основе, (см⁻¹)

Соединение	$\nu_s(\text{C}=\text{N})$	δNH_2	$\nu(-\text{N}-\text{N}=\text{N})$	$\nu(\text{C}-\text{S})$	$\nu(\text{N}-\text{H}), \nu(\text{C}-\text{H})$	$\nu(\text{M}-\text{N})$
L	1618	1530	1039	678	3258, 3075	-
[Cu(L) ₄ Br]Br	1607	1516	1038	702	3247, 3112	475

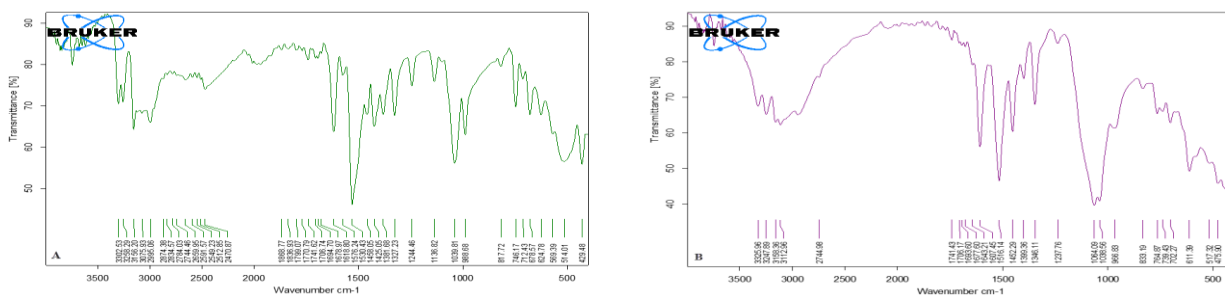


Рис. 1. ИК–спектр лиганда (А) и комплекса (Б) на его основе

Термогравиметрическое исследование лиганда и комплекса проводили в интервале температур от 20°C до 800°C. На кривые термограммы (ТГ) лиганда наблюдается экзотермический процесс в интервале от 180°C до 300°C, и можно наблюдать, что 90% потеря веса от общей массы лиганда происходит между 180°C и 600°C (рис. 2 (А)). На ТГ кривой комплексного соединения $[\text{Cu}(\text{L})_4\text{Br}]\text{Br}$ обнаруживается экзотермический эффект в области 190-435°C, а также потеря массы составила 58,9% от общей массы. Из этого можно допустить, что оставшаяся масса соответствует составу $\text{C}_4\text{N}_4\text{Br}_2\text{Cu}$, то есть, соответствует формуле $\text{Cu}(\text{CN})_4\text{Br}_2$ (рис. 2(Б)).

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что бромид меди(II) образует с 2-амино-5-(3-аминопропилтио)-1,3,4-тиадиазолом комплекс с вероятно тетрагонально-пирамидальным строением $[\text{Cu}(\text{L})_4\text{Br}]\text{Br}$, во внутренней сфере которого к атому комплексообразователю координированы четыре молекулы лиганда; пятое положение занимает атом брома, второй атом брома расположен во внешней сфере, при этом образуется комплекс катионного типа.

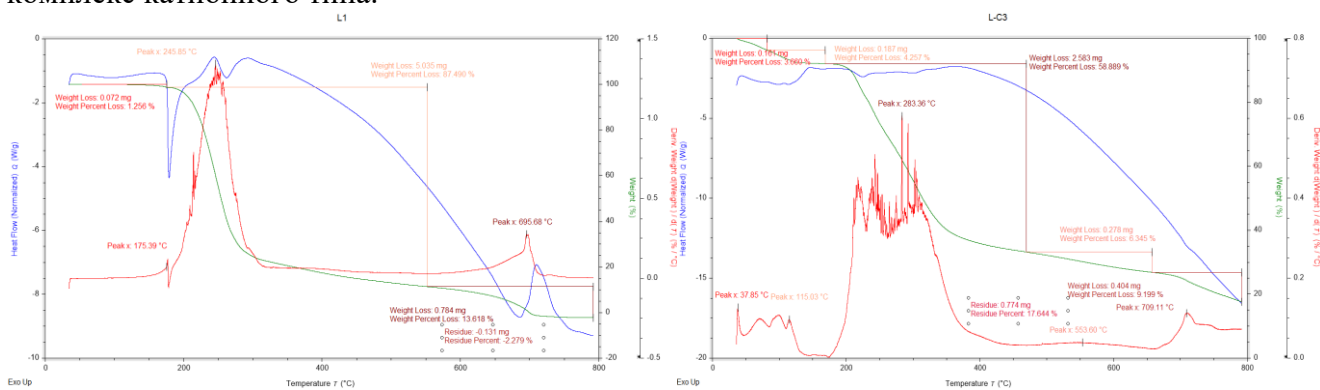


Рис. 2. Термограмма лиганда L (А) и комплексного соединения $[\text{CuL}_4\text{Br}]\text{Br}$ (Б)

Список литературы

1. Ahmed Y. B., Merzouk H., Harek Y., Medjdoub A., Cherrak S., Larabi L., Narce M. In vitro effects of nickel (II) and copper (II) complexes with 2,5-bis(2-pyridyl)-1,3,4-thiadiazole on T lymphocyte proliferation and intracellular redox status // Medicinal Chemistry Research, 2014, 24, 764–772.
2. Накамото К. ИК- спектры неорганических и координационных соединений.– М.:Мир, – 1996. – С. 204.

СИНТЕЗ И СТРОЕНИЕ НОВЫХ ЦИННАМАТСОДЕРЖАЩИХ КОМПЛЕКСОВ УРАНИЛА: $[UO_2Cin_2EtOH] \cdot EtOH$, $[Cu(H_2O)_4][UO_2Cin_3]_2 \cdot 2H_2O$ И $Mn(i-PrOH)_2[UO_2Cin_3]_2$

¹Фомина В.А., ²Карасев М.О., ³Пушкин Д.В., ⁴Вологжанина А.В.

¹аспирант, ²к.х.н., доцент, ³д.х.н., декан химического факультета,

Самарский национальный исследовательский университет

им. академика С.П. Королева, 443011, Самара, Академика Павлова 1

⁴к.х.н., старший научный сотрудник, Институт элементоорганических соединений

им. А.Н. Несмеянова РАН, 119991, Москва, Вавилова 28

Аннотация: Осуществлен синтез и проведены ИК-спектроскопический, рентгеноструктурный и кристаллохимический анализы $[UO_2Cin_2EtOH]_2 \cdot 2EtOH$ (I), $[Cu(H_2O)_4][UO_2Cin_3]_2 \cdot 2H_2O$ (II) и $Mn(i-PrOH)_2[UO_2Cin_3]_2$ (III), (где Cin^- - циннамат-ион), кристаллизующихся в триклинной (структура I) и моноклинной (структуры II и III) сингониях с пространственными группами P-1, $P2_1/c$ и $P2_1/c$ соответственно. Урансодержащие группировки $[UO_2Cin_2EtOH]_2$ и $[UO_2Cin_3]_2^{2-}$ в структурах I и III относятся к кристаллохимической группе $A_2B^{01}B^2M^1_2$, в то время как в структуре II реализуются одноядерные комплексные группировки, кристаллохимическая формула которых AB^{01}_3 ($A = UO_2^{2+}$).

Ключевые слова: соединения уранила, циннамат-ионы, кристаллохимический анализ, межмолекулярные взаимодействия.

Разработана методика синтеза трех новых циннаматоруанилатов $[UO_2Cin_2EtOH]_2 \cdot 2EtOH$ (I), $[Cu(H_2O)_4][UO_2Cin_3]_2 \cdot 2H_2O$ (II) и $Mn(i-PrOH)_2[UO_2Cin_3]_2$ (III), (где Cin^- – циннамат-ион), а также установлено их кристаллическое строение с помощью рентгеноструктурного анализа монокристаллов. Соединение I кристаллизуется в триклинной сингонии (пространственная группа P-1), а соединения II и III – в моноклинной сингонии (пространственная группа $P2_1/c$).

Координационные числа атомов в полученных структурах устанавливали с помощью метода пересекающихся сфер [1]. Структура I содержит биядерные урансодержащие электронейтральные комплексы $[UO_2Cin_2EtOH]_2$, занимающие центросимметричные позиции. Согласно методу пересекающихся сфер [1] атомы урана в структуре I проявляют координационное число (КЧ) 7, реализуя координационные полиэдры (КП) в виде пентагональной бипирамиды, в аксиальных позициях которой располагаются атомы кислорода катиона уранила, а в экваториальной плоскости находятся два атома кислорода одного бидентатноциклического циннамат-иона (тип координации B^{01}), два атома кислорода двух бидентатномостиковых циннамат-ионов (тип координации B^2), а также один атом кислорода монодентатноконцевого этилового спирта (тип координации M^1).

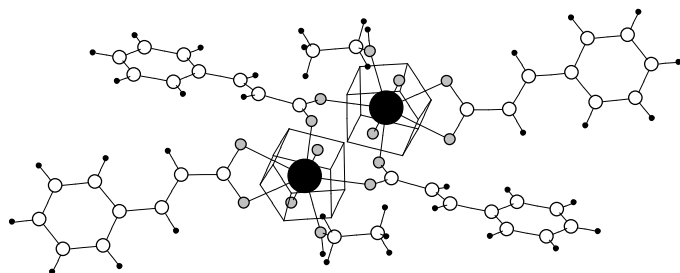


Рис. 1. Фрагмент структуры I и ПВД атома урана. Черными большими кружками обозначены атомы U, белыми – атомы С, серыми – атомы О, а маленькими черными – атомы водорода.

Обозначение типа координации лигандов и кристаллохимическая формула даны в соответствии с [2]. Полиэдром Вороного-Дирихле (ПВД) атома урана в структуре I является пентагональная призма (рис. 1). В случае структуры II атомы урана образуют одноядерные комплексные группировки $UO_2Cin_3^-$, в которых атомы урана проявляют КЧ 8, реализуя КП в виде гексагональной бипирамиды, аксиальные позиции которой занимают атомы кислорода ионов уранила, а в экваториальных позициях располагаются шесть атомов кислорода трех

бидентатноциклических циннамат-ионов (тип координации V^{01}). ПВД атома урана в этом случае представлен гексагональной призмой. В случае структуры III реализуется биядерный урансодержащий комплекс $[UO_2Cin_3]_2^{2-}$, строение которого аналогично биядерному комплексу в структуре I, но роль монодентатноконцевых лигандов в этом случае играют циннамат-ионы. Объемы ПВД атомов урана в полученных структурах лежат в диапазоне 9.13–9.48 \AA^3 , что в пределах погрешности соответствует объему ПВД атомов U(VI) в кислородном окружении [3].

В соответствии с методом пересекающихся сфер атомы меди в структуре II имеют КЧ 6 и образуют КП в виде октаэдра, претерпевающего тетрагональное искажение, вызванное

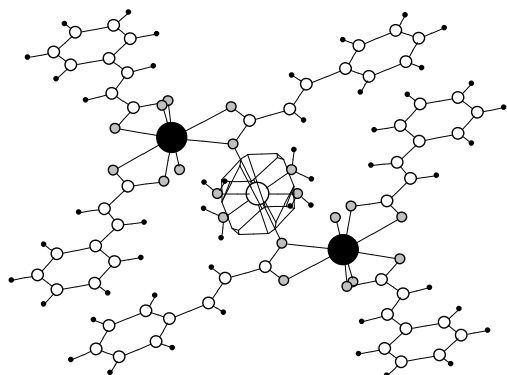


Рис. 2. Фрагмент структуры II и ПВД атома меди. Черными большими кружками обозначены атомы U, белым большим кружком – атом меди, белыми маленькими – атомы С, серыми – атомы О, а маленькими черными – атомы водорода.

эффектом Яна-Теллера. В формировании КП атомов меди участвуют атомы кислорода четырех молекул воды (межатомное расстояние $d(Cu-O) = 1.98 \text{ \AA}$), а также два атома кислорода двух циннамат-ионов (межатомное расстояние $d(Cu-O) = 2.28 \text{ \AA}$). В обсуждаемой структуре атомы меди занимают centrosymmetric позиции и формируют ПВД в виде тетрагональной призмы, объем которой равен 9.52 \AA^3 (рис. 2).

В структуре III атомы марганца проявляют КЧ 6, формируя октаэдрическое окружение и занимая centrosymmetric позиции. Межатомные расстояния $d(Mn-O)$ лежат в диапазоне 2.13–2.24 \AA . Отметим, что КП атомов марганца в структуре III построен за счет координации двух атомов кислорода двух молекул изопропилового спирта и четырех атомов кислорода четырех циннамат-ионов.

Урансодержащие структурные группировки связаны между собой за счет электростатических взаимодействий с внешнесферными катионами (структуры II и III), а также посредством реализации системы водородных связей (структуры I и II). В случае структуры I система водородных связей реализуется за счет атомов кислорода бидентатноциклического циннамат-иона, а также за счет атомов кислорода и атомов водорода, координированных атомами урана и внешнесферных молекул этилового спирта. При этом формируются бесконечные цепи. Водородные связи в структуре II образуются за счет участия атомов кислорода циннамат-ионов и катионов уранила и атомов водорода молекул воды, формируя при этом бесконечные слои.

Результаты ИК спектроскопического исследования полностью соответствуют результатам рентгеноструктурного анализа. ИК спектры соединений I–III содержат узкую интенсивную полосу в области 915–930 cm^{-1} , отвечающую антисимметричным валентным колебаниям ионов уранила. Симметричные и антисимметричные валентные колебания карбоксильной группы циннамат-ионов лежат в диапазонах 1420–1425 cm^{-1} и 1570–1580 cm^{-1} соответственно.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 20-73-10250).

Список литературы:

- [1] Сerezhkin В.Н., Михайлов Ю.Н., Буслаев Ю.А. // Журнал неорганической химии. 1997. Т. 42. С. 2036.
- [2] Serezhkin V.N., Vologzhanina A.V., Serezhkina L.B. // Acta Crystallorg. 2009. V. B65. P. 45.
- [3] Serezhkin V.N., Karasev M.O., Serezhkina L.B. // Radiochemistry. 2013. V. 55. № 2. P. 137.

ПЕРСПЕКТИВЫ ШИРОКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КЕРАМИКИ В ГЕРМАНИИ

¹Рахимов Р.Х., ²Йон Петер, ³Ермаков В.П., ⁴Рахимов М.Р.

¹д.т.н., заведующий лабораторией, ²с.н.с., ⁴м.н.с., Институт материаловедения Научно-производственного объединения «Физика-Солнце»
²RPE InfraTherm GmbH, Лихтенберг, Германия

***Аннотация:** Статья посвящена анализу возможности широкого внедрения в Германии функциональной керамики, разработанной в институте материаловедения АН РУз. Многолетние исследования и тесты, проведенные в последние годы, подтвердили высокую эффективность функциональной керамики во многих областях. В частности, строительстве, сельском хозяйстве, в быту, производстве различной техники, медицине, освоении малопригодных земель, экономии расхода топлива и снижения выброса углекислого газа в 20 и более раз. Кроме того, конечная продукция по данной технологии получается значительно более высокого качества, чем по традиционным технологиям.*

***Ключевые слова:** функциональная керамика, преобразование энергии, инфракрасное излучение, импульсное излучение, экология, энергосбережение.*

Современная индустрия мира, в частности, автомобилестроение, находится в поисках принципиально новых энерго- и ресурсосберегающих технологий, позволяющих при минимальных временных затратах существенно улучшить качество и повысить надежность конечного продукта.

В институте материаловедения АН РУз получены отличные результаты научных исследований и разработок в этом направлении. Специальная функциональная керамика (ФК) позволяет преобразовать спектр первичного источника энергии в инфракрасные импульсы с определенными параметрами. Благодаря чему удается сократить энергетические и временные затраты в 5-25 раз, а также значительно повысить качество конечного продукта. Это позволяет коренным образом изменить существующие технологии.

Германия – один из крупнейших в мире производителей и потребителей красок, резины, пластмасс и аналогичных химических продуктов. Наиболее важные области применения находятся в производстве и использовании автомобилей, автобусов, грузовиков, поездов, самолетов, кораблей, ветряных турбин, фотоэлектрической энергии, строительства, мебели, полиграфической продукции, медицинских технологий, машин, теплиц, продуктов питания, пластмассовых изделий, энергетических технологий, химия, металлургия, бумага, текстиль, электротехника и электроника. Во многих из этих областей Германия занимает лидирующие позиции в мире с точки зрения внутреннего и экспортного использования. После Китая Германия является крупнейшим экспортером в мире. Немецкие компании хотят закрепить и расширить эту позицию.

Термическая обработка красок, резины, пластика, среди прочего, с целью полимеризации осуществляется в Германии и во всем мире преимущественно конвективным способом, что связано с гигантскими затратами энергии. Поэтому глобально растущие проблемы энергетики и защиты окружающей среды вынуждают использовать новые и более эффективные технологии. Это требует повышения эффективности производства, принципиально новых технологий и новых улучшенных свойств продукта.

Инфракрасное излучение, генерируемое функциональной керамикой, разработанное Рустамом Рахимовым (Ташкент) при термической обработке красок, лаков и пластмасс путем нагрева, сушки и полимеризации, обеспечивает значительное повышение эффективности с точки зрения времени, энергии и качества. В зависимости от области применения затраты энергии и времени можно снизить от 100% до 50 ... 10%.

Кроме того, функциональная керамика (FC) может быть добавлена в краски, покрытия и пластмассы и, таким образом, могут быть получены совершенно новые свойства. Ядром этих исследований и разработок является FC.

Благодаря интенсивному маркетингу в связи с разработкой промышленно готовых технологий компанией RPE. InfraTherm GmbH под руководством доктора Петра Йона, вместе с профессором Рахимовым Р.Х. с сотрудниками совместно с ведущими немецкими промышленными партнерами, добились большого успеха с многочисленными решениями, и потребность в таких решениях растет.

В сотрудничестве с немецкими компаниями RPE разрабатывает новые типы излучателей и систем на основе функциональной керамики, в том числе на основе ISO 9001, чтобы в будущем оптимизировать все более сложные детали для термической обработки. Здесь представлены два модуля на основе трапециевидных и плоских радиаторов для различных источников энергии: электроэнергии, газа, нефти, отработанного тепла и солнечной энергии.

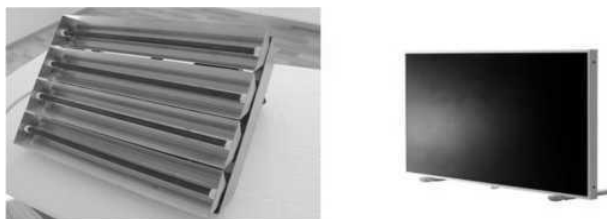


Рис. 1. ИК-модули на основе IR.C.

Fig. 1. IR modules based on IR.C.

Примеры практического промышленного, но относительно простых применений, позволяющие сократить время и энергопотребление по сравнению с современными аналогами:

A. Отопление, кондиционирование и дезинфекция помещений со 100% до 25%.

B. Нагрев и полимеризация углепластика со 100% до 20%.

C. Сушка и полимеризация водорастворимых красок со 100% до 15%.

D. Нагрев термопластов со 100% до 10%.

E. Нагрев и полимеризация порошкового покрытия на основе EP со 100% до 5%.

В настоящее время наши исследования сосредоточены на более широком практическом применении в автомобилях, грузовиках, автобусах, поездах, лодках, кораблях и самолетах. Только производство легковых автомобилей является одной из крупнейших отраслей, производящих 100 миллионов автомобилей в год по всему миру, в том числе около 25% немецких и европейских брендов, таких как VW, OPEL, AUDI, MERCEDES, BMW, PORSCHE, FORD, SKODA, FIAT, SEAT, RENAULT, CITROEN, DACIA, VOLVO и другие.

Причины:

Максимальное стремление и динамизм к инновационным прогрессивным технологиям.

Это означает наибольший потенциал для данной технологии с синергетическим эффектом для других отраслей.

На сегодняшний день самые эффективные, по сравнению с аналогами, области применения, – полимеризации красок и пластика.

С одной стороны, производство автомобилей во всем мире развивается очень динамично, инновационно и образцово для других отраслей. С другой стороны, более 90% тепловых технологий все еще осуществляются конвекцией.

На примере автомобилей данная технологии открывают множество возможностей. Однако есть серьезные конструктивные, технологические, материально-технические и, что не менее важно, человеческие проблемы для их полноценного использования. Для их

решения часто требуются новые методы, процессы, материалы и новое мышление. Только тогда эта технология станет особенно успешной во всем мире, как и здесь, так и в других отраслях.

В будущем автомобили будут все меньше и меньше изготавливаться из стали, но все больше и больше из Ti, Mg, GRP и CFRP. С предлагаемой технологией у нас есть возможность сократить время и энергию, необходимые для нагрева и полимеризации углепластика со 100% до 20%.

Сушка и полимеризация краски – один из самых дорогих процессов. Почти все 100 миллионов автомобилей в год проезжают через сушильные туннели длиной до 100 м. В итоге лак сушится конвективным способом с использованием органических растворителей за 45 минут.

По предлагаемой технологии у нас есть шанс сократить время и энергию, необходимые для сушки и полимеризации водорастворимой краски со 100% до 15%. Этому противодействуют текущие проблемы, которые необходимо решить для использования в массовом производстве:

- а) разработка водорастворимых красок;
- б) разработка изотермических сушилок, чтобы можно было сушить сложные геометрические формы, такие как целые кузова автомобилей;
- в) замена гигантских сушильных туннелей множеством отдельных трехмерных камерных сушилок для массового производства;
- г) переход от технологии полной сушки к сушке и полимеризации краски на отдельных элементах конструкции;
- д) разработка подходящих излучателей и модулей;
- е) работы по дальнейшему сокращению времени, энергии, затрат и инвестиций. RPE вместе с партнером приступили к решению этим проблем.

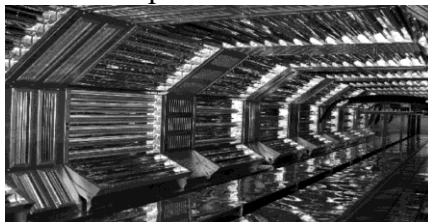


Рис. 2. Линия по покраске автомобильных бамперов в Германии на основе ФК.

Fig. 2. Line for painting car bumpers in Germany based on IR.C.

В частности, применение функциональной керамики для линий покраски в Германии, в 2008 году, показала эффективность в 5 раз выше конвективных методов. Керамика, разработанная в 2019 году, уже в 25 раз! Расход энергии на 1 м² составил 400 Ватт, против 10000 Ватт для конвекции. Кроме того, адгезия к поверхности, прочность покрытия возросли в несколько раз. Отпала необходимость проведения таких сложных и энергозатратных операций, как фосфатирование и обезжиривание. Появилась возможность улучшения цветового дизайна, а также осуществлять вначале окраску, а потом изгибание под нужный профиль – настолько возросло качество и прочность покрытия, а также адгезия к поверхности. И самое главное – решение экологических проблем. Резко снизилось выделение углекислого газа, за счет экономии энергии, проблемы утилизации ортофосфорной кислоты и растворителей.

Сварку стали все чаще заменяется склеиванием металла, пластика, стекла, текстиля и т.д. с помощью полиэтилена, полиуретана и т.д.

С новым подходом у нас есть возможность сократить время и энергию, необходимые для полимеризации клея PE, сушки и полимеризации водорастворимого лака от 100% до 5%, и это с уникально высоким качеством, за счет образования длинных и ровных молекул полимера. Для решения этой проблемы необходимо разработать специальные конструкции

излучателей. В настоящее время мы вместе с партнером приступили к решению этих проблем.

Существует острая потребность в шинах с меньшими потерями на трение и энергию, более плавным ходом и более длительным сроком службы. В принципе, такой прогресс можно обеспечить с помощью предлагаемого метода. Но для эффективного массового производства необходимо разработать новые технические и технологические решения с относительно высокими инвестиционными затратами.

В настоящее время, окна становятся все больше и больше. Это означает, что солнечная энергия воздействует все сильнее и сильнее. В принципе, с помощью ИР.С можно поднять температуру на 5-15°C зимой и снизить на 5-20°C летом без затраты дополнительной энергии. Это было бы значительным вкладом в энергосбережение и для улучшения самочувствия. Однако такие слои на основе полиэтилена не обладают необходимой прозрачностью. Нужно работать над разработкой композитов на основе других видов пластмасс. Задержка идет не по нашей вине, а из-за отсутствия производства прозрачных пленок в Узбекистане.

Для отопления и кондиционирования воздуха в транспортных средствах требуется до 10% энергии привода. Это особенно проблематично для электромобилей, водородных и гибридных автомобилей. С новой технологией расход энергии может быть снижен со 100% до 25%, а гигиенические и физиологические качества могут быть значительно улучшены. Требуются многочисленные технические и технологические разработки, для полного решения данной проблемы.

Снижение трения. Уменьшение трения между всеми движущимися частями транспортного средства для снижения энергопотребления, повышения плавности хода и увеличения срока службы – очень актуальные цели. В принципе, ФС может внести в это очень хороший вклад. Такие системы разработаны нами и апробированы на некоторых предприятиях. Необходима проработка рынка. Не всем выгодна в Германии долговечность различных устройств. Возможно, быстрое решение это найдет в автогонках.

Поддержка горения за счет катализа. ФС может улучшить сгорание топлива и водорода в поршневых двигателях, турбинах и топливных элементах. Такие решения крайне необходимы. Но это все еще требует многочисленных разработок и подробных доказательств.

Получение метакаолина. Оксид алюминия и диоксид кремния фактически являются прозрачными для инфракрасного излучения, в тоже время молекулы воды для данного излучения являются непрозрачными и максимально поглощают данное излучение. Наиболее широкие полосы поглощения воды связаны с длиной инфракрасных волн 2,24-3,27 мкм; 4,8-8,5 мкм; 12,0 и 25,0 мкм. Предлагаемый способ основан на эффекте взаимодействия инфракрасного излучения и молекул воды, при этом энергетическое воздействие на минерал каолинит будет иметь селективный (избирательный) характер. Применение ФС позволяет добиться значительного уменьшения энергопотребления и достижения ускорения полноты и качества обжига. В настоящее время нами разработана безотходная технология получения алюминия из вторичного ангреновского каолина по себестоимости в 2 раза ниже, получаемого по стандартной технологии.

Список литературы

1. Rakhimov R.H., Ermakov V.P., Rakhimov M.R., Latipov R.N. Method of drying raw cotton IAP 04881/. The decision to grant patent No. 3263, 28.03.2014.

2. Rakhimov R. Kh., Ermakov V. P., M. R. Rakhimov Film-ceramic composite for heliodryer IAP 2011 0375 (22) 24.08.2011.

3. Rachimov, R.C.; Ermakov, V.P.; John, P.; Rachimov, M.R. Anwendung funktioneller keramiken fur technologien des trocknens mit impuls-infrarot. Фрайбергские исследовательские папки. Журнал Горной Академии. Freiburger Forschungshefte, Опубликовано 02.06.2014, С. 1-44

4. Rustam Ch. Rachimov, Mechanismus zur Erzeugung von Infrerotimpulsen mit funktionalen Keramiken. Фрайбергские исследовательские папки. Журнал Горной Академии. Freiburger Forschungshefte, 2014, март, С. 1-13

5. Рахимов Р.Х., Ермаков В.П., Рахимов М.Р. Синтез материалов радиационным методом и их применение. Applied Solar Energy, том 58, №1, 2022, 165-171.

6. Рахимов Р.Х., Мухтаров Д.Н. Исследование эффективности применения пленочно-керамического композита в гелиосушке. Applied Solar Energy, том 58, номер 2, 2022, 273-278.

7. Р.Х. Рахимов, В.В. Паньков, В.П. Ермаков, Ю.С. Гайдук, М.Р. Рахимов, Д.Н. Мухтаров. Разработка метода получения керамических нанокompозитов с использованием элементов золь-гель-технологии для создания вкраплений аморфных фаз с составом, аналогичным целевой кристаллической керамической матрице. Computational nanotechnology. 2022, № 3, 60-67 DOI: 10.33693/2313-223X-2022-9-3-60-67

ВПЕРВЫЕ ОБНАРУЖЕННОЕ ЯВЛЕНИЕ МЕТАЛЛОТРОПИИ В РОДИЕВЫХ МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСАХ С БИДЕНТАТНЫМИ АРЕНБИСАМИДОФЕНИЛФОСФОНИТНЫМИ ЛИГАНДАМИ

¹Блохин Ю.И., ²Эргашов М.Я.

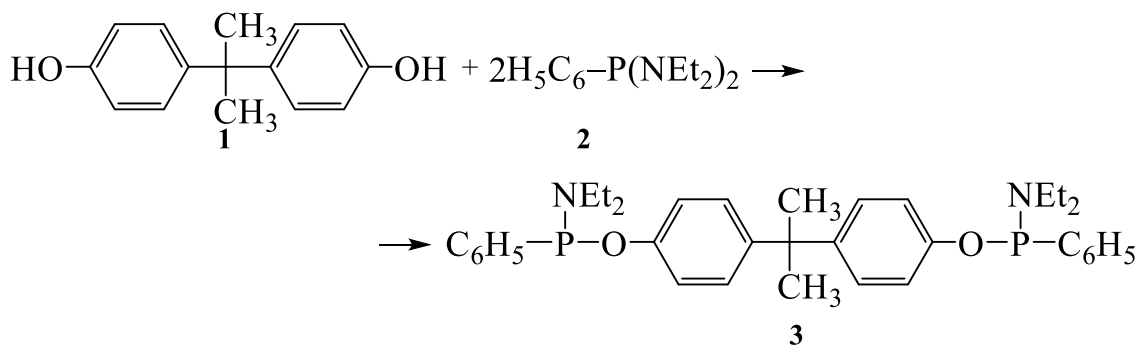
¹профессор, доктор химических наук, заведующий кафедрой химии, ФГБУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И.Скрябина», 109472, Москва, ул. Академика Скрябина, 23.

²профессор, кандидат химических наук, Бухарский государственный университет

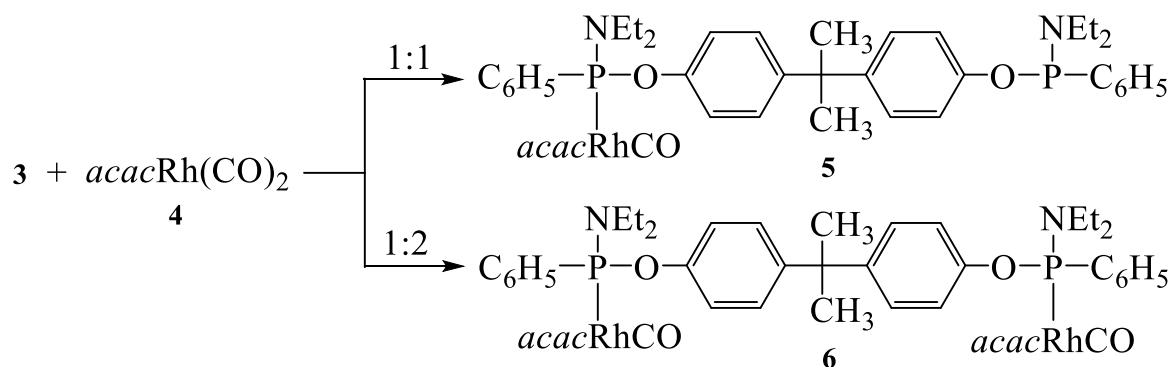
Аннотация: Впервые обнаружено явление металлотропии на родиевых металлокомплексных системах, где в качестве лиганда используются бидентатные аренбисамидофенилфосфониты, содержащие разные по структуре ароматические фрагменты. Перемещения родия показаны в металлокомплексах с внутримолекулярными (система RhL) и межмолекулярными (система Rh2L) фосфорными центрами, протекающими при разных температурах.

Ключевые слова: фосфонит, комплексообразование, ацетилацетонатодикарбонилродия, металлотропия, перегруппировка, лиганд.

Известно, что системы, содержащие ароматический фрагмент, ковалентносвязанный с атомом трехвалентного фосфора, представляют большой интерес для решения важных задач координационной химии [1,2]. В связи с этим нами был синтезирован аренбисамидофенилфосфонит **3** на основе 2,2-ди(*n*-гидроксифенил)пропана (ДИАНа) **1** [3] и тетраэтилдамида фенилфосфонистой кислоты **2** [4]:



Показано, что полученный фосфонит **3** вступает в комплексообразование с ацетилацетонатодикарбонилродием **4** при разных соотношениях:



При исследовании моноядерного комплекса **5** нами обнаружена зависимость его спектра ЯМР³¹P от температуры. Так, фосфорный спектр комплекса **5** при -90°C состоит из двух сигналов: синглет δ_p 135.9 м.д., что соответствует сигналу трехвалентного фосфора и дублет δ_p 143.8 м.д. (J_{p-Rh} 212 Гц), отвечающий металлокомплексной структуре (рис.1).

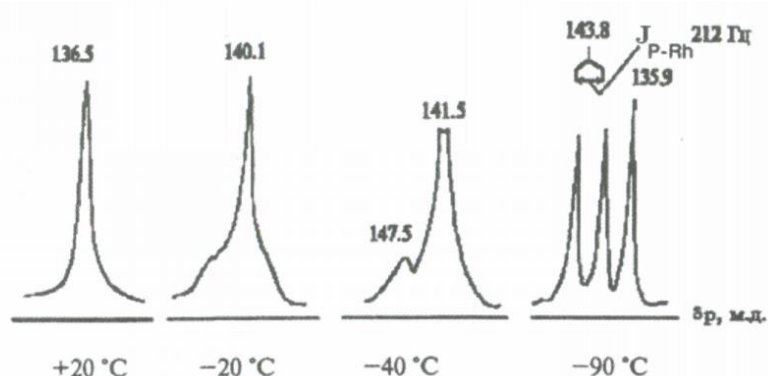
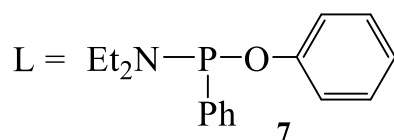
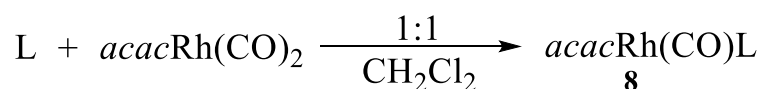


Рис.1. Температурная зависимость характера спектра ЯМР³¹P моноядерного металлокомплекса **5**

При повышении температуры наблюдается уширение и сближение отдельных сигналов.

В результате при +20°C фиксируется одиночный сигнал с δ_p 136.5 м.д. Понижение температуры до - 90°C приводит к восстановлению первичной картины. Полученные результаты можно трактовать как температурозависимые вырожденные внутримолекулярные металлтропные перегруппировки, которые ранее не наблюдались в ряду дифосфор(III)содержащих координационных соединениях. Однако другие миграции металлов, в частности в углеродных системах, известны [5,6].

С целью подтверждения обнаруженного явления металлтропии нами был синтезирован родиевый комплекс **8** (система RhL) на основе «половинки» молекулы рассматриваемого бисамидофенилфосфонита **3** - фенилового эфира диэтиламидофенилфосфонистой кислоты – **L** **7**:



Полученный металлокомплекс **8** имеет ожидаемый спектр ЯМР³¹P в виде дублета δ_p 138.2 м.д. (J_{P-Rh} 215 Гц). При добавлении к комплексу **8** при 20°C ещё одного моля лиганда **7** происходит вторичное взаимодействие с образованием координационной системы Rh2L, содержащей в ИК-спектре характерную полосу поглощения 1970 cm^{-1} , которая соответствует колебаниям карбонильной группы [7]. В системе Rh2L происходит изменение спектра ЯМР³¹P, при котором дублетный сигнал переходит в уширенный синглет δ_p 134.8 м.д., превращающийся при -20°C в два отдельных - дублет δ_p 137.4 м.д. (J_{P-Rh} 215 Гц) (система RhL) **8** и синглет 132.9 м.д. (L) **7** (рис.2).

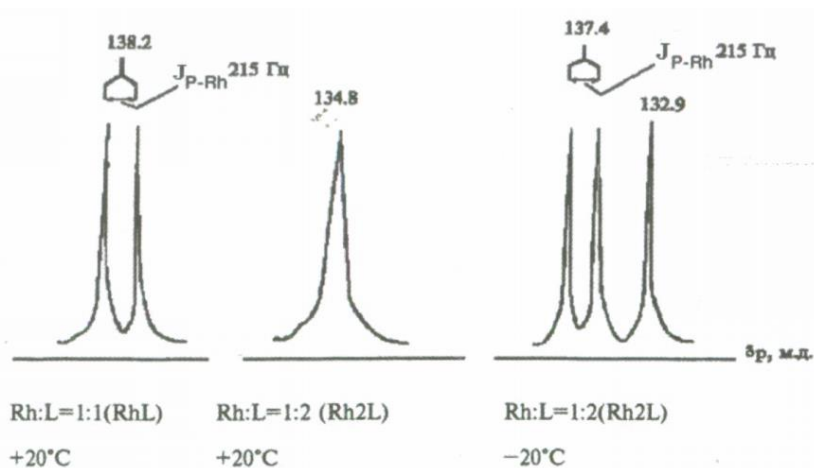


Рис.2. Зависимость характера спектров ЯМР³¹P координационных систем RhL и Rh2L от соотношения M:L и температуры

Таким образом, в данном случае переход общего сигнала в два самостоятельных, т.е. активные обменные процессы между атомами родия и фосфора для системы Rh2L происходят при значительно более высокой температуре (-20°C), чем для комплекса **5** (-90°C). Этот факт обусловлен, по-видимому, структурными особенностями двух независимых фосфорных лигандов (межмолекулярные фосфорные центры) в Rh2L, что требует более высокой энергетической стимуляции по сравнению с комплексом **5** – металлокомплексная система, содержащая два внутримолекулярных фосфорных центра.

Следует отметить, что аналогичные перемещения металла родия найдены нами также и для координационного соединения с другим бисфосфонитным лигандом [8].

Список литературы

1. Алиев З.Г., Атовмян Л.А., Голубева О.В., Журн. структ. химии. 1997, 18(2), 336.
2. Кривых В.В., Толстая М.В., Рыбинская М.И., Изв. АН СССР. сер.хим. 1981, 8, 1900.
3. Stoesser W.C., Sommerfield E.H., пат. США. 1952, 2623908; Chem. Abstr. 1953, 47, 17, 9358c.
4. Андреев Н.А., Гришина О.Н., Журн. общ. химии. 1979, 49, (10), 2230.
5. Jutzi P., Chem. Rev. 1986, 86, (6), 983.
6. Тоуб М., Механизмы неорганических реакций. М.: Мир, 1975, 275.
7. Басоло Ф., Пирсон Р., Механизмы неорганических реакций. М.: Мир, 1971, 592.
8. Блохин Ю.И., Галиаскарова Ф.М., Эргашов М.Я., Антипин М.Ю., Стручков Ю.Т., Нифантьев Э.Е., Журн. общ. химии. 1995, 65, (2), 209.

SYNTHESIS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF MIXED-LIGAND COPPER(II) COORDINATION COMPOUNDS WITH 1-(PIPERIDIN-1-YL)PROPANE-1,2-DIONE 4-ALLYLTHIOSEMICARBAZONE

¹Ulchina Ianina Igor, ²Graur Vasiliu Oleg, Tsapkov Victor Ivan, Garbuz Olga Serghei, Gulea Aurelian Peter

¹PhD student, ^{2,3,4}PhD, ⁵Prof., PhD, Moldova State University

Annotation: *Mixed ligand copper(II) coordination compounds with 1-(piperidin-1-yl)propane-1,2-dione 4-allylthiosemicarbazone were synthesized and characterized by modern chemical methods. The antioxidant activity against ABTS^{•+} free radicals was studied for obtained complexes. As a result, it was determined that the coordination compound with 1,10-phenanthroline is more active than the one with 2,2'-bipyridyl.*

Key words: *Coordination compounds, antioxidant activity, copper(II) complexes, 4-allylthiosemicarbazone, heteroaromatic bases*

The process of oxidation in the human body damages cell membranes and other structures, including cellular proteins, lipids and DNA. When oxygen is metabolised, it creates unstable molecules called 'free radicals', which steal electrons from other molecules, causing damage to DNA and other cells.

The body can cope with some free radicals and needs them to function effectively. However, the damage caused by an overload of free radicals over time may become irreversible and lead to certain diseases (including heart and liver disease) and some cancers (such as oral, oesophageal, stomach and bowel cancers). Oxidation can be accelerated by stress, cigarette smoking, alcohol, sunlight, pollution and other factors.

Antioxidants are the components produced by the body to neutralize the effect of free radicals. [1] A equilibrium between free radicals and antioxidants is essential for proper physiological function. Antioxidants are the substances that help to maintain our immune system that can save the person from any kind of infections, cell synthesis, cancer, renal problems, cardiovascular disorders, and other neurodegenerative disorders. Antioxidants, for example, vitamins C and E, carotene, lycopene, lutein and number of different substances play major role in curing illnesses. [2].

Coordination compounds of thiosemicarbazones are an alternative to the use of traditional synthetic antioxidants, because metal complexes present advantages such as variety in coordination number, geometry, and oxidation states, which facilitates and favors the redox processes associated with antioxidant action. [3] Scientists in various disciplines have become more interested in new compounds, either synthesized or obtained from natural sources, that could provide active components to prevent or reduce the impact of oxidative stress on cells. [4]

The work discussed herein describes the synthesis, structure and antioxidant activity of new mixed ligand copper(II) coordination compounds with 1-(piperidin-1-yl)propane-1,2-dione 4-allylthiosemicarbazone.

Copper(II) mixed ligand coordination compounds were obtained in two stages. The first stage was reaction between 1-(piperidin-1-yl)propane-1,2-dione 4-allylthiosemicarbazone (HL) and copper(II) nitrate trihydrate in ethanol. As a result, a finely crystalline precipitate was obtained, was filtered, washed with a small amount of ethanol and dried in air. Then the resulting complex was redissolved in ethanol and the corresponding heteroaromatic base (1,10-phenanthroline (1,10-Phen) or 2,2'-bipyridyl (2,2'-BPy)) was added to it in molar ratio 1:1. As a result, precipitates of various shades of green were obtained, then were filtered off and dried.

Based on elemental analysis, the formulas of two obtained coordination compounds were established: Cu(1,10-Phen)(L)NO₃ and Cu(2,2'-BPy)(L)NO₃. The molar conductivity values of the synthesized complexes are in the range 72 - 80 Ω⁻¹·cm²·mol⁻¹ that indicates that complexes are 1:1 electrolytes.

A comparative analysis of the IR spectra of 4-allylthiosemicarbazone and of its synthesized complexes was carried out to determine the mode of coordination of the ligand with the central copper atoms. It was found that 4-allylthiosemicarbazone behaves as a tridentate monodeprotonated ligand with an ONS set of donor atoms, as indicated by a displacement in the absorption band of azomethine nitrogen, the disappearance of the C=S absorption band and the appearance of the C-S band, and a displacement to the low-frequency region of the amide group.

The antioxidant activity against ABTS^{•+} free radicals was studied for the synthesized compounds and trolox, as a standard antioxidant. The values of IC₅₀ of studied coordination compounds are in the range 89-102 μM. The results show that the complex with 1,10-phenanthroline is more active than the complex with 2,2-bipyridyl, but they both do not exceed the activity of trolox.

References

1. Kattappagari KK, Ravi Teja C S, Kommalapati RK, Poosarla C, Gontu SR, Reddy BV. Role of antioxidants in facilitating the body functions: A review. *J Orofac Sci* **2015**;7:71-5.
2. Srivastava, A., Awasthi, H., Roy, S., Srivastava, D. Protective activity of certain important antioxidants. *IJPSR*, **2020**. Vol. 11 No. 06, p.113-118.
3. Marchi, R. C., Campos, I. A., Santana, V. T., Carlos, R. M. Chemical implications and considerations on techniques used to assess the in vitro antioxidant activity of coordination compounds. *Coordination Chemistry Reviews*, **2022**, 451, 214275.
4. Ahmed A. Al-Amiery, Abdul Amir H. Kadhun, Abu Bakar Mohamad Antifungal and Antioxidant Activities of Pyrrolidone Thiosemicarbazone Complexes, *Bioinorganic Chemistry and Applications*, **2012**, vol. 2012, Article ID 795812, 6 pages.

МЕТОДИКИ ОЧИСТКИ НАФТЕНОВЫХ КИСЛОТ ОТ НЕОМЫЛЯЕМЫХ КОМПОНЕНТОВ

¹Дудкина М.М., ²Арсланов Ш.С., ³Султонхўжаева Н.

¹Институт высокомолекулярных соединений АН РФ, Санкт Петербург.

²д.х.н., профессор, Астраханский государственный технический университет, РФ.

³студентка, Российский химико-технологический институт имени Д.И. Менделеева, Москва.

Аннотация: Исследование чистоты и компонентного состава и выделяемых нефтепродуктов является продуктом актуальной задачей современности. Данное исследование посвящено методике очистки нафтеновых кислот выделяемых из различных фракций от не омыляемых компонентов.

Ключевые слова: Нафтеновые кислоты, омыление, экстракция, дистилляция, жирные кислоты, фенолы, высококипящие серо- и азотсодержащие соединения кислотного характера

Нафтеновые кислоты выделяли в виде натриевых солей путем обработки нефтяных дистиллятов разбавленными растворами щелочи или карбоната натрия. В свободные нафтеновые и жирные кислоты, фенолы, высококипящие серо- и азотсодержащие соединения кислотного характера переводили подкислением щелочных экстрактов разбавленной минеральной кислотой. При этом в полученных кислотах остается в качестве примеси часть сопутствующих им не омыляемые компоненты– углеводороды и смолисто-асфальтеновые веществ. Установлено, что из перечисленных выше компонентов наибольшую примесь составляют углеводороды– на которые эмульгирующее и растворяющее действие оказывают наftenаты натрия, образующиеся при нейтрализации кислот. Эмульгирующее и растворяющее действие усиливается с ростом молекулярной массы углеводородов и в присутствии смолисто-асфальтеновых веществ.

В кислотах, выделенных из щелочных экстрактов керосино-газойлевых дистиллятов, содержалось до 30-40% углеводородов и немного смолисто-асфальтовых веществ. Кислоты,

выделенные из керосино-газойлевых дистиллятов, вначале перегоняли на фракции, для чего была использована следующая последовательность:

- кислоты разводили петролейным эфиром (фракция с т. кип. 30-40°C) и при атмосферном давлении отбирали фракцию кипящую до 150-170°C;
- продолжали дистилляционный отбор при 2,66 кПа до 250°C;
- завершали процесс перегонки при давлении 0,266-0,665 кПа до густого темного остатка, в котором концентрировались смолисто-асфальтеновые вещества и выше кипящие кислоты.

Кислоты, полученные из масляных дистиллятов и сырой нефти, сначала очищали от смолисто-асфальтеновых веществ осаждением последних петролейным эфиром из спирто-бензольного раствора нафтенатов натрия при объемном соотношении (спирт– бензол): петролейный эфир, равном 1:20. Для

Установлено, что осаждать асфальтены из спирта- бензольного раствора нафтенатов натрия можно также *изо*- пентаном в процессе извлечения нафтенновых кислот из нефти с помощью 1%-го раствора щелочи в 70%-м растворе метанола. Для отделения осажденных асфальтенов смесь отфильтровывали, осадок растворяли в ксилоле (C₈H₁₈). для растворения в нем низкомолекулярных фракция и затем регенерируют из него [21].

Для удаления смолисто–асфальтеновых веществ, оставшихся в коллоидном состоянии, смесь нафтенновые кислоты и смолисто– асфальтеновых веществ обрабатывали 73-75%-й серной кислотой (в количестве 8-10% масс.) при 40-45°C. Смолисто-асфальтеновые вещества коагулировались, осаждались затем удалялись фильтрованием.

Очистку кислот от не омыляемых примесей можно осуществить использовать различие в растворимости нафтенновых кислот и их щелочных солей в неполярных растворителях. Для этого кислоты превращают в щелочные соли нерастворимые в петролейном эфире путем обработки 1 н. спиртовым раствором гидроксида натрия или калия, затем добавляя петролейный эфир можно осадить не омыляемые компоненты из спиртово-водного раствора солей. Раствор солей очищенный таким образом подкисляли и выделившиеся нафтенновые кислоты экстрагировали петролейным эфиром. Метод можно использовать в аналитических целях. В литературе описаны работы в которых в качестве экстрагента использовали бензол, под давлением сжиженный бутан, диэтиловый. Для предупреждения эмульгирования вместо экстракции растворителями применяли перегонку с водяным паром [1].

При очистке малых количеств нафтенновых кислот можно применять вышеописанную аналитическую процедуру. При работе с большими объемами нафтенновых кислот для отделения нейтральных соединений целесообразно применять методику, позволяющую значительно сократить расход спирта, требуемый для реакции омыления.

Методика лабораторного анализа. В трехгорлую колбу, снабженную механической мешалкой, термометром (опущенным в жидкость) и обратным холодильником, вносят навеску исследуемой фракции, 30%-й раствор гидроксида натрия (взятый с 1,5%-м избытком от количества, необходимого для омыления кислот) и растворитель (этанол или пропанол-2 в расчете 100 г на каждые 150 г кислот). Омыление проводят на водяной бане при температуре около 80°C и слабом перемешивании в течение 2 ч.

Охлажденную до комнатной температуры реакционную смесь переносят в делительную воронку и обрабатывают петролейным эфиром (фракция с т. кип. 40–70°C) для извлечения неомыляемых компонентов. Экстрагируют до тех пор, пока капля верхнего (углеводородного) слоя перестанет оставлять масляное пятно на фильтровальной бумаге. Полученный углеводородный экстракт обрабатывают три раза 3%-м раствором NaOH, и щелочной слой присоединяют к спиртово-водному раствору. Из объединенного раствора нафтенатов натрия петролейным эфиром извлекают остатки неомыляемых веществ, после чего отгоняют основную массу спирта.

Очищенные соли нафтенновых кислот подкисляют 25%-ном раствором соляной кислоты до кислой реакции. Выделившиеся кислоты и водный слой экстрагируют

петролейным эфиром; экстракт промывают насыщенным раствором хлорида натрия и дистиллированной водой до нейтральной реакции. После осушки кислот безводным сульфатом натрия петролейный эфир отгоняют, вначале большую часть на водяной бане при атмосферном давлении, затем остатки в вакууме при 2,66 кПа. Кислоты перегоняют на фракции при 0,27-0,53 кПа. При этом они освобождаются от примесей смол и получают в виде прозрачных масел светло-желтого цвета, содержащих не более 1% неомыляемых веществ. Выход очищенных фракций достигает 94-97%.

Очистка по Шпитцу и Хёнигу нафтеновых кислот, выделенных из масляных фракций нефти, не проходит так гладко. Наблюдаются большие потери при промывке нафтенов натрия из-за частичного растворения их в масле и сильного пенообразования. Для очистки таких кислот рекомендуется адсорбционная хроматография.

Список литературы

1. Ш.С.Арсланов, Т.В. Ривкина, Д.Х. Мирхамитова, Н.Ш. Султонхожаева. Химические основы переработки нефти и газа: Учебник.- Ташкент: Электронный вариант, 2022. 108 с.
2. Ш.Арсланов, Н.Султонхўжаева, Ш.Азимова. Нефт кислоталарни даврий ёкий ярим узлуксиз нам ва курук ишқорлаш усулларда ажратиб олиш // Integrated innovative development of zarafshan region: Achievements, challenges and prospects: international conference. 27-28 october, 2022. Navoi, Uzbekistan: Volume I, С. 336 – 340.
3. Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти. В 4-х частях. Ч II. Физико-химические процессы: Учебное пособие.- М.: Химия, 2015. 395 с.
4. Bruce A. Finlayson, John Wiley., Introduction to Chemical Engineering Computing.- Sons, 2012.

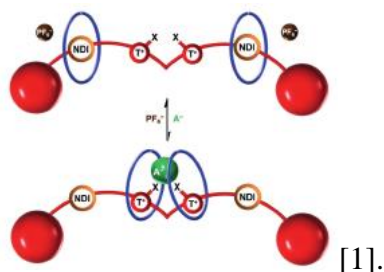
НАФТАЛИН-1,5-ДИСУЛФОКИСЛОТАНИНГ НАТРИЙЛИ ТУЗИНИ, НИКЕЛ (II) СУЛФАТ ВА ЭТИЛЕНДИАМИН БИЛАН ЎЗАРО ТАСИРЛАШИШИ НАТИЖАСИДА КОМПЛЕКС БИРИКМА СИНТЕЗИ

¹Суюнов Ж.Р., ²Тураев Х.Х., ³Ашуров Ж.М., ⁴Касимов Ш.А., ⁵Джалилов А.Т.
¹PhD докторанти, ²К.ф.д., проф., Кимё факультети декани, ⁴К.ф.д., Ноорганик кимё кафедраси мудири, Термиз давлат университети,
³К.ф.д., проф, ЎзРФА О.С.Содиков номидаги Биоорганик кимё интитути,
⁵ЎзРФА академиги, К.ф.д., проф, Тошкент кимё-технология илмий тадқиқот институти директори.

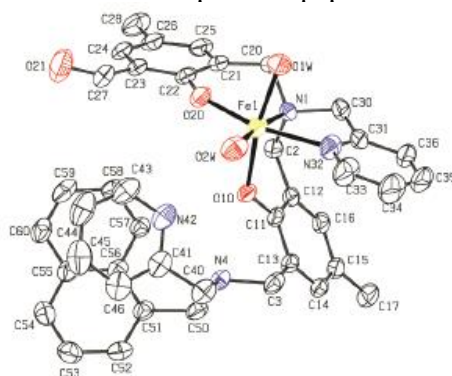
Аннотация: мақолада нафталин-1,5-дисулфокислотанинг натрийли тузини, никел (II) сульфат кристаллгидрати ва этилен диамин билан ўзаро тасири натижасида tetraaquaa-(ethane-1,2-diamine)-nickel naphthalene-1,5-disulfonate hydrate ($C_2H_{16}N_2Ni_1O_4 + C_{10}H_6O_6S_{22} - 2(H_2O_1)$) таркибли янги комплекс бирикма синтез қилинди. Синтез қилинган комплекснинг тузилиши ва ҳоссалари ИК, рентген структуравий анализ (РСА) натижаларига асосланиб тақлиф қилинди.

Калим сўзлар: никел (II) сульфат кристаллгидрати, нафталин-1,5-дисулфокислотанинг натрийли тузи, дистилланган сув, этилендиамин.

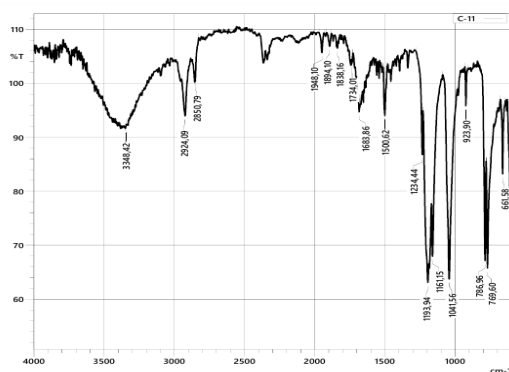
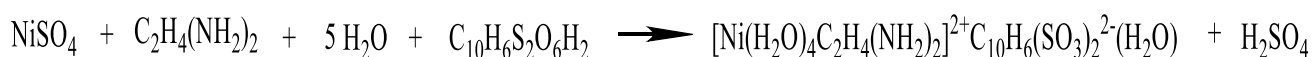
Кириш. Нафталин диимид ҳалқаси сақлаган комплекслар таркибида азот, галогенлар, сульфат, карбонат, фосфат ва бошқа, кўпчилик донор гуруҳлар сақлаганлиги учун улар кўпчилик бирикмаларда боғловчи вазифасини бажаради.



Роданин азо сақлаган нафталинни бирикмалари биологик фаол моддалар ҳисобланади. Бу бирикмалардан тиббиётда бир неча турдаги биофаг бактерияларга қарши дори-дармонлар тайёрлаб фойдаланиш мумкин. Бундан ташқари Роданинли комплексларнинг Co^{2+} , Cu^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} va Fe^{3+} каби металлларга ҳам селективлиги юқори ҳисобланади [2]. Таркибида нафталин гуруҳини сақлаган янги H_4O_2 –таркибли донор лигандлар синтези ва уларнинг физик-кимёвий таҳлил усуллари ўрганилди, масалан УВ-Вис спектроскопияси, ЭСИ-МС, спектрофотометрик титрлаш ва электрокимё орқали тавсифланган. Ҳосил бўлган комплекс гидролаза ферментининг фаоллигини оширади,

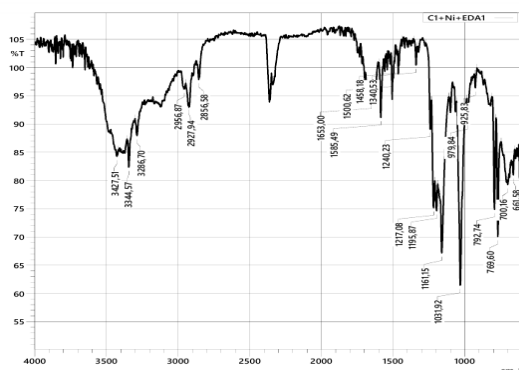


Тажрибавий қисм. Аналитик тарозида никел (II) сульфат тузи кристалл гидратидан ($\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 0,01мол (2,81гр) ҳамда нафталин-1,5-дисулфоқислотанинг натрийли тузидан ($\text{C}_{10}\text{H}_6\text{Na}_2\text{O}_6\text{S}_2$) 0,01 мол (3,32гр) тортиб олинди. Олинган моддаларни дистилланган сув ёрдамида эритиб эритма ҳосил қилинди. Ҳосил бўлган эритмалар орасидан дастлаб нафталин-1,5-дисулфоқислотанинг натрийли тузи эритмасидан 5мл олиб туби ясси колбага қуйилди. Сўнгра колбадаги эритма устига никел (II) сульфат тузи кристалл гидрати эритмасидан ҳам 5мл қуйилиб, магнитли мешалка ёрдамида яхшилаб аралаштирилиб турилган ҳолатда, этилендиамин ($\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$) эритмасидан 1мл томчилатиб қуйилди ва $50\text{-}55^\circ\text{C}$ оралиғида 25-30минут давомида қиздирилди. Ҳосил бўлган эритмани пенитцилин флаконларга қуйиб, буғлатиш учун хона ҳароратида қолдирилди. Натижада 10кундан сўнг идиш тубида тўқ кўк рангли кристаллар ҳосил бўлгани кузатилди. Ҳосил бўлган кристалларни рентген структуравий анализ (РСА) ёрдамида текширилганда $\text{C}_2\text{H}_{16}\text{N}_2\text{Ni}_1\text{O}_4 + \text{C}_{10}\text{H}_6\text{O}_6\text{S}_{22} \cdot 2(\text{H}_2\text{O})_1$ шу таркибли янги кристаллар эканлиги аниқланди. Реакция тенгламаси қуйидагича таклиф қилинди.



1-расм. нафталин-1,5-дисулфокислотанинг натрийли тузи ($\text{C}_{10}\text{H}_6\text{Na}_2\text{O}_6\text{S}_2$) ИК спектри

1-расмда нафталин-1,5-дисулфокислотанинг натрийли тузининг ИК спектридан кўриниб турибдики $\nu(\text{Ar})=\text{C}-\text{H}$ гуруҳининг валент тебраниши, паст интенсив соҳада $3348,42\text{ см}^{-1}$ соҳада, CH_2 гуруҳининг тебраниши, ассиметрик валент ва юқори интенсив $2924,09\text{ см}^{-1}$ соҳада, CH гуруҳининг деформацион тебраниш орбетони, паст интенсив соҳада, $1836,16\text{ см}^{-1}$ соҳада, $-\text{C}=\text{C}-$ гуруҳининг валент тебраниши, паст интенсив соҳада, $1683,86\text{ см}^{-1}$ соҳада, $(\text{Ar}(\text{C}_6\text{H}_6))$ нинг ҳалқа тебраниши, ўртача интенсив соҳада, $1500,62\text{ см}^{-1}$ соҳада, SO_2 гуруҳининг ассиметрик, валент тебраниши, $1234,44\text{ см}^{-1}$ соҳада, нафталин ҳалқасининг, ҳалқа текислигидан, бошқа текисликда тебранишлари $786,96\text{ см}^{-1}$ соҳада, $\text{Me}-\text{O}$ боғининг тебранишлари, $661,58\text{ см}^{-1}$ соҳада учрайди.



2-расм. Tetraaqua-(ethane-1,2-diamine)-nickel naphthalene-1,5-disulfonate hydrate ($\text{C}_2\text{H}_{16}\text{N}_2\text{Ni}_1\text{O}_4 + \text{C}_{10}\text{H}_6\text{O}_6\text{S}_{22-2}(\text{H}_2\text{O})$) таркибли комплекс бирикма синтези.

2-расмда Tetraaqua-(ethane-1,2-diamine)-nickel naphthalene-1,5-disulfonate hydratенинг ИК спектри таҳлилларидан кўриниб турибдики $\text{N}-\text{H}$ гуруҳининг валент тебранишлари, $3427,51\text{ см}^{-1}$ соҳада, $\nu(\text{Ar})=\text{C}-\text{H}$ гуруҳининг валент тебраниши, паст интенсив соҳада $3286,70\text{ см}^{-1}$ соҳада, CH_2 гуруҳининг ассиметрик деформацион тебраниши, $1458,13\text{ см}^{-1}$ соҳада, $\text{O}-\text{H}$ гуруҳининг валент, кенг ва интенсив ютилиш соҳаси $3344,57\text{ см}^{-1}$ соҳада, $-\text{C}=\text{C}-$ боғининг валент тебраниши, паст интенсив соҳада, $1653,00\text{ см}^{-1}$ соҳада, $(\text{Ar}(\text{C}_6\text{H}_6))$ нинг ҳалқа тебраниши, ўртача интенсив соҳада, $1500,62\text{ см}^{-1}$ соҳада, SO_2 гуруҳининг ассиметрик, валент тебраниши, $1240,23\text{ см}^{-1}$ соҳада, нафталин ҳалқасининг, ҳалқа текислигидан, бошқа текисликда тебранишлари $792,74\text{ см}^{-1}$ соҳада, $\text{Me}-\text{O}$ боғининг тебранишлари, $661,58\text{ см}^{-1}$ соҳада кузатилди.

1-жадвал. нафталин-1,5-дисулфокислотанинг натрийли тузи ($\text{C}_{10}\text{H}_6\text{Na}_2\text{O}_6\text{S}_2$) ҳамда синтез қилинган tetraaqua-(ethane-1,2-diamine)-nickel naphthalene-1,5-disulfonate hydrate ($\text{C}_2\text{H}_{16}\text{N}_2\text{Ni}_1\text{O}_4 + \text{C}_{10}\text{H}_6\text{O}_6\text{S}_{22-2}(\text{H}_2\text{O})$) комплексларининг ИК спектрлари таҳлиллари.

Тебришиш тавсифи	N-H	N(Ar)=C-H	CH ₂	=CH	-C=C-	-C=N-	N (Ar(C ₆ H ₆))	SO ₂	Нафталин халқа	Me-O
C ₁₀ H ₆ Na ₂ O ₆ S ₂	-	3348, 42	2924 , 09	1838 , 16	1683 , 86	-	1500 , 62	1234 , 44	786, 96	661, 58
(C ₁₄ H ₂₂ Cu ₁ N ₄ O ₆ S ₂) _n	3427 , 51	3286, 70	1458 , 13	-	1653 , 00	1585 , 49	1500 , 62	1240 , 23	792, 74	661, 58

Юқоридаги 1-жадвалдаги маълумотлардан кўришиб турибдики, нафталин-1,5-дисулфоқислотанинг натрийли тузида N-H гуруҳининг тебришишлари йўқлиги ва ҳосил бўлган copper bis (ethane-1,2-diamine)-(hydroxido)-[naphthalene-1,5-disulfonato]-cuprateда 3427,51 см⁻¹ соҳада N-H гуруҳининг валент тебранганлиги, =CH, -C=N-, боғларида қолаверса синтез қилинган комплекснинг барча боғларида ҳам тебришиш частоталарининг маълум миқдорда силжиганлиги ҳам янги комплекс ҳосил бўлганлигидан далолат беради.

Хулоса: Олиб борилган тадқиқотлар натижасида нафталин-1,5-дисулфоқислотанинг натрийли тузининг, никел (II) сульфат ва этилен диамин билан тасирлашиши натижасида C₂H₁₆N₂Ni₁O₄+C₁₀H₆O₆S₂₂-2H₂O₁ таркибли комплекс бирикма синтез қилинди. Синтез қилинган комплекснинг таркиби, молекуляр ва кристалл тузилиши, рентген структуравий анализ ёрдамида аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Barendt, T. A., Docker, A., Marques, I., Félix, V., & Beer, P. D. Selective Nitrate Recognition by a Halogen-Bonding Four-Station Rotaxane Molecular Shuttle. *Angewandte Chemie International Edition*, 2016. 55(37), 11069–11076. doi:10.1002/anie.201604327 (<https://doi.org/10.1002/anie.201604327>)
2. Akram, D., Elhaty, I. A., & AlNeyadi, S. S. Synthesis and Antibacterial Activity of Rhodanine-Based Azo Dyes and Their Use as Spectrophotometric Chemosensor for Fe³⁺ Ions. *Chemosensors*, 2020. 8(1), 16. doi:10.3390/chemosensors8010016 (<https://doi.org/10.3390/chemosensors8010016>)
3. Heying, R. S., da Silva, M. P., Wecker, G. S., Peralta, R. A., Bortoluzzi, A. J., & Neves, A. Unusual hydrolase-like activity of a mononuclear Fe(III) complex. 2019. *Inorganic Chemistry Communications*. doi:10.1016/j.inoche. 2019.01.035 (<https://doi.org/10.1016/j.inoche.2019.01.035>)

СИНТЕТИЧЕСКИЕ ЖИДКИЕ ТОПЛИВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА

¹Кемалов Р.А., ²Маматкулов М.О.

¹к.х.н., доцент, КФУ, Институт геологии и нефтегазовых технологий, кафедры высоковязких нефтей и природных битумов, Республика Татарстана, г. Казань

²ассистент кафедры «Химическая технология» Джизакский политехнический институт, Республика Узбекистана, г. Джизак

Аннотация: В настоящее время реализуются многочисленные проекты, поскольку спрос на экологически чистое топливо повышает интерес к ДМЭ, получаемое из возобновляемых материалов в развитых странах. Может использоваться в качестве топлива в бензиновых двигателях, газовых турбинах и дизельных двигателях. Своим чистым свойством горения, это перспективный чистый возобновляемый материал для будущего.

Ключевые слова: диметиловый эфир, ДМЭ, синтез-газ, дегидратация метанола, моделирование процесса.

За последние несколько лет диметиловый эфир получил широкое внимание как экологически чистый химический продукт. В настоящее время наибольшее внимание уделяется синтез-газу через диметиловый эфир к легким олефинам. Кроме того, ДМЭ был недавно предложен в качестве альтернативного топлива для дизельных двигателей. Экспериментальное исследование дизельного двигателя, работающего с высокой долей выхлопных газов ДМЭ, не содержит дыма, шум также уменьшается, а выхлопы NO_x , очевидно, уменьшаются. Это также означает, что ДМЭ имеет отличные характеристики сгорания. Кроме того, поскольку физические свойства ДМЭ аналогичны сжиженному нефтяному газу и его низкому давлению насыщенного пара, высокая теплотворная способность. Предполагается, что ДМЭ может быть использован в качестве внутреннего топлива [1].

Наиболее распространенным сырьем в мире, используемым для производства ДМЭ, является природный газ. Это дает подходящее решение для сохранения окружающей среды и надежного энергоснабжения, в дополнение к рентабельности. У этого также есть более низкие производственные затраты по сравнению с другим сырьем. Состав природных газов меняется в зависимости от места, откуда они взяты. Как правило, природный газ содержит более 85% метана.

Многие виды сырья могут быть использованы для получения синтез-газа путем паровой конверсии. Первоначально синтез-газ для производства метанола происходит из угля. Тем не менее, синтез-газ, не произведенный из природного газа, может содержать широкий спектр примесей. Природный газ был выбран в качестве сырья для процесса синтеза ДМЭ.

ДМЭ можно получить прямым синтезом ДМЭ из синтез-газа или дегидратацией метанола. Прямой синтез относится к одной стадии через циркулирующий псевдооживленный слой или реактор с пузырьковой колонной с суспензией с использованием бифункционального катализатора. Составы продуктов реакции сложны по сравнению с процессом дегидратации метанола.

Тем не менее, в настоящее время он все еще находится в стадии постоянного развития и практического применения. Обезвоживание метанола с использованием твердого кислотного катализатора в адиабатическом реакторе с неподвижным слоем оказалось более коммерческим. Практическое применение также указывает, что этот метод имеет различные преимущества, включая меньшее количество побочных продуктов, высокую селективность и высокую чистоту, и др [2].

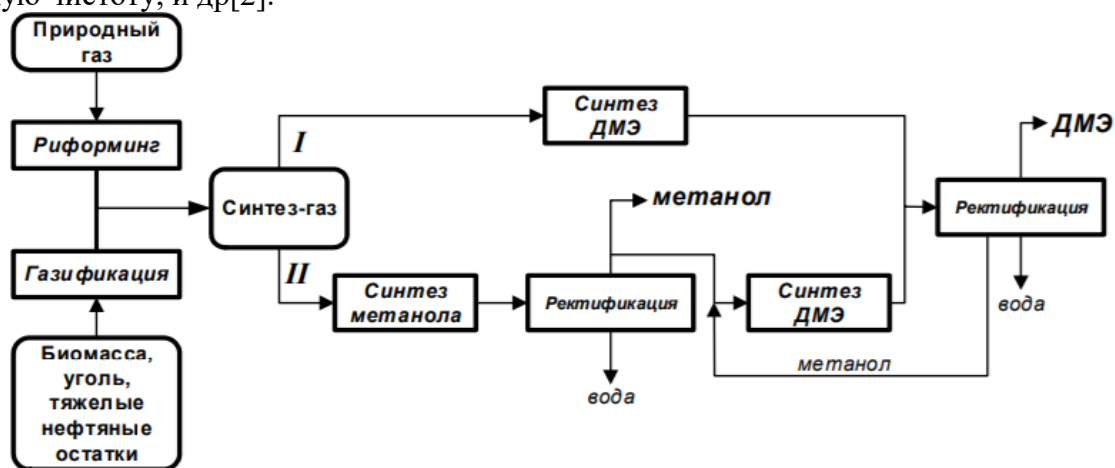


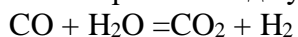
Рисунок 1 – Интегрированная схема получения диметилового эфира из различных видов сырья: I – прямой конверсией синтез-газа; II – двухстадийным синтезом через метанол

Моделирование производства ДМЭ были изучены для многих пилотных масштабов и промышленных установок. Например, Ху и др. смоделировали и проанализировали

производство ДМЭ из синтез-газа в реакторе с трубчатой оболочкой в установившемся режиме. Фарсиет смоделировал промышленный реактор синтеза ДМЭ и предложил модель, состоящую из системы алгебраических и дифференциальных уравнений в частных производных. Хан Юаньюань и др. представили производственный процесс для синтеза ДМЭ с синтез-газом в реакторе с суспензионным слоем. Экспериментальных исследований и анализа процессов было достаточно для определения модульных методов термодинамического расчета для процесса моделирования. Затем был смоделирован весь производственный процесс, и результаты моделирования были идентичны экспериментальным данным. Взаимодействие протекает по реакции [4]:



Однако в условиях процесса H_2O вступает во взаимодействие с CO , в результате паровой конверсии оксида углерода образуются водород и диоксид углерода:



Поэтому фактически для получения диметилового эфира требуется смесь с соотношением $\text{CO}:\text{H}_2 = 1:1$.

Суммарное уравнение реакции выглядит следующим образом:



В данном процессе значительно меньше расходные коэффициенты по сырью и больше выход продукта [2-5].

Таким образом, в наличии имеются все предпосылки для создания производства экологически чистого дизельного топлива – диметилового эфира из природного газа. При использовании новейших достижений (одностадийный синтез ДМЭ из синтез-газа) можно ожидать, что получаемый диметиловый эфир окажется конкурентоспособным по сравнению с традиционными топливами и по экономике.

Список литературы

- [1] Маматкулов М. О. У., Хасилов И. Н. ИЗУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В РАЗРАБОТКЕ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА //Universum: технические науки. – 2022. – №. 6-5 (99). – С. 13-16.
- [2] Mardiev U., Mamatkulov M. ПРОИЗВОДСТВО ДИМЕТИЛОВОГО ЭФИРА //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. А6. – С. 466-470.
- [3] Mamatkulov M., Xasilov I. ДИМЕТИЛОВЫЙ ЭФИР (ДМЭ) ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОЕ ТОПЛИВО //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. А5. – С. 121-124.
- [4] Mamatkulov M., Xasilov I. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДИМЕТИЛОВЫМ ЭФИРОМ //Science and innovation. – 2022. – Т. 1. – №. А5. – С. 125-129.
- [5] Хасилов И. Н. и др. Синтез И Моделирование Дмэ Из Метанола //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES. – 2021. – Т. 2. – №. 8. – С. 40-44.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА МОЛЕКУЛЯРНЫХ КОМПЛЕКСОВ МОЧЕВИНЫ С МЕТАФОСФОРНОЙ КИСЛОТОЙ

к.х.н., доц. Мардонов У.М., Холикова Г.К., Ганиев Б.Ш.

Бухарский государственный университет, НИЛ им. Академика Н.А. Парпиева

Аннотация: в работе приведены результаты синтеза и ИК спектроскопического изучения продуктов аддуктообразования между мочевиной и метафосфорной кислотой в соотношениях 1:1 и 1:2. По результатам изучения установлено, что спектральные данные указывают на различные природы NH_2 группы мочевины и метафосфатной группы в зависимости от состава продуктов, но в обоих случаях аминогруппы и атомы кислорода PO_3^- участвуют в межмолекулярных связях. Судя по числу и частотам полос поглощения PO_3^- группы метафосфорная кислота находится в линейно-цепочечной в $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{HPO}_3]$ и в циклической форме в $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot 2\text{HPO}_3]$.

Ключевые слова: молекулярный комплекс, ИК-спектроскопия, метафосфорная кислота, мочевины, водородный связь, линейно-цепочечная, аддукт.

В данной работе приведены результаты синтеза, изучения состава и строения молекулярных комплексов мочевины с метафосфорной кислоты методом ИКС.

Молекулярные комплексы, синтезированы смешиванием водных растворов мочевины и метафосфорной кислоты при 25 °С в соотношениях $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 : \text{HPO}_3 = 1:1$ и $1:2$. Полученные прозрачные растворы упаривали при 80-100 °С, после чего были выделены белые кристаллические веществ, характеризующие $t_{\text{пл}}^0 = 152,4; 164,8$ соответственно. С целью установления строения веществ изучены ИК – спектры.

ИК-спектры твердых образцов исходных веществ и их продуктов присоединения сняты в интервале $4000\text{-}500 \text{ см}^{-1}$, которые приведены на рис 1 а-г. Анализ спектра кислоты (рис 1.б) показывает, что слабые полосы с максимумами при $3574,1$ и 1645 см^{-1} обусловлены колебаниями $\nu(\text{НО})$ и $\delta(\text{НОН})$, $\delta(\text{НОР})$ указывают на присутствие не связанной НО-группы в ее составе. Проявление широкой полосы в интервале $2600\text{-}3200 \text{ см}^{-1}$ с максимумом при $2737,0 \text{ см}^{-1}$, обусловленные с колебаниями водородно связанной (НО) группы HPO_3 и воды. К деформационному колебанию $\delta(\text{НОН})$ и $\delta(\text{НОР})$ водородно связанных группы, с некоторой осторожностью, отнесли группу полос слабой интенсивности в интервале $1600\text{-}1560 \text{ см}^{-1}$ с выступом при $1558,48 \text{ см}^{-1}$. Из этих данных следует вывод, что в метафосфорной кислоте ее молекулы сильно ассоциированы с образованием межмолекулярных водородных связей как между собой, так и молекулами воды.

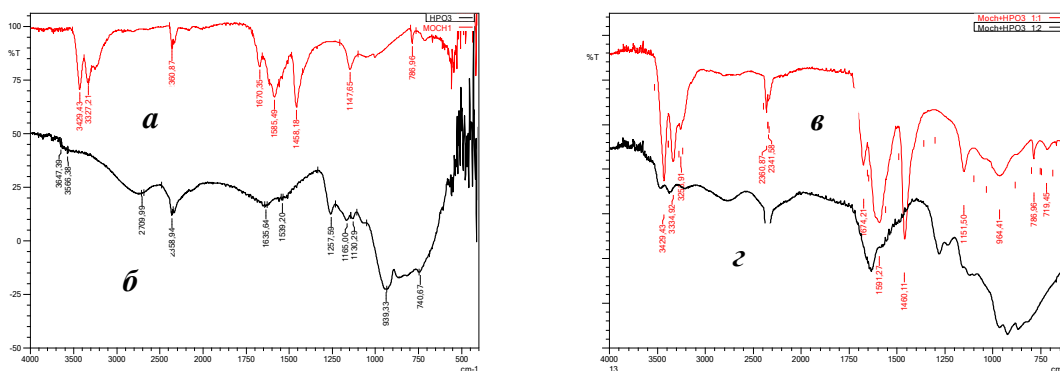


Рис1 ИК-спектры: а- мочевины; б- метафосфорной кислоты
в – $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{HPO}_3]$; г- $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot 2\text{HPO}_3]$

В области проявления характерных полос поглощения метафосфат-иона PO_3^- имеются ряд полос с частотами $1257,6, 1165,0, 1072,42 \text{ см}^{-1}$ и широкая среднее интенсивная полоса при $939,33 \text{ см}^{-1}$ и слабая при $740,67 \text{ см}^{-1}$, присутствие которых связаны с $\nu_{\text{ас}}(\text{P-O}), \nu_{\text{с}}(\text{P-O}), \nu_{\text{ас}}(\text{P=O})$ и $\delta(\text{O-P-O})$ [1].

При взаимодействии с молекулами мочевины в соотношении $\text{HPO}_3:\text{CO}(\text{NH}_2)_2 1:1$ происходит образование аддукта, возможно, с участием NH_2 группы мочевины и НО- группы HPO_3 . На это указывают исчезновение слабой полосы при $3574,10$ и уменьшение интенсивности широкой полосы с максимумом при $2737,0 \text{ см}^{-1}$, а полоса $\nu_{\text{с}}(\text{NH})$ мочевины претерпевает аномально высокочастотные смещение ($+7,7 \text{ см}^{-1}$) (рис.1.в). Характер проявления полос поглощения колебаний $\nu(\text{C=O}), \nu(\text{C-N})$ остаётся неизменным, а число полос метафосфорной группы сокращаются, т.е. из отмеченных полос в спектре исходной кислоты, проявляется лишь одна средне интенсивная полоса при $964,71 \text{ см}^{-1}$ ($\nu(\text{P=O})$). Это видимо, связано с участием атомов кислорода PO_3^- группы во взаимодействии с атомами водорода NH_2 группы мочевины.

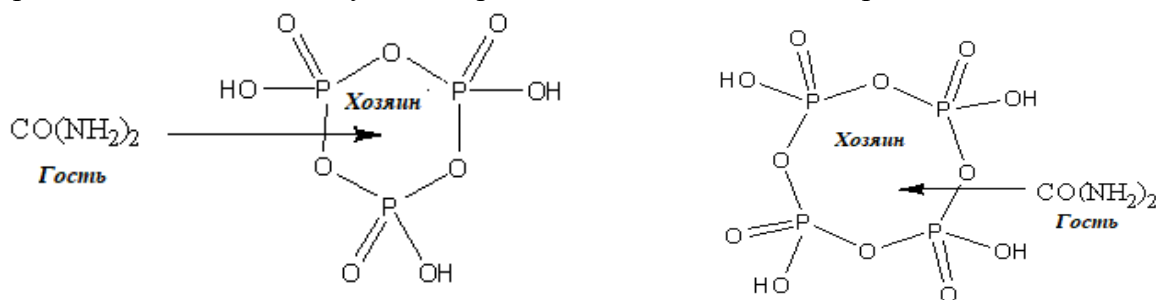
Результаты ИК спектрального изучения указывает на линейно-цепочечное строение полимерного состава аддукта метафосфорной кислоты с мочевиной в соотношении $1:1$.

В спектре соли, полученной при соотношении $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 : \text{HPO}_3 = 1:2$ наблюдается заметные различия по сравнению со спектрами исходных веществ и их продукта взаимодействия в соотношении 1:1. Частоты полос колебаний ν_{as} и ν_{s} N–H связи резко понижена по интенсивности проявляясь в виде слабого дублета претерпевая низкочастотное смещение на ($\nu_{\text{as(N-H)}}$ 3327,2 и $\nu_{\text{s(N-H)}}$ 3203,76) 57,86 и 123,44 см^{-1} , соответственно. Внимательный анализ характер проявления этих полос поглощения исходных и комплексных продуктов состава 1:1 и 1:2 мочевины с метафосфорной кислотой позволил обнаружить изменения величины интервала (разницы между частот ν_{as} и ν_{s}) проявлялось полос поглощения $\nu_{\text{as(N-H)}}$ и $\nu_{\text{s(N-H)}}$ аминогруппы мочевины (рис.2.). Так, $\Delta \nu_{\text{(N-H)(мочевина)}}=102,3$; $\Delta \nu_{\text{(N-H)(соли 1:1)}}=94,5$ и $\Delta \nu_{\text{(N-H)(соли 1:2)}}=167,81$ см^{-1} . Хотя этому факту пока нет однозначной интерпретации, однако, предположительно сделан вывод об различной природы и степени участия NH_2 -группы в образовании продуктов присоединения $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ и HPO_3 . Данное предположение можно подтвердить по характеру проявления полос поглощения $\nu_{\text{(C=O)}}$, $\nu_{\text{(C-N)}}$ и $\delta_{\text{(NH}_2)}$. Так в спектрах мочевины и аддукта состава 1:1 с HPO_3 характерные полосы вышеуказанные колебаний почти одинаковы, что указывает на не участие C=O группы в образовании соли. В спектре продукты состава 1:2 (HPO_3) вместо трех полос с частотами 1670, 1586 и 1458 см^{-1} проявляется широкая интенсивная полоса в интервале 1750-1450 см^{-1} с максимумом при 1631,78 и перегибами при 1580 и 1475 см^{-1} . Судя по этим изменениям сделан вывод об участие C=O и NH_2 - группы мочевины в образовании соли состава 1:2.

Полосы поглощения в спектре HPO_3 при 1257,6 относится к $\nu_{\text{as}}(\text{PO}_2)$, полосы при 1165,0; 1105,0 относится к $\nu_{\text{s}}(\text{P-O}_2)$, полоса с частотой 1072 см^{-1} относится колебанию $\nu_{\text{as}}(\text{P-O-P})$, 740,87 см^{-1} - $\nu_{\text{s}}(\text{P-O-P})$. К внеплоскостного колебания $\delta_{\text{(рор)}}$ относится слабая полоса при 808 см^{-1} .

Отметим, что межмолекулярные силы притяжения между молекулами $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ и HPO_3 в образовавшемся продукте возникли посредством слабого взаимодействия NH_2 -группы и P=O групп, на которой указывает лишь на 7,0 см^{-1} аномально высокочастотное смещение полосы $\nu_{\text{s(N-H)}}$ мочевины и отсутствие серия полос характерные $\nu(\text{P-O}_2)$, но причина которого пока остается не объяснимой.

При повышении соотношения $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 : \text{HPO}_3$ до 1:2 также образуется соединение, видимо, аддуктного характера. Но ИК-спектр этого соединения значительно отличается от спектра соединения $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{HPO}_3]$. В высокочастотной области спектра проявляются три полосы поглощения сравнительно низкой интенсивностью по сравнению интенсивности аналогичных полос поглощения исходной мочевины (рис.1.). Первую полосу при 3471,87 см^{-1} и широкую полосу с максимумом при 3740,0 см^{-1} отнесли к $\nu_{\text{(O-H)}}$ участвующей в межмолекулярной водородной связи атомами кислорода PO_3^- группы метафосфорной кислоты. Две остальные полосы при 3371,57 и 3203,76 см^{-1} обусловленные $\nu_{\text{as(N-H)}}$ и $\nu_{\text{s(N-H)}}$ аминогруппы свидетельствует об участия во взаимодействии с молекулами HPO_3 . Аналогичное изменение обнаружено в области 1700-1500 см^{-1} спектра где проявляются полосы $\nu_{\text{(C=O)}}$, $\nu_{\text{(CN)}}$ и $\delta_{\text{(NH}_2)}$ мочевины. Все эти три отдельно проявляемые полосы в спектре изучаемого соединения сведены в единую широкую интенсивную полосу с максимумом при 1631,76 и перегибами при 1548,54 и 1485,19 см^{-1} . Это указывает на участие C=O и NH_2 групп мочевины в образовании молекулярного комплекса $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot 2\text{HPO}_3]$, предположительно с образованием одного из двух нижеприведенных циклических строений:



Изучением ИК-спектров двух соединений $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{HPO}_3]$ и $[\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot 2\text{HPO}_3]$ получены достаточные данные, но они противоречивые для однозначного заключения об их строения [1,2]. Видимо, для убедительного доказательства строения синтезированных аддуктов необходимо дополнительные исследования применением других методов, вплоть до применения РСА, результаты, которых будут предметом дальнейших обсуждений и сообщения.

Список литературы

1. В. В. Печковский, Л.Н.Щегров, А.С. Щульман Исследование продуктов термической дегидратации монозамещенных ортофосфатов магния и кальция. Журн.неорг. хим. Том XIV б вып.1, 1969, с. 53-57.
2. Hoffmann, J. "Polycondensation of urea phosphate with sodium salts." Polish Journal of Chemical Technology 2.2 (2000): 13-16.

Mn²⁺ ION BILAN SULFANIL KISLOTASI HOSIL QILGAN KOORDINATSION POLIMER BIRIKMASINING SINTEZI VA TUZILISHI

¹Abdullayev A.X., ²Yakubov Y.Y.

¹PhD doktorant, ²k.f.d., bosh ilmiy hodim.

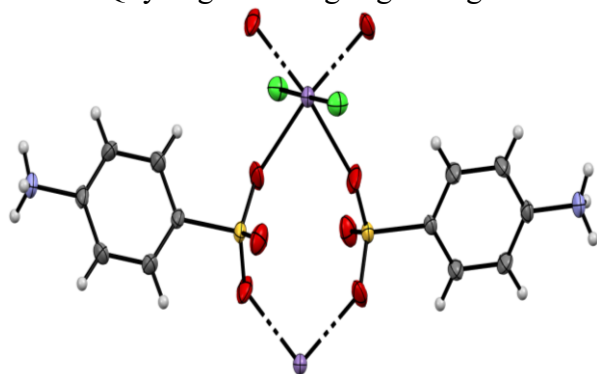
¹O'zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti

Annotatsiya: koordinatsion polimer sintez usuli, ligand va tuzning tabiatidan kelib chiqib erituvchi tanlandi. Metal ioni sifatida Mn²⁺ tanlab olinish sababi. Reaksiya sharoiti va ketma ketligi, reaksiya vaqti, kristall o'sishi uchun kerakli sharoit. Kristallni tuzilishini rentgen defroktometr usulida tahlili va sharhi.

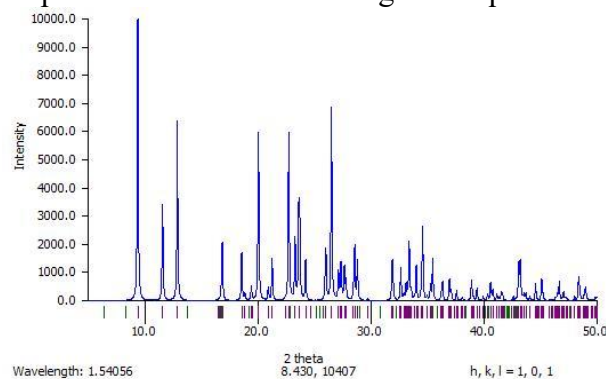
Kalit so'zlar: sulfanil kislota, rentgen defroktometr, teflon qoplamali avtoklav.

Koordinatsion polimer birikmalar va MOF lar sintez qilishda gidrotermik, solvototermik va ionotermik hamda boshqa usullardan foydalaniladi. Ushbu Koordinatsion polimer birikmani gidrotermik usul yordamida sintez qilindi. Tuz va ligand tabiatidan kelib chiqqan holda erituvchi sifatida suv tanlab olingan. Ushbu koordinatsion polimer komponentlarning 1:1 mol nisbatta reaksiyaga kirishishi natijasida hosil bo'ldi. Kompleksni hosil qilishda marganes(II)xlorid tetragidrat tuzidan ($\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), ligand sifatida sulfanil kislotasidan ($\text{C}_6\text{H}_7\text{NO}_3\text{S}$) foydalanildi. Moddalarning miqdorini o'lchash xona sharoitida olib borildi. Avval $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ tuzidan analitik tazorida 0.0594 g ya'ni 0.0003 mol tortib olindi va 3.6 ml suvda eritildi. $\text{C}_6\text{H}_7\text{NO}_3\text{S}$ kislotasini ham analitik tarozida 0.0519 g ya'ni 0.0003 mol tortib olindi va 5.4 ml suvda eritib to'yingan eritma hosil qilindi. Toza, distillangan idishga sulfanil kislota eritmasi va marganes(II)xlorid eritmasi asta sekinlik bilan tomchilatib quyildi. Hosil bo'lgan aralashma ultratovushli aralashtirgichga 5 daqiqaga qo'yildi. Olingan aralashma kompleks hosil bo'lishi uchun teflon qoplamali avtoklavga joylandi va 353K haroratda uch sutka davomida qizdirish uchun termostatga qo'yildi. So'ng eritma avtoklavdan olinib xona haroratida (303K) kristall o'sishi uchun qo'yildi. Hosil bo'lgan kristallni rentgen defroktometr qurilmasi yordamida tuzilishi aniqlandi.

Quyidagi tuzilishga ega bo'lgan koordinatsion polimer birikma hosil bo'lgani aniqlandi.



1-rasm. ORTEPda ko'rinishi



2-rasm. Polimer kompleks birikmaning difroktogrammasi

НОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ СУЛЬФАНИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Д.х.н., Й.Ю.Якубов

главный научный сотрудник, Институт общей и неорганической химии АН РУз

Аннотация: синтезирован координационный полимер, исходя из природы лиганда и соли. Выбирая в качестве ионов металлов Mn^{2+} и сульфаниловую кислоту, синтезировано металлоорганическое соединение, структура которого изучена методом рентгеновской диффрактометрии.

Ключевые слова: сульфаниловая кислота, рентгеновский диффрактометр, металлов Mn^{2+} .

Важнейшими проблемами в современном мире являются дефицит пресной воды, низкое качество питьевой воды и необходимость очистки всевозрастающих объемов сточных вод от различных поллютантов, среди которых весьма распространенными и опасными являются тяжелые металлы и органические красители. Тяжелые металлы обладают кумулятивными свойствами, поступают в организм человека, могут накапливаться и вызывать различные заболевания. Исходя из этого, лаборатория осуществляет комплексные научные исследования в направлении синтеза новых материалов с адсорбционными свойствами для очистки сточных вод. Нами было синтезировано несколько полимерных комплексов на основе сульфаниловой кислоты с переходными металлами, изучено их строение, а также адсорбирующие свойства (рис-1 и рис-2). Ниже будут приведены два новых полимерных комплекса на основе сульфаниловой кислоты.

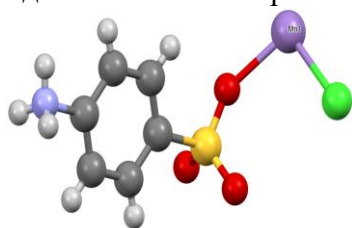


Рис.1. Полимерный комплекс $Mn(II)$ с сульфаниловой кислотой и хлором

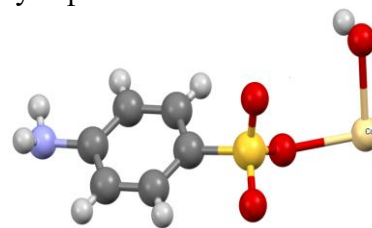


Рис.2. Полимерный комплекса $[Cd(H_2O)_2](H_2NC_6H_4SO_3)_2$.

СИНТЕЗ НОВЫХ КООРДИНАЦИОННЫХ ПОЛИМЕРОВ С АДСОРБЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

¹Маматқодиров Б.Д., ²Абдуллаев А.Х., ³Якубов Й.Ю., ⁴Ибрагимов А.Б.

²PhD докторант, ¹Стажер, ³Д.х.наук, главный научный сотрудник, ⁴Д.х.н, проф., директор Институт общей и неорганической химии АН РУз

Аннотация: синтезирован координационный полимер, исходя из природы лиганда и соли. Выбирая в качестве ионов металлов Mn^{2+} и сульфаниловую кислоту, синтезировано металлоорганическое соединение МОП-1, структура которого изучена методом рентгеновской диффрактометрии. Изотерму адсорбции воды и свойства, полученного МОП-1 исследовали с помощью вакуумной установки Мак-Бен-Бакра.

Ключевые слова: сульфаниловая кислота, рентгеновский диффрактометр, вакуумная установка Мак-Бен-Бакра, изотерма адсорбции.

Металлоорганические полимеры широко используются в нескольких областях. Например, в качестве катализатора, в очистке воды, в качестве адсорбента, для магнитной сепарации, в изменении структуры веществ и в других областях.

Обратите внимание на первый рисунок-1 здесь видно что металлоорганические полимеры образуется из одномерной соли $MnCl_2$ и сульфамидного ($C_6H_4(SO_3H)(NH_2)$) лиганда (МОП-1). Совершенно новая комбинация, которой нет в базе данных Кембриджа. Благодаря структуре этого адсорбента он образует поры, обладает сильной адсорбционной емкостью и обладает высокими сорбционными свойствами.

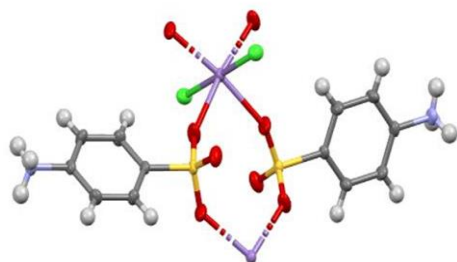


Рис.1. Структура МОП-1

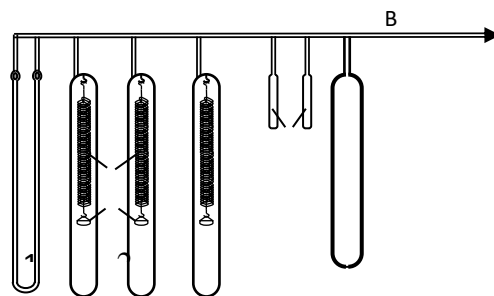


Рис.2. Принципиальная схема вакуумно-адсорбционного оборудования

Для определения изотермы адсорбции, влажности и пористости исследуемых образцов использовалось высоковакуумное гравиметрическое оборудование, представленное на рисунке (рис-2).

По вертикальной оси откладываем количество адсорбированной воды в моль/кг. Давление насыщенного пара воды при комнатной температуре отложено по горизонтальной оси. Из линии адсорбции видно, что адсорбент имеет очень хорошую адсорбционную способность, то есть количество сорбента составляет почти 23 моль/кг до давления насыщения паров вода (рис-3). Это хорошо видно по 9 экспериментальным точкам адсорбции. Видно, что диаметр пор адсорбента вдвое больше размера адсорбата. В результате мы видим, что наш адсорбент обладает гидрофильным свойством и явления капиллярной конденсации не наблюдается. Активными центрами, расположенными в порах каждой элементарной ячейки адсорбента, прямо и косвенно адсорбируется в среднем 6,5 молекул воды. В результате образуются ионно-молекулярные аквакомплексы.

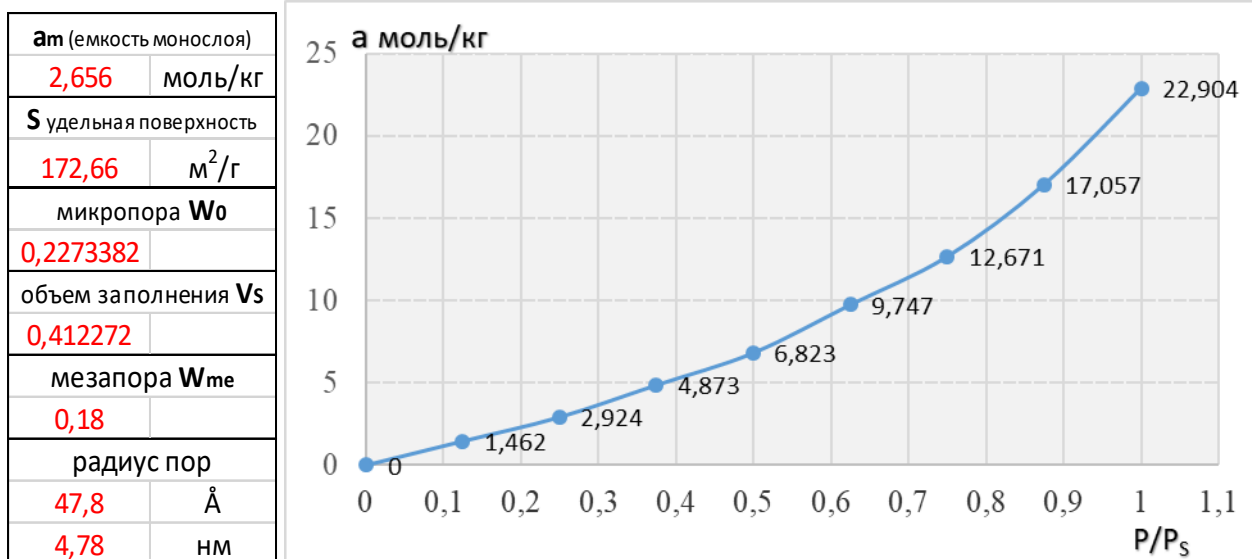


Рис.3. Изотерма адсорбции вода на металлоорганическом полимер МОП-1

THE SYNTHESIS, CRYSTAL STRUCTURE AND HIRSCHFELD SURFACE ANALYSIS OF NEW COMPLEX OF MN WITH BENZAMIDE AND CL.

¹Kamalov S.N., ²Babaev B.N., ³Ibragimov A.B., ⁴Yakubov Y.Yu.

¹PhD student, ²DSc, prof, ³DSc, prof, ⁴DSc, prof,

^{1,2}National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

^{3,4}Institute of General and Inorganic Chemistry of Uzbekistan Academy of Sciences

Abstract: The compound is toxic by way of inhalation and through skin can cause long-term damage to the man. Its LD50 is 1160.0 mg/kg when administered orally to rad and therefore it should be handled with great care. As part of these studies, a complex $[Mn(C_7H_7NO)_4(Cl)_2]$ was synthesized. This article will review the molecular and crystal structure and Hirschfeld surface analysis for benzamide Cu(II) chlorate. The Mn-O1 length are 2.23(4) and Mn-Cl1 lengths are 2.504(2) Å. Angles bond are in the range of 89.07 (4)– 90.93 (4), i.e. their maximum deviation from an ideal value is about 0.93°. The CNH₂O group of BAE is not nearly coplanar with the aromatic ring – the corresponding dihedral angle is 24.59°C.

Keywords: Benzamide, LD50, antimicrobial, analgesic, anti-inflammatory, anticancer.

Benzamide (BAE) is an aromatic amide, chemical formula of C₇H₇NO that consists of benzene bearing a single carboxamido substituent, white solid powder. The parent of the class of BAE. The compound is a natural product found in Sarcomelicope argyrophylla, Houttuynia cordata, and other organisms with data available. BAE is used in organic synthesis [1], pharmacology [2], potent inhibitor [3] and effective bioactive compounds. It is most widely using in pharmacological activities like antimicrobial, analgesic, anti-inflammatory, anticancer, cardiovascular, and other biological activities. The compound is toxic by way of inhalation and through skin can cause long-term damage to the man. Its LD50 is 1160.0 mg/kg when administered orally to rad and therefore it should be handled with great care. Based on the fact that it is possible to reduce toxicity by complexation, systematic studies will be introduced to obtain metal compounds of toxic organic compounds. As part of these studies, a complex $[Mn(C_7H_7NO)_4(Cl)_2]$ was synthesized. This article will review the molecular and crystal structure and Hirschfeld surface analysis for benzamide Cu(II) chlorate.

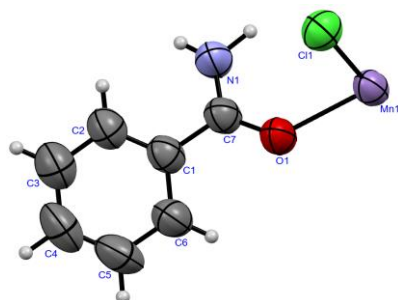


Fig.1. The asymmetrical part of molecular structure $[Mn(C_7H_7NO)_4(Cl)_2]$ complex generated with Mercury (Macrae et al., 2020). Displacement ellipsoids are plotted at the 50% probability level.

The title compounds asymmetrical part of molecular structure $[Mn(C_7H_7NO)_4(Cl)_2]$ shown in figure 1. The BAE crystal belongs to the Isometric system corresponding from the space group I 4₁/a (88), which is recognized as body-centered system. The central Mn(II) ion is located on a crystallographic inversion center. Four atoms of BAE molecules monodentately coordinated through their oxygen atoms (O1) to the metal ion. Here the BAE molecules are neutral, to redemption of the charge of a metal ion, two unidentate Cl⁻ atoms attached to the Mn⁺² ion. Coordination polyhedral of central atom is an octahedral with slightly distortion. The Mn-O1 length are 2.23(4) and Mn-Cl1 lengths are 2.504(2) Å. Angles bond are in the range of 89.07 (4)– 90.93 (4), i.e. their maximum deviation from an ideal value is about 0.93°. The CNH₂O group of BAE is not nearly coplanar with the aromatic ring – the corresponding dihedral angle is 24.59°C.

CRYSTAL STRUCTURE AND HIRSHFELD SURFACE ANALYSIS OF SALT BETWEEN NICKEL HEXA-AQUA COMPLEX AND P-HYDROXYBENZOIC ACID

¹Ruzmetov A.Kh., ²Ibragimov A.B., ³Ashurov J.M., ⁴Boltaeva Z.A.

¹PhD student, ²DSc, prof, ³DSc, prof, ⁴PhD student.

^{1,2}Institute of General and Inorganic Chemistry of Uzbekistan Academy of Sciences

^{3,4}Institute of Bioorganic Chemistry, Uzbekistan Academy of Sciences

Abstract: The title compound, $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{PHB})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (**1**) (PHB = 4-hydroxybenzoate, $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_3$), was obtained by the reaction of NiCl_2 , 4-hydroxybenzoic acid (PHBA) and monoethanolamine in aqueous ethanol solution. The Ni^{II} ion is coordinated by six water molecules and is located on an inversion center. The outer coordination sphere in the asymmetric unit comprises one PHB anion and one water molecule, i.e. the compound is a salt and a hydrate consisting of three components. In the crystal, the components are packed into an intermolecular network stabilized by $\text{O}-\text{H}\cdots\text{O}$ hydrogen bonds. A comprehensive Hirshfeld surface analysis was carried out to investigate the intermolecular interactions in detail.

Keywords: 4-hydroxybenzoic acid Ni complex X-ray crystallography molecular structure hydrogen bonding.

The new coordination compound $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{PHBA})_2(\text{H}_2\text{O})_2$ (**1**) (PHBA=*p*-hydroxybenzoic acid) has been obtained at room temperature by the reaction in aqueous ethanol solution of NiCl_2 , PHBA and monoethanolamine. Crystallographic parameters of **1** are followings: $a=11.0812(2)$, $b=7.63258(17)$, $c=23.7986(5)$ Å, $V=2012.84(7)$ Å³, Sp.gr. *Pbca*, $Z=4$, $R=3.52\%$. The structure was determined by the single crystal X-ray diffraction. In crystals Ni(II) ion coordinates only six water molecules and located on inversion center. Outer sphere is occupied by one molecule of PHBA-anion and one water molecule, i.e. compound is salt consisting of three fragments. Components are packed into 3-D network by intermolecular H-bonds. The Hirshfeld surface analysis indicates that the most important contributions to the crystal structure are from $\text{H}\cdots\text{O}/\text{O}\cdots\text{H}$ (36.1 and 57.9% for PHBA^- and $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$) and $\text{H}\cdots\text{H}$ (28.2 and 38.5% for anion and cation) interactions.

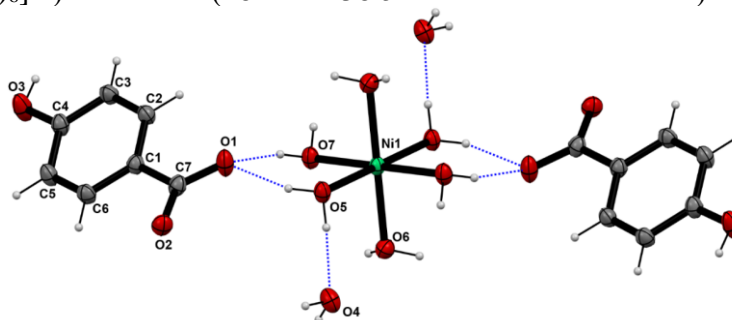


Fig.1. The ORTEP structure of **1**. The atoms of the unit cell asymmetric part are numbered. The ellipsoids of non-hydrogen atoms are drawn at 50% probability level.

The molecular structure of **1** is shown in Fig.1. An asymmetric part of the unit cell consists of the half of the complex molecule (it is on inversion center), one PHBA and one water molecule. Therefore the formula of the obtained compound is $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{PHBA})_2(\text{H}_2\text{O})_2$. Bond lengths of the metal atom with water molecules are in interval 2.049(1) – 2.089(1) Å, while bond angles change from 88.21(6) to 91.31(6)°, i.e. polyhedron of the central ion is in the form of nearly ideal octahedron.

The compensation of the Ni^{2+} ion positive charge is reached due to transition of PHBA molecules into a carboxylate form. The carboxylate group is nearly coplanar with aromatic ring because corresponding dihedral angle is 12.51(3)°. Complex molecules (cations) are incorporated with anions by formation of the H-bonds $\text{O7}-\text{H}\cdots\text{O1}$ (2.677(2)) and $\text{O5}-\text{H}\cdots\text{O1}$ (2.633(2)) Å with graph-set notation of $\text{R}^1_2(6)$.

Intermolecular interactions can be assessed quantitatively by using Hirshfeld surface analysis. We have calculated Hirshfeld surfaces and finger print plots of the compound **1** separately for PHBA anions and $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]$ cations. The red spots on the surface show the leading strong interactions, which correspond to the O6-H6A...O2, O3-H3...O4, O5-H5A...O1, O7-H7B...O3 and O7-H7A...O1 hydrogen bonds, whereas the blue area represents completely free from close contacts. The d_{norm} surface of the title compound also shows hydrogen bonding with a water molecule suggesting the stability of the hydrated form (Fig. 2).



Fig.2. View the three-dimensional Hirshfeld surface for PHBA anion (a) and $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]$ cation (b) of the title compound **1** plotted over d_{norm} in the range of -0.4180 to 1.3344 a.u.

The complete Hirshfeld surface area analysis of crystal structure shows that the most contribution to intermolecular interactions corresponds to strong $\text{H}\cdots\text{O}/\text{O}\cdots\text{H}$ contacts. Finger print plots demonstrate that these contributions are 36.1 for PHBA^- and 57.9% for $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ (Fig. 4). Such contribution is obvious because latter fragment of the structure contains six water molecules coordinated by Ni ion. The next by the significance is $\text{H}\cdots\text{H}$ contact which contributes 28.2 and 38.5% to the total interaction in case of anionic and cationic fragments, respectively. However, a contribution of the $\text{H}\cdots\text{H}$ contact is lesser than $\text{H}\cdots\text{C}/\text{C}\cdots\text{H}$ one (32.5%) in PHBA^- but latter interaction is insignificant in cationic component. Further, the percentage contribution of other weak interactions such as $\text{O}\cdots\text{C}$ and $\text{C}\cdots\text{C}$ is only a fair.

MALON KISLOTA DIGIDRAZONLARI ASOSIDA Cu(II) KOMPLEKS BIRIKMALARI SINTEZI VA TUZILISHI

PhD, Abduraxmonov S.F., To'qсанov I.P., Asadov J.I.
Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu ishda 3-okso-N-fenilbutanamid va malon kislota digidrazidining o'zaro kondensatlanish reaksiyasi asosida olingan bis-tridentat organik birikmalarning sintezi, tuzilishi bayon qilingan.

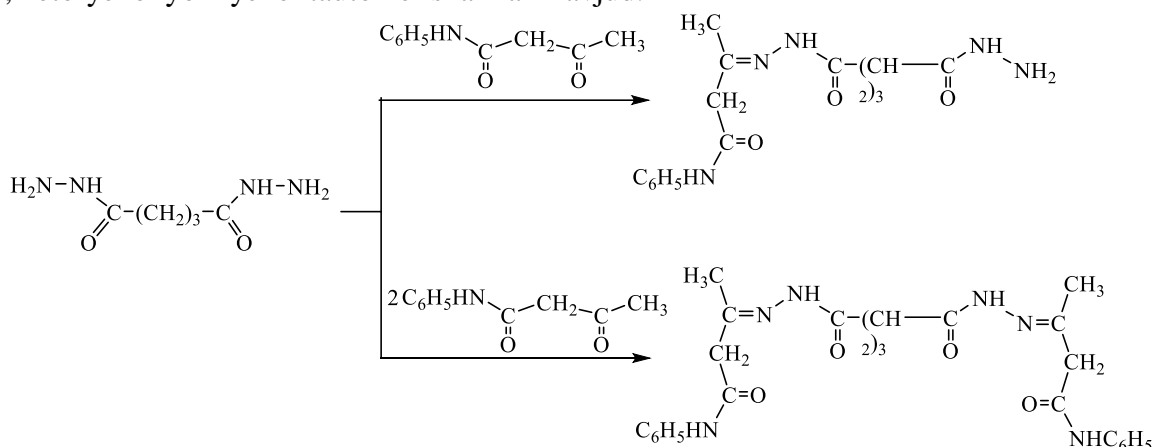
Kalit so'zlar: kondensatlanish reaksiyasi, bis-tridentat, malon kislota digidrazidi, 3-okso-N-fenilbutanamid, kompleks birikma.

Jahon miqyosida asosiy e'tibor sintetik koordinatsion kimyoda aniq stereokimyoviy tuzilishga ega bo'lgan organik ligandlar sintezi va dizayni muammolariga qaratilgan. Bunday kompleks hosil qiluvchi ligandlar sifatida polidentant organik ligandlar juda ahamiyatli bo'lib, hozirgi vaqtda kimyo sanoati, biologiya, tibbiyot, farmakologiya va qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan kompleks birikmalarning sintezi jadal rivojlanib bormoqda. Shuning uchun polidentat organik ligandlar asosida oraliq metallar ionlarining kompleks birikmalari sintezi, ularning tarkibi, tuzilishi va xossalari aniqlash amaliy hamda nazariy ahamiyatga ega hisoblanadi.

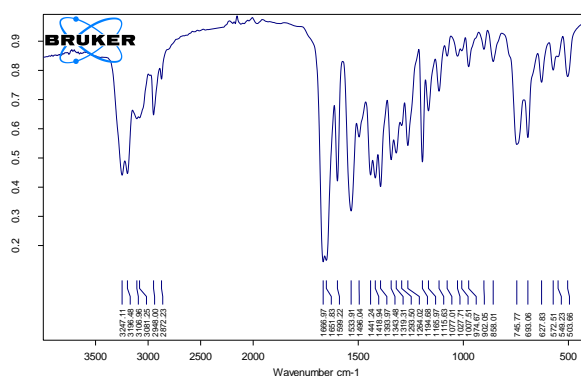
Dunyo kimyo sanoatida dikarbon kislota digidrazonlari asosida kompleks birikmalarning rejali sintezini amalga oshirish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, o'simliklarni o'sishini tezlashtiruvchi va hosildorligini oshiruvchi, bakteritsid va fungitsid preparatlarni olishda samarali usullarini ishlab chiqish, turli reaksiyalarning selektivligini oshirish, dikarbon kislota

digidrazidlari asosida organik moddalar sintezi, tautomeriyasi, kompleks hosil qilish qobiliyatini aniqlashga alohida e'tibor berilmoqda.

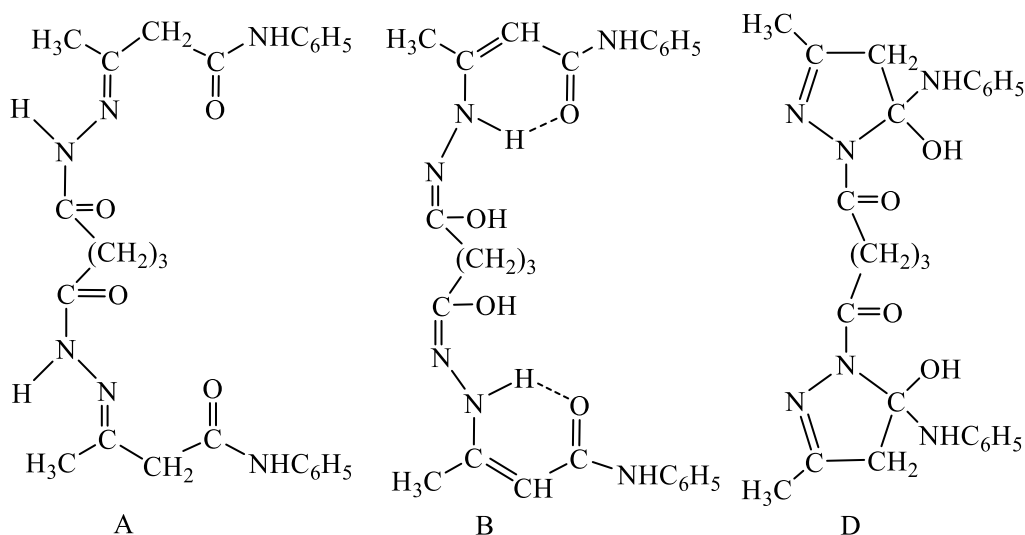
N-fenil-3-oksobutanamidning dikarbon kislota digidrazidlari bilan 1:1 va 1:2 molyar nisbatda o'zaro ta'siri natijasida yangi organik moddalar sintez qildik. Olingan moddalar uchun keto-, keto-yenol yoki yenol tautomer shakllar mavjud.



N-fenil-3-oksobutanamidning malon kislota gidrazidlari bilan kondensatlanish mahsulotlari erituvchining va diketon molekulasidagi fenilamin guruhi tabiatiga bog'liq ravishda ochiq digidrazon (A) va diyengidrazin (B) tautomer shakllar orasida muvozanat borligi, bundan tashqari ikki juft halqa-chiziqli tautomerlar orasida muvozanatlar: digidrazon (A) – 5-oksipirazolin (D) yoki diyengidrazin (B) – 5-oksipirazolin (D) kuzatiladi. Ayrim hollarda, erituvchi qutbliligi va molekula tarkibidagi o'rinbosarlarning tabiatiga qarab, bu uchta tautomer shakllar orasidagi muvozanat ham bo'lishi mumkin. Element analiz natijalariga asosan olingan N-fenil-3-oksobutanamid malon kislota digidrazidi bilan 1:1 hamda 2:1 molyar nisbatda reaksiyaga kiritilganda kondensatlanish faqat atsetil karbonili hisobidan amalga oshadi. Sintez qilingan moddalarning qattiq holatdagi tarkibi va tuzilishini element analizi va IQ spektroskopik usulda, eritmadagi tuzilishi esa YaMR ¹H spektrlari bilan isbotlandi.



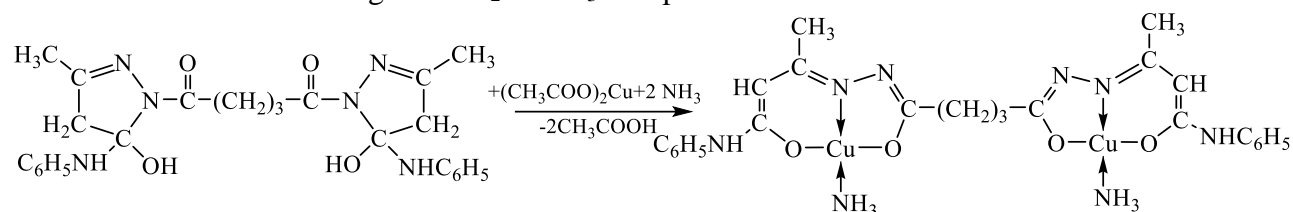
1-rasm. N-fenil-3-oksobutanamid malon kislota digidrazidi IQ – spektri



Dipirazolin shakli (D) pirazolin halqalarining 5-holatdagi uglerod atomlari bo'lgan ikkita xiral markazga ega. Shunga ko'ra (D) shaklni ikkita diastereomer, ratsemik modifikatsiya (RR, SS) va mezo-shakl (RS, SR) bilan ifodalash mumkin. Birinchi diastereomerning diatsil qismidagi metilen guruhining protonlari diastereotopik, ikkinchisida enantiotopikdir.

Sintez qilingan yangi moddalarning ahamiyatli jihati shundaki u bis-tridentat ligand sifatida Ni(II), Cu(II) va Zn(II) atsetatlari bilan bir qator kompleks birikmalari sintezi amalga oshirildi.

Malon kislota digidrazonining spirtli eritmaları va mis(II) atsetatning suv-ammiakli eritmasi 1:2 mol nisbatda aralashirilganda $\text{Cu}_2\text{L}\cdot 2\text{NH}_3$ kompleks birikmasi hosil bo'ldi:



Komplekslar piridinda eritilsa, ammiak oson almashinadi va dietilefiri ta'sirida oson cho'ktirib olinadi.

3-OKSO-N-FENILBUTANAMID HOSILALARI SINTEZI VA TUZILISHI

PhD, Abduraxmonov S.F., Rajabova Z.F., Qodirova D.A.

Buxoro davlat universiteti

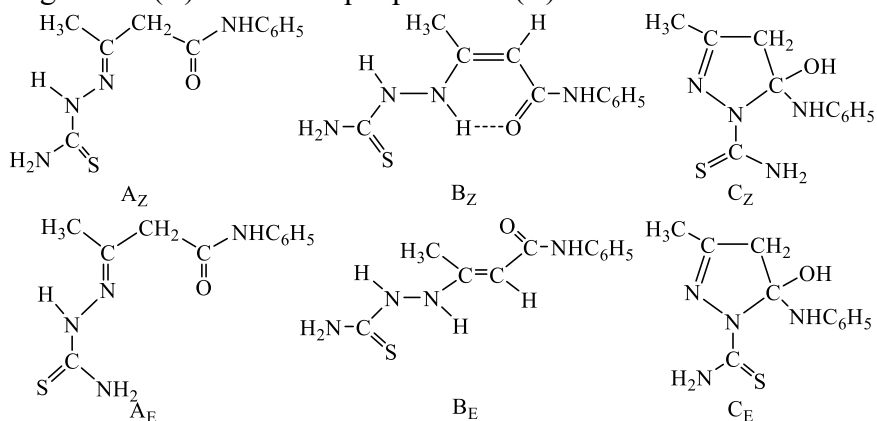
Annotatsiya: Ushbu ishda 3-okso-N-fenilbutanamid va tiosemikarbazidning kondensatlanish maxsuloti sintezi, tautomer shakllari hamda mis(II) ion bilan kompleks birikmasi sintezi haqida bayon etilgan. Moddaning IQ spektri tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: kvant-kimyoviy hisoblash, 3-okso-N-fenilbutanamid, kompleks birikma.

Bugungi kunga kelib, tarkibida bir nechta karbonil guruh saqlagan organik birikmalar hosilalari asosida oraliq metal kompleks birikmalar sintezi va tadqiqoti kimyo sohasiga nashr qilinayotgan maqolalar markazini tashkil qiladi. N-fenil-3-oksobutanamidni tiosemikarbazid bilan kondensatlash orqali ularning bir qancha xususiyatlarini (eruvchanlik, barqarorlik, kompleks hosil qilish va boshqalar) o'zgartirish mumkin [1]. Tarkibida oltingugurt, azot saqlagan organik moddalar qishloq xo'jaligida o'simliklarni o'stiruvchi stimulyatorlar, zararkunandalarga qarshi preparatlar tayyorlashda xom-ashyo sifatida qo'llanilmoqda.

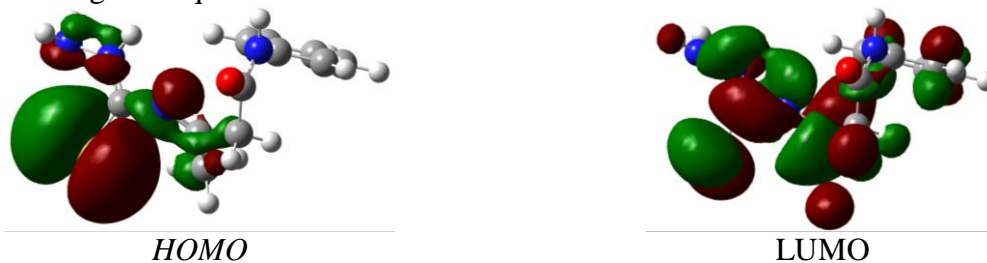
3-okso-N-fenilbutanamid bilan tiosemikarbazidning spirtli eritmaları ekvimolyar (1:1) nisbatda qaytarma sovutgich ulangan dumaloq tubli kolbaga solib qizdirildi. Birikmalarning o'zaro kondensatlanish reaksiyasi natijasida tegishli ligand vazifasini bajaruvchi yangi organik birikma

sintezi amalga oshirildi. $C_{11}H_{14}N_4SO$ tarkibli organik birikma eritmada murakkab tautomer: chiziqli gidrazon (A) va engidrazin (B) hamda halqali pirazolin (C) shakllar muvozanatda bo'ldi:



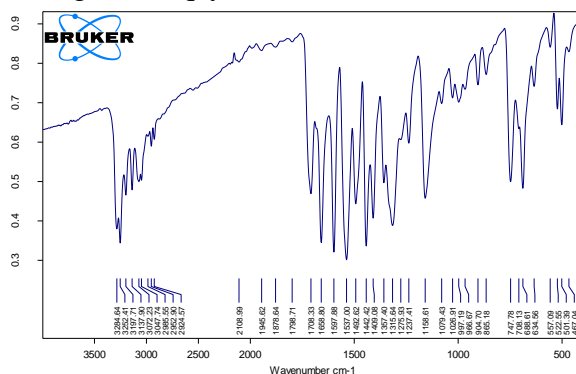
3-okso-N-fenilbutanamidning tiosemikarbazidi bilan o'zaro kondensatlanish reaksiyalari oddiy β -dikarbonil birikmalarning reaksiyasiga ko'ra yumshoq sharoitda osonlik bilan boradi.

Olingan yangi organik modda molekulasining tuzilishini zamonaviy kvant-kimyoviy hisoblash usuli yordamida nazariy jihatdan o'rgandik. Kvant-kimyoviy hisoblashlar, jumladan Zichlik funksional nazariyasi (DFT) yordamida modda molekulasining elektron, geometrik, kimyoviy tuzilishi, dipol momenti, elektrostatik potensial hamda chegara molekulyar orbitallarning (HOMO/LUMO) energiyasi, energiya diapazonini o'rganish orqali moddaning kimyoviy reaktivligi va regiosektivligini aniqlash ishlari olib borildi.



1-rasm. A_Z tautomerning elektron tuzilishi

Moddaning IQ spektrida $1658-1708\text{ cm}^{-1}$ sohada amid I $\nu(C=O)$, $1590-1610\text{ cm}^{-1}$, amid II ($\nu(CN + \delta NH)$). $3000 - 3284\text{ cm}^{-1}$ sohada NH_2 guruhning N-H ($\nu_s, \text{ass.}$) valent tebranishlari qayd etildi. Metil guruhining C-H bog'lariga tegishli simmetrik valent tebranishlari $\nu(C-H)$ 2985 cm^{-1} , $\nu(N-N) = 1079\text{ cm}^{-1}$ sohada intensiv signallari qayd etildi.



2-rasm. 3-okso-N-fenilbutanamid tiosemikarbazoni IQ –spektri

Moddaning ahamiyatli jihati shundaki u tridentat ligand sifatida Ni(II), Cu(II) va Zn(II) atsetatlari bilan bir qator kompleks birikmalari sintezi va ularning tadqiqotlari olib borilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Умаров Б.Б. Комплексные соединения некоторых переходных металлов с бис-5-оксипиразолинами. Дис. ... докт. хим. наук.- Ташкент.- ИУ АН РУз.- 1996.- 351 с.

2. Абдурахмонов С.Ф., Турсунов М.А., Умаров Б.Б., Ганиев Б.Ш. Ароматик оксикарбонил бирикмаларнинг дикарбон кислота дигидразонлари ва уларнинг тузилиши. «Функционал полимерлар фанининг замонавий ҳолати ва истиқболлари» Профессор ўқитувчилар ва ёш олимларнинг илмий- амалий анжумани материаллари. Тошкент –19-20 март. 2020. 333-334 бетлар

3. Турсунов М.А., Умаров Б.Б., Авезов К.Г., Абдурахманов С.Ф. и др. Синтез и стереоизомерия ацилгидразонов кетозэфиров // Наука и технологии. Т.1. Избранные труды. Международного симпозиума по фундаментальным и прикладным проблемам науки”. Глава 8.- М.: РАН.- 2012.- С. 158-178.

OLTINNI DITIZON YORDAMIDA SORBSION AJRATISH

¹PhD, Pardayev O.T., ²Ro'zimurodov A.B., ³Islomov O.A.

¹Toshkent tibbiyot akademiyasi Termiz filiali

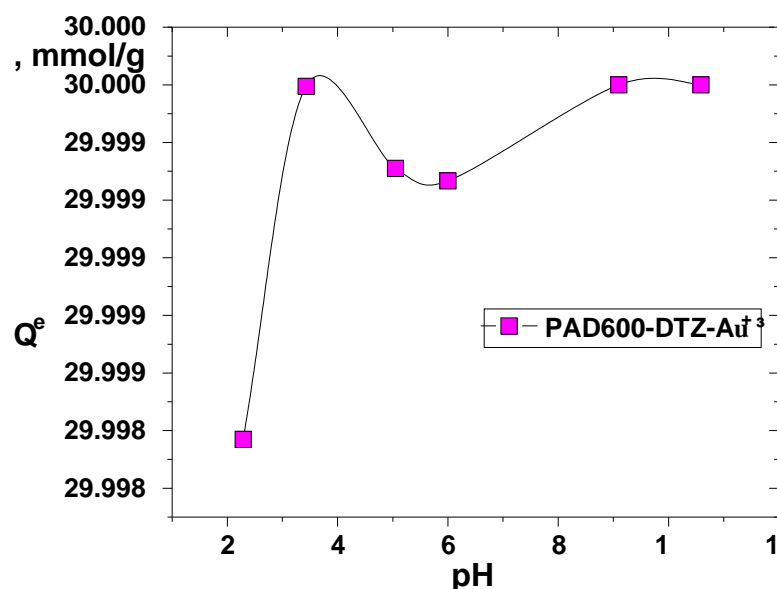
^{2,3}Toshkent tibbiyot akademiyasi Termiz filiali

Metallarning polimer ligandlar sifatida sorbentlarning funksional guruhlar bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladigan komplekslar tarkibi va tuzilishi haqidagi ma'lumotlar rangli va kamyob metallarning koordinatsion kimyosi uchun qiziqish uyg'otadi.

Hozirgi vaqtda turli matritsalariga o'rnatiladigan faol guruhlariga ega selektiv sorbentlar ma'lum. Bular sintetik va tabiiy polimerlar, mineral tashuvchilar hamda turli materiallarni shimdirish yoki boshqa usullar bilan olingan sorbentlardir. Ekstraksiya va ion almashinish jarayonlari afzalliklarini birlashtirish maqsadida polimer tashuvchilarni selektiv ekstragentlar bilan impregnirlash foydalanish taklif etiladi. Impregnirlangan smolalar yoki sorbentlar ekstragentni g'ovak tashuvchiga shimdirish yo'li bilan yoki polimerlanish bosqichida reaksiya aralashmaga kiritish yo'li bilan olinadi.

Rangli va nodir metallarni ditizon bilan kompleks birikmalar holida ekstraksiyalash ishlari qator ishlarda amalga oshirilgan bo'lsada, turli metallar, shuningdek nodir metallar bilan o'ziga xos kompleks birikmalar hosil qiluvchi ditizon va uning hosilalarini o'z ichiga olgan qattiq ekstragentlar yordamida metallarni ajratib olish haqida ma'lumotlar kam.

Sorbentlar bilan metall ionlarini ajratishda muhitning kislotaligi muhim rol o'ynaydi, bu esa sorbentning funksional guruhlarining holati va reaksiya qobiliyatini aniqlaydi. Shuningdek, eritmadagi metall ionlarining holati muhitning kislotaliligiga ham bog'liq bo'lib, muhitni o'zgartirish orqali sorbsiya jarayonini boshqarishga imkon beradi.



Oltin ionlari sorbsiyasining muhit kislotaligiga bog'liqligi ($S_{Me}=50$ mmol/l, $m_{sorb}=10$ mg, $t = 2$ ch, $V = 30$ ml)

PAD600-Dtz sorbentida kumush ionlari sorbsiyasi qiymatiga muhit ta'sirini o'rganish shuni ko'rsatdiki, eritmaning pH qiymatini ma'lum bir optimal qiymatdan keyingi ortishi elementning sorbsiyasining biroz pasayishiga olib keladi. Buni eritmada gidrolizlangan $Au(OH)_3$ shaklining hosil bo'lganligi bilan tushuntirish mumkin. Metall ionining erkin koordinatsion sig'imining qobiliyatining to'yinganligi eritmada suv molekullari yoki anionlar tufayli sodir bo'ladi. Olingan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, PAD600-DTZ qattiq ekstragentida Oltin ionlari sorbsiyasining pH qiymati ko'proq kislotali sohaga tomon siljigan.

AYRIM AMINOKISLOTALARNING Fe(II) VA Fe(III) IONLARI KOMPLEKSLARI TUZILISHINI O'RGANISH

Salimov N.G., To'luova N.Z.
Buxor davlat universiteti

Annotatsiya: Aminokislotalar o'ziga xos ligandlar sifatida deyarli barcha metall-ionlari bilan turli tarkib va tuzilishli koordinatsion birikmalar hosil qilishi, ularning tadqiqotlari har tomonlama (fizikaviy, kimyoviy, biologik va texnologik jihatdan) olib borilgan. Shular qatorida Fe(II) va Fe(III) ionlarining aminokislotali birikmalari, mutaxassislarining alohida e'tiborini tortganligini sabablarini qo'yida ko'rib chiqamiz.

Kalit so'zlar: aminokislota, Fe(II) va Fe(III) ionlari, L- γ -glutamil- L-sistenilglitsin, kompleks, redoksimetriya usuli, diaminokislota, geteroligandli kompleks, to'xtatilgan oqim, γ -rezonans, N-karboksilmetil asparagin kislota, imidazol dikarbon kislota.

Aminokislotalar o'ziga xos ligandlar sifatida deyarli barcha metall-ionlari bilan turli tarkib va tuzilishli koordinatsion birikmalar hosil qilishi, ularning tadqiqotlari har tomonlama (fizikaviy, kimyoviy, biologik va texnologik jihatdan) olib borilgan. Shular qatorida Fe(II) va Fe(III) ionlarining aminokislotali birikmalari, mutaxassislarining alohida e'tiborini tortganligini sabablarini qo'yida ko'rib chiqamiz.

Fe(III) L(L- γ -glutamil-L-sisteinil-glitsin (1) L sistein, N-atsetil- L-sistein, L-sisteinning metil yoki etil efirlari) orasidagi bog'lanish reaksiyasi va oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari γ -rezonans spektroskopiyasi (80K) va «to'xtatilgan oqim» (anaerob sharoitida pH=3 va 25°C) usullarida o'rganilgan. Fe(III) va ligandlar orasidagi qaytar reaksiyaning yagona mahsuloti oktaedrik tuzilishiga ega bo'lib, yuqori spinli Fe(II) tutgan kompleks hisoblanadi. Kompleksdagi kvadrupol bo'linish kattaligi amalda 3,30 mm/sek dan har doim kichik. $FeCl_3$ ni L- γ -glutamil- L-sistenilglitsin bilan ta'sirlashishiga «to'xtatilgan oqim» usulida ko'k rangli ((mass)=625 nm da keng chiziq) kompleksning tez hosil bo'lishi (kompleks hosil bo'lish tezligi konstantasi $5,2 \cdot 10^3 m^{-1} \cdot s^{-1}$) va lekin uning sekin «halokatga uchrashi» (pseudomonomolekulyar) reaksiya tezligi konstantasi $60 m^{-1} \cdot s^{-1}$ ga tengligi aniqlandi.

Spektrofotometriya usuli bilan Fe(III) ionining N-karboksilmetil asparagin kislota bilan 25°C va pH 1,0-2,5 oralig'ida, ion kuchi 0,1M (KCl) bo'lgan suvli eritmada tarkibi FeH_2L^{2+} va $lgK_{beqar} = -4,19$ bo'lgan kompleks hosil qilishi spektrofotometrik usulda aniqlangan.

Piridinkarbon va imidazol dikarbon kislotalaridan iborat bioaktiv ligandlar bilan Fe(II), (III) ionlarining koordinatsion birikmalarini sintezi ishda keltirilgan. Ajratib olingan komplekslarining tarkibi aniqlanib, ularning IQ-spektrlari o'rganilib, metal-ioniga azot va kislorod kabi donor atomlari orqali koordinatsiyalanganligi aniqlangan. Fe(II), (III) ionlarining orto-, meta va para-aminobenzoy kislotalari bilan sintez qilinib olingan koordinatsion birikmalarini termik xossalari o'rganilgan. Fe(II), (III) va mis(II) ionlarini piridoksin (PIR), asparagin kislota (ASP) va p-aminosalitsil kislota kabi bioaktiv ligandlar bilan koordinatsion birikmalarini sintezi to'g'risida ma'lumotlar berilgan. Natijada tarkibi qo'yidagi formulalarga to'g'ri keluvchi $[Fe(PIR)_2 Cl_2 \cdot 6H_2O]$,

$\text{Fe}(\text{AKR-H})_3$, $\text{Na}[\text{Cu}(\text{ACP-2H})_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{NaH}[\text{Cu}(\text{ACP-2H})_2] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, birikmalar ajratib olingan va ularning IQ-spektrlari, ba'zi bir fizik-kimyoviy xossalari o'rganilgan.

Redoksimetriya usulida Fe(II) va Fe(III) ionlarining glitsin bilan suvli eritmada pH=0-11 oralig'ida, 308 K harorat va I=1,0 (NaClO_4) sharoitida kompleks hosil bo'lishi o'rganildi. Kislorod molekulasi yordamida sisteinni suvli eritmada oksidlanish jarayonida, hosil bo'lgan komplekslarning katalitik aktivligi tadqiqot qilingan.

Spektrofotometrik va pH-metrik usularda Fe(III) ionlarining N-atsetil- va N,N-dimetil glitsilgidroksam kislotalari bilan kompleks hosil qilishi 25°C da suvli eritmalarda o'rganilgan. Komplekslarining tarkibi, bosqichli turg'unlik konstantalari aniqlangan, kompleks hosil bo'lishi gidroksam guruhidan vodorodni siqib chiqarish bilan, N,N-dimetil glitsilgidroksam kislotasi holatida esa dimetilga birikkan ammoniy guruhidagi vodorodni ham siqib chiqarish bilan borishi ko'rsatilgan. Temir(III)-N-atsetilglitsin gidroksam kislotasidan iborat sistema uchun: $\lg k_1=8,70$; $\lg k_2=7,90$; $\lg k_3=6,40$. Fe(III) N,N-dimetil glitsilgidroksam kislotalaridan iborat sistema uchun: $\lg k_1=13,05$; $\lg k_2=9,10$; $\lg k_3=5,78$ qiymatlarga egaligi aniqlangan.

YaMR-¹H spektroskopiya usuli bilan «Fe(III)–asparagin kislotasi»dan iborat sistema eritmada $C\text{Fe}^{3+}=5 \cdot 10^{-4} - 5 \cdot 10^{-3}$ M va ligandning 40 marta ortiqcha miqdori sharoitida tadqiqot qilingan. Past konsentratsiyalarda ($C\text{Fe}^{3+}=1,5 \cdot 10^{-3}$ m) eritmada tarkibi $\text{Fe}(\text{HA})_2$ bo'lgan kompleks miqdori nisbatan yuqoriligi, konsentratsiya $\text{Fe}^{3+}>1,5 \cdot 10^{-3}$ m bo'lganda uning tarkibi $\text{Fe}_2\text{H}_2\text{A}_3^{2+}$ va Fe_2HA_3 bo'lgan dimerga o'tishi aniqlandi. Hosil bo'ladigan komplekslar uchun bosqichli barqarorlik konstantalarining qiymatlari hisoblangan $\lg k_1=11$; $\lg k_2=10,44$ va dissotsilanish konstantasi $\lg k_{\text{diss.}}=7,92$ hisoblab topilgan.

Fe(III) ionining glitsin, alanin, valin, metionin va fenilalaninlar bilan bir qator kompleks birikmalari sintez qilingan. Ajratib olingan komplekslarning tarkibi o'rganilib, ularda ligandlarning α -aminokarbok-silat guruhlaridagi N va O atomlari orqali koordinatsiyalanishi IQ–spektroskopik usuli bilan aniqlangan.

Turli metall- ionlarining aminokislotalar va peptidlarning eritmasida kompleks hosil qilishi pH–potensiometrik usulida o'rganilgan. Fe(II) va qator M(II)-ionlarining glitsin, prolin triptofan, asparagin, alanin, valin, fenilalanin, serin, metionin bilan pH = 5,4-9,3 oralig'ida kompleks hosil qilishi tadqiq qilingan. Natijada tarkibi M:L=1:2 bo'lgan va aminokislotalar M^{2+} -ionlariga ikkala funksional guruhlar (NH_2 va COO^-) dagi N,O-atomlari orqali koordinatsiyalanib, xelat kompleks birikmalar hosil bo'lishi isbotlangan.

Fe^{+3} ionlarining ushbu aminokislotalar bilan yuqoridagi sharoitlarda kompleks hosil qilmasligi, serin va treonin eritmada temir(II) ioni bilan tarkibi $\text{FeA}_2(\text{H}_2\text{O})_n$ bo'lgan kompleks hosil qilishi, ularda metall-ioni ligandning ham karboksil, ham amino guruhi orqali bog'lanib, ligandlarning –OH guruhi koordinatsiyada ishtirok etmasligi, markaziy atomlarining oltinchi koordinatsion o'rni suvning kislorod atomlari bilan to'lishi to'g'risida xulosa qilingan.

Aminokislotalarni oligomerlargacha qattiq fazali o'zgarishlarini IQ-spektroskopiya, xromato-mass spektrometriya va MALDI MS usullari yordamida o'rganish bilan to'g'ridan to'g'ri isbotlangan.

Turli tarkibli sistemalar: turli oksidlanish darajali bir xil metall-ionlari temir(II) va temir(III); kobalt(III) va kobalt(III); marganets(II) va marganets(I); mis(I) va mis(II) ning organik bir asosli (chumoli, sirka va uning galogen almashingan hosilalari, propan, moy, izomoy, valerian, izovalerian) va ko'p asosli (qaxrabo, limon, salitsil, etilendiamin,) karbon kislotalari va aminokislotalar (glitsin, norvalin, asparagin) bilan koordinatsion birikmalarining hosil bo'lish jarayonlarini modellashtirish prinsiplarini ishlab chiqdi. 34 ta sistema uchun koordinatsion muvozanat modeli ishlab chiqilib, komplekslarning hosil bo'lish konstantasi hisoblangan, mono- va aralashligandli gomo- va geteroyadroli komplekslarning hosil bo'lish sohalari va ajratib olish sharoitlari o'rganilgan.

Koordinatsion muvozanatni ishlab chiqilgan modellari va hisoblangan modeli parametrlaridan foydalanib Fe(II) va Fe(III) ionlarining atsetat, suksinat, salitsilat va sitrat ionlari bilan geterovalentli koordinatsion birikmalarini sintezi qilingach, paxta urug'lariga ishlov berish

uchun kompozitsiya tarkibiga va davolash vannalarida mineral tuzlari holida qo'llash sharoitlari aniqlangan.

s-, d- yoki f – metall ionlari bilan Fe(III) ning turli yadroli komplekslari olingan. Ajratib olingan kompleks birikmalarning tarkibi, tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalari RSA, RFA, IQ-spektroskopiya, magnit xossalari, myossbauer spektroskopiya usullarini qo'llab tadqiqot olib borilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Турсунов М.А. Комплексы некоторых 3d-металлов на основе производных кетоальдегидов и кетоэфиров, их строение и свойства. Дис... PhD по специальности 02.00.01–Неорганическая химия. Бухара.-БухГУ.-2019.-120 с.

2. Умаров Б.Б., Авезов К.Г., Турсунов М.А., Севинчов Н.Г., Парпиев Н.А. Синтез и кристаллическая структура комплекса никеля (II) на основе бензоилгидразонов 2-трифторацетилциклоалканонов. Координационная химия 40 (7), 415-415.

3. Tursunov M.A., Umarov B.B., Abdiyev B.S., Ganiyev B.S. Synthesis, IR, ^1H NMR spectroscopy and X-RAY diffraction analysis of benzoylacetic aldehyde aroylhydrazones. Elementary Education Online 20 (5), 7246-7246.

4. Авезов К.Г., Умаров Б.Б. Комплексы меди(II) на основе бензоилгидразонов ароилтрифторацетилметанов: синтез, ИК, ЭПР спектроскопия и РСА. Universum: химия и биология, С. 39-44.

5. Умаров Б.Б., Авезов К.Г., Турсунов М.А. Строение и таутомерия ацилгидразонов формилпинаколина. Бухоро давлат университети илмий ахбороти, Б. 22-28.

6. Avezov K.G., Umarov B.B., Tursunov M.A., Minin V.V., Parpiev N.A. Copper(II) complexes based on 2-thenoyltrifluoroacetone aroyl hydrazones: Synthesis, spectroscopy, and X-ray diffraction analysis. Russian Journal of Coordination Chemistry 42 (7), 470-475.

7. Umarov B., Ergashov M., Tursunov M., Karomatov S. Learning with EPR and IR-A structure of the copper(II) in formylpinacoline and benzoylacetic aldehyde aroylhydrazones Scientific Bulletin of Namangan State University 1 (1), 37-43.

8. T.M. Amonovich, S.D. Nematovna, A.K. Giyasovich, U.B. Bafayevich. Synthesis and ESR Spectroscopy Complexes of Copper(II) with Acyl-and Aroylhydrazones of Methyl Ester of 5,5-Dimethyl-2,4-Dioxohexanoic Acid. American Journal of Heterocyclic Chemistry 6 (2), 24-29.

RESEARCH OF NICKEL(II) COMPLEXES WITH AROYL HYDRAZONES OF 5,5-DIMETHYL-2,4-DIOXOGEXANE ACID ETHYL ESTER

¹Ergashov M.Y., ²Tursunov M.A., ³Savriyeva N.Q.

¹Ph.D., Prof, ²Ph.D., Prof, ³Master degree
Bukhara State University,

Annotation: The necessary organic compounds H_2L^1 - H_2L^6 for the synthesis of complex compounds were obtained by the interaction of 5,5-dimethyl-2,4-dioxohexanoic acid ethyl ester with the corresponding para-substituted aroyl hydrazides, the composition and structure of which were established and identified by elemental analysis, IR and NMR- ^1H spectroscopy. Since IR spectroscopy does not allow to indicate the regional direction of the condensation reaction for the carbonyl group of the adjacent $-\text{C}(\text{CH}_3)_3$ or $-\text{COOC}_2\text{H}_5$ fragment of the molecule, the results are contradictory for the benzoylhydrazone of ethyl 5,5-dimethyl-2,4-dioxohexanoic acid deciphering the crystal structure of the grown single crystals of $\text{C}_{17}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}_4$ (H_2L^4) was held. In the interaction of alcohol solutions of the isolated organic compounds (H_2L^1 - H_2L^6) with an aqueous ammonia solution of nickel(II) acetate in an equimolar ratio, coordination compounds ($\text{NiL}^n\cdot\text{NH}_3$, where $n=1\div 6$) were synthesized. Using elemental analysis, infrared and NMR- ^1H spectroscopy, as well as X-ray diffraction analysis for the $\text{NiL}^4\cdot\text{NH}_3$ compound the composition, structure, and crystal

structure of $\text{NiL}^1\cdot\text{NH}_3\text{--NiL}^6\cdot\text{NH}_3$ complex compounds were established. A correlation was found between the parameters of infrared spectroscopy and NMR- ^1H spectroscopy, depending on the nature of the substituents in the para position of the benzene ring of the hydrazide part of the ligand molecules.

Key words: benzoylhydrazone, ethyl ester of the 5,5-dimethyl-2,4-dioxohexanoic acid, crystalline structure.

Recent years of research in the field of coordination chemistry are characterized by a steady trend towards a shift in the center of gravity from simple mononuclear compounds to more complex systems, which is primarily due to the search for new molecular materials and catalytic systems [1–3]. These works make it possible to draw substantiated conclusions and predict ways of targeted synthesis of complex compounds with desired properties [1, 3, 4]. We synthesized complex compounds $[\text{Ni}(\text{Ln}) \text{NH}_3 \text{ n}=1\text{--}6$ and $\text{Ni}(\text{L}^6) 3\text{Py}]$ based on $\text{H}_2\text{L}^1\text{--H}_2\text{L}^6$ [5, 6]. The resulting compounds are diamagnetic, soluble in chloroform, benzene, pyridine, and practically insoluble in water. The data of IR and ^1H NMR spectra indicate a planar-square structure of the complexes.

We used the $\text{H}_2\text{L}^1\text{--H}_2\text{L}^6$ ligands synthesized according to [8, 9], nickel(II) acetate, ammonia (all chemically pure), pyridine (analytical grade), as well as the solvents EtOH, diethyl ether (“chemically pure”, distilled).

Synthesis of the $\text{NiL}^4\cdot\text{NH}_3$ complex. A hot solution of 1.25 g (0.005 mol) of Ni(II) acetate in 15 ml of concentrated ammonia and stirring was continued for 30 minutes at 60°C. A red solution is obtained, from which red crystals precipitate after 5–10 minutes. The complex was filtered off, washed with water and ethanol, and dried in a vacuum desiccator over P_2O_5 . The yield of $\text{NiL}^4\cdot\text{NH}_3$ is 1.35 g (69%).

Other ammonia complexes Ni(II) and with the corresponding ligands $\text{H}_2\text{L}^1\text{--H}_2\text{L}^3$ and $\text{H}_2\text{L}^5\text{--H}_2\text{L}^6$ were synthesized similarly.

IR absorption spectra have been recorded on a Specord 75IR spectrometer in the range 400–4000 cm^{-1} in KBr pellets.

The PMR spectra of 5–10% solutions of complex compounds have been recorded on a Bruker DPX-300 spectrometer (300.13 MHz).

Recrystallization of $\text{NiL}^6\cdot\text{NH}_3$ from pyridine gave $2(\text{NiC}_{32}\text{H}_{34}\text{N}_6\text{O}_6)$ single crystals.

X-ray diffraction analysis of $\text{NiL}^6\cdot 3\text{Py}$ was carried out on an Xcalibur, Oxford Diffraction automatic diffractometer ($\lambda\text{CuK}\alpha$ -radiation, graphite monochromator, ω -scanning, $2\theta_{\text{max}}=50^\circ$). The structure has been solved and refined by least squares in the anisotropic approximation for non-hydrogen atoms. Hydrogen atoms have been localized from electron density maps of Fourier difference synthesis and refined in the isotropic approximation [5–7].

We have studied the effect of pyridine upon recrystallization in its medium. In contrast to previously grown similar single crystals of the $\text{NiL}\cdot\text{NH}_3$ type, single crystals have been isolated, which differs sharply in its molecular structure [3, 4] with the octahedral structure $\text{NiL}^6\cdot 3\text{Py}$ (composition $\text{NiC}_{32}\text{H}_{34}\text{N}_6\text{O}_6$)₂, as a result of which the environment of the Ni(II) ion reaches six with a set of Ni(trans- N_4O_2) donor atoms. Previously, we obtained such changes in the coordination sphere from a square planar through a square pyramidal to a six coordination octahedral structure using the example of both mononuclear copper(II) complexes and heterobinuclear complexes of nickel(II) and copper(II) [3].

The conclusions about the structure of the complex with the tridentate coordination of the ligand dianion, drawn from the results of the IR spectrum, have been previously verified by X-ray diffraction analysis for the grown single crystal of the $\text{NiL}^6\cdot\text{NH}_3$ complex [4, 5]. In contrast to $\text{NiL}^6\cdot\text{NH}_3$, the environment of the ion in the $\text{NiL}^6\cdot 3\text{Py}$ crystal reaches octahedral due to the replacement of ammonia by pyridine in the equatorial plane and additional coordination of two pyridine molecules to axial positions (Fig. 1) with a set of donor Ni(trans- N_4O_2) atoms.

The isolated $(\text{NiC}_{32}\text{H}_{34}\text{N}_6\text{O}_6)_2$ single crystals were subjected to X-ray diffraction analysis on an Xcalibur, Oxford Diffraction automatic diffractometer ($\lambda\text{CuK}\alpha$ -radiation, graphite monochromator, ω -scanning, $2\theta_{\text{max}}=50^\circ$).

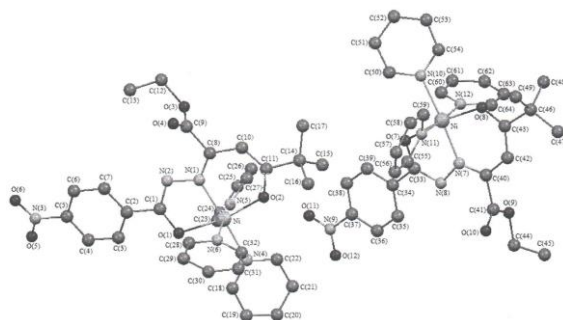


Fig.1. Molecular structure of the complex compound $\text{NiL}^6 \cdot 3\text{Py}$ with *para*-nitrobenzoylhydrazone 5,5-dimethyl-2,4-dioxohexanoic acid ethyl ester.

$(\text{NiC}_{32}\text{H}_{34}\text{N}_6\text{O}_6)_2$ crystals are triclinic with unit cell parameters: $a=9.5826(5)$; $b=14.1432(6)$; $c=26.1557(13)$ Å; $\alpha=76.300(4)^\circ$; $\beta=89.447(4)^\circ$; $\gamma=73.234(4)^\circ$; $V=3291.0(3)$ Å³; $\rho(\text{calc.})=1.659$ г/см³; $Z=2$, пр.рр. P-1; $\rho(\text{calc.})=1.327$ г/см³; μ , мм⁻¹ = 1.28; Scan area by θ , град = 3.4–76.2; Index area $h=-11 \leq h \leq 11$, $k=-17 \leq k \leq 14$, $l=-32 \leq l \leq 32$; R_I , wR_2 ($I > 2\sigma(I)$) = 0.0513, 0.145; $\Delta\rho_{\text{max}}$, $\Delta\rho_{\text{min}}$ (e Å⁻³) = 0.46–0.48.

REFERENCES

1. Tursunov M.A., Umarov B.B. Tautomerism in the series of acylhydrazones of ethyl ether of 5,5-dimethyl-2,4-dioxohexanoic acids. *Universum: chemistry and biology: electron. scientific journal* 2018. N. 3 (45). P. 45-48.
2. Avezov K.G., Umarov B.B. Copper(II) complexes based on benzoyl-hydrazone aroyl trifluoroacetylmethanes: synthesis, IR, EPR spectroscopy and X-ray diffraction. *Universum: chemistry and biology: electron. scientific journal*. 2017. N 2 (32). P. 39-43.
3. Umarov, B.B., Tursunov M.A., and Minin V.V. Kompleksy s proizvodnymi ketoal'degidov i ketoefirov (Complexes with Ketoaldehyde and Ketoester Derivatives). Tashkent.: Nishon-noshir, 2016. 350 p.
4. Tursunov M.A., Umarov B.B., Avezov K.G. Complexes of copper(II) with aroyl hydrazones ethyl ester of 5,5-dimethyl-2,4-dioxohexanoic acid. *Development of science and technology. Scientific and technical journal*. 2018. N. 2. P. 71-75.
5. Tursunov M.A., Avezov K.G. and Umarov B.B. Nickel(II) and Zinc(II) Complexes with Benzoylacetalddehyde Derivatives. *Russian Journal of Coordination Chemistry*. 2019, V. 45, N. 7, P. 484-488.
6. Umarov B., Ergashov M., Tursunov M., Karomatov S. Learning with EPR and IR-A structure of the copper (II) in formylpinacoline and benzoylacetalddehyde aroylhydrazones. *Scientific Bulletin of Namangan State University* 1(1), 2019. P.37-43.
7. Турсунов М.А., Умаров Б.Б., Эргашов М.Я., Аvezов К.Г. Синтез и кристаллическая структура комплекса никеля (II) с ароилгидразоном этилового эфира 5,5-диметил-2,4-диоксогексановой кислоты. *ЖСХ* 61(1). 2020. С.78-90.

ТИРИК ОРГАНИЗМДАГИ КООРДИНАЦИОН БИРИКМАЛАР

¹Низамова С.А., ²Бабаев Т.М.

¹п.ф.д., Турин политехника университети хузуридаги академик лицей кимё фани ўқувчиси

²К.ф.д., проф., Ўзбекистон Миллий университети

Аннотация: ушбу мақолада координацион бирикмаларнинг жонли ва жонсиз табиатда тарқалиши ва уни саноат, қишлоқ хўжалиги, фан ва тиббиётдаги аҳамияти ҳамда Ўзбекистондаги ривожланиш тенденциялари бўйича маълумотлар баён этилган.

Таянч сўзлар: координацион бирикмалар, микроэлементлар, ферментлар, металл ионлари, ферментларнинг функциялари.

Комплекс (координацион) бирикмалар табиатда кенг тарқалган бўлиб, қишлоқ хўжалигида, саноатда ва тиббиётда кўп қўлланилади. Шунингдек комплекс бирикмалар аралашмалари моддалар, ҳайвонлар ва ўсимликлар ҳаётида, тирик организмларнинг фаолияти учун жуда катта аҳамиятга эга.

Органик, ноорганик моддаларнинг янги ҳосилалари билан металлларни координацион бирикмаларини олиш ва уларнинг хоссаларини ўрганиш ҳозирги замон координацион кимёсининг долзарб муаммоларидан бири ҳисобланади.

Координацион бирикма шундай бирикмаки, унинг молекуласи ёки иони марказий ион ёки атомга эга бўлиб, буни бир неча ион ёхуд молекулалар, яъни лигандлар қуршаб туради. Координацион бирикмалар эритма, кристалл ва газ ҳолатида бўлади. Комплекс бирикмалар геометрик, чизиқли, тетраэдрик, квадрат, планар ва саккиз қиррали шаклга эга. Комплекс бирикмалар тузилишини электростатик кучлар жиҳатидан мураккаб ион металл атоми билан лигандлар томон ёндашув бир сабаб бўлиши билан тушунтирилади ва уларнинг хоссалари марказий атомнинг табиатига боғлиқ бўлади [1].

Узоқ вақт олиб борилган тадқиқотлар натижасида XIX асрнинг охирига келиб, барча кимёвий бирикмалар икки туркумга бўлинади: буларнинг бири атомли (ёки содда) бирикмалар ва иккинчиси молекуляр (ёки мураккаб) бирикмалар номини олди [2]. Кейинроқ биринчи хил бирикмалар биринчи тартибдаги бирикмалар иккинчиси эса юқори тартибдаги бирикмалар деб аталади. CuCl_2 , BF_3 , NH_3 , FeCl_3 каби биринчи тартибдаги бирикмалар қаторига киритилди; уларнинг ҳосил бўлиши валентлик қоидасига бўйсунди. Юқори тартибдаги бирикмалар бирор содда бирикманинг бошқа содда бирикма билан ўзаро бирикиши натижасида ҳосил бўлади. Вақт ўтиши билан юқори тартибдаги бирикмаларнинг сони кўпайиб борди ва кейинчалик, юқори тартибли бирикмаларнинг нисбатан барқарори комплекс (координацион) бирикмалар деб аталди. Одатда, оддий кимёвий бирикмаларнинг ўзаро бирикишидан мураккаброқ координацион бирикмалар вужудга келади.

Координацион бирикмалар формуласини ёзганда ташқи сфера ионлари квадрат қавсдан ташқарига чиқарилади. Марказий атом билан бевосита боғланган ионлар ёки молекулалар сони унинг координацион сони (к.с.) деб аталади. Мас, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $(\text{TiCO})_7$ ва $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ да марказий атомларнинг координацион бирикмалар 6,7 ва 4 га тенг. Комплекс бирикмаларни ўрганиш шуни кўрсатадики, комплекс ҳосил бўлиш ҳодисаси айрим элементлардагина учрамасдан, балки Д.И. Менделеев даврий системасининг кўпчилиги элементларига хос бўлган ҳодисадир.

Д.И. Менделеев даврий системасининг катта даврлари ўртасидаги (оралиқ) элементлар (Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg, нодир ер элементлари, актиноидлар), баъзи металлмаслар, масалан: B, P, Si кўпинча комплекс бирикма ҳосил қилувчи марказий атомлар бўлиб, кислоталарнинг анионлари (F^- , Cl^- , Br^- , S^{2-} , WO_4^{2-} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} ва б.), шунингдек, O, N, P, S, Se, C атомларига эга бўлган нейтрал органик ва аорганик молекулалар ҳамда радикаллар лигандлар бўлиб қатнашиши мумкин.

Узоқ вақт олиб борилган тадқиқотлар натижасида XIX асрнинг охирига келиб, барча кимёвий бирикмалар икки туркумга бўлинди: буларнинг бири атомли (ёки содда) бирикмалар ва иккинчиси молекуляр (ёки мураккаб) бирикмалар номини олди. Кейинроқ биринчи хил бирикмалар биринчи тартибдаги бирикмалар иккинчиси эса юқори тартибдаги бирикмалар деб аталади. CuCl_2 , BF_3 , NH_3 , FeCl_3 каби биринчи тартибдаги бирикмалар қаторига киритилди; уларнинг ҳосил бўлиши валентлик қоидасига бўйсунди. Кейинчалик, юқори тартибли бирикмаларнинг нисбатан барқарори комплекс (координацион) бирикмалар деб аталди. Тассэр 1798 йилда биринчи бўлиб комплекс бирикма ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$) ни ҳосил қилди. А.Вернер 1893 й нинг координацион назарияси таклиф қилинган, академик Гринберг

таърифига мувофиқ – қаттиқ ва эриган ҳолда ҳам таркиби ўзгармас ва мураккаб бирикмалар-комплекслар деб аталади [1]. Вақт ўтиши билан юқори тартибдаги бирикмаларнинг сони кўпайиб борди ва юқори тартибли бирикмаларнинг нисбатан барқарори комплекс (координацион) бирикмалар деб аталди. Тирик организмда- ги энг муҳим металл комплексларининг биологик роли ҳақидаги асосий фикрларга қуйидагиларни олиш мумкин: металл ионлари ва бошқа ноорганик компонентларни (трансферрин, албумин, гемосиянин, гемоглобин ва бошқалар) ташиш; калций, магний, рух, марганец (карбонат ангидраз карбоксипептидаза ва бошқалар) бўлган металлоферментлар томонидан гидролиз реакцияларини катализлаш; рух, темир, мис, молибден, магний (дегидрогеназалар, цитохромлар, каталаза, пероксидаза, ферредоксин, серулоплазмин, аскорбин оксидаза ва бошқалар) бўлган металлоферментлар билан оксидланиш-қайтарлиш реакцияларини катализлаш; электрон узатиш (цитохромлар, цитохром оксидаза ва бошқалар); гуруҳ ўтказиш (киназалар, сиянокобаламин ва бошқалар); танадаги металллар омбори (ферритин, металлотионин); ферментларни фаоллаштириш ва ингибе қилиш (карбоксипептидаза, карбоник ангидраза, киназалар); металл лиганд гомеостазадир.

Транспорт вазифасини бажарувчи оксиллар металллар билан осон комплексларни ҳосил қилади. Қон зардобдаги албумин қондаги Ca^{2+} ионларининг 50% гача бирикади, ҳазм бўлиши керак бўлган озик махсулотларни Cu^{2+} ионлари ошқозон-ичак трактдан жигарга олиб боради. Cu^{2+} ионларининг тескари тақсимланиши серулоплазмин томонида, Fe^{3+} ионлари эса трансферрин ферменти орқали амалга оширилади. Бунда темир ферменти гемоглобин ва миоглобин кислородни тўқималарга ташишда иштрок этади. Организм ичидаги моддаларни тақсимлашда мембрана оксиллари, трансмембран каналларни ҳосил қилувчи поринлар ва транслоказлар катта аҳамиятга эга. Тирик организмда бундай муҳим вазифаларни бажарувчилар бирикмалар-координацион бирикмалардир.

Координацион бирикмаларнинг хоссаларни ўрганиш нафақат хориж, МХД олимлари томонидан олиб борилган бўлиб, балки Ўзбекистонлик олимларнинг хиссалари беқиёсдир. Ўзбекистонда биринчи бўлиб координацион бирикмаларнинг хоссаларини ўрганиш бўйича асосчи академик Н.А. Парпиевдир. Академик Н.А. Парпиевнинг илмий мактаби бу соҳа ривожига катта ҳисса қўшиб келаётганлиги нафақат Ўзбекистон, балки хориждаги кимёгар олимларига ҳам яхши маълум. Ҳозирги кунда Н.А.Парпиевнинг координацион бирикмалар кимёси илмий мактаби чет эл ва МДХ давлатлари олимлари томонидан кенг тан олинган. Шунингдек, бу илмий мактабнинг шаҳобчалари ЎЗР ФА Умумий ва ноорганик кимё институтида, Самарқанд, Бухоро ва Термиз Давлат университетларида, Ўзбекистон Миллий университетида, Тошкент кимё технология институтида ривож топмоқда. Илмий мактаб асосчиси ва иштирокчиларининг кўп йиллик меҳнатлари туфайли координацион кимёнинг назарий асослари ва амалий ечимлари исботламоқда ва ривожлантирмоқда. Ўзбекистонда биринчи бор 1996 йилда ўзбек тилида «Координацион бирикмалар кимёси» дарслиги нашр этилиб, ҳозир кимё йўналишидаги барча олий ўқув юртларида фойдаланилмоқда. Шунингдек, 2000-2002 йилларда ўзбек тилида нашр этилган «Аноорганик кимёнинг назарий асослари» ва «Аноорганик кимё» дарсликлари пайдо бўлиши ҳам Н.А.Парпиевнинг илмий мактаби билан боғлиқ. Комплекс (координацион) бирикмалар табиатда кенг тарқалганлиги, қишлоқ хўжалигида, саноатда ва тиббиётда кўп қўлланилиши мумкинлигини ҳисобга олган ҳолда Н.А.Парпиевнинг илмий мактаби билан боғлиқ бўлган жуда кўп илмий тадқиқот ишлари амалга оширилган [3,4].

Комплекс (координацион) бирикмалар кимёвий синтез натижасида: доривор моддалар - коамид, феррамид ва б; металллардан: олтин, кумуш, никель, кобальт, мисни ажратиб олиш ва тозалашда; нодир ер элементлари, ишқрий металлларни ажратишда; кимёвий анализда; нафас, фотосинтез, биологик оксидланишда, ферментатив катализда ва бошқалар зарур биологик жараёнларини амалга оширишда; ванадил, кобальт ва мис ионларини аминокислоталар, амидлар ва гидразонлар билан бирикмаларини камқонликда, ванадилни сарколизин, глютамин билан ва кобальт, никелни гидроксам кислоталари билан бирикмалари

эса саратон касалига қарши қўлланилиши тавсия этилди. Бундай натижаларга эришган илмий мактабларнинг иши келажакда янада ривожланиб, ҳар томонлама тобора тармоқ отиб, Ватанимиз кимё фани ривожланишига хисса қўшади деб умид қиламиз.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Парпиев Н.А., Муфтахов А.Г., Рахимов Х.Р. Анорганик кимё. - Тошкент: “Ўзбекистон”, 2003. - 504 б.
2. Низамова СА. Кимё дарсларида ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланиш имкониятлари. Современное образование (Узбекистан). 2018(5):46-51.
3. Ш.А.Кадирова, О.Ф.Ходжаев. Координацион бирикмалар кимёси илмий мактаби. «Комплекс бирикмалар кимёсининг долзарб муаммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция материаллари. Тошкент. – ЎзМУ. – 2021 г. 14-15 сентябрь. – Б. 3-7
4. Б.Б. Умаров, Ў.М. Мардонов. Академик Н.А. Парпиев раҳбарлигидаги Бухоро координацион бирикмалар мактаби ва унинг истиқболлари. «Комплекс бирикмалар кимёсининг долзарб муаммолари» мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция материаллари. Тошкент. – ЎзМУ. – 2021 г. 14-15 сентябрь. – Б. 8-12

Mn(II) IONINING 2-(DIETILAMINO)ETIL-4-AMINOBEZOAT BILAN KOORDINATSION BIRIKMASI SINTEZI

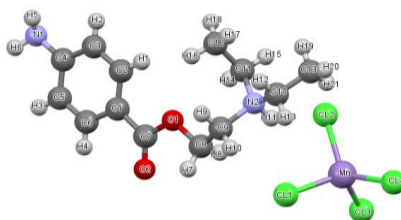
¹Matmurodova F.K., ²Xudoyberganov O.I., ³Hasanov Sh.B., ⁴Taxirov Y.R.
¹PhD doktorant, ²PhD., ³k.i.x., k.f.n., ilmiy ishlar bo'yicha rais o'rinbosari, k.f.n., dots.
^{1,2,3}Xorazm Ma'mun akademiyasi
⁴Urganch davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu ishda 2-(dietilamino)etil-4-aminobenzoat (Novakain)ning Mn^{2+} ioni bilan kompleks birikmasi sintezi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Xona sharoitida kompleks birikmaning sinteziga tasir qiluvchi omillar o'rganildi. Jumladan, reaksiyaning vaqtga bog'liqligi, harorati ta'siri, konsentratsiyaga bog'liqligi amalda tadqiq qilindi. Sintez qilingan kompleks birikma IQ-Furye-spektroskopiya, element analiz, mass-spektrometriya, TG-DSK va rentgen strukturaviy tahlil usullari yordamida o'rganilib, uning kimyoviy tuzilishi aniqlandi va tegishli parametrlari Mercuriy dasturi yordamida o'rganildi.

Kalit so'zlar: Novakain, marganest(II) xlorid, ligand, sintez, kompleks birikma, struktura, metall kompleks, rentgen strukturaviy analiz, kristall, element analiz, antimikrob, monokristallar, hirshfeld sirt yuzaviy tahlil.

Jahon amaliyotida 2-(dietilamino)etil-4-aminobenzoat asosidagi kompleks birikmalar funktsidlar, mikroblarga qarshi vositalar va o'simliklarning o'sish stimulyatorlari sifatida keng qo'llaniladi. Bu molekular tarkibida ikkita koordinatsion markazning mavjudligi raqobatli koordinatsiya qonunlarini o'rganish uchun katta imkoniyatlar ochadi. Bundan tashqari, ushbu koordinatsion birikmalar guruhi ko'plab metall atomlarini ushlab turishi tufayli alohida klasterlar hosil qilish xususiyatiga ega, ular tirik organizmlarda turli xil moddalarni tashuvchisi sifatida ham ishlatilishi mumkin.

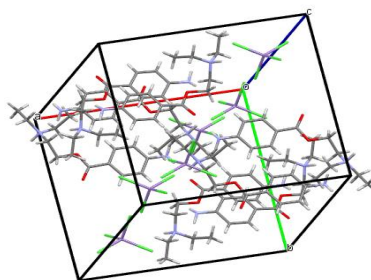
Marganets (II) xlorid (0,13 g, 0,001 mol) va novakain (0,472 g, 0,002 mol) 20 ml sirka kislotasida eritildi va cho'kma 30 daqiqa davomida to'liq erib ketguncha aralashtirib qizdirildi. Eritma filtrlanib, rotorli bug'latgichda quruq qoldiq qolguncha bug'latildi, quruq qoldiq 15 ml DMFA da eritildi va mahsulotni tozalash uchun eritma yana bug'latildi. Natijada kompleks birikmaning qizg'ish sariq rangli kristallari 14 kun o'tib hosil bo'ldi. Olingan kompleks birikmaning monokristallari o'stirilib, unga tegishli parametrlar merkuriy dasturi yordamida yechildi.



1-rasm. Olingan $2(C_{13}H_{21}N_2O_2)$, $Cl_4 Mn li$ kompleks birikmaning tasviri. Mnli-kompleks birikmaning kristallografik ma'lumotlari va strukturasi aniqlik kirituvchi parametrlar.

1-Jadval.

	Mn li-kompleks birikma		
Formula	$2(C_{13}H_{21}N_2O_2)$, $Cl_4 Mn$	Kristall o'lchami, [mm]	$0.35 \times 0.25 \times 0.22$
Molekulyar massa	671.38	T, °K	293
Singoniya	monoklinik	θ , °grad.	2,12; 27,00
Fazoviy guruh	P2/a	Interval h,k,l	999:-99 ; 999:-99 ; 999:-99
a, Å	14.6565(5)	Refleks	5072
b, Å	14.9019(7)	Sindirish ko'rsatkichi	1563
c, Å	15.6896(6)	R_{int}	0.0753
α, β, γ , deg	90; 103.8(4); 90	$F^2 \geq 2\sigma(F^2)$ Kriteriy	$R_1=0.056$
V, Å ³	3327.9(2)	Parametr	3682
Z	4	Muvofiqlik mezonlari (F^2)	1404
D_x , g/cm ⁻³	1.340	$R_1, wR_2(I > 2\sigma(I))$	$R_1=0.0652$, $wR_2=0.1542$
$\mu(CuK\alpha)$, mm ⁻¹	0.753		



2-rasm. $2(C_{13}H_{21}N_2O_2)$, $Cl_4 Mn li$ kompleks birikmaning kristall yacheychda joylashuvi

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Ashurov JM, Ibragimov AB, Ibragimov BT (2015) Polyhedron 102:441–446
2. Paul A, Thomas J, Johnson R, Varghese S (2015) Chem Sci RevLett 4:292–298
3. Devi J, Batra N (2015) Spectrochim Acta A 135:710–719
4. Ahmad M, Ikram S (2016) Optik-Int J Light Electr Opt127:1738–1742
5. Mercuriy dasturiy ta'minoti.

SYNTHESIS AND CRYSTAL STRUCTURE OF THREE METAL COMPLEXES ON THE BASE OF O-HDROXYBENZOIC ACID AND DMFA.

¹Ruzmetov A.Kh., ²Ibragimov A.B., ³Ashurov J.M., ⁴Kristina Toderich

¹PhD student, ²DSc, prof, ³DSc, prof, ⁴PhD student.

^{1,2}Institute of General and Inorganic Chemistry of Uzbekistan Academy of Sciences

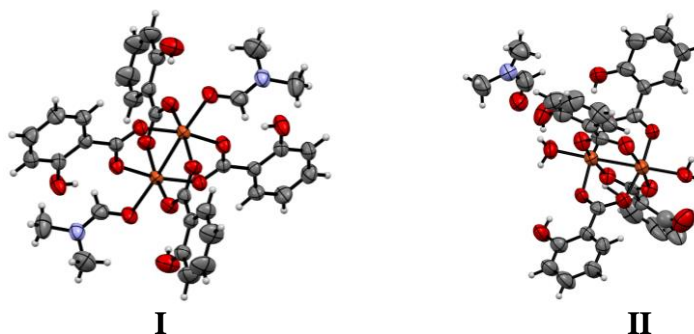
³Institute of Bioorganic Chemistry, Uzbekistan Academy of Sciences

⁴Tottori University, 4-101 Koyama-cho Minami, Tottori, 680-8550, Japan.

Annotation: 2 different coordination compounds of ortho-hydroxybenzoic acid were synthesized in the presence of DMFA $[Cu_2(OHBA)_4(DMFA)_2]$, $[Cu_2(OHBA)_4](DMFA)$. Their structure was studied using an x-ray diffractometer.

Keywords: DMFA, o-hydroxybenzoic acid, monodentant, transformation.

The three types of metal complexes have been obtained from aqueous ethanol and DMFA solutions containing o-hydroxybenzoic acid (OHBA), monethanolamine (MEA) and metal salts. These complexes are: $[Cu_2(OHBA)_4(DMFA)_2]$, $[Cu_2(OHBA)_4](DMFA)$. The crystal structures of these complexes have been determined by X-ray crystallography and structure comparison with CSD data has been conducted.



In all complexes a coordination number of the central metal atom is five. In first metal complexes OHBA and DMFA molecules are coordinated by di- and monodentant modes, *i.e.* they not maximally realize their donating capabilities. The charge compensation of Me^{2+} -ions is reached by same way. In both cases of OHBA involvement to inner coordination sphere neutralization of the charge takes place due to a transformation of the ligand molecule to carboxylate form.

SYNTHESIS AND STRUCTURE OF A NEW COMPLEX BASED ON 5-SULFOSALICYLIC ACID AND CU(II).

¹Normamatov A.S., ²Ibragimov A.B.

¹PhD student, ²DSc, prof.

^{1,2}Institute of General and Inorganic Chemistry of Uzbekistan Academy of Sciences

Annotation: A coordination compound of copper was synthesized under acidic conditions from sulfosalicylic acid, a derivative of benzoic acid. In this case, the coordination number of copper was equal to six. the structure of the complex was studied using a -ray diffractometer.

Keywords: Coordination compounds, sulfosalicylic acid, benzoic acid, x-ray diffractometer, ORTEP, polyhedron.

5-sulfosalicylic acid was found to significantly increase the activity of antioxidants and retain the membrane stability index at higher level resulted in better vase life of plants. Thus, effect of post harvest treatment viz., 5-sulfosalicylic acid and sucrose along with a control on physiological and biochemical changes during senescence of cut liliums was investigated in cultivar avocado of oriental group. It was found that vase life of cut liliums of cultivar avocado was

significantly improved with 5-sulfosalicylic acid. Vase solution contained 5-sulfosalicylic acid resulted in better retention of membrane stability index till 20 days. Based on this, we conducted a systematic study for the synthesis of new biologically active complexes of sulfosalicylic acid. Thus, several complexes of 5-sulfosalicylic acid were synthesized in the form of metal complexes and organic salts. Below we will discuss one of them.

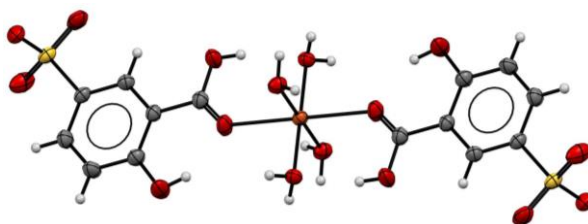


Fig.1. The ORTEP structure of the $[\text{Cu}(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_6\text{S})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_4]$. An asymmetric part of the complex molecule is numbered and ellipsoids are drawn at 50% probability level.

The complex molecule is situated on an inversion center of the triclinic P-1 system. In it Cu(II) ion coordinates two 5-sulfosalicylic acid (5-SSA) and four water molecules, *i.e.* formula of the coordination compound is $[\text{Cu}(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_6\text{S})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_4]$ (Fig. 1). The 5-SSA molecules are attached to the metal ion monodentately through oxygen atom O1 of the carboxylic group. Here, the sulfo molecules does not participate in complex formation. But, their they participate in the compensation of the charge of the metal of the central atom, due to the deprotonation of hydrogen from the hydroxyl group.

Polyhedron of the central atom is octahedron which is distinctly distorted (Fig. 1). The distortion is mainly caused by the prolongation of the apical bonds until 2.371 Å due to Jahn-Teller effect. Indeed, four equatorial bonds of a type Cu-O are equal (1.95-1.99) Å and angles with participation of these atoms are $90 \pm 3.05^\circ$.

The carboxylate fragment is tilted to aromatic ring at an angle of 3.53 degrees, while the angle of sulfosalicyl to aromatic ring is equal to 89.02° .

There are 383 structures with participation of 5SSA in Cambridge Structural Database (CSD, version 5.43, November 2021, updated on February 2022). Among them 211 structures are metal complexes.

SYNTHESIS AND STRUCTURE OF THE NEW METAL COMPLEX OF 5-SULFOSALICYLIC ACID

¹Normamatov A.S., ²Ibragimov A.B.

¹PhD student, ²DSc, prof.

^{1,2}Institute of General and Inorganic Chemistry of Uzbekistan Academy of Sciences

Annotation: Coordination compounds of sulfosalicylic acid were synthesized. in the weak acidic condition of the environment, the bond with the central ion is removed from the sulfo group. crystals of the synthesized coordination compound were grown and analyzed using an x-ray diffractometer.

Keywords: Coordination compounds, sulfosalicylic acid, central ion, x-ray diffractometer, ORTEP, polyhedron.

Most biologically active substances are difficult to dissolve in water and this greatly limits their wide practical application. In modern science, a wide range of different methods has been developed to improve water solubility and their bioactivity, but there are few works devoted to the simultaneous enhancement of both solubility in water and the biological activity of substances. In this regard, we are investigating the possibility of simultaneously improving both of these properties using the example of well-known model compounds, for example, 5-sulfosalicylic acid (5-SSA). This work is devoted to the synthesis and structure of a metal complex based on 5-sulfosalicylic acid and copper sulfate.

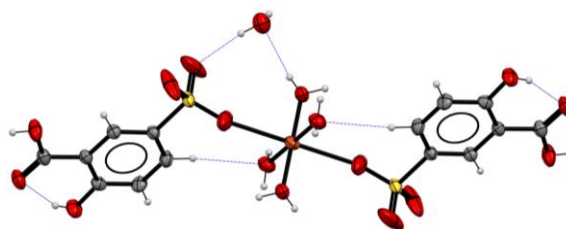


Fig.1. The ORTEP structure of the compound $[\text{Cu}(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_6\text{S})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_4] \cdot (\text{H}_2\text{O})$. An asymmetric part of the complex molecule is numbered and ellipsoids are drawn at 50% probability level.

The complex molecule is situated on an inversion center of the triclinic P-1 system. In it Cu(II) ion coordinates two 5-SSA and four water molecules, *i.e.* formula of the coordination compound is $[\text{Cu}(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_6\text{S})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})_4] \cdot (\text{H}_2\text{O})$ (Fig. 1). The 5-SSA molecules are attached to the metal ion monodentately through oxygen atom O1 of the sulfo group. Neutralization of the ionic metal (Cu^{+2}) occurs due to the deprotonation of the sulfo group of 5-sulfosalicylic acid.

Polyhedron of the central atom is octahedron which is distinctly distorted (Fig. 1). The distortion is mainly caused by the prolongation of the apical bonds until 2.517 Å due to Jahn-Teller effect. Indeed, four equatorial bonds of a type Cu-O are equal (1.941-1.948) Å and angles with participation of these atoms are $90 \pm 5.12^\circ$.

The carboxylate fragment is tilted to aromatic ring at an angle of 2.45 degrees, while the angle of sulfo group to aromatic ring is equal to $87,79^\circ$.

There are 383 structures with participation of 5-SSA in Cambridge Structural Database (CSD, version 5.43, November 2021, updated on February 2022). Among them 211 structures are with Cu metal complexes.

SYNTHEIS AND STRUCTURAL OF 2-AMINOBENZOXAZOLE - FUMARIC ORGANIC SALT

¹Kadirova Sh.A., ²Razzokova S.R., ³Ibragimov A.B., ⁴Sadullayeva S.

¹PhD, ²DSc, prof, dean at the department of Chemistry, ³DSc, prof, ⁴Researcher, ^{1,2,4}National university of Uzbekistan

³Institute of General and Inorganic Chemistry of Uzbekistan Academy of Sciences

Annotation: *Complex compounds of 2-aminobenzoxazole with fumaric organic salt were synthesized. Crystal complexes containing both 2-aminobenzoxazole derivatives and fumaric acid have been documented in the CSD.*

Key words: *2-aminobenzoxazole, fumaric acid, co-crystal, salt, molecular and crystal structure.*

Benzoxazole derivatives are important heterocyclic compounds that exhibit broad biological activities, including antibacterial, antimicrobial, antitumor, anti-inflammatory, antitubercular, herbicidal and fungicidal agents. 2-Aminobenzoxazoles have been found to act as ligands for the internal ribosome entry site (IRES) RNA of hepatitis C virus (HCV). The organic acids containing the donor and acceptor groups capable of classic hydrogen bonding are used for multicomponent assembly, so they are frequently chosen as building blocks in supramolecular crystal engineering. Herein, we report on the crystal structure and Hirshfeld surface analysis of a new co-crystal of 2-Aminobenzoxazole - fumaric acid molecular salt. A 1:1 stoichiometric ratio of 2-aminobenzaxazole (0.134 g, 1.0 mmol) and fumaric acid (0.116 g, 1.0 mmol) was dissolved and mixed well in distilled water (3 ml). Hold at 60°C for 10 minutes by stirring. The solution was allowed to stand at room temperature in a beaker with small holes in the cover for evaporation. After about 3 weeks, rectangular single crystals of $[\text{C}_7\text{H}_7\text{N}_2\text{O} \cdot \text{C}_4\text{H}_3\text{O}_4]$ co-crystal appeared.

The new organic salt of two bioactive compounds, 2-aminobenzoxazole and fumaric acid (1:1), was crystallized in the orthorhombic *Pbca* point group using classic evaporation of their solution in water. The common topological analysis revealed 4 classic (N—H···O and O—H···O) and 2 non-classic (C—H···O) hydrogen bonds in the structure. The stacking was found as well for a pair of 2-aminobenzoxazolium anions.

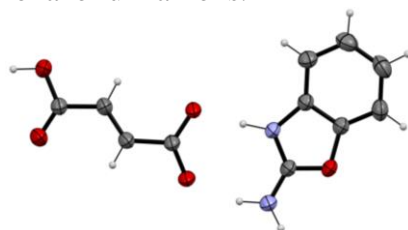


Figure 1. Molecular structure of the title compound.

Crystal data, data collection and structure refinement details are summarized in Table 1. The hydrogen atoms are refined isotropically with a mixed model. Those involved in classic hydrogen bonds are found from the differential Fourier maps and are free from any constraints or restraints. The other hydrogen atoms were refined using "riding" model with $U_{iso} = 1.2U_{eq}$ of the carrier carbon atom.

KOORDINATSION BIRIKMALAR SENTEZI VA XOSSALARI

Xayrullayeva T.Sh., Kurbanova D.S., Isakulova M.Sh.

Jizzax politexnika instituti

Annotatsiya: Ushbu maqolada kordinatsion birikmalar va ularning uchrashi, koordinatsion birikmalarning sintez qilib qay tartibda olishi haqida fikr yuritilgan.

Kalit so'zlar: Koordinatsion birikmalar, koordinatsion birikmalar sintezi, Verner nazariyasi.

Tarkibida murakkab-‘kompleks’ion tutgan birikmalar kompleks birikmalar deyiladi. Yangi kimyoviy bog' hosil qilmasdan yoki yangi elektron jufti yuzaga kelmasdan oddiy molekullardan murakkab molekullar hosil bo'lishi kompleks birikmalarni yuzaga keltiradi. Kompleks birikmalarda olingan va berilgan elektronlarning soniga qarab valentlikni bilib bo'lmaydi. Kompleks birikmalar 2 ta polyar molekullarni o'zaro ta'siridan hosil bo'ladi.

Koordinatsion birikmalar hosil qilish uchun birikish, almashinish, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalaridan foydalaniladi. Hosil qilingan koordinatsion birikmani reaksiyon aralashmadan ajratib olish ham katta ahamiyatga ega.

Buning uchun:1) erituvchini bug'latib konsentrlangan reaksiyon aralashma hosil qilib, uni muz va tuz aralashmasi aralashmasi bilan sovutib yoki unga shu moddaning kichik kristallarini tashlab, koordinatsion birikmani kristallga o'tkazishdan; 2)reaksiyon aralashmaga koordinatsion birikmani eritmaydigan,lekin koordinatsion birikmaning hosil bo'lishida ishtirok etgan erituvchi bilan yaxshi aralashadigan boshqa biror erituvchidan oz-oz qo'sha borib cho'ktirishdan ekstraksiya usulidan foydalaniladi

Koordinatsion birikmalar olishda quyidagi sintez usullaridan foydalaniladi:

- 1) Muvozanatli
- 2) genealogik sintezlar.

Muvozanatlar sintezda asosiy rol ni termodinamika munosabatlar bajaradi. Bunda mahsulotlar energetik manfaat jihatidan dastlabki moddalardan ko'ra afzalroq bo'lishi kerak. Bunda reaksiyalarning mexanizmi ikkinchi darajali hisoblanadi. Ba'zan mahsulotlarning tuzilishi dastlabki moddalarning tuzilishidan umuman boshqacha bo'lishi mumkin.

Muvozanatli sintezni olib borish uchun quyidagi shartlarga rioya qilish kerak.

*Koordinatsion birikma hosil bo'lish muvozanat jarayonini ta'minlash uchun zaruriy harorat va boshqa sharoitlar tanlash:

*Muvozanatni mahsulotlar hosil bo'lish tomoniga qarata siljitish choralarini izlash:

*Zaruriyat bo'lsa,dastlabki moddalar energiyasini imkoni boricha oshirish:

*Agar koordinatsion birikma hosil qilish jarayoni mahsulotni saqlash mumkin bo'lmagan sharoitda amalga oshirilgan bo'lsa, <<muvozanatni yaxlatish>> usuli tanlanadi.

*Genealogik sintezda mahsulotning tuzilishi dastlabki moddalar tuzilishiga o'xshash bo'ladi. Bunda reaksiya mexanizmi muhim ahamiyatga ega. Bu holda ham mahsulotning energetik jihatidan afzalligi imkoni boricha o'z kuchini saqlab qoladi.

U yoki bu elementning koordinatsion birikma hosil qilish qobiliyati o'sha element atomining sirtqi elektron qavati tuzilishiga va uning davriy sistemadagi o'rniga bog'liq bo'lib, koordinatsion birikma hosil qiluvchilar jumlasiga asosan sirtqi qavatda yetarli darajada bo'sh orbitallari bo'lgan metal ionlar kiradi.

1893 yilda A.Verner kompleks birikmalarining tuzilishi haqida yangi nazariya yaratdi. Bu nazariya quyidagi uch banddan iborat:

*ayrim elementlar o'zining asosiy valentliklaridan tashqari, yana qo'shimcha valentlik namoyon qila oladi:

*har qaysi element o'zining asosiy va qo'shimcha valentligini to'yintirishga intiladi:

*markaziy atomning qo'shimcha valentligi fazoda ma'lum yo'nalishga ega bo'ladi.

Vernerning fikricha birinchi tartibdagi birikmalar asosiy valentlik hisobiga, koordinatsion birikmalar esa qo'shimcha valentlik hisobiga hosil bo'ladi.

Xulosa: Koordinatsion birikmalar har doim markaziy atom bilan ligandlar orasidagi bog'lanish bir xil kuchga ega bo'larkan. U yoki bu elementning koordinatsion birikmalar hosil qilish qobiliyati o'sha element atomining sirtqi elektron qavati tuzilishiga va uning davriy sistemadagi o'rniga bog'liq.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. N.A. Parpiyev, X.R. Raximov, A.G. Muftaxov. "Anorganik kimyo nazariy asoslari". Toshkent. "O'zbekiston". 2000 y
2. Кукушкин Ю.Н. «Химия координационных соединений» Высшая школа, 1985. — 457 с.
3. Киселев Ю.М., Добрынина Н.А. «Химия координационных соединений» Академия, 2007. — 352 с.

p-NITROANILINNING MIS(II)NITRAT TUZI BILAN YANGI KOMPLEKS SINTEZI

¹Kamolov S.N., ²Babayev B.N., ³Ibragimov A.B., ⁴Kamolov F.Q.

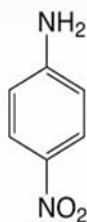
¹O'zbekiston milliy universiteti

²O'zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti

³Surxondaryo viloyati Oltinsoy tumani XTB tasarrufiagi 36 –maktab

Annotatsiya: Nitroanilinning izomerlaridan biri p-nitroanilin yoki 1-amino-4-nitrobenzol (1-rasm) $C_6H_6N_2O_2$ formulasiga ega bo'lgan organik birikma bo'lib sariq rangli qattiq modda hisoblanadi.

Kalit so'zlar: p-nitroanilin, koordinatsion birikma, korroziya, ingibitor, rentgen strukturaviy tahlil, monokristall, CCDC bazasi.



p-nitroanilin bo'yoqlar, antioksidantlar farmatsevtika, benzin, parrandachilik dori vositalari ishlab chiqarishda oraliq mahsulot sifatda, korroziyaga qarshi ingibitor bo'lib xizmat qiladi. U asosan sanoatda muhim bo'yoq komponenti bo'lgan p-fenilendiaminning kashshofi sifatida ishlatiladi.

Shuningdek, turli xil zararkunandalarga qarshi vositalar olishda keng qo'llaniladi. Bu esa ishlab chiqarishning turli sohalaridagi rivojlanishga olib keladi.

Ushbuni inobatga olgan holda p-nitroanilinning d-metallar bilan hosil qiladigan komplekslarini sintez qilish, hosil qilingan koordinatsion birikmalarining tuzilishini fizik-kimyoviy usullar yordamida aniqlash, biologik faolliklarini o'rganishni asosiy maqsad qilganmiz.

Bu maqolada p-nitroanilin mis(II)nitrat bilan kompleksining sintezi, molekulyar va kristall tuzilishi haqida m'alumolar keltirilgan.

Tajriba qismi: Cu(NO₃)₂ (0,187 g, 1,0 mmol) tuzi bilan p-nitroanilin(0,276 g, 2 mmol)ning spirtli eritmasi aralashtirildi. Buning uchun ligand (p-nitroanilin) absolyut etil spirt (96% li)da eritildi. Metall tuzi esa toza distirlangan suvda eritilib, olingan eritmalar eruvchi moddaning 1:1 mol nisbatida ta'sirlashtirildi filtrlandi. va bug'lanishi uchun xona haroratida qoldirildi. Eritmalardan koordinatsion birikmalarni kristallari hosil bo'lishi va erituvchi bug'lanib ketishi uchun 12-14 kun davomida termostat kamerasiga qo'yildi. Shundan sung yashil kristallar ajratib olindi. Olingan koordinatsion birikmalarning tuzilishini rentgen strukturaviy tahlil yordamida o'rganildi.

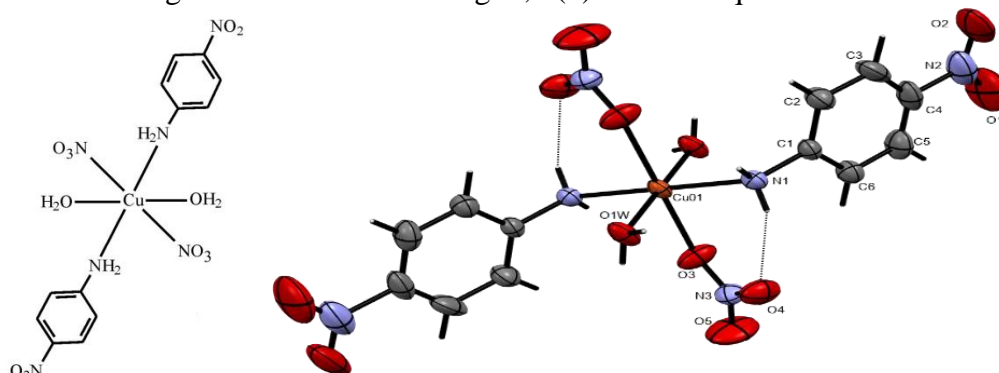
Strukturaviy tahlil: Kompleksning molekulyar tuzilishi 2-rasmda ko'rsatilgan.

Olingan kompleksning formulasi [Cu(NO₃)₂(H₂O)₂(PNA)₂] bo'lib markaziy mis (II) ioni kristallografik inversiya markazida joylashgan. Ikki p-nitroanilin molekulasining har biri NH₂ azot atomi orqali metall ionini muvofiqlashtiradi.

Ikki NO₃ guruhi Cu₂₊ ioniga kislorod atomlaridan biri (O3) orqali monodentat tarzda biriktiriladi (3-rasm). Oktaedral koordinatsion sferaning qolgan ikkita pozitsiyasini suv molekulari egallaydi. Ortogonal bog'lanish burchaklari 84,01 (11) - 95,99 (11) oralig'ida, ya'ni ularning ideal qiymatdan maksimal og'ishi taxminan 6 ga teng.

Mis ioni musbat zaryadining kompensatsiyasi ikki NO₃ ionining ichki koordinatsion sferaga kiritilishi bilan sodir bo'ladi.

Molekuladagi intramolekulyar N1— H O4 vodorod aloqasi S1(6) grafik belgilariga ega bo'lgan olti a'zoli halqa hosil qiladi. p-nitroanilinning NO₂ guruhi aromatik halqa bilan deyarli tekislanadi - mos keladigan dihedral burchak atigi 5,8 (6) ni tashkil qiladi.



Xulosa: O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida p-nitroanilin molekulasini mis (II) nitrat tuzi bilan reaksiyaga kiritirilib, yangi kompleksi sintez qilindi va monokristalli o'stirib olindi.

Olingan koordinatsion birikmalarning tuzilishini rentgen strukturaviy tahlil yordamida o'rganildi, tahlillar natijasida p-nitroanilinning mis nitrat tuzi ishtirokida olingan koordinatsion birikmasi yangi ekanligi va CCDC bazasida qayd etilmagani aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Belghith, Y., Mansour, A., Nasri, H. (2014). *Acta Cryst.* E70, m312-m313.
2. Agilent (2014). CrysAlis PRO. Agilent Technologies Ltd, Yarnton, England.
3. Daszkiewicz, M. (2015). *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 139, 102-107.
4. Feng T.-J. (2012). *Acta Cryst.* E68, m1351-1354.
5. Oybek I. Khudoyberganov, Abror Ruzmetov, Aziz B. Ibragimov, Jamshid M. Ashurov, Shodlik B. Khasanov, Erkabay U. Eshchanov, Bakhtiyar T. Ibragimov. *Chemical Data Collections*, Volume 37, 2022, 100802.
6. Abror Kh. Ruzmetov, Aziz B. Ibragimov, Olga V. Myachina, Rimma N. Kim, Laziza E. Mamasalievna, Jamshid M. Ashurov, Bakhtiyar T. Ibragimov. *Volume 38*, 2022, 100845.
7. Ruzmetov, A., Ibragimov, A., Ashurov, J., Boltaeva, Z., Ibragimov, B. & Usmanov, S. (2022). *Acta Cryst.* E78, 660-664.

8. "4-Nitroaniline". St. Louis, Missouri: Sigma-Aldrich. December 18, 2020
9. Turner, M. J., McKinnon, J. J., Wolff, S. K., Grimwood, D. J., Spackman, P. R., Jayatilaka, D. & Spackman, M. A. (2017). CrystalExplorer17. The University of Western Australia.

НЕКОТОРЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОКООРДИНАЦИОННОЙ ХИМИИ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

**Штырлин В.Г., Серов Н.Ю., Бухаров М.С., Гилязетдинов Э.М.,
Мохамед А. Ахмед, Гарифзянов А.Р., Мирзаянов И.И., Жернаков М.А.,
Ермолаев А.В., Аксенин Н.С., Уразаева К.В.**

Химический институт им. А.М. Бутлерова, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, РФ

Глубокое понимание причин специфичности и селективности процессов в живой природе и связанной с ними биологической активности соединений составляет крупнейшую проблему современной науки. Решение этой проблемы в значительной степени зависит от достижений в области координационной и бионеорганической химии. В плане разработки этой проблемы в настоящей работе представлены результаты синтеза и детальных исследований структуры, термодинамики и стереоселективности образования, а также кинетики реакций замещения гомо- и гетеролигандных комплексов ряда 3d- и 4f-металлов с энантимерно однородными и рацемическими формами аминокислот, природными ди- и трипептидами, новыми изоникотиноил-гидразами, ароматическими N-донорами и синтезированными впервые фосфорилированными дитиокарбаматами на фоне солей разной концентрации при нескольких температурах. Для получения достоверных результатов использован комплекс взаимодополняющих спектральных методов, включая статическую СФ-метрию, КД-спектроскопию, ЭПР, ЯМР, ЯМР-релаксацию, метод остановленной струи со спектральной регистрацией и рН-потенциометрию в сочетании с математическим моделированием путем использования ряда современных программ, в том числе авторских программ STALABS и STALABS-M, при этом широко применялись квантово-химические расчеты методом теории функционала плотности (DFT) и моделирование методом молекулярной динамики (МД). Некоторые из изученных координационных соединений выделены в виде кристаллов, структуры которых установлены методом РСА и сопоставлены с соответствующими структурами в растворах, охарактеризованными спектральными методами. В результате проведенных исследований выявлены основные факторы, определяющие структуру, стабильность и лабильность комплексов, стереоселективность процессов комплексообразования и замещения лигандов в растворах координационных соединений. Создание методологии совместного применения комплекса физико-химических и математических методов открывает перспективы детального описания сложных систем на основе координационных соединений, их практического применения, а также решения фундаментальной проблемы происхождения жизни.

XINOLIN ASOSLI KOMPLEKSLAR OLISH UCHUN IKKILAMCHI AMINLARNI SINTEZ QILISH

¹Qurbanova Sh.R., ²Niyazmetov A.R.

¹magistr, ²PhD, katta o'qituvchi,
Urganch davlat universiteti

***Annotatsiya:** Komplekslar olish uchun ligand bo'lishi mumkin bo'lgan xinolin va uning hosilalarining xususiyatlari, xinolinning turli xil sharoitlarda sintezi, dubaminni nitrolash, aminodubamin olish, Shiff asosini sintezi va xinolin asosida ikkilamchi aminlarni sintez qilish jarayonlari tahlili keltirilgan.*

Kalit so'zlar: Antibiotik, ikkilamchi aminlar, katalizator, mis komplekslari, xinolin, xinolin hosilalari, qaytaruvchi, Schiff asosi.

Xinolin va uning hosilalarining turli xil biologik faolliklari o'rganilgan bo'lib, ular geterotsiklik hosilalarning yangi dori vositalarini yaratish uchun muhim birikmalar sinfi hisoblanadi. Xinolin hosilalarini sintez usullarning samaradorligi, shuningdek, katta miqyosda ishlab chiqarilishi mumkinligi tufayli tibbiyot tadqiqotlarida foydanish keng tarqalmoqda. Xinolin va uning hosilalari odatda bezgakka qarshi (antimalarial), fungitsidlar, antibiotiklar, bo'yoqlar, xushbo'y moddalar, yurak-qon tomir kasallari, saratonga qarshi va yallig'lanishga qarshi vositalar sifatida qo'llanilishida muhim ro'l o'ynaydi. Ko'plab tadqiqotchilar, masalan, Luo Zai-Gang boshchiligida bir qator olimlar OIV-1 integratsiya ingibitorlari sifatida xinolin hosilalarini ishlatilish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borishgan [1]. Shuningdek, ular xinolin hosilalariga o'rinbosarlarni joylashtirish orqali OIVga qarshi asosiy ingibitiv faoliyatga qanday ta'sir qilganini aniqladilar. Xinolin bo'yoqlar ishlab chiqarishda, gidroksixinolin sulfat va nitratlarini tayyorlashda ishlatiladi. 2005 yildagi hisobotga ko'ra, Xinolinlar har yili taxminan 4 tonna ishlab chiqarilmoqda. Uning asosiy qo'llanilishi ko'p qirrali xelatlashtiruvchi vosita va pestitsidlarning kashfiyoti sifatida 8-gidroksixinolin ishlatilgan. Uning 2 va 4-metil hosilalari sianin bo'yoqlari uchun hom-ashyodir. "Assert" nomi ostida sotiladigan gerbitsid xinolin kislotasi (piridin -2, 3-dikarboksil kislotasi) dir.

Xinolin halqasi mavjud birikmalarni sintez qilishning klassik usulidan tashqari Skraup, Doebner-von Miller, Fridlender, Pfitzinger, Konrad-Limpach, Kombs kabi olimlar nomlari bilan ataluvchi usullari mavjuddir. Xinolin hosilalari sintezi uchun CuCN, LiCl kabi metall yoki metalorganik reagentlardan foydalangan holda turli xil yangi usullar ishlab chiqilgan. Masalan: Ruteniy(III) xlorid $RuCl_3 \cdot 5H_2O/3PPh_3$, Itterbiy (III) triflat $Yb(OTf)_3$, volfram viniliden kompleksi $W(CO)_5(THF)$, Bor triflorid eterati $BF_3 \cdot OEt_2$, Benzotriazolin tuzlari va boshqalar xinolin hosilalari sintezi uchun qo'llaniladi.

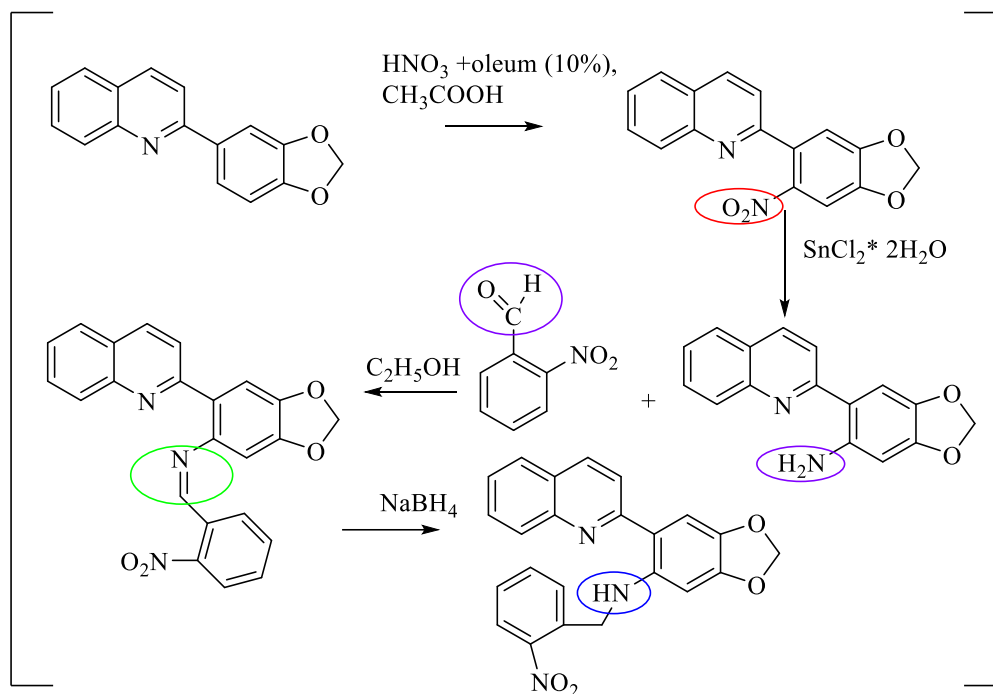
Xinolin asosli Schiff asoslarini mis komplekslari ko'plab olingan bo'lib, ularni Hep-G2, NCI-H460 va MGC80-3 kabi saraton hujayralariga bo'lgan ta'sir o'ranilgan. Masalan: adabiyotlarda 2-karboksilaldegidning Schiff asoslarining prostata saraton hujayralari va bachadon bo'yni saraton hujayralariga qarshi faolliklari bo'yicha ma'lumotlar ko'plab uchraydi [2].

Bundan tashqari, xinolin halqasiga ega alkaloidlar turli xil tabiiy manbalarda ham uchraydi va turli farmakologik xususiyatlarga ega bo'lgan ko'plab vositalar tayyorlash uchun ishlatiladi. Masalan: Cinchona daraxtlari po'stlog'ida turli biologik faol moddalar mavjud bo'lib, ularni bezgakni davolash uchun ishlatilishi o'rganilgan [3]. G'arbiy Afrikada Chimanindan ajratilgan Rutaceae oilasiga mansub Galipea longiflora daraxtlarining qobig'idan Leyshmaniya parazitlarga qarshi indoloxinolin alkaloidlari mavjudligi aniqlangan [4]. Ko'plab xinolin birikmalari bilan oqsilning konformatsion o'zgarishlari, vodorod bog'lari va Van der Vaals kuchlari yordamida kuchsiz bog'lanishi tasdiqlangan. Ularning o'zaro ta'sirlari spektroskopik usullarda olingan minimal natijalar orqali izohlangan [5].

Xinolinlar sintezi va ularning o'zgarishlari bo'yicha tadqiqotlarni Alyamkina, Bergstrom, Franklin, Born, Jonson, Metyus kabi olimlar olib borishgan [6].

Xinolin hosilalarining suvda eruvchanligini kamligi ularni biologik faolliklarini o'rganishda qiyinchiliklari yuzaga keltiradi. Shuning uchun xinolinlarni turli xil metallar bilan komplekslarini sintez qilish va ularni biologik faolliklarini o'rganish muhim ilmiy yo'nalishlardan biri hisoblanadi.

Ko'plab kimyogar olimlarning ilmiy izlanishlarini davomi sifatida 2-arilxinolin alkaloidlaridan bo'lgan Dubaminni nitrolash reaksiyasi amalga oshirildi va olingan nitro maxsulot $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ yordamida qaytarildi. Amino birikmani etanolda eritib, 1:1.2 mol nisbatda p-nitrobenzaldegidning spirtidagi eritmasi solindi. Reaksiyalar quyidagi sxema asosida boradi:



Nitrodubamin 90%, aminodubamin 92% va ikkilamchi amin 85 % unum bilan ajratildi. Olingan mahsulotlarni tuzilishi IQ, UB, YaMR spektroskopik usullar yordamida isbotlandi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, xinolinlarning xossalari va sintez qilishning muhim jihatlari bo'yicha ko'plab adabiyot ma'lumotlarini to'plash, tahlil qilish va amaliy natijalar xinolin va uning birikmalarini ko'plab turdagi kimyoviy reaksiyalarga kirisha olishini va molekulasida turli funksional guruhlar tutgan hosilalarini sintez qilish imkoniyatlari turli metallar bilan komplekslarini olib imkoni mavjudligini ko'rsatdi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Fournet, A.; Barrios, A.A.; Munoz, V.; Hocquemiller, R.; Cavé, A.; Richomme, P.; Bruneton, J. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 1993, 37, 859-863.
2. Kun Hu, *a Chensi Liu, a Jingui Lia and Fupei Liang. Copper(II) complexes based on quinoline derived Schiff-base ligands: synthesis, characterization, HSA/DNA binding ability, and anticancer activity. *J. Name.*, 2013, **00**, 1-3
3. Wright, C.W.; Addae-Kyereme, J.; Breen, A.-G.; Brown, J.E.; Cox, M.F.; Croft, S.L.; Gökçek, Y.; Kendrick, H.; Phillips, R.M.; Pollet, P.L. Synthesis and evaluation of cryptolepine analogues for their potential as new antimalarial agents. *J. Med. Chem.*, 2001, 44, 3187-3194.
4. Nicolaou, K.C.; Gross, J.L.; Kerr, M.A. Synthesis of novel heterocycles related to the dynemicin a ring skeleton. *J. Heterocycl. Chem.*, 1996, 33, 735-746.
5. Chiari, E.; Oliveira, A.B.; Prado, M.A.F.; Alves, R.J.; Galvão, L.M.C.; Araujo, F.G. *Antimicrob. Agents Chemother.*, 1996, 40, 613-615.
6. Lindoy, L. F. "Metal-ion control in the synthesis of Schiff base complexes." *Quarterly Reviews, Chemical Society* 25.3 (1971): 379-391.

ТАРКИБИДА АЗОТ ВА КИСЛОРОД БЎЛГАН КОМПЛЕКС ҲОСИЛ ҚИЛУВЧИ СОРБЕНТ ХОССАЛАРИГА ДАСТЛАБКИ МОДДАЛАР НИСБАТИНИНГ ТАЪСИРИ

¹Умирова Г.А., ²Тураев Х.Х., ³Джалилов А.Т., ⁴Касимов Ш.А.

¹PhD докторант, ²Кимё факультети декани, к.ф.д., проф., ³к.ф.д., проф., ЎзРФА академиги,
⁴к.ф.д., в.б. проф.

^{1,2,4}Термиз давлат университети

³Тошкент кимё технология илмий-тадқиқот институти директори

***Аннотация:** Мақолада эпоксид матричасига аминосирка кислотанинг ковалент бириктирилиши асосида олинган иммобилизация қилинган сорбент хоссаларига дастлабки моддалар нисбатининг таъсири ўрганилди. Тадқиқотлар натижасига кўра 1,5:1:0.05 нисбатда ҳосил қилинган сорбентнинг сорбцион хусусияти юқорилиги аниқланди.*

***Калит сўзлар:** аминосирка кислота, эпоксисмола, сорбент, моддалар нисбати, сорбцион хусусият.*

Микроэлементларни концентрлаш замонавий аналитик кимё олдидаги муҳим вазифалардан биридир. Сўнгги йилларда катта ҳажмдаги сув ёки атроф-муҳитнинг бошқа объектларидан металл ионларини дастлабки концентрлашда сорбентлардан, айниқса, комплекс ҳосил қилувчи полимерлардан кенг фойдаланилмоқда. Уларнинг хусусиятлари, асосан полимер матрицага киргизилган аналитик-функционал гуруҳлар структурасига боғлиқ бўлади. Ушбу мақола оқова сувларни тозалашда оғир металлларни адсорбциялаш учун анъанавий ва янги материаллардан фойдаланиш, назария ва келажак истиқболлари ҳақида қисқача маълумот беради [1]. Ушбу ишда [2] эса, микроғовак анион алмаштиргичларда турли металл ионларини комплекс ҳосил қилиш йўли билан инактивация қилиш учун янги экологик тоза аминополикарбоксилат хелатлаштирувчи воситаси-метилглициндиацетат кислотанинг тринатрийли тузи (МГДА)дан фойдаланиш кўриб чиқилди ва сорбентлар синовдан ўтказилди. Ва ушбу шарҳда [3], адсорбцияга эътибор қаратган ҳолда сувни тозалаш учун биосорбентларни қўллаш соҳасидаги замонавий ривожланиш танқидий баҳоланади. Шунингдек, [4,5] мақолаларда эпоксид смоласи ва турли хил аминокислоталар асосида синтез қилинган қатор сорбентлар хоссалари ҳақида айтиб ўтилган.

Тадқиқотнинг мақсади эпокси матрицага аминосирка кислотани ковалент бириктириш асосида олинган иммобилизацияланган сорбент синтезида унинг физик-кимёвий хусусиятларига дастлабки моддалар нисбатининг таъсирини ўрганишдан иборат. Ишда "тоза" ва "кимёвий тоза" маркали реагентлар ишлатилган. Реагент эритмалари аниқ намунани маълум ҳажмдаги эритувчиларда эритиб тайёрланди. Дастлабки моддалар тузилиши ва хоссаларининг сорбент тузилиши ва хоссаларига таъсирини аниқлаш ҳамда юқори кўрсаткичли эксплуатацион хоссаларга эга бўлган сорбент синтези вариантларини танлаш мақсадида дастлабки моддалар нисбатининг таъсири ўрганилди.

Олинган натижалар. Аминосирка кислотани эпоксисмола билан ковалент иммобилизация қилиш жараёни бошлангич моддаларнинг турли моль нисбатларида 50 °С ҳароратда амалга оширилди, қотирувчи сифатида озгина полиэтиленполиамин қўшилди, реакция давомийлиги 20 минут. Дастлабки моддалар микдорининг ионит хоссаларига таъсирини ўрганиш натижалари қуйидаги 1-жадвалда берилган.

1-жадвал

Аминосирка кислота, эпоксисмола ва полиэтиленполиамин моль нисбатларининг сорбент хоссаларига таъсири

Кўрсаткичларнинг номланиши	Ўлчов бирлиги	Аминосирка кислота, эпоксисмола ва полиэтиленполиамин, моль		
		0.5:1:0.05	1,5:1:0.05	1:2:0.1
Сувда бўлган ОН-шаклдаги	мл/г	2,0	1,8	1,5

ионитнинг солиштирма ҳажми				
Сочма оғирлик	г/мл	0,7	0,63	0,5
NaOH, 0,1 Н, мг-экв/г	-//-	2,3-2,5	3-3,5	2,7-3,0
HCl, 0,1 Н, мг-экв/г	-//-	4,0-4,2	4,8-5,0	3,5-3,9
CuSO ₄ , 0,1 Н, мг-экв/г	-//-	6,5	8,3	7

Аминосирка кислота эпоксисмола ва полиэтиленполиамин билан ўзаро таъсирлашишида нафақат конденсирловчи агент, балки чокловчи агент ҳам ҳисобланади. Уларнинг концентрацияси олинадиган ионитнинг асосий физик-кимёвий ва сорбцион хоссаларига таъсир этади. Чокланиш даражаси турлича бўлган ионитлар олиш учун уларнинг турли намуналари синтез қилинди.

Ушбу таклиф этилаётган усулда олинган сорбент кислотали ва ишқорли эритмаларда, шунингдек, қиздирилганда барқарор бўлган оқ рангдаги махсулот бўлиб, толасимон ёки гранула кўринишидаги полимер сифатида оғир ва нодир металлларни сорбциялаш учун ишлатилиши мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Y. Sun, S. Zhou, S.Y. Pan, S. Zhu, Y. Yu, H. Zheng, Performance evaluation and optimization of flocculation process for removing heavy metal, Chem. Eng. J. 385 (2020) P 1-11., 123911, <https://doi.org/10.1016/j.cej.2019.123911>.
2. Jachula J., Kołodyńska D., Hubicki Z. Sorption of Cu(II) and Ni(II) ions in the presence of the methylglycinediacetic acid by microporous ion exchangers and sorbents from aqueous solutions // Cent. Eur. J. Chem. 2011. Vol. 9, № 1. P.52-65 DOI:10.2478/s11532-010-0115-y
3. Kapur M., Mondal M.K. Competitive sorption of Cu(II) and Ni(II) ions from aqueous solutions: Kinetics, thermodynamics and desorption studies // J. Taiwan Inst. Chem. Eng. Elsevier, 2014. Vol. 45, № 4. P. 1803–1813. DOI:10.1016/J.JTICE.2014.02.022
4. Umirova G.A., Kasimov Sh.A., Turaev Kh.Kh., Dzhalilov A.T., Sorption of Cu (II) and Zn (II) ions on polyampholytes obtained from amino acids. // Universum: Chemistry and biology :electron. scientific.journ. -2021-№10(88). P. 19-22. DOI: 10.32743/UniChem.2021.88.
5. Umirova G.A., Kasimov Sh.A., Turaev Kh.Kh., Jalilov A.T., Synthesis and study of chelating sorbents based on amino acids.// Uzbek chemical journal. 5/2021.c.11-17. URL: <https://www.uzchemj.uz>.

NMR SPECTROSCOPIC INVESTIGATION OF SUCCINIC ACID DIHYDRAZONE WITH 1-FERROCENYL BUTANEDIONE-1,3

¹Sulaymonova Z.A., ²Sharifova N.A., ³Xatamov U.F.

¹PhD, Associate Professor, ²Teacher, ³Student
^{1,2,3}Bukhara State University

Annotation: Succinic acid dihydrazone 1-ferrocenylbutanedione-1,3 (H₂L) was synthesized by the reaction of dicarboxylic acid dihydrazide with ferrocenoylacetone. The NMR spectra of the synthesized compounds in DMSO-d₆+CCl₄ solution were studied.

Keywords: monoacetylferrocene, dihydrazone, Claisen ester condensation, NMR spectroscopy.

The interaction of an alcoholic solution of 1-ferrocenylbutanedione-1,3 and an ethanol suspension of succinic acid dihydrazide in molar at a ratio of 2:1, a new ligand (H₄L) was isolated, in which two hydrazone fragments are connected via methylene bridges. To establish the composition and structure of the obtained ligand in the solid state, we used the data of elemental analysis, IR spectroscopy, and in solution it was studied using the IR spectroscopy data. The ¹H

NMR spectrum of the H₄L ligand in a DMSO-d₆+CCl₄ solution indicates the retention of the rectilinear diketo form [1,2,3,4,5, 6,7].

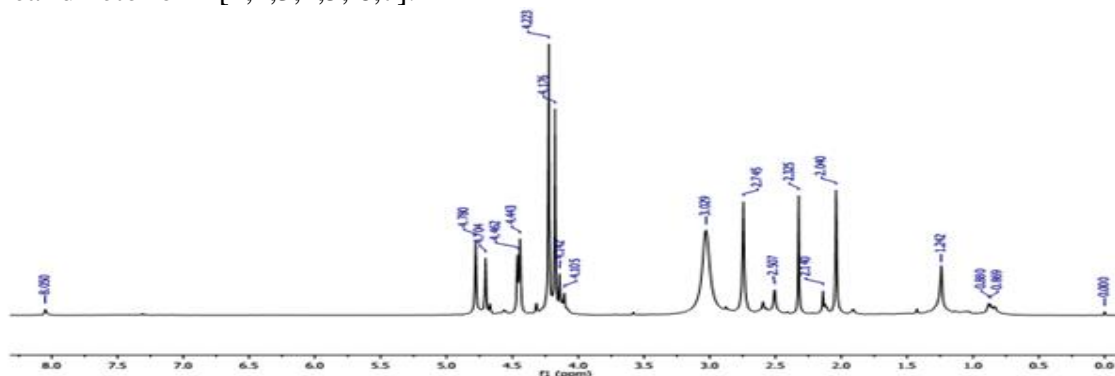


Fig. 1. ¹H NMR spectrum of H₄L ligand in DMSO-d₆+CCl₄ solution.

Signals from two bridging $-(CH_2)_2-$ groups bound to amide C=O substituents of the ligand with an intensity of four protons were noted in the region at δ 2.75 ppm. [1,2]. Unequal proton signals of two cyclopentadienyl rings were fixed at 4.46 (2H), 4.78 (2H), and 4.70 (5H) ppm. The signals of protons of two methyl groups (6H) in the spectrum were recorded in the high-field region at δ 1.24 ppm. in the form intense singlet. And protons of the N–H groups (2H) resonate in the region of weak fields in the form of singlet signals at δ 10.01. Thus, the most weak-field signal was assigned by us to the proton of the hydrazone group. After 4-5 minutes, a second set of signals appears, belonging to the enhydrazine form. The change in the H₄L spectra stops after a few days and equilibrium sets in between the stereoisomers of the hydrazone, enhydrazine, and cyclic forms [8,9,10].

The diketone form of the H₄L ligand is confirmed by the ¹³C NMR spectrum (Fig. 2). The ¹³C NMR spectrum of the H₄L ligand showed signals at δ 16.83 (CH₃); 39,52; (CH₂); 67,96 (C^{2,5} Fc); 69,54 (C^{3,4} Fc); 70,60 (5C Fc); 78,72 (C Fc); 171,56 (C=O); 176,36 (C=N) ppm. Low intensity signal at δ 171.56 ppm refers to the carbon atom of the C=O group [11,12,13].

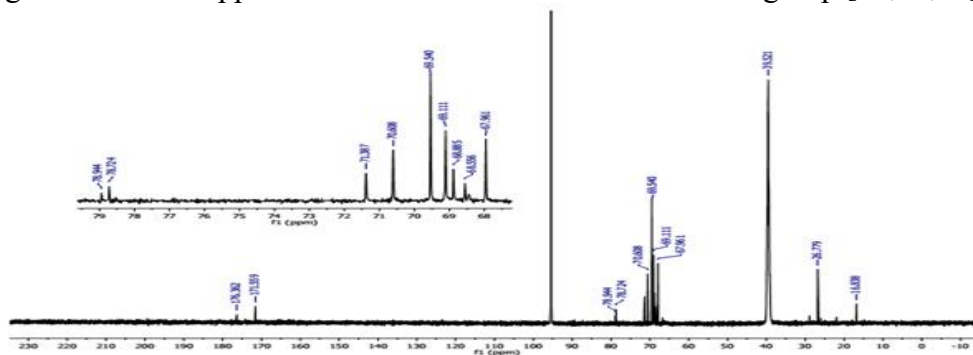


Fig. 2. ¹³C NMR spectrum of H₄L ligand in DMSO-d₆+CCl₄ solution.

References

1. Сулаймонова З. СИНТЕЗ β -ДИКАРБОНИЛЬНОГО ПРОИЗВОДНОГО ФЕРРОЦЕНА-ФЕРРОЦЕНОИЛАЦЕТОНА //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz). – 2021. – Т. 3. – №. 3.
2. Sulaymonova Z.A., Umarov B.B., Choriyeva S.A., Navruzova M.B. Synthesis of Complexes Based On Monocarbonyl Ferrocene Derivatives with Carbonic Acid Hydrases // International Journal of Academic Pedagogical Research (IJAPR). - 2021. - Vol. 5. - С. 134-137.

3. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Ачыллова М. К. Синтез комплексов на основе монокарбонильных производных ферроцена с гидразидами карбоновых кислот // *Universum: химия и биология*. – 2021. – №. 1-1 (79). – С. 85-89.
4. Umarov B. B., Sulaymanova Z. A., Tillayeva D.M. Complex transition metal compounds based on the condensation products of ferrocenoylacetone with hydrazides of carboxylic acids // *Scientific Bulletin of Namangan State University*. – 2020. – Т. 2. – №. 9. – С. 57-64.
5. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Тиллаева Д. М. Синтез лигандов на основе производных ферроцена с гидразидами моно-и дикарбоновых кислот // *Universum: химия и биология*. – 2020. – №. 3-2 (69).
6. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Тиллаева Д. М. СИНТЕЗ ЛИГАНДОВ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА С ГИДРАЗИДАМИ МОНО-И ДИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ // *Главный редактор*. – 2020. – С. 19.
7. Турсунов М. А. и др. Таутомерия в ряду бензоилгидразонов жирноароматических кетоальдегидов // *Материалы Республиканской научно-практической конференции: "Современное состояние и перспективы развития коллоидной химии и нанохимии в Узбекистане"* (к 100-летию со дня рождения академика КС Ахмедова) Ташкент. – 2014. – С. 130.
8. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Ачыллова М. К. Синтез комплексов на основе монокарбонильных производных ферроцена с гидразидами карбоновых кислот // *Universum: химия и биология*. – 2021. – №. 1-1 (79). – С. 85-89.
9. Сулаймонова З. А., Умаров Б. Б., Кодирова З. К. ТЕРМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ МЕТА-НИТРОБЕНЗОИЛГИДРАЗОНА ФЕРРОЦЕНОИЛАЦЕТОНА И ЕГО КОМПЛЕКСА С ИОНОМ МЕДИ (II) // *Universum: химия и биология*. – 2021. – №. 11-2 (89). – С. 15-18.
10. Сулаймонова З. КОМПЛЕКСЫ МЕТАЛЛОВ С ГИДРАЗОНАМИ МОНОАЦЕТИЛФЕРРОЦЕНА // *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*. – 2021. – Т. 3. – №. 3.
11. Сулаймонова З., Наврузова М., Чориева С. ТЕРМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА // *InterConf*. – 2021.
12. Сулаймонова З.А. и соавт. ПОЛУЧЕНИЕ МЕТА-НИТРОБЕНЗОИЛГИДРАЗОНА ФЕРРОЦЕНОЛАЦЕТОНА И СИНТЕЗ НА ЕГО ОСНОВЕ // *Химическая технология, контроль и управление*. – 2021. – Т. 2021. – №. 4. – С. 05-11.
13. Umarov B. B., Sulaymanova Z. A., Tillayeva D. M. COMPLEX TRANSITION METAL COMPOUNDS BASED ON THE CONDENSATION PRODUCTS OF FERROCENOYLACETONE WITH HYDRAZIDES OF CARBOXYLIC ACIDS // *Scientific Bulletin of Namangan State University*. – 2020. – Т. 2. – №. 9. – С. 57-64.

INVESTIGATION OF COMPLEX COMPOUNDS OF TRANSITION METALS WITH DIHYDRAZONE OF SUCINIC ACID BASED ON FERROCENOLACETONE

¹Sulaymonova Z.A., ²Sharifova N.A., ³Karimov A

¹PhD, Associate Professor, ²Teacher, ³Student

^{1,2,3}Bukhara State University

Annotation: *We obtained by Claisen condensation β -diketone - 1-ferrocenyl-butanedione-1,3. The dicarboxylic acid dihydrazide of 1-ferrocenylbutanedione-1,3 (H₄L) was synthesized by reacting succinic acid dihydrazide with ferrocenoylacetone in a 2:1 ratio. Based on them, homobinuclear complex compounds with copper(II), zinc(II), and nickel(II) ions were obtained. The IR spectra of the synthesized organic compounds have been studied. According to the results of spectroscopic studies, the complexes were assigned a square planar structure, where the four times deprotonated ligand residue is coordinated by each metal atom through two oxygen atoms and a nitrogen atom of the hydrazone fragment. The fourth position in the planar square of the trans-*

N2O2 coordination site is occupied by the ammonia molecule. Planar five- and six-membered metal cycles of synthesizers are practically coplanar with each other.

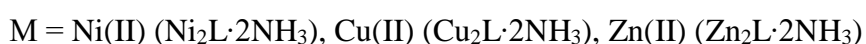
Key words: Claisen ester condensation, ferrocenoylacetone, succinic acid dihydrazide, tautomerism, spectroscopy

We have synthesized the H₄L ligand by the condensation of 1-ferrocenylbutanedione-1,3 with succinic acid dihydrazide. It should be noted that such ligands are characterized by the formation of complexes of a homo- and heterobinuclear nature. We have synthesized complexes with a homobinuclear structure [1,2,3,4,5].

Using the data of elemental analysis and IR spectroscopy, we determined the composition and structure of the synthesized ligands in the solid state, and the structure in solutions was studied by the 1-speak method.

Using the data of elemental analysis and IR spectroscopy by us the composition and structure of the synthesized ligands in the solid state, and the structure in solution was studied by ¹H NMR spectroscopy.

The complexing ability of the H₄L ligand is due to the presence in the connection of several donor centers connected by a system of conjugated bonds, and in addition, a mobile hydrogen atom. Upon the interaction of an alcoholic solution of the H₄L ligand with aqueous ammonia solutions of Ni(II), Cu(II), and Zn(II) acetates in a molar ratio of 1:2, complex compounds were isolated. Based on the results of elemental analysis of the complexes, the general formula M₂L·2NH₃ [6,7,8,9,10].



The IR spectra of homobinuclear complexes of copper(II), nickel(II), and zinc(II) were recorded in the range 400–4000 cm⁻¹. A comparative analysis of the IR spectra of the H₄L ligand and its complexes showed that after the coordination of the ligand to the metal atom, the spectrum of complex compounds does not show absorption bands of the valence vibrations of the N–H bond and carbonyl groups hydrazone fragments. Valence vibrations $\nu_{(M-N)}$ and $\nu_{(M-O)}$ are registered at 456 and 525 cm⁻¹, and $\nu_{(C=N)}$ shifts to the high-frequency region by 20 cm⁻¹, as compared with the spectrum of the free ligand (Fig. 1) [11,12,13,14,15]. This fact indicates the coordination of the hydrazone with the participation of the azomethine nitrogen atom in the coordination. After the coordination of donor atoms with metal ions, the electron density is redistributed, and a pseudoaromatic bond system appears in five- and six-membered metal cycles [16,17,18,19].

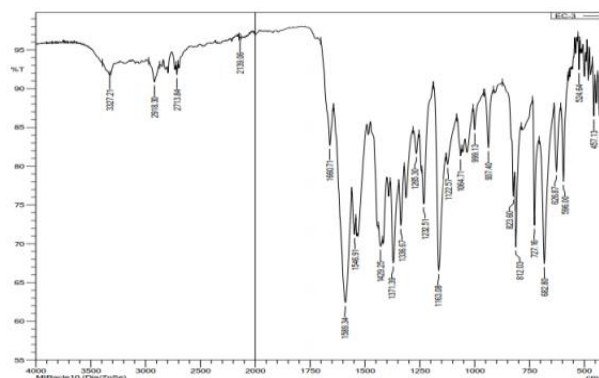


Fig.1. IR spectrum of the complex $\text{Cu}_2\text{L}\cdot 2\text{NH}_3$.

References

1. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Ачылова М. К. Синтез комплексов на основе монокарбонильных производных ферроцена с гидразидами карбоновых кислот // *Universum: химия и биология*. – 2021. – №. 1-1 (79). – С. 85-89.
2. Umarov B. B., Sulaymanova Z. A., Tillayeva D.M. Complex transition metal compounds based on the condensation products of ferrocenoylacetone with hydrazides of carboxylic acids // *Scientific Bulletin of Namangan State University*. – 2020. – Т. 2. – №. 9. – С. 57-64.
3. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Тиллаева Д. М. Синтез лигандов на основе производных ферроцена с гидразидами моно-и дикарбоновых кислот // *Universum: химия и биология*. – 2020. – №. 3-2 (69).
4. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Тиллаева Д. М. СИНТЕЗ ЛИГАНДОВ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА С ГИДРАЗИДАМИ МОНО-И ДИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ // *Главный редактор*. – 2020. – С. 19.
5. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Ачылова М. К. Синтез комплексов на основе монокарбонильных производных ферроцена с гидразидами карбоновых кислот // *Universum: химия и биология*. – 2021. – №. 1-1 (79). – С. 85-89.
6. Сулаймонова З. А., Умаров Б. Б., Кодирова З. К. ТЕРМИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ МЕТА-НИТРОБЕНЗОИЛГИДРАЗОНА ФЕРРОЦЕНОИЛАЦЕТОНА И ЕГО КОМПЛЕКСА С ИОНОМ МЕДИ (II) // *Universum: химия и биология*. – 2021. – №. 11-2 (89). – С. 15-18.
7. Сулаймонова З. КОМПЛЕКСЫ МЕТАЛЛОВ С ГИДРАЗОНАМИ МОНОАЦЕТИЛФЕРРОЦЕНА // *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz)*. – 2021. – Т. 3. – №. 3.
8. Сулаймонова З., Наврузова М., Чориева С. ТЕРМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА // *InterConf*. – 2021.
9. Сулаймонова З.А. и соавт. ПОЛУЧЕНИЕ МЕТА-НИТРОБЕНЗОИЛГИДРАЗОНА ФЕРРОЦЕНОЛАЦЕТОНА И СИНТЕЗ НА ЕГО ОСНОВЕ // *Химическая технология, контроль и управление*. – 2021. – Т. 2021. – №. 4. – С. 05-11.
10. Умаров Б. Б., Сулаймонова З. А., Ачылова М.К. Синтез комплексов на основе монокарбонильных производных ферроцена с гидразидами карбоновых кислот // *Universum: химия и биология*. – 2021. – №. 1-1 (79). – С. 85-89.
11. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А., Тиллаева Д.М. Комплексные соединения переходных металлов на основе продуктов конденсации ферроценоиолацетона с гидразидами карбоновых кислот // *Бухоро муҳандислик технология институти “Фан ва технологиялар тараққиёти” журнали Узбекистан*, - 2020. - №6. - С. 7-12.
12. Сулаймонова З.А СИНТЕЗ β -ДИКАРБОНИЛЬНОГО ПРОИЗВОДНОГО ФЕРРОЦЕНА-ФЕРРОЦЕНОИЛАЦЕТОНА // *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz)*. – 2021. – Т. 3. – №. 3.

13. Sulaymonova Z.A., Umarov B.B., Choriyeva S.A., Navruzova M.B. Synthesis of Complexes Based On Monocarbonyl Ferrocene Derivatives with Carbonic Acid Hydrases // International Journal of Academic Pedagogical Research (IJAPR). - 2021. - Vol. 5. - С. 134-137.
14. Sulaymonova Z.A., Kadirova Z.K. Sintez ligandov na osnove proizvodnix ferrosena s gidrazidami karbonovix kislot // O'zbekistonda ilmiy-amaliy tadqiqotlar mavzusidagi konferensiya materiallari. -2020, 4-5 dekabr', №15, 5 aprel'. - S. 180-181.
15. Sulaymonova Z.A., Avezova F.M. Kompleksi metallov s gidrazonami monoasetilferrosena // "Zamonaviy kimyoning dolzarb muammolari" Respublika miqyosidagi xorijiy olimlar ishtirokidagi onlayn ilmiy-amaliy anjumanining ilmiy maqolalari to'plami. Buxoro-2020, 4-5 dekar'. - S. 393-395.
16. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А. Синтез комплексов переходных металлов на основе моноацетилферроцена // ЎзФА академиги, к.ф.д., проф. Парпиев Н.А. таваллудининг 90 йиллик хотирасига бағишланган "Комплекс бирикмалар кимёсининг долзарб муаммолари" мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция материаллари тўплами. - Ташкент 2021, 14-15 сентябрь. - Б. 56.
17. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А. Комплексы меди(II) с гидразоном метанитробензоилгидразона с ферроценоилацетона// ЎзФА академиги, к.ф.д., проф. Парпиев Н.А. таваллудининг 90 йиллик хотирасига бағишланган "Комплекс бирикмалар кимёсининг долзарб муаммолари" мавзусидаги Республика илмий-амалий конференция материаллари тўплами. - Ташкент 2021, 14-15 сентябрь. - С. 61-62.
18. Сулаймонова З.А., Кадирова З.К. Синтез лигандов на основе производних ферросена с гидразидами карбоновых кислот // Ўзбекистонда илмий-амалий тадқиқотлар мавзусидаги конференция материаллари. -2020, 4-5 декабрь, №15, 5 апрель. - С. 180-181.
19. Сулаймонова З.А., Аvezова Ф.М. Комплексы металлов с гидразонами моноацетилферроцена // "Замонавий кимёнинг долзарб муаммолари" Республика миқёсидаги хорижий олимлар иштирокидаги онлайн илмий-амалий анжуманининг илмий мақолалари тўплами. Бухоро-2020, 4-5 декабрь. - С. 393-395.

3-AMINO 1,2,4-TRIAZOLNING RUX (II) XLORID VA MIS (II) XLORID BILAN KOMPLEKSLARINING SINTEZI

¹Chalaboyeva Z.M., ²Kadirova Sh.A., ³Razzoqova S.R., ⁴Mukimova M.

¹PhD doktorant, ²k.f.d. prof., ³PhD, dots, ⁴talaba,
O'zbekiston Milliy universiteti

Annotatsiya: 3-amino 1,2,4-triazolning mis (II) xlorid va rux (II) xlorid bilan kompleks birikmalari sintez qilindi. Olingan birikmalarning strukturasi IQ-spektroskopik va termik analiz natijalariga ko'ra polidentant ligand triazol halqasidagi to'rtinchi azot atomi orqali koordinatsialanishi aniqlandi. Bunda ligandlarga nisbatan barqaror va o'ziga xos kristall panjaraga ega komplekslar hosil bo'ladi.

Kalit so'zlar: Amitrol, ZnCl₂, CuCl₂, IQ-spektroskopiya, kompleks, eruvchanlik, ligand, termik analiz.

Organik kimyoning jadal rivojlanayotgan sohasi geterotsiklik birikmalar kimyosidir, chunki ular asosida tibbiyotda ham, qishloq xo'jaligida ham, kimyoviy texnologiya va analitik kimyoda ham qo'llanilishi mumkin bo'lgan tabiiy moddalarning yangi zaharligi past va toza analoglarini sintez qilish mumkin. Ligandlarning eng muhim sinflaridan biri azotni o'z ichiga olgan geterosikliklardir. Ulardan triazol, 1,2,4 - triazol va boshqalarning hosilalari eng ko'p o'rganilgan.

3-amino 1,2,4-triazol hosilalarining metallar bilan kompleks birikmalari ham biologik faol xususiyatga ega ekanligi aniqlangan. Ayrim d-metallarning aminotriazol hosilalari bilan kompleks birikmalari sintez qilingan bo'lib, ular tibbiyotda (antibakterial, yurak faoliyatini rag'batlantirish), ingibitorlar ishlab chiqarishda, gerbitsidlar, katalizatorlar sifatida, fungitsidlar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. 3 - amino 1,2,4 - triazol hosilalarining kompleks birikmalarini tibbiyot, qishloq

xo'jaligi va ishlab chiqarish sanoatida qo'llash sohasini o'rganish katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqotning maqsadi ligand sifatida 3 -amino 1,2,4-triazol hosilalarini o'z ichiga olgan yangi kompleksni sintez qilish, tuzilishi va xususiyatlarini o'rganishdir.

Tadqiqotlar asosida amitrol bilan mis (II) xlorid va rux (II) xloridning spirtli eritmada kompleks hosil qilish usuli ishlab chiqildi va yangi komplekslar sintez qilindi. Olingan kompleks birikmalar tarkibi va tuzilishi zamonaviy fizik-kimyoviy usullar , IQ-spektrosopiya va termik analiz usullari orqali o'rganildi.

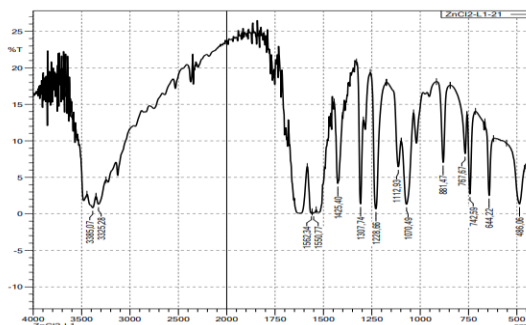
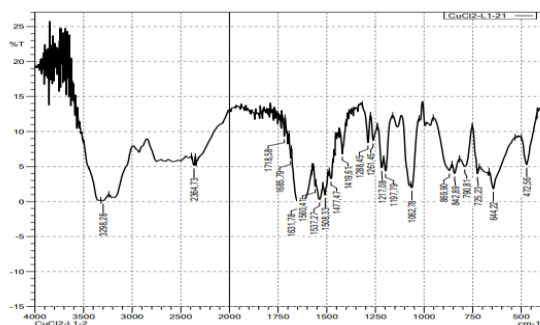
3-amino 1,2,4-triazolning mis (II) xlorid va rux (II) xlorid bilan komplekslarini sintezi; amitrol 0.042 gr etanolda eritilib, magnitli mishalkada aralashtirildi. Unga 0.034 gr mis (II) xlorid yoki rux (II) xlorid tuzining suvli (issiq) eritmasi tomchilatib qo'shildi va 3 soat davomida xona haroratida biroz qizdirilgan holda magnitli mishalkada qaytarma xolodelnik yordamida aralashtirildi. Xona haroratida sovugan aralashmani qayta-qayta (tiniq eritma hosil bo'lguncha) filtrlandi. Olingan eritma xona haroratida past bosimda qoldirildi. Erituvchining bir necha kun davomida asta-sekin bug'lanishi natijasida mis (II) xlorid bilan yashil, rux (II) xlorid bilan oq rangli kristallar hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan kristallar havoda barqaror, gigroskopik bo'lmagan, suvda yaxshi eriydi, etanolda eriydi, organik erituvchilarda erimaydi, suyuqlanish harorati $ZnCl_2$ 297⁰ C va $CuCl_2$ 295⁰C.

Kompleksning hosil bo'lishida yangi bog' o'zgarishlarini IQ spektroskopiya usuli yordamida o'rganildi. Ligand sifatida olingan amitrol bir nechta funksional guruhlarga ega. C = N guruhining intensiv assimetrik tebranish chastotalari 1537-1560 sm^{-1} maydonda, nosimmetrik tebranish chastotalari esa 729-828 sm^{-1} da kuzatilad. Aminoguruhning simmetrik assimetrik, valentlik va deformatsiya tebranishlari mos ravishda 3331, 3414, 1271, 1373, 1593 sm^{-1} maydonlarda kuzatiladi. C-N bog'ning valentlik tebranishi 968, 1425 sm^{-1} sohada joylashgan. Ikki valentli rux va mis xloridlar bilan amitrol komplekslarining IQ spektrlari C = N guruhining assimetrik va simmetrik valentlik tebranish chastotalarini boshlang'ich ligandga nisbatan 6-11 va 26-32 sm^{-1} ga siljitishini ko'rishimiz mumkin spektr. Bundan azotning geterotsikldagi qo'sh elektronlari tomonidan komplekslar hosil bo'ladi. Aminoguruhning simmetrik va assimetrik valentlik tebranishlari ham o'zgarishi mumkin, ular koordinatsion birikmalar hosil bo'lganda elektronlarning qayta taqsimlanishi bilan bog'liqligi aniqlandi. Komplekslarda 3000-3400 sm^{-1} oralig'ida assimetrik chiziqlarning mavjud emasligi o'rganildi. M-N bog'ining valent tebranishlari 473–486 sm^{-1} sohada namoyon bo'ldi. Bu bog' orqali shuni xulosa qilindiki yangi kompleks birikma hosil bo'lganligi aniqlandi.

Komplekslarni IQ spektroskopiya tahlili

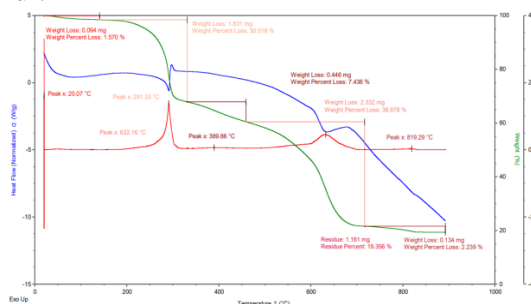
1-jadval

Tebranish turi	$\nu_a C=N$	$\nu_s NH_2$	δNH_2	$\nu C-N$	$\nu_s C=N$	$\nu_{as} NH_2$	$\nu M \rightarrow N$
L	1537,1560	1271,1373	1593	968,1425	729,878	3331,3414	-
CuL	1508	1261,1288	1632	1063,1477	725,870	3298	473
ZnL	1527,1566	1307	1610,1639	1020,1425	743,881	3385	486

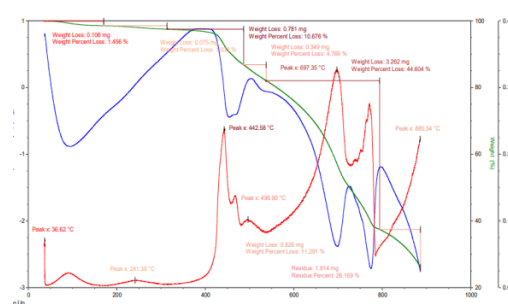


1 (a,b) – rasm: 3-amino 1,2,4-triazol ligandning mis va rux (II) –xloridlar bilan hosil qilgan kompleks birikmalarining IQ-spektroskopiya

Синтез қилиб оlingan misli комплекс бирикmalarning 20 °C dan 1000 °C gacha bo'lgan harorat oralig'ida amalga oshirildi (4-rasm). 250-335 °C sohada ekzotermik effekt, shuningdek, massa yo'qotishning umumiy foizini 75,9% tashkil etdi. Bundan kelib chiqqan holda, qolgan massa $C_{10}N_{20}H_{20}Cl_2Cu$ tarkibiga to'g'ri keladi, ya'ni $Cu(C_2N_4H_4)_5Cl_2$ formulasiga to'g'ri kelishi o'rganildi. Синтез қилиб оlingan ruxli комплекс бирикmalarning 20 °C dan 1000 °C gacha bo'lgan harorat oralig'ida amalga oshirildi (5-rasm). 420-780 °C sohada ekzotermik effekt, shuningdek, massa yo'qotishning umumiy foizining 74,9% tashkil etdi. Bundan kelib chiqqan holda, qolgan massa $C_8N_{16}H_{24}Cl_2O_4Zn$ tarkibiga to'g'ri keladi, ya'ni $Zn(C_2N_4H_4)_4Cl_2(H_2O)_4$ formulasiga to'g'ri kelishi isbotlandi.



4 – rasm: $[CuL_5]Cl_2$ kompleks birikmasining termogrammasi



5 – rasm: $[ZnL_4]Cl_2(H_2O)_4$ kompleks birikmasining termogrammasi

3-amino 1,2,4-triazolning mis (II) xlorid va rux (II) xlorid bilan komplekslarini sintez qilish usuli ishlab chiqildi va suvda yaxshi eriydigan kompleks birikmalar sintez qilindi. Fizik-kimyoviy tadqiqotlar yordamida sintez qilingan kompleks birikmalarning tarkibi va tuzilishi o'rganildi. Termik analiz natijalariga ko'ra 3-amino 1,2,4-triazolning mis (II) xlorid bilan metall komplekslari ($M: L^1$) 1:5 nisbatda birikkanligi va rux (II) xlorid bilan metall komplekslari ($M: L^1$) 1:4 nisbatda birikkanligi, ligandlarga nisbatan termik barqaror va o'ziga xos kristall panjaraga ega ekanligi aniqlandi. IQ-spektroskopik tahlil natijalariga ko'ra, sintez qilingan kompleks birikmalarda yangi M-N bog'i hosil bo'lganligi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

- 1.Кадирова Ш. А., Раззокова С.Р., Зияева А.А. Синтез и исследование комплексов 3d-металлами с производным оксадиазолина методами спектроскопии. Universum: химия и биология. Россия, 2019. Номер 5, (59). С. 38-42
2. Парпиев Н.А., Кадирова Ш.А., Раззокова С.Р., Алланазарова Д.М. Термический анализ координационного соединения 3d-металлов с 5-(*n*-нитрофенил)-1,3,4-оксадиазолин-2-тионом «Биохилма-хилликни сақлаш ва ривожлантириш» Рес. онлайн ил.амал. кон. мат. тўп. – Гулистон, 17-18 апреля, – 2020, – С. 234-237.

НИКЕЛЬ(II) ХЛОРИД БИЛАН 3-АМИНО 1,2,4-ТРИАЗОЛ КОМПЛЕКСИНИНГ СИНТЕЗИ

¹Чалабоева З.М., ²Тошов А.А., ³Кадирова Ш.А., ⁴Раззокова С.Р.
¹PhD докторант, ²PhD тадқиқотчи, ³к.ф.д., проф, ⁴PhD доцент
 Ўзбекситон Миллий университети

Аннотация: 3-амино 1,2,4-триазолнинг $NiCl_2$ билан комплекс бирикmalари синтез қилинди. Оlingan бирикmalарнинг структурасини ИҚ-спектроскопик, термик анализ ва сканерловчи электрон микроскоп натижаларига кўра, лиганд триазол ҳалқасидаги тўрттинчи азот атоми орқали комплекс ҳосил қилинганлиги аниқланди. Бунда лигандларга нисбатан термик барқарор ва ўзига хос кристалл панжарага эга комплекс ҳосил бўлди.

Калит сўзлар: Амитрол, $NiCl_2$, ИҚ-спектроскопия, комплекс, эрувчанлик, лиганд, термик анализ, сканерловчи электрон микроскоп.

Координацион бирикмалар кимёсида оралиқ металлларнинг янги комплекс бирикмаларини синтез қилиш дори воситалари ва касалликлар, зараркундалар ва бегона ўтлардан химоя қилувчи кимёвий воситалар, шунингдек ўсимликларнинг ўсишини регуляторлари, заҳарлиги паст ва одамлар учун хавфсиз бўлган биологик фаол моддалар доирасини кенгайтиришни олдиндан белгилаб беради. Оралиқ металлларнинг координацион бирикмалари кимёсида азотни ўз ичига олган гетеросиклик лигандлар муҳим аҳамият касб этади. Улардан 1,2,3 - триазол, 3-амино 1,2,4 - триазол ва бошқаларнинг ҳосилалари кўпроқ ўрганилган.

3-амино 1,2,4-триазол ҳосилаларининг металллар билан комплекс бирикмалари ҳам биологик фаол хусусиятга эга. Айрим оралиқ металлларнинг аминотриазол ҳосилалари билан комплекс бирикмалари синтез қилинган бўлиб, улар тиббиётда, ингибиторлар олишда, гербитидлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. 3-амино 1,2,4-триазол ҳосилаларининг комплекс бирикмаларини тиббиёт, қишлоқ хўжалиги ва ишлаб чиқариш саноатида қўллаш соҳаларини ўрганиш катта назарий ва амалий аҳамиятга эга. Ушбу тадқиқотнинг мақсади лиганд сифатида 3-амино 1,2,4-триазол ҳосилаларини ўз ичига олган янги комплексни синтез қилиш, тузилиши ва хусусиятларини ўрганишдан иборат.

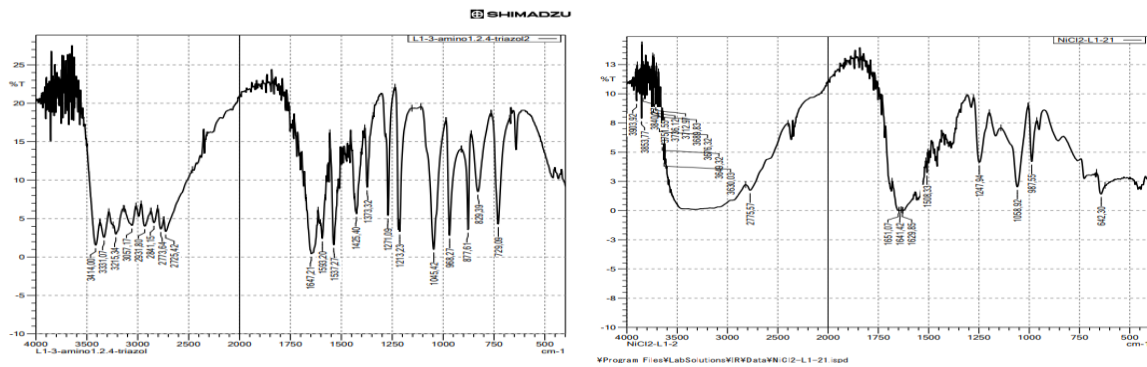
3-амино 1,2,4-триазол 0,042 г этанолда эритилиб, магнит аралаштиргичда аралаштирилади, унга 0,065 г NiCl_2 нинг спиртли (иссиқ) эритмаси томчилаб қўшилди ва ҳона ҳароратида магнит аралаштиргич билан 3 соат давомида аралаштирилади. Аралашма бир неча марта филтрланиб, ҳона ҳароратида паст босим остида қолдирилди. Бир неча кун давомида эритувчининг секин буғланиши натижасида NiCl_2 билан бинафша рангли кристаллар ҳосил бўлди. Ҳосил бўлган кристаллар ҳавода барқарор, гигроскопик бўлмаган, органик эритувчиларда осон эрийди, NiCl_2 нинг суюқланиш ҳарорати 297^0C .

Координацион марказни ўрганиш учун лиганднинг ИҚ спектрлари ва унга боғланган комплекс бирикмаси кўрсатилган (1-расм). Комплексининг ҳосил бўлишида янги боғ ўзгаришларни ИҚ-спектроскопия усули ёрдамида ўрганилди. Лиганд сифатида олинган амитрол бир нечта функционал гуруҳларга эга. $\text{C}=\text{N}$ гуруҳининг ассиметрик тебраниш частоталари $1537\text{-}1560 \text{ см}^{-1}$ соҳада, симметрик тебраниш частоталари эса $729\text{-}828 \text{ см}^{-1}$ соҳада кузатилди. $3331, 3414, 1271, 1373, 1593 \text{ см}^{-1}$ майдонларида аминокислоталарнинг симметрик ассиметрик, чўзилиш ва эгилиш тебранишлари кузатилди. $\text{C}-\text{N}$ валент боғининг тебраниши $968, 1425 \text{ см}^{-1}$ соҳада жойлашган. Кўриниб турибдики, икки валентли никель хлоридли амитрол комплексларининг ИҚ спектрлари $\text{C} = \text{N}$ гуруҳининг ассиметрик ва симметрик чўзиш тебранишларининг частоталарини дастлабки спектрга нисбатан $6\text{-}11$ ва $26\text{-}32 \text{ см}^{-1}$ га силжиди. Комплексида $3000\text{-}3400 \text{ см}^{-1}$ оралиғида ютилиш чизикларининг мавжуд эмаслиги аниқланди. $\text{M}-\text{N}$ боғининг валент тебранишлари $473\text{-}642 \text{ см}^{-1}$ соҳада намоён бўлди. Бу боғ орқали шуни хулоса қилиндики янги комплекс бирикма ҳосил бўлганлиги аниқланди.

Комплексларни ИҚ – спектроскопияси таҳлили

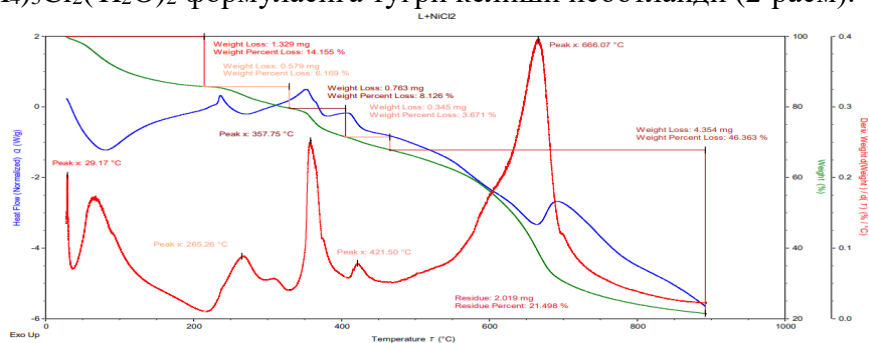
1-жадвал

Тебраниш Тури	$\nu_a \text{C}=\nu_{ac} \text{C}=\text{N}$ Н	$\nu_c \text{NH}_2$	δNH_2	$\nu \text{C}-\text{N}$	$\nu_c \text{C}=\text{N}$	$\nu_{ac} \text{NH}_2$	$\nu \text{M} \rightarrow \text{N}$
L	1537,1560	1271, 1373	1593	968,1425	729,878	3331,3414	-
NiL	1508	1248	1629,1641	1058	988	2776,3630	642



1(а,б) – расм: 3-амино – 1,2,4-триазол лиганднинг ва никель (II) –хлорид билан ҳосил қилган комплекс бирикмаларининг ИҚ – спектроскопияси.

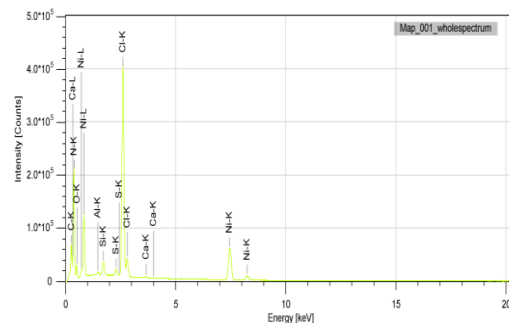
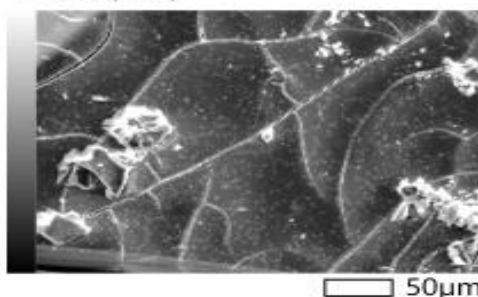
Комплексни термогравиметрик ўрганиш 20°C дан 1000°C гача бўлган ҳарорат оралиғида ўтказилди. $[\text{Ni}(\text{L})_4]\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2$ комплекс бирикмасининг ТГ эгри чизиғи 420-780 °C соҳада экзотермик эффект шунингдек, масса йўқотиш умумий фоизининг 74,9% ни ташкил этди. Бундан келиб чиққан ҳолда, қолган масса $\text{C}_{10}\text{N}_{20}\text{H}_{24}\text{Cl}_2\text{O}_2\text{Ni}$ таркибига тўғри келади, яъни $\text{Ni}(\text{C}_2\text{N}_4\text{H}_4)_5\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2$ формуласига тўғри келиши исботланди (2-расм).



2 – расм: $[\text{NiL}_5]\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2$ комплекс бирикмасининг термограммаси

Янги ҳосил қилган комплексларни сканерловчи электрон микроскоп ёрдамида ўрганилди. Натижага асосан олинган комплекслар порошок ҳолида эканлиги элемент таҳлили асосида никель тузлари келиб ўтирганлиги кўришимиз мумкин. Ҳосил бўлган комплекс бирикмалардаги углерод, кислород, азот ва металнинг миқдорлари аниқланди. СЭМ натижасида олинган маълумотлар асосида шундай хулосага келинди, лигандлар билан металл ионларининг координацияланиши лигандлар микроструктурасининг ўзгаришига олиб келди, хусусан, уни кўплаб металл чўққилар қайд қилиши орқали исботланди.

IMG1(1st)



3 – расм: $\text{Ni}(\text{C}_2\text{N}_4\text{H}_4)_5\text{Cl}_2(\text{H}_2\text{O})_2$ микроструктураси

3-амино 1,2,4-триазол комплексларини NiCl_2 билан синтез қилиш усули ишлаб чиқилди ва синтезланган комплекс бирикмаларнинг таркиби ва тузилиши физик-кимёвий тадқиқотлар ёрдамида ўрганилди. 3-амино 1,2,4-триазолнинг NiCl_2 билан биргаликда 1: 5 нисбатда

термик барқарорлиги аниқланди. ИҚ - спектроскопик таҳлил натижаларига кўра, синтез қилинган комплексларнинг тузилиши металнинг табиатига боғлиқ эканлиги аниқланди .

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

- 1.Кадирова Ш.А., Раззокова С.Р., Садуллаева Г.Б. Синтез и спектроскопическое исследование комплексов Co(II), Ni(II) и Zn(II) 5-(3-гидроксифенил)-1,3,4-оксадиазолин-2-тионом // –ТерГУ, 24-26 апреля, –2020. – С. 317-320.
- 2.Парпиев Н.А., Кадирова Ш.А., Раззокова С.Р., Алланазарова Д.М. Термический анализ координационного соединения 3d-металлов с 5-(*n*-нитрофенил)-1,3,4-оксадиазолин-2-тионом «Биохилма-хилликни сақлаш ва ривожлантириш» Рес. онлайн ил.амал. кон. мат. тўп. – Гулистон, 17-18 апреля, – 2020, – С. 234-237.
- 3.Кадирова Ш. А., Раззокова С.Р., Зияева А.А. Синтез и исследование комплексов 3d-металлами с производным оксадиазолина методами спектроскопии. Universum: химия и биология. Россия, 2019. Номер 5, (59). С. 38-42

SYNTHESIS AND STRUCTURE OF COORDINATION COMPOUND OF CADMIUM ACETATE WITH 2-AMINO BENZOXAZOLE

¹Razzoqova S.R., ²Toshov A., ³Mukhimova M., ⁴Juraeva G., ⁵Toramбетov B.S., ⁶Kadirova Sh.A.

¹PhD, docent, ²Teacher, ³student, ⁴Master student, ⁵PhD, ⁶DSc, professor, dean at the department of Chemistry National university of Uzbekistan

Annotation: A first coordination compound of 2-aminobenzoxazole [$Cd(2\text{-aminobenzoxazole})_2(CH_3COO)_2$] has been synthesized on the example of the cadmium complex from ethanol solutions of $Cd(CH_3(COO)_2$ and 2-aminobenzoxazole. In monoclinic crystals with space group $C2_1/c$ cadmium ions coordinate two neutral 2-aminobenzoxazole molecules by monodentate fashion through nitrogen atom of the oxazole ring while two acetic acid molecules in the carboxylate form are coordinated through oxygen atoms by bidentate mode. The coordination polyhedron of the central ion is substantially distorted octahedron.

Key words: 2-aminobenzoxazole, cadmium acetate, complex, ligand, synthesis, crystal structure.

Benzoxazole is an aromatic organic compound with a benzene-fused oxazole ring structure, and an odor similar to pyridine [1, 2]. Although benzoxazole itself is of a little practical value, many derivatives of benzoxazoles are commercially important. They play an important role in medicinal chemistry and chemical biology [3, 4] and are described as potential therapeutic agents including various enzyme inhibitors [5]. Aminobenzoxazoles, in particular derivatives of 2-aminobenzoxazole, have anticancer and antibacterial properties [6, 7].

Synthesis and crystallization: $Cd(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ (0.266 g, 1 mmol) and 2-aminobenzoxazole (0.268 g, 2 mmol) were dissolved separately in ethanol (5 mL), mixed together and stirred for 1.5 h. The obtained colorless solution was filtered and left for crystallization. Single crystals of the complex suitable for X-ray analysis were obtained by slow evaporation of the solution over a period of 10 days.

The structure of the obtained complex with formula $[Cd^{2+}(2\text{-aminobenzoxazole})_2(CH_3COO^-)_2]$ is shown in Figure 1. Metal complex is obtained using $Cd(CH_3COO)_2$ salt for the synthesis. Cd(II)-ion coordinates two 2-aminobenzoxazole molecules through nitrogen atom of the oxazole ring by monodentate fashion. In order to compensate a positive charge of the central atom two acetic acid molecules in the carboxylate form are coordinated by bidentate mode through oxygen atoms. Bond lengths of the Cd-ion are in the interval 2.269(2)-2.400(3) Å while bond angles are

vary from 53.34(9) until 139.71(9)°. Such large difference in bond distances and angles lead to essential distortion of the polyhedron in the form of octahedron.

There are two sufficiently strong intramolecular H-bonds in the complex molecule: amino groups N2-H₂ and N4-H₂ form H-bonds with nearest oxygen atoms O5 and O3 of the coordinated acetic acid molecules with lengths of 2.760 (4) and 2.794(4) Å, respectively (Table 1). These H-bonds enclose 6-membered rings with graph-set notations of S1,1(6).

There are 2 proton donor H-bonding groups N2-H₂ and N4-H₂ in the complex molecule. Both of these groups realize their H-bonding capabilities by forming intramolecular (first 2 H-bonds in the Table 1) and 2 intermolecular H-bonds (remaining 2 bonds in the Table 1). These intermolecular H-bonds between nitrogen atoms of the amino groups and oxygen atoms of the carboxylate groups of the acetic acid molecules associate complex molecules into columns running in directions [1 -1 0] and [1 1 0] (Fig. 2).

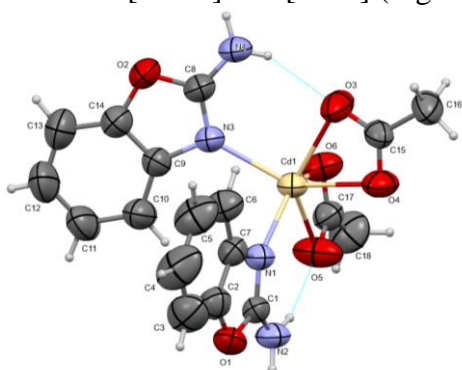


Fig. 1. The molecular structure of the complex with atom numbering scheme.

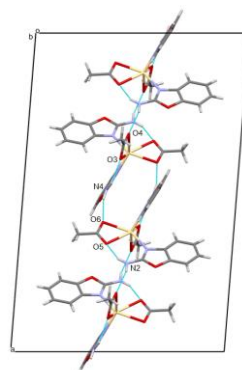


Fig. 2. Formation of the columns in the crystal structure of the complex.

Table 1.

Hydrogen bond geometry (Å, °)						
No	D-H...A	D-H	H...A	D...A	>D-H...A	symmetry
1	N2-H2A...O5	0.87(3)	1.95(3)	2.760(4)	156(3)	
2	N4-H4A...O3	0.78(4)	2.07(4)	2.794(4)	153(4)	
3	N2-H2B...O4	0.81(3)	2.06(3)	2.814(4)	156(3)	3/2-x,1/2-y,1-z
4	N4-H4B...O6	0.83(4)	2.00(4)	2.806(4)	164(3)	1-x,1-y,1-z

References

1. Katritzky, A.R., Pozharskii, A.F. (2000). *Handbook of Heterocyclic Chemistry* (2nd ed.). Academic Press. ISBN 0080429882.
2. Clayden, J., Greeves, N., Warren, S., Wothers, P. (2001). *Organic Chemistry*. Oxford, Oxfordshire: Oxford University Press. ISBN 0-19-850346-6.
3. Potashman, M.H., et al. (2007). *J.Med.Chem.* **50**, 4351–4373.
4. Lachtova, V., Brulikova, L. (2018). *Chemistry Select.* **3**, 4653-4662.
5. Chikhale, R., Thorat, S.; Choudhary, R. K., Gadewal, N., Khedekar, P. (2018). *Bioorg. Chem.* **77**, 84-100.
6. Khajondetchairit, P., Phuangswai, O., Suphakun, P., Rattanabunyong, S., Choowongkamon, K., Gleason, M.P.(2017). *Chem. Biol. Drug Des.* **90**, 987–994.
7. Ouyang, L., Huang, Y., Zhao, Y., He, G., Xie, Y., Liu, J., He, J., Liu, B., Wei, Y. (2012). *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, **22(9)**, 3044–3049.

ЛАНТАНОИДЛАРНИНГ 2-МЕРКАПТОБЕНЗОТИАЗОЛ БИЛАН ХОСИЛ ҚИЛГАН БИРИКМАЛАРИНИНГ ТАДҚИҚОТИ

¹Сиддикова К.Т., ²Муродов С.С., ²Даминова Ш.Ш.

¹Қарши Мухандислик иқтисодиёт институти

²М.Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

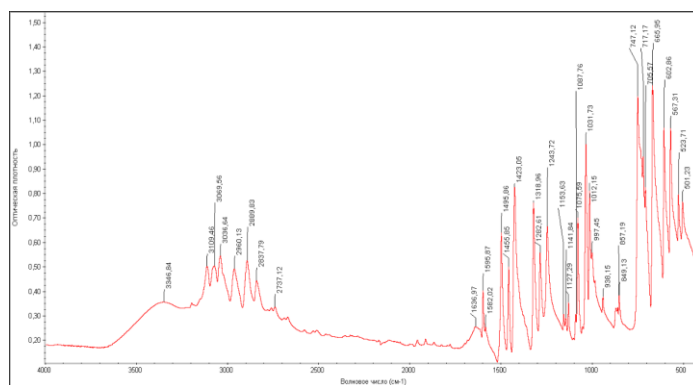
Аннотация: Ушбу ишда $Gd(III)$ нинг таркибида азот ва олтингугурт сақловчи органик лиганд - 2-меркаптобензотиазол (2-МБТ) билан синтез қилинган координацион бирикманинг ИҚ-спектроскопия ва термик таҳлил натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: Гадолиний, 2-МБТ, ИҚ-спектроскопия, термик таҳлил, комплекс бирикмалар, лиганд.

Органик ва тиббий кимёнинг асосий мақсади инсон терапевтик агентлари сифатида аҳамиятга эга бўлган молекулаларни яратиш, синтез қилиш ва ишлаб чиқаришдир. Сўнгги ўн йилликда гетероциклик тузилмалар тиббиётда фойдалилиги исботланган бирикмалар синфига тегишли бўлганлиги сабабли алоҳида эътиборга сазовор бўлди. Иккита гетероатомни ўз ичига олган кўплаб биологик фаол бициклик молекулалар мавжуд. 2-меркаптобензотиазол ҳосиллари биологик фаол ва саноат учун зарур органик бирикмаларнинг муҳим синфидир. Ушбу бирикмаларнинг микробларга қарши ҳамда антифунгал таъсири маълум. Бундан ташқари 2-меркаптобензотиазол ҳосилларининг силга, яллиғланиш, ўсмага қарши, шунингдек антигельмент, антигипертензив, антигиперлипидемик таъсири ҳам аниқланган [1-3].

Ушбу ишнинг мақсади 2-меркаптобензотиазолнинг (2-МБТ) гадолиний (III) бромид билан синтез қилинган комплекс бирикмаларини ИҚ-спектроскопия ва термик таҳлил усулларида ўрганиш.

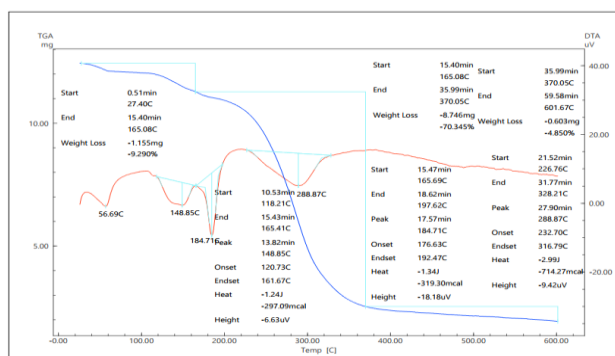
Амалга оширилган ИҚ-анализ натижаларига кўра органик лиганд 2-МБТ нинг ИҚ-спектрида қуйидаги тебраниш частоталари: 680 см^{-1} (C-S), 1279 см^{-1} (C-N), 1589 см^{-1} (N=C) ва 2520 см^{-1} (S-H) кузатилди (1-расм).



1-расм. ИҚ- спектр: а) $[Gd(2-МБТ)_3]$

Гольмий бромиднинг 2-меркаптобензотиазол асосида синтез қилинган комплекс бирикмаси ИҚ-спектрида қуйидаги ўзгаришлар кузатилди: $\nu(C-S)$ боғининг валент тебранишлари лигандга нисбатан 25 см^{-1} камайиши, шунингдек, 2520 см^{-1} соҳада лигандда кузатилган $\nu(S-H)$ гуруҳнинг валент тебранишлари комплексда мавжуд эмаслиги кузатилди. Лиганднинг меркапто гуруҳидаги водороднинг металл атоми билан алмашинуви туфайли $\nu(N=C)$ гуруҳ берган валент тебранишлар 47 см^{-1} гача ўзгариш аниқланди. Комплексдаги $\nu(C=N)$ ва $\nu(C-S)$ гуруҳлари берган тебраниш частоталарнинг эркин лигандга нисбатан камайиши металлнинг олтингугурт атомлари ва гетероҳалқадаги азот атоми орқали координацияланганлигини кўрсатади, яъни 2-МБТ бидентат лиганд вазифасини бажаради.

Термик таҳлил бир вақтнинг ўзида намуна оғирлигини, вазн йўқотиш тезлигини ва ҳароратнинг чизикли кўтарилиши билан иссиқлик хусусиятларининг ўзгаришини ўлчаш имконини берганлиги сабабли синтез қилинган комплекс бирикма $[Gd(2-MBT)_3]$ нинг термик хусусиятлари ўрганилди. Олинган натижалар 3 та эгри чизикдан иборат бўлиб, 2-расмда кўрсатилган.



2-расм. $[Gd(2-MBT)_3]$ термограммаси

Динамик термогравиметрик таҳлил (ДТГА) эгри чизигининг таҳлили шуни кўрсатадики, ДТГА эгри чизиги асосан 3 интенсив парчаланиш ҳарорати оралиғида содир бўлади. Биринчи парчаланиш ҳарорати оралиғи 27,40 - 165,08 °С, иккинчиси 184,71 - 370,05°С да, учинчи парчаланиш оралиғи эса 370,05 - 601,67 °С тўғри келади. Биринчи парчаланиш ҳарорати оралиғида комплекснинг масса йўқотилишининг 9,920% амалга ошади. Таҳлил шуни кўрсатадики, иккинчи парчаланиш оралиғида интенсив парчаланиш жараёни содир бўлади. Ушбу диапазонда вазн йўқотиш 48,5% ни ташкил қилади ва бунда деярли барча органик молекула учиб чиқади. Дерватиграфик тадқиқотлар натижасида асосий масса йўқолиши 100-400 °С оралиғида содир бўлади ва бунда асосий массанинг 88 % йўқолади. Ушбу комплекснинг термик хусусиятларини ўрганиш молекула таркибида координацион ва кристаллизацион сув молекулаларининг йўқлигини тасдиқлади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Azam M. A., Suresh B. (2012). Biological activities of 2-mercaptobenzothiazole derivatives: a review. *Scientia pharmaceutica*, 80(4), 789-824.
2. Huang Wei, Guang-Fu Yang. "Microwave-assisted, one-pot syntheses and fungicidal activity of polyfluorinated 2-benzylthiobenzothiazoles." *Bioorganic & medicinal chemistry* 14.24 (2006): 8280-8285.
3. Oruma U.S., P.O. Ukoha, J. N. Asegbeloyin. "Synthesis, characterization and Biological Studies of S-1, 3-benzothiazol-2-ylthiophene-2-carbothioate and its Ce (IV) and Nd (III) Complexes." *Asian Journal of Chemistry* 26.22 (2014): 7622.
4. Kyros L., Kourkoumelis N., Kubicki M., Male L., Hursthouse M.B., Verginadis I.I., Hadjidakou S. K. (2010). Structural properties, cytotoxicity, and anti-inflammatory activity of silver (I) complexes with tris (p-tolyl) phosphine and 5-chloro-2-mercaptobenzothiazole. *Bioinorganic Chemistry and Applications*, 2010.

2-AMINOOKSAZOLNING KADMIY YODID VA MIS (II) ATSETAT BILAN KOMPLEKSLARINING SINTEZI

¹Toshov A.A., ²Razzoqova S.R., ³Kadirova Sh.A., ⁴Torambetov B.S.

¹PhD tadqiqotchi., ²PhD, dots, ³k.f.d., prof, ⁴PhD, dots

O'zbekiston Milliy universiteti

Annotatsiya: 2-aminooksazolning kadmiy yodid va mis (II) atsetat tuzlari bilan metallokomplekslari sintez qilindi. Olingan birikmalarning strukturasi IQ-spektroskopik va termik analiz natijalariga ko'ra polidentant ligand oksazol halqasidagi to'rtinchi azot atomi orqali

kompleks hosil qiluvchiga muvofiqlashtirilganligi ko'rsatilgan. Bunda ligandlarga nisbatan termal barqaror va o'ziga xos kristall panjaraga monodentantli komplekslar hosil bo'ladi.

Kalit so'zlar: 2-aminooksazol, CdJ_2 , $Cu(CH_3COO)_2$ tuzlari, IQ-spektroskopiya, metal kompleks.

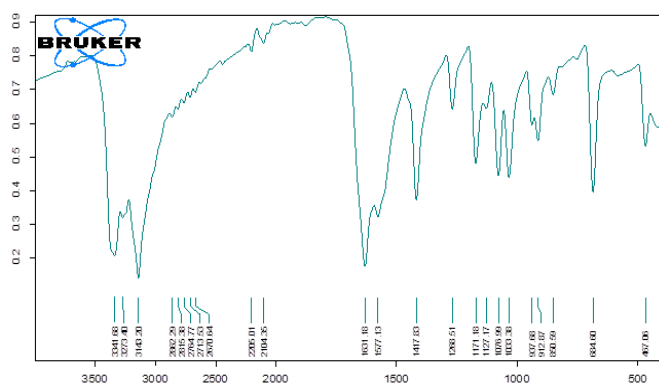
Hozirgi kunda organik kimyoning jadal rivojlanayotgan sohasi geterotsiklik birikmalar kimyosidir, chunki ular asosida tibbiyotda ham, qishloq xo'jaligida ham, kimyoviy texnologiya va analitik kimyoda ham qo'llanilishi mumkin bo'lgan tabiiy moddalarning yangi, kam zaharli va ekologik toza analoglarini sintez qilish mumkin. Ligandlarning eng muhim sinflaridan biri azotni o'z ichiga olgan geterotsikliklardir. Ulardan 2 amno oksazol va boshqalarning hosilalari eng ko'p o'rganilgan.

2-amino okszol hosilalarining metallar bilan kompleks birikmalari ham biologik faol xususiyatga ega ekanligi aniqlangan. Ayrim d-metallarning aminooksazol hosilalari bilan kompleks birikmalari sintez qilingan bo'lib, ular tibbiyotda (antibakterial, yurak faoliyatini rag'batlantirish), ingibitorlar ishlab chiqarishda, gerbitsidlar, katalizatorlar sifatida, fungitsidlar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. 2-aminookszol hosilalarining kompleks birikmalarini tibbiyot, qishloq xo'jaligi va ishlab chiqarish sanoatida qo'llash sohalarini o'rganish katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega. Ushbu tadqiqotning maqsadi ligand sifatida 2-aminookszol hosilalarini o'z ichiga olgan yangi kompleksni sintez qilish, tuzilishi va xossalarini o'rganishdir.

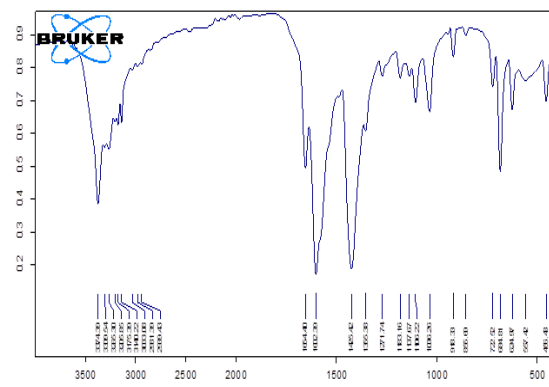
Tadqiqotlar asosida amitrol bilan kadmiy yodid va mis (II) atsetatning spirtli eritmada kompleks hosil qilish usuli ishlab chiqildi va yangi komplekslar sintez qilindi. Olingan kompleks birikmalar tarkibi va tuzilishi zamonaviy fizik-kimyoviy usullar, IQ-spektroskopiya va termik analiz usullari orqali o'rganildi.

2-aminooksazolning kadmiy yodid va mis (II) atsetat tuzlari bilan komplekslarini sintezi; 2-aminookszoldan 0,096 gr olinib etanolda eritildi va magnitli mishalkada aralashtirildi. Unga 0,732 gr kadmiy yodid va 0,364 gr mis (II) atsetat tuzining suvli (issiq) eritmasi tomchilatib qo'shildi va 3 soat davomida xona haroratida biroz qizdirilgan holda magnitli mishalkada qaytar muzlatkich yordamida aralashtirildi. Xona haroratida sovugan aralashmani qayta-qayta (tiniq eritma hosil bo'lguncha) filtrlendi. Olingan eritma xona haroratida past bosimda qoldirildi. Erituvchining bir necha kun davomida asta-sekin bug'lanishi natijasida mis (II) atsetat bilan ko'k, kadmiy yodid bilan oq rangli kristallar hosil bo'ldi. Hosil bo'lgan kristallar havoda barqaror, gigroskopik bo'lmagan, suvda yaxshi eriydi, etanolda eriydi, organik erituvchilarda erimaydi, suyuqlanish harorati CdJ_2 $400^{\circ}C$ va $Cu(CH_3COO)_2$ $115^{\circ}C$ ga teng.

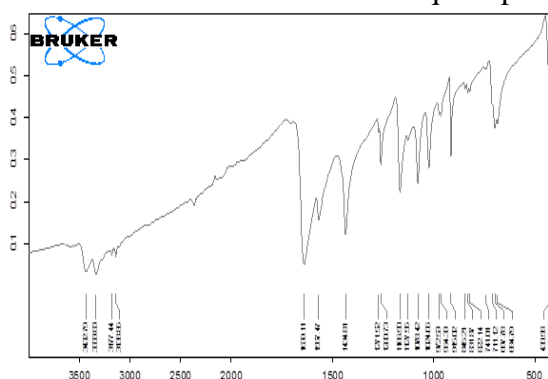
2-aminooksazol va uning asosida sintez qilingan komplekslarning (1-3 rasm) elektron-konformatsion o'zgarishlarni IQ spektroskopiya usuli yordamida baholashga harakat qilindi. Ligand sifatida olingan 2-aminooksazol bir nechta funktsional guruhlariga ega. C = N guruhining intensiv assimetrik tebranish chastotalari $1577-1631\text{ sm}^{-1}$ sohada kuzatiladi. Aminoguruhning simmetrik assimetrik, valentlik va deformatsiya tebranishlari mos ravishda $3341, 3273, 1269, 1417, 1631\text{ sm}^{-1}$ sohada kuzatiladi. C-N bog'ining valentlik tebranishi $937, 1573\text{ sm}^{-1}$ mintaqada joylashgan. Ikki valentli kadmiy va mis asetatlar bilan 2-aminookszol komplekslarining IQ spektrlari C = N guruhining assimetrik va simmetrik valentlik tebranish chastotalarini boshlang'ich ligandga nisbatan $5-8$ va $26-32\text{ sm}^{-1}$ ga siljitishini ko'rishimiz mumkin.



1-rasm. 2-aminooxazolning infraqizil spektri



2-rasm. 2-aminooxazolning kadmiy yodid bilan sintez qilingan kompleksining infraqizil spektri



3-rasm. 2-aminooxazolning mis (II) atsetat bilan sintez qilingan kompleksining infraqizil spektri

Bundan azotning geterotsikldagi qo'sh elektronlari tomonidan komplekslar hosil bo'ladi. Aminoguruhning simmetrik va assimetrik valentlik tebranishlari ham o'zgarishi mumkin, ular koordinatsion birikmalar hosil bo'lganda elektronlarning qayta taqsimlanishi bilan bog'liq deb taxmin qilingan. 3000-3400 sm^{-1} oralig'ida assimilyatsiya chiziqlarida kengayishning yo'qligi komplekslarda namlik mavjud emasligini ko'rsatadi. 473–486 sm^{-1} maydonda M-N bog'ning valentlik tebranishiga mos keladigan yangi tebranish chastotalarining paydo bo'lishi kompleksning hosil bo'lishidan dalolat beradi [1].

IQ-spektroskopik tahlil natijalariga ko'ra, sintez qilingan komplekslarning shakli metallning tabiatiga bog'liq, monodentantli komplekslarga ega ekanligidan dalolat beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Кадилова Ш. А., Раззокова С.Р., Зияева А.А. Синтез и исследование комплексов 3d-металлами с производным оксадиазолина методами спектроскопии. Universum: химия и биология. Россия, 2019. Номер 5, (59). С. 38-42

Co(II) IONINING QAHRABO KISLOTASI VA MONOETANOLAMIN BILAN KOMPLEKS BIRIKMALARI SINTEZI

¹Matyakubova M.X., ²Xudoyberganov O.I., ³Hasanov Sh.B., ⁴Xalillayev M.M., ⁵Raximova S.D., ⁶Ro'zimova L.X.

¹PhD doktorant, ²PhD, katta ilmiy xodim, ³k.f.n, ilmiy ishlar bo'yicha rais o'rinbosari, ⁴PhD doktorant, ^{5,6}Magistrant

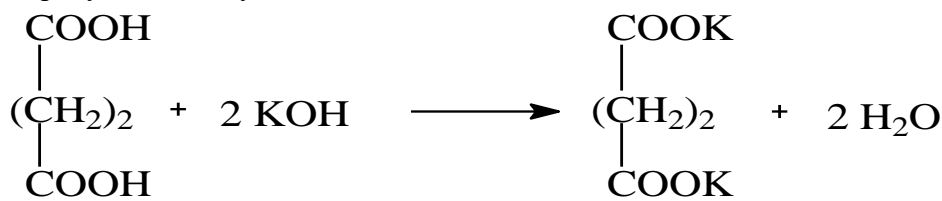
^{1,5,6}Urganch davlat universiteti
^{2,3,4}Xorazm Ma'mun akademiyasi

Annotatsiya: Ushbu ishda qahrabo kislotasining Co^{2+} ioni bilan kompleks birikmasi sintezi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Xona sharoitida kompleks birikmaning sinteziga tasir qiluvchi

omillar o'rganildi. Jumladan, reaksiyaning vaqtga bog'liqligi, harorati ta'siri, konsentratsiyaga bog'liqligi amalda tadqiq qilindi. Sintez qilingan kompleks birikma IQ-Furze-spektroskopiya, element analiz, mass-spektrometriya, TG-DSK va rentgen strukturaviy tahlil usullari yordamida o'rganilib, uning kimyoviy tuzilishi aniqlandi va xossalari o'rganildi.

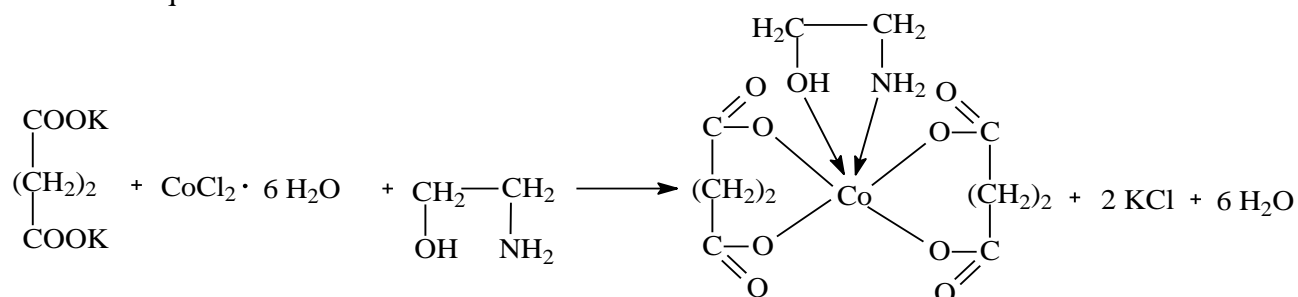
Kalit so'zlar: qahrabo kislotasi, qobolt(II) xlorid, monoetanolamin, ligand, sintez, kompleks birikma, struktura, metall kompleks, rentgen strukturaviy analiz, kristall, element analiz, antimikrob, monokristallar, hirshfeld sirt yuzaviy tahlil.

Dunyoda kimyoviy texnologiya, biologiya, tibbiyot, farmakologiya va qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan kompleks birikmalarning sintezi rivojlanib bormoqda. Ekin yerlari hosildorligini pasayib borishini bartaraf etadigan, qishloq xo'jaligi o'simliklarining hosildorligini oshirishga hissa qo'shadigan, atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatmaydigan stimulyatorlar yaratish katta ahamiyat kasb etadi. Adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, qahrabo kislotasi va uning hosilalari asosida olingan kompleks birikmalarning tuzilishi va biologik faolligi haqidagi ma'lumotlar kam o'rganilgan. Aynan shu sababli biz laboratoriyamiz xodimlari bilan birgalikda qahrabo kislotasi kompleks birikmalarni sintez qilib, ular tuzilishini fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida tadqiq qildik. Bu ishimizda tadqiqot obyekti sifatida qoboltning $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ tarkibli kristallogidrat tuzi, alifatik ikki asosli karbon kislotalardan qahrabo kislota va tarkibida ikkita faol funksional guruh tutgan aminospirt-monoetanolamin tanlab olingan. Ular yordamida koordinatsion birikmalar quyidagicha sintez qilingan. Dastlab qahrabo kislota faolligini oshirish maqsadida uni KOH yordamida to'liq neytrallab kaliyli tuzi olindi.

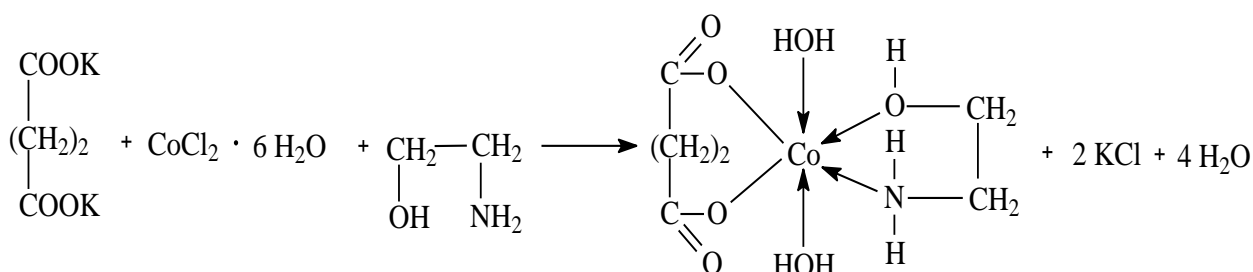


1-sxema. Qahrabo kislotasining kaliyli tuzini olish reaksiyasi.

Buning uchun qahrabo kislotasidan 0,01 mol (1,18g) olinib, unga KOH moddasidan 0,01 mol (0,56g) qo'shiladi. Ushbu miqdor moddalar 10 ml suvda eritib, keyin 50 ml stakanda qo'shildi va yaxshilab magnitli aralashtirgich yordamida aralashtirildi. Keyingi bosqichda olingan qahrabo kislota tuzi eritmasiga, qobolt tuzi eritmasi ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) va yordamchi ligand sifatida olingan monoetanolaminni turli mol nisbatda qo'shish orqali, yangi koordinatsion birikmalar quyidagi reaksiyalar yordamida olindi. Bu kompleks birikmalarni ushbu metod yordamida olish jarayonida dastlabgi moddalar eritmalari 100 ml stakanga (stakan o'rniga tubi yassi kolbadan ham foydalanish mumkin) solinib, **MS-HPro 240** markali magnitli aralashtirgich yordamida yaxshilab 1 soat davomida aralashtirib qizdirildi va tindirib, filtrlab olindi. Olingan eritma rotorli bug'latgichda quruq qoldiq qolguncha bug'latildi, quruq qoldiq 20 ml etanolda eritildi va mahsulot tozalash uchun eritma yana bug'latildi. Natijada, aralash ligandli kompleks birikmaning to'q-pushti rangli kristallari 12-14 kun o'tib hosil bo'ldi. Yangi kompleks birikmalarni olish jarayonini quyidagi sxemalar orqali ifodalash mumkin.



2-sxema. Qahrabo kislotasining $\text{Co}(\text{MEA})(\text{L})_2$ tarkibli kompleks birikmasini olish reaksiyasi.



3-sxema. Qahrabo kislotasining Co(MEA)(L)·2H₂O tarkibli kompleks birikmasini olish reaksiyasi.

Sintez qilingan kompleks birikmadagi metall miqdori Analytik Jena (Germaniya) firmasining Novaa 300 apparatida, uglerod, vodorod va azot elementlarining tahlili esa Carlo-Erba (Italiya) firmasining «EA 1108» apparatida aniqlandi.

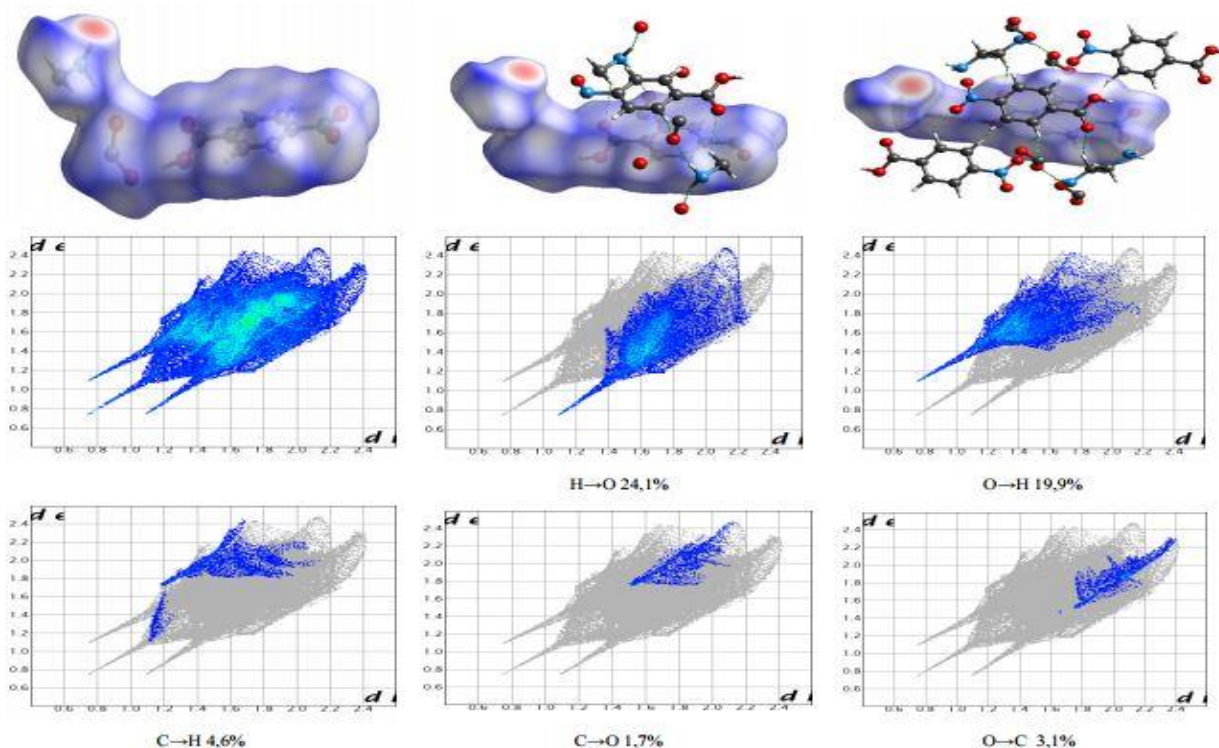
1-jadval

Qobolt(II) ionining monoetanolamin va qahrabo kislotasi bilan hosil qilgan kompleks birikmalarining element analizi natijalari

Qahrabo kislotasidan olingan yangi tarkibli koordinatsion birikmalar formulasi	Brutto formulasi	Co %		C, %		H, %		N, %	
		Topildi	Hisoblangan	Topildi	Hisoblangan	Topildi	Hisoblangan	Topildi	Hisoblangan
Co(MEA) ₂ L	CoC ₈ H ₁₈ O ₆ N ₂	19,87	20,16	32,32	32,66	6,06	6,12	9,43	9,54
Co(MEA)(L) ₂	CoC ₁₀ H ₁₅ O ₉ N	23,04	23,14	46,88	47,02	5,86	5,92	5,47	5,56
Co(MEA)(L)·2H ₂ O	CoC ₆ H ₁₅ O ₇ N	21,69	21,87	26,47	26,53	5,51	5,58	5,15	5,22

Olingan bu kompleks birikmalardan Co(MEA)(L)·2H₂O ning monokristallari olinib, uning parametrlari MERCURY dasturi yordamida yechilgan.

Kristall tarkibidagi molekulararo o'zaro tasirlarning tabiati, CrystalExplorer 17.5 dasturi yordamida Hirshfeld yuzasi tahlil qilish va ikki o'lchovli barmoq izlari maydonlari yordamida o'rganildi. Molekulararo ta'sirlashuvni baholash maqsadida o'tkazilgan Xirshfeld (Hirshfeld) sirtining hisob-kitobi Co(MEA)(L)·2H₂O kompleks birikmasi tahlil qilish natijalari shuni ko'rsatadiki, molekulararo vodorod bog'lari birikmaning kristall holatdagi tuzilishiga eng katta hissa qo'shadi (24,1%): H····O, O····H, C····O, C····H va O····C bog'larining nisbiy hissalarini mos ravishda 19,9%, 1,7%, 4,6%, va 3,1% ni tashkil qiladi. C····C bog'larining nisbiy ulushi 7,6% ni tashkil etadi va bu kristall tarkibida mavjud bo'lgan klassik π····π bog'lanishlarning o'zaro ta'siri mavjudligini anglatgan.



Co (II) ioni qahrabo kislotasi va monoetanolamin bilan aralash ligandli kompleks birikmalari sintez qilindi. Ularning tuzilishi fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida o'rganildi. Olingan kompleks birikmalar ichidan Co(MEA)(L)·2H₂O tarkibli kompleks termik barqaror ekanligi ko'rsatib berildi. Ushbu qahrabo kislotasi bilan olingan birikmalar bug'doy va g'ozga o'simliklarini o'sish qobiliyatiga va hosildorligiga tasiri laboratoriya va dala sharoitida o'rganilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Умаров Б.Б., Аvezов К.Г., Абдурахмонов С.Ф. и др. Комплексные соединения Ni(II) и Cu(II) на основе бензоилгидразонов ароилтрифтор-ацетилметанов // Тезисы докладов III Международной конференции по моле-кулярной спектроскопии Самарканд. - СамГУ 29-31 мая 2006.- С. 105-106.
2. Современные проблемы синтеза и исследования органических соединений. Под ред. Р.Р. Костикова, Л.: изд-во Ленинградского госуниверситета.- 1990.- 156 с.
3. Ibragimov A., Ashurov J., Dusmatov A. and Ibragimov A. Crystal structure and Hirshfeld surface analysis of the orthorhombic polymorph of a Zn (II) complex with 3,5-dinitrobenzoic acid and ethylenediamine. Acta Cryst. (2020). E76, 1113–1116.
4. O.I.Khudoyberganov, A.Ruzmetov, A.B.Ibragimov, J.M.Ashurov, Sh.B. Khasanov, E.U. Eshchanov and B.T.Ibragimov. Synthesis, crystal structure, Hirshfeld surface analysis and plant growth activity of the binuclear Cu(II) complex with 4-nitrobenzoic acid and triethanolamine. Chemical Data Collection 37 (2022) 100802.

ASPARAGIN KISLOTANING ATSil GIDRAZONI SINTEZI

Aminova H.S., Abduraxmonov S.F.

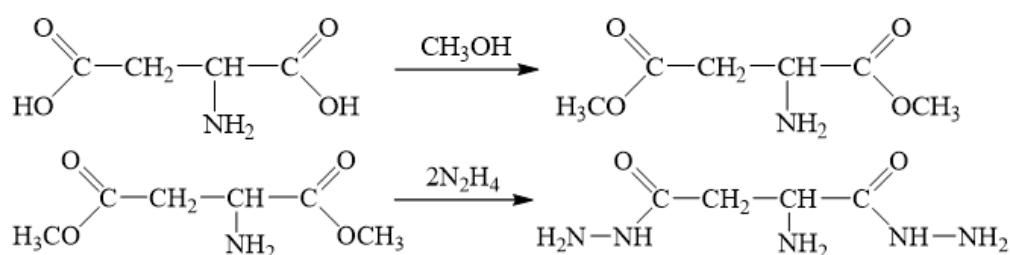
Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya: Bu maqolada asparagin kislota digidrazidi olish va u atsilgidrazonlar sintezi yoritilgan. Asparagin kislota digidrazidi bilan salitsil aldegidning kondensatlanish mahsulotining (C₁₈H₁₉N₅O₄) IQ spektri tahlil qilingan

Kalit soʻzlar: gidrazingidrat, gomo- va geterobiyadroli, salitsil aldegid, tebranish chastotasi, valent va deformatsion tebranishlar, ligand.

Hozirgi vaqtda 3d-metall ionlarining turli organik ligandlar, shu jumladan aminokislotalar bilan kompleks birikmalari sintez qilinib, ularning tibbiyotda dori-darmon sifatida qoʻllanilishi bilan birga sanoatda katalizatorlar, qishloq xoʻjalik ekinlari biostimulyator sifatida ishlatilmoqda [1,2,5]. Ayniqsa bir qator 3d-oraliq metallar atsetatlarining aminokislotalar hosilalari bilan gomo- va geterobiyadroli kompleks birikmalari koʻp oʻrganilgan ammo aminokislota hosilalrining kompleks birikmalari kam oʻrganilgan [3,4,6,7].

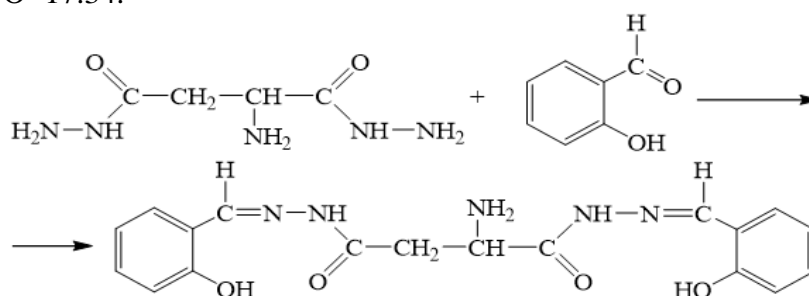
Asparagin kislota digidrazidi olish uchun uning dimetil efiri spirtli eritmasini gidrazingidrat bilan aralashtirish kerak. 3 g (0,0225 mol) asparagin kislota dimetil efirining 150 ml metanoldagi eritmasiga 0,045 mol gidrazingidrat qoʻshildi. Reaksiya aralashmasi teskari sovutgichga ulangan tubi dumaloq kolbaga solindi va oʻttiz daqiqa davomida qaynatildi. Eritma bir sutkaga qoldirildi, choʻkmaga tushgan kristallar filtrlandi. Choʻkma etanolda yuvilib, qayta kristallandi. Olingan digidrazid oq kristall modda boʻlib, $C_4H_{11}N_5O_2$ 2,42 g (66 % unum) ni tashkil etdi (1-sxema).



Asparagin kislota digidrazidi

1-sxema

Salitsil aldegid 3,78 g (3,23 ml, 0,03 mol) 50 ml metanolda 30 daqiqa davomida eritildi. Keyin olingan eritmaga 2,42 g (0,015 mol) asparagin kislota digidrazidi qoʻshildi. Aralshma magnit aralashtirgichda 6-8 soat davomida aralashtirib turib, qaynatiladi. Olingan reaksiya aralashmasi sovutilgandan keyin vakuum ostida filtrlandi va sovuq metanol bilan yaxshilab yuvildi. Quritilgandan keyin 4,54 gr (82% unum) H_4L ($C_{18}H_{19}N_5O_4$) ajratib olindi (2-sxema). Topildi, %: C – 57,96; H – 5,04; N – 18,76; O – 17,28. $C_{18}H_{19}N_5O_4$ uchun hisoblandi, %: C- 58.53; H- 5.15; N- 18,97; O- 17.34.

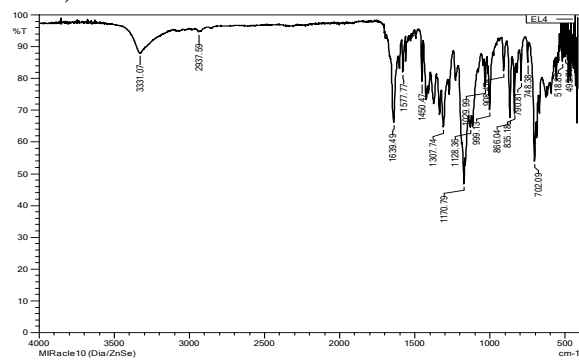


2-sxema

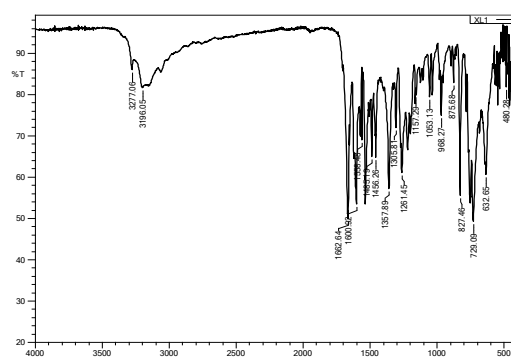
$C_4H_{11}N_5O_2$ modda molekulasiining spektrlari OʻzR.F.A. Biorganik kimyo institutida “IR Tracer-100” (SHIMADZU CORP, Yaponiya, 2017) spektrida MIR acle-10 diamond/ZnSe prizmasi yordamida $400-4000\text{ cm}^{-1}$ sohasi boʻyicha qayd qilindi. (1-rasm) $C_4H_{11}N_5O_2$ molekuladagi asosiy tebranish chastotalari NH_2 guruhining N-H bogʻlariga tegishli valent tebranishlar $\nu_{(N-H)} = 3331\text{ cm}^{-1}$ sohada kengaygan signal, C-H bogʻlariga tegishli kuchsiz intensivlikdagi signallar 2937 cm^{-1} sohada karbonil guruhiga xos valent tebranishlar $\nu = 1639\text{ cm}^{-1}$ sohada, (-C-N-NH₂) guruhiga xos tebranishlar 1577 cm^{-1} sohada kuzatildi (1-rasm).

Asparagin kislota digidrazidi bilan salitsil aldegidning kondensatlanish mahsuloti $C_{18}H_{19}N_5O_4$ modda molekulasiining IQ spektrida quyidagi tebranish chastotalari qayd qilindi: C-H

bog'iga xos bo'lgan valent tebranishlar $\nu_{(C-H)}=2937\text{ sm}^{-1}$, amid(I) 1662 sm^{-1} sohada kuchli intensivlikdagi signallar, amid(II) 1600 sm^{-1} , karbonil guruhiga xos $\nu_{(C=O)}=1558\text{ sm}^{-1}$ sohada, aromatik halqaga boglangan gidroksil guruhi (OH) ning valent tebranishlari 3196 sm^{-1} sohada kengaygan signallari qayd etildi. Molekuladagi NH_2 guruhining N-H bog'lariga xos bo'lgan valent va deformatsion tebranishlar mos ravishda $\nu_{(N-H)}=3277\text{ sm}^{-1}$, $\nu_{(N-H)}=3277\text{ sm}^{-1}$ sohada kuzatildi (2-rasm).



1-rasm. Asparagin kislota digidrazidining IQ spektri



2-rasm. Asparagin kislota digidrazidining salitsil aldegid bilan kondensatlanish mahsuloti-ligadning IQ spektri.

Xulosa qilib aytganda, asparagin kislota digidrazidining salitsil aldegid bilan kondensatlanishidan olingan yangi organik modda tarkibida N,O₂ donor atomlar borligi sababli tridentat ligand sifatida kompleks birikmalar sintezi uchun qulayligi, ligand molekulasida turli funksional guruhlar ta'sirida biologik faollikka egadir. Bu esa, yangi tur dori- darmonlar, biostimulyatorlar yaratishga keng yo'l ochadi deb hisoblaymiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Джабраилова Л.Х., Шамсутдинова М.Х. О строении координационных соединений меди(II) цинк(II) с L-гистидином // Сборник материалов XV Международной конференции "Спектроскопия координационных соединений" г.Туапсе, 30 сент. 2018.- С.223.
2. Loginova E.S., Nikolski V.M. Biodegradable chelating agents. Effect of optical isomerism on the physicochemical characteristics // Russian journal of physical chemistry.- В.2017.- V.11.- №4.- P.708-713.
3. Баккер А.М., Данилова А.С., Калямин А.Б. и др. Полядерность к комплексов Fe(III) с некоторыми аминокислотами // Журнал общей химии.- 19722.- Т.43.- №12. С. 2683-2687.
7. Абдурахмонов С.Ф., Худоярова Э.А., Умаров Б.Б., Минин В.В. Гетеробидерные комплексы меди(II) и никеля(II) с диацилдигидразонами бензоилацетона // "Замонавий кимёнинг долзарб муаммолари" Республика миқёсидаги хорижий олимлар иштирокидаги онлайн илмий-амалий анжуман материаллари . Бухоро.- БухДУ.- 2020 йил 4-5 декабрь, 404-406 бетлар
8. Abdurakhmonov S.F., Khudoyarova E.A., Umarov B.B. Theoretical aspects of weak exchange interaction in the ESR spectra of homobinuclear complexes of copper (II) International journal of advanced Research in science, engineering and technology.- 2019.- Т 6 №9.- P. 10695-10701
9. Abdurakhmonov S.F., Tursunov M.A., Umarov B.B., Erhashov M.Y., Avezov K.G. Research on Nickel(II) Complexes with Aroyl Hydrazones of 5,5-Dimethyl-2,4-Dioxohexanoic Acid Ethyl Ester // Moscow university chemistry bulletin.- 2020.- Т. 75.- № 6.- P. 395-401
10. Абдурахмонов С.Ф., Умаров Б.Б., Худоярова Э.А. Синтез и исследование методами ИК спектроскопии и квантовой химии маланоилгидразона салицилового альдегида // Universum: Химия и биология.- 2020.- № 10(76).часть 2.- С. 5-9.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ (II), ЦИНКА (II), КАДМИЯ (II) И СЕРЕБРА (I) С КОВАЛЕНТЫМИ ИММОБИЛИЗОВАННЫМИ СЕРОСОДЕРЖАЩИМИ ЛИГАНДАМИ

¹Тураев Х.Х., ¹Касимов Ш.А., ¹Р.В.Аликулов, ²А.Т.Джалилов, ¹Р.А.Ёдгоров

¹Термезский государственный университет

²ООО Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии

Аннотация: В статье приведены результаты исследования по определению кислотно-основных свойств ковалентно иммобилизованные серосодержащие лиганды - КД2АЭДФ-ПЭМ, КД2АЭДФ-КФМ и концентрационных устойчивости полученных координационных соединений с ионов меди (II), цинка (II), кадмия (II) и серебра (I).

Ключевые слова: ковалентно иммобилизованный лиганд, потенциометрический титрования, комплексный соединения, константа ионизация, константа устойчивость.

Состав и константы устойчивости комплексов металлов в растворах часто определяют потенциометрическими методами, основанными на измерении равновесной концентрации частиц свободного лиганда, либо находящихся в равновесии с ними ионов водорода. При таких исследованиях из экспериментальных данных обычно рассчитывают значения функции образования, а затем константы устойчивости.

Использование сорбентов в процессе извлечения металлов путем комплексообразования из растворов позволяет селективно извлекать металлы в виде комплексных соединений. Поэтому необходимо провести систематическое исследование возможности образования координационных соединений металлов с сорбентами и определить устойчивость полученных веществ в растворах.

Таким образом, целью данного исследования является определение устойчивости комплексных соединений меди (II), цинка (II), кадмия (II) и серебра (I) с ковалентными иммобилизованными серосодержащими лигандами в растворах.

Координационные соединения ионов Cu (II), Zn (II), Cd (II), Ag (I) с синтезированными полимерными лигандами получали добавлением 1 г полимерного лиганда с 0,1 н. 50 мл водорастворимых солей соответствующих металлов в течение 2 ч смешиванием. Титрование полимерных кислот и оснований обычно проводят при больших значениях ионной силы раствора ($\mu = 0,5-2$). В противном случае скачок на кривой титрования из-за действия активных групп сорбента будет нечетким или вообще не заметен. Все серии измерений кривых потенциометрического титрования были получены при постоянной ионной силе растворов, $\mu = 1$. Для фона использовали раствор индифферентного электролита NaCl.

Полифункциональные полимерные лиганды обладают способностью образовывать сильные координационные соединения с ионами металлов. Хотя константы устойчивости комплексов ионов металлов с функциональными группами хелатообразующих полимерных лигандов являются важной характеристикой комплексообразования, этот процесс мало изучен. Экспериментальные данные для расчета констант устойчивости координационных соединений исследуемых ионов металлов с хелатными полимерными лигандами приведены в таблице.

Комплексообразование ионов металлов с функциональными группами в полимерной матрице происходит с более высокими энергозатратами, чем соответствующие мономерные органические реагенты. В результате устойчивость координационных соединений, образованных полимерными лигандами с ионами металлов, меньше, чем у мономерных координационных соединений.

**Результаты определения констант концентрационной устойчивости
синтезированных координационных соединений**

Металл	pH	[M], мкг/мл	[ML _n], мкг/мл	[LH], мкг/мл	lg[LH]	[L], мкг/мл	lg[L]	K _{устр} n=1	lgK _{устр}
КД2АЭДФ-ПЭМ									
Cu (II)	4,2-4,7	0,0009	0,0088	0,0046	-2,33	$2,75 \cdot 10^{-10}$	-9,56	$3,55 \cdot 10^{10}$	10,55
Zn (II)	6-6,5	0,0011	0,0082	0,0122	-1,91	$8,54 \cdot 10^{-8}$	-7,06	$8,72 \cdot 10^7$	7,94
Cd (II)	4,2-4,5	0,0016	0,0096	0,0209	-1,68	$1,13 \cdot 10^{-8}$	-7,94	$5,31 \cdot 10^8$	8,72
Ag (I)	3,3-3,5	0,0013	0,0105	0,0129	-1,89	$3,38 \cdot 10^{-11}$	-10,5	$2,38 \cdot 10^{11}$	11,37
КД2АЭДФ-КФМ									
Cu (II)	4,3-4,9	0,0014	0,0108	0,00116	-2,93	$4,46 \cdot 10^{-10}$	-9,35	$1,73 \cdot 10^{10}$	10,23
Zn (II)	6-6,5	0,0016	0,0102	0,0109	-1,96	$4,47 \cdot 10^{-7}$	-6,35	$1,42 \cdot 10^7$	7,15
Cd (II)	4,5-5	0,0011	0,0112	0,01018	-1,99	$4,47 \cdot 10^{-8}$	-7,35	$2,27 \cdot 10^8$	8,36
Ag (I)	3,5-4	0,0015	0,0125	0,0132	-1,87	$4,47 \cdot 10^{-11}$	-10,3	$1,86 \cdot 10^{11}$	11,27

Таким образом, получены координационные соединения ионов Cu (II), Zn (II), Cd (II), Ag (I) с ковалентно иммобилизованными серосодержащими лигандами - КД2АЭДФ-ПЭМ, КД2АЭДФ-КФМ. Показано из ступенчатую структуру по дифференциальных кривых координате Q – ΔpH/ΔQ потенциометрические титрования, что исследованные лиганды является полифункциональный. Определены константы устойчивости координационных соединений полимерных лигандов по потенциометрическое титрование методом отдельных навесок и доказано, что полифункциональные полимерные лиганды обладают способностью образовывать устойчивые координационные соединения с ионами металлов меди (II), цинка (II), кадмия (II) и серебра (I).

Список литературы

1. Касимов Ш.А., Тураев Х.Х., Джалилов А.Т. Исследование процесса комплексообразования ионов некоторых двухвалентных 3d-металлов синтезированном хелатообразующим сорбентом // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2018. № 3 (45). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/5583>
2. Nigora, Chorjeva; Nilufar, Ermuratova; Khayit, Turaev; and Sherzod, Kasimov (2021) "Synthesis and research of chelate forming sorbent based on carbamide, formaldehyde, ditizone // Chemistry and Chemical Engineering: Vol.2020: No.4, Article4. <https://doi.org/10.51348/RWHC6586>
3. Касимов Ш.А., Тураев Х.Х., Джалилов А.Т., Чориева Н.Б., Амонова Н.Д. ИК спектроскопическое исследование и квантово-химические характеристики азот и фосфорсодержащего полимерного лиганда // Universum: Химия и биология: электрон. научн. журн. 2019. № 6(60). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/7400>

4. Салихов Д. В. Физико-химическое исследование комплексообразования Cu (II), Co (II) и Ni (II) полимерными сорбентами и их применение в анализе объектов окружающей среды. дисс. -Курск. – 2001.-с.158.

5. Басаргин Н.Н., Салихов Д.В., Дорофеев Д.Н. и др. Определение констант ионизации полимерных хелатообразующих сорбентов методом потенциометрического титрования // Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. – 2000. – Т. 43. – № 1. – С. 63–67.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КООРДИНАЦИОННОГО СОЕДИНЕНИЯ СУКЦИНАТА МЕДЬ И ЦИНКА С МОНОМЕТИЛОЛКАРБАМИДОМ

¹Мукумова Г.Ж., ²Ибодуллоева М.И., ³Муминова Ш.Н., ⁴Рашидова Г.Э., ⁵Каримова Н.Ж., ⁶Абдуллаева Н.С.

¹к.х.н., доцент, ²к.х.н., доцент, ³старший преподаватель, ⁴преподаватель,
^{5,6}Магистрант

^{1,3,4,5,6}Термезский государственный университет
²Ташкентский Педагогический Университет

Аннотация: В статье изучен синтез координационных соединений сукцинатов Cu(II) и Zn(II) с ММК и исследованы их ИК спектры. Определены термические характеристики в образующихся координационных соединениях дериватографическим методом и установлена их термическая устойчивость.

Ключевые слова: координационные соединения, монометилкарбамид, сукцинат металлов, ИК-спектроскопия, дегидратация, механохимический

Получены Комплексные соединения состава Cu(OOC)₂(CH₂)₂·2ММК·3H₂O, Zn(OOC)₂(CH₂)₂·2ММК·1,5H₂O, Cu(OOC)₂(CH₂)₂·ММК·H₂O синтезирована путем механохимического взаимодействия 0,01 моля сукцинатов металлов с 0,02 моля монометилкарбамидам в течение трех часов в агатовой ступке при комнатной температуре. Безводные соединения выдерживанием при температуре дегидратации до соответствующей потери массы. [1].

ИК-спектры поглощения записывали на спектрометре Specord-75 (400-4000 см⁻¹) с использованием методики прессования в виде таблеток с KBr.

Результаты и их обсуждение.

В статье приводятся результаты синтеза и исследования координационного соединения сукцината меда и цинка с ММК.

Результаты элементного анализа комплексов приведены в табл. 1.

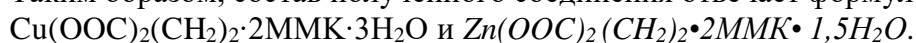
Таблица 1

Результаты элементного анализа комплексных соединений сукцинатов металлов с монометилкарбамидом.

Соединение	М %		N%		С %		H %	
	Найдено	Вычислено	Найдено	Вычислено	Найдено	Вычислено	Найдено	Вычислено
Cu(OOC) ₂ (CH ₂) ₂ ·2ММК·3H ₂ O	15,53	15,36	13,59	13,54	23,31	23,22	5,2	5,36
Zn(OOC) ₂ (CH ₂) ₂ ·2ММК·1,5H ₂ O	16,93	16,83	14,60	14,42	24,54	24,73	5,01	4,93
Cu(OOC) ₂ (CH ₂) ₂ ·2ММК·H ₂ O	20,69	20,80	11,02	10,87	23,58	23,90	3,97	3,91

$Cu(OOC)_2(CH_2)_2 \cdot 2MMK$	17,53	17,67	15,67	15,58	26,89	26,70	4,57	4,49
$Zn(OOC)_2(CH_2)_2 \cdot 2MMK$	17,96	18,09	15,63	15,50	26,38	26,56	4,42	4,46
$Cu[(OOC)_2(CH_2)_2 \cdot 2MMK$	23,65	23,57	10,47	10,39	26,87	26,71	3,89	3,74

Таким образом, состав полученного соединения отвечает формуле:



Для установления способов координации монометилкарбамида и сукцинатного дианиона исследуемого соединения изучены его ИК-спектры поглощения и для сравнения – исходных компонентов. [2,3,4]. Результаты ИК-спектров поглощений ММК и также $Cu(OOC)_2(CH_2)_2 \cdot 2MMK \cdot 3H_2O$ (1) и $Ni(OOC)_2(CH_2)_2 \cdot 2K \cdot 2H_2O$ (2) представлены в таблице 2.

Таблица 2

Основанные колебательные частоты (cm^{-1}) в ИК спектрах монометилкарбамида (ММК) и его комплексов с сукцинатами меди и цинка.

ММК	1	2	Отнесение
3430	3455	3430	$\nu(OH)H_2O+$
3380	3420	3400	
	3330	3320	
	3560		$\nu_{as}(OH) \nu_{as}(NH_2)$
3285	3260	3255	$\nu_s(NH_2) \nu_s(OH)MMK$
3200	3205	3200	$\nu_{as}(NH)$
3100	3120	3120	$\nu_s(NH)$
1660	1650	1656	A-I $\nu(CO), \nu(CN)$
1610	1630	1640	A-II $\delta(NH_2)+\delta(HOH)$
	1612	1615	
	1578	1578	$\nu_{as}(OOC)$
1466	1475	1471	$\nu_{as}(CH), \delta_{as}(CH_2)$
	1440	1450	$\nu(OOC)$
1397	1410	1400	$\delta_s(CH_2), \nu_s(CN)$
1278	1280	1283	A-III $J_U(CH_2)$
1140	1180	1200	$\nu(OCN) + \delta(NH)$
1005	1010	1010	$\nu(NCO), \nu(CN)$
575	580	605 575	$\delta(NCO)$

Сравнение спектров свободной молекулы ММК и спектров его комплексов с сукцинатами указанных металлов показывает, что при переходе от некоординированного лиганда к комплексу существенные изменения претерпевают полосы валентных колебаний связей C=O и O-M [1]. В области $\nu(C=O)$ для всех комплексов наблюдается понижение частот на 4-10 cm^{-1} тогда как частота валентного колебания связи O-M увеличена на 5-14 cm^{-1} . Такие изменения характеристических полос в ИК спектрах комплексов можно объяснить координацией ММК через атом кислорода карбонильной группы.

Весьма сложными по структуре являются частоты в области 3300-3500 cm^{-1} , обусловленные валентными колебаниями $\nu(OH)$ молекулы воды, а также симметричными и асимметричными колебаниями $\nu(NH_2), \nu_{as}(NH_2), \nu(NH)$. [5].

Список литературы

1. Мукимова Г.Ж. Синтез и исследование координационных соединений сукцинатов некоторых 3d- металлов с амидами. Автореф. дис... канд. хим. Наук.Ташкент. 1999. с.35-38
- 2.Набиев М.Н., Азизов Т.А., Шарипов Х.Т., Беглов Б.М., Усманов С. О комплексных соединениях монометилкарбамида с ацетатами металлов //Коорд.химия.-1988.-Т.4.-№2. - С.198-204.
- 3.Азизов Т.А., Махмудов Ж. У., Шарипов Х.Т., Усманов С., Беглов Б.М. Комплексные соединения монометилкарбамида с формиатами некоторых металлов.-Ташкент.-1990.-16 с.Деп. в ВИНТИ 27.11.90.-N 592-B90.
4. Мукумова Г.Ж.,Чориева Н.Б.,Зарипова Р.Ш.,Абдувалиева М.Ж.Аллабердиев Ф.Х. Исследование координационные соединения Fe(II), Co (II), Ni (II) и Cu (II) сукцинатов с формамидом // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. - 2018.- № 5 (47).
5. Синтез и свойства координационные соединения Cu (II), Ni (II), Co (II) и Zn (II) ацетамида // Universum: химия и биология: электрон. научн. журн. Мукимова Г.Ж. [и др.]. 2019. № 6 (60).

TARKIBIDA 3D METALLARI SAQLAGAN KOMPLEKS BIRIKMALAR

¹Urozov T.S., ²Quldoshev O.E., ³Aslanov A.Q.

¹PhD, dots, ¹PhD, dots, ³PhD
Samarqand davlat universiteti

Annatsiya: *Dunyoda so'ngi yillarda bir qator 3d-metall ionlarining eritmada organik moddalar bilan gomo- va geteroligandli kompleks birikmalar hosil qilishi bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, qattiq holda komplekslarni sintez qilish usullarini ishlab chiqish, ularni tarkibi, tuzilishi va xossalari tadqiq qilish, donor atomlarining markaziy atomga koordinatsiyalanish qobiliyatini turli omillarga bog'liqligini tadqiq qilishga alohida e'tibor qaratilmoqda.*

Kalit so'zlar: *Kompleks birikmalar, 3d metallari, aroma birikmalar, ligandlar, organik moddalar, mis II komplekslari.*

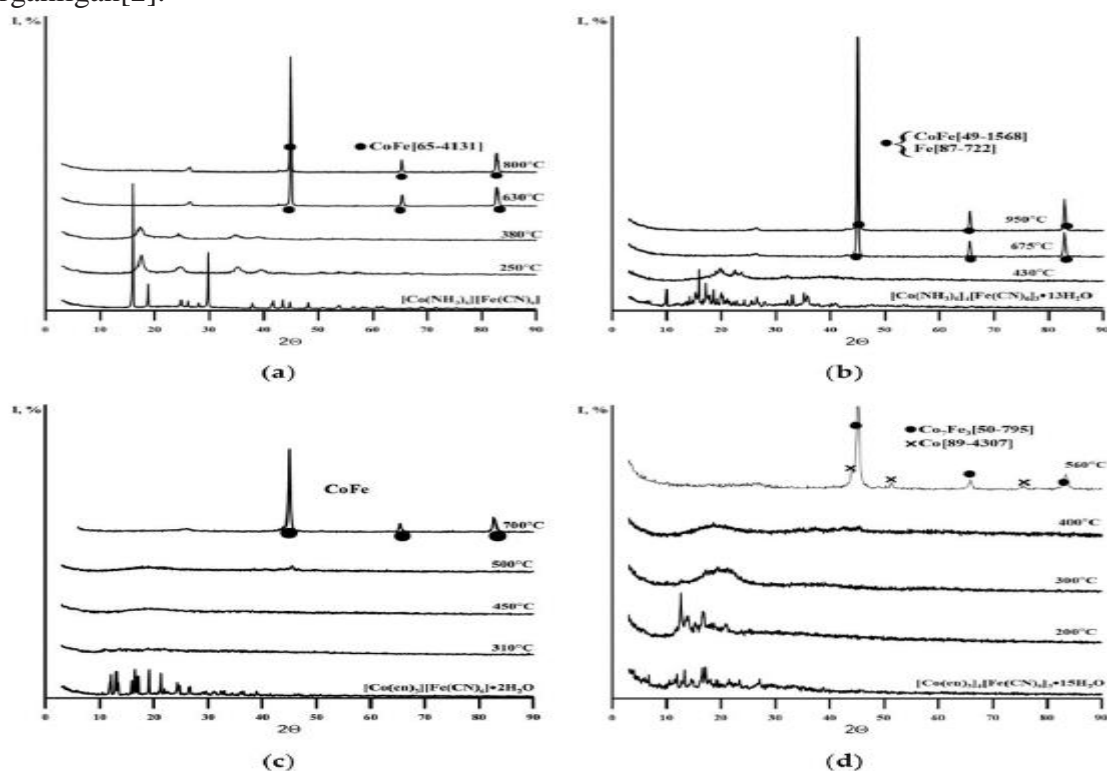
Hozirga vaqtda ishlab chiqarilayotgan mineral o'g'it va o'simliklarni zararkunandalardan himoya qiluvchi preparatlar qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori hosil olishda agrokimyo fani talablarini to'liq qoniqtirmaydi. Mineral o'g'itlar texnologiyasi va qishloq xo'jalik sohasida o'simliklarni tashqi muhitning noqulay sharoitlariga chidamliligini oshiradigan va ularni o'simlik zararkunandalari, o'rgimchakkanalarga hamda boshqa kasalliklarga qarshiligini kuchaytiradigan, shuningdek o'simlikni hosildorligini ortishiga ijobiy ta'sir etadigan kompleks o'g'itlarni yaratish dolzarb muammodir. Bundan tashqari o'simliklarni himoya qilish bilan birga oltingugurt bilan oziqlantirish ham dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Chunki, tuproq tarkibidagi oltingugurtning miqdori, o'simliklarning me'yorda o'sishini qanoatlantirmaydi. Oltingugurt o'simliklarning o'sishi va rivojlanishi uchun juda zarur bo'lib, u o'simlik uchun zarur makroelementlar bilan bir qatorda turadi. Uning yetishmasligi esa o'z-o'zidan hosil sifatining pasayishiga va qishloq xo'jalik ekinlarining rivojlanish bosqichlarida turli xil kasalliklarga chalinishiga olib keladi va yil so'ngida kutilgan hosilni olishga erishilmaydi[1].

Dunyoda organik moddalar bilan yangi organoligandli (ligand sifatida organik modda saqlagan) kompleks birikmalar sintez qilish, ularni tibbiyotda dori-darmon sifatida, qishloq xo'jalik ekinlari uchun mineral o'g'itlar olish, biokatalizator yoki biostimulyator holda qo'llash muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun biokatalizator xossasiga ega bo'lgan tarkibida temir va boshqa 3d metall ionlari bo'lgan yangi moddalarni sintez qilish va amaliyotga tabiiq etish alohida ahamiyat kasb etadi.

Aroma birikmalari asosan alkogollar, aldegidlar, ketonlar va efirlarning kimyoviy sinflaridan bo'lgan past molekulyar og'irlikdagi organik uchuvchi molekullardir. Ko'pgina aromatik birikmalar

antibakterial, antifungal va antioksidant xususiyatlari kabi kerakli hid va salomatlikni mustahkamlovchi xususiyatlari tufayli oziq-ovqat mahsulotlarida qo'llaniladi. Bundan tashqari, aroma aralashmalari odatda kosmetika va shaxsiy parvarish kabi nooziq-ovqat sanoatida qo'llaniladi[2]. Biroq, aroma birikmalar uchuvchan va bug'lanuvchan bo'ladi. Kimyogar tadqiqotchilarni oldida turgan muammolardan biri aroma birikmalarni uchuvchan va bug'lanmaydigan barqaror birikmalarini olish.

Aroma birikmalarining amiloza va kraxmalga inkapsulyatsiyasi haqida ma'lumotlar mavjud bo'lsa-da, hosil bo'lish jarayoni yuqori haroratni talab qiladi, bu issiqlikka sezgir aroma birikmalarining barqarorligiga ta'sir qilishi mumkin. Suv usuli va DMSO usuli an'anaviy komplekslash usullari bilan solishtirganda yuqori harorat va uzoq ishlov berish vaqtini talab qilmaydi. Bundan tashqari, har xil diametrlilik V tipidagi kraxmallarga aromatik birikmalarni kapsulyatlash va tarkibiy kompleks hosil qilish qobiliyati munosabatlari kamdan-kam hollarda o'rganilgan[2].



1-rasm. DCC ning XRD naqshlari va ularning argondagi termoliz mahsulotlari: a) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Fe}(\text{CN})_6]$; b) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$; c) $[\text{Co}(\text{en})_3][\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; d) $[\text{Co}(\text{en})_3]_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 \cdot 15\text{H}_2\text{O}$.

1-rasmda turli haroratlarda olingan o'rganilayotgan birikmalarining termoliz mahsulotlarining XRD naqshlari ko'rsatilgan. Ko'rinib turibdiki, kristall tuzilmalarning qoldiqlari **I** va **III** birikmalar uchun 400°C dan yuqori bo'lmagan harorat oralig'ida saqlanadi va **II** va **IV** birikmalar uchun ular taxminan 250°C da yo'qoladi. Taxminan 500°C gacha, termoliz mahsulotlari rentgen nurlari amorf bo'lib qoladi va haroratning yanada oshishi bilan Co, Fe qattiq eritmasiga mos keladigan diffraksiya cho'qqilari paydo bo'ladi. IQ spektrlarining o'zgarishi tabiatiga ko'ra, past haroratlarda $T < 500^\circ\text{C}$ da suv molekullari, ammiak, etilendiamin, sianoguruhlar va metall-azot koordinatsion aloqalari saqlanib qoladi, ammo bu temperaturalarda yutilish intensivligi muttasil kamayib bormoqda[3].

Mis II komplekslarining tuzlari kompleks birikmalar tadqiqotchilari va kimyogarlarning qiziqarli tadqiqot mavzusi hisoblanadi. Mis II komplekslarining tuzlari oksidlanish-qaytarilish va biologik faollikning ko'p yo'llarini ta'minlaydi. Eng keng tarqalgan mis komplekslari (I) dialkil

guruhlari, asosan, siklik tizimga nosimmetrik yoki simmetrik ravishda almashtirilgan; (II) so'nggi o'n yil ichida alkil-aril o'rnini bosuvchi komplekslar soni ortib bordi.

Xulosa qilib shuni aytishimiz mumkinki, 3d metallari sohasida dunyoda tadqiqotchilar tomonidan ko'p tadqiqotlar olib borilgan bo'lsa ham bu soha o'z ahamiyatini yo'qotgani yo'q. Shunday ekan, biz tadqiqotchilarni oldimizda turgan muammolardan biri tarkibida 3d metalari saqlagan inson hayoti uchun zarur bo'lgan va atrof-muhitga ziyon keltirmaydigan komplekslarni olishimiz kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O.E. Kuldoshev, T.S. Urozov, S.U. Tillayev, A. K. Aslanov. Production of comolex fertilizers from central kyzylkum phosphorites according to phosphorus-sulfur-survey and nitrogen-phosphorus-sulfur insecticide// *Egypt. J. Chem.* Vol. 65, No. 7, pp. 73 – 84 (2022).

2. Jingyi Zhou, Lingyan Kong. Complexation with pre-formed "empty" V-type starch for encapsulation of aroma compounds// *Food Science and Human Wellness*. <http://doi.org/10.1016/j.fshw.2022.07.050>

3. S.I. Pechenyuk, D.P. Domonov, Yu.P. Semushina, N.S. Tsvetov, G.I. Kadyrova, A. T. Belyaevskii. Metal-carbon compositions as thermolysis products of complex compounds $[Co(A)_6]_x[Fe(CN)_6]_y \cdot nH_2O$ ($A = NH_3, en/2$)// <https://doi.org/10.1016/j.tca.2021.179009>

3-AMINO-5-MERKAPTO-1,2,4-TRIAZOLNING CdJ_2 BILAN HOSIL QILGAN KOMPLEKSI SINTEZI VA IQ SPEKTROSKOPIYA TADQIQOTI

¹Doniyorov K.A., Xayrullayev G'.U., ²Botirova S.A., ⁴Kadirova Sh.A., ⁵Torambetov B.S.

¹Magistrant, ²O'qituvchi, ³Talaba, ⁴k.f.d., prof, ⁵PhD, dots
O'zbekiston Milliy universiteti

Annotatsiy: *Ishdan maqsad 3-amino-5-merkaptto-1,2,4-triazoldan CdJ_2 ishtirokida yangi koordinatsion birikma sintez qilishdir. Bu ishda 3-amino-5-merkaptto-1,2,4-triazolning ahamiyati va undan olingan kompleks birikmaming sintez usuli keltirilgan. Shuningdek 3-amino-5-merkaptto-1,2,4-triazolning CdJ_2 bilan polimerik tipdagi kompleks birikmasining infraqizil spektroskopik tahlili keltirilgan.*

Kalit so'zlar: *3-amino-5-merkaptto-1,2,4-triazol, kadmiy(II) yodid, IQ spektroskopiya.*

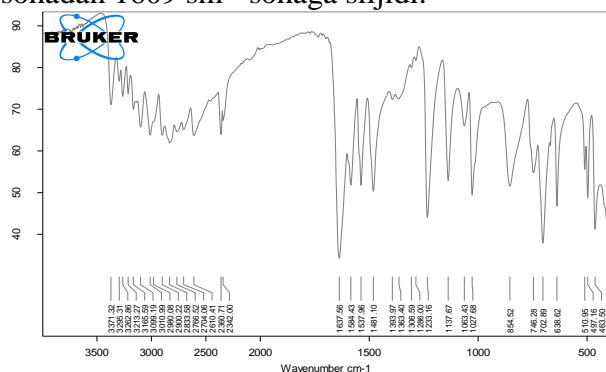
Kirish. Triazol tutgan birikmalar hozirda meditsinada keng qo'llanilib kelyapti [1]. Ayniqsa 1,2,4-triazol hosilalari anti-fungal, bakterisid va saratonga qarshi agentlar sifatida qayta ishlangan [2]. Triazol saqlagan birikmalar hosilalari antimikrob, mahalliy og'riq qoldiruvchi, anti-nioplastik va anti-malarial hossalarga ega [3]. Bazi triazol hosilalari keng kimyoviy sintezlar uchun mos ravishda boshlang'ich birikma va bu birikmalarni farmakalogik faolligi sababli meditsinada qo'llash mumkin [4]. Ko'pgina triazol hosilalari koordinatsion kimyoda polidentat ligandlar sifatida koordinatsion birikmalar sintezida keng qo'llaniladi.[5]

Tajriba qismi. 3-amino-5-merkaptto-1,2,4-triazol va $CdJ_2 \cdot 6H_2O$ (1:3) ekvimolyar nisbatda etanol va suvda eritilib, magnitli aralashtirgich yordamida o'zaro aralastirildi. Eritmalar aralastirilgan tiniq rangsiz eritma hosil bo'ldi. Reaksiyon aralashma 70°C da 6 soat davomida aralastirib qo'yildi. Eritma kristallanish uchun qoldirildi. 10 kundan so'ng och sariq rangli kristallar olindi. $T_{suyuq} = 245^\circ C - 250^\circ C$. Reaksiya unumi 78 % ni tashkil etdi.

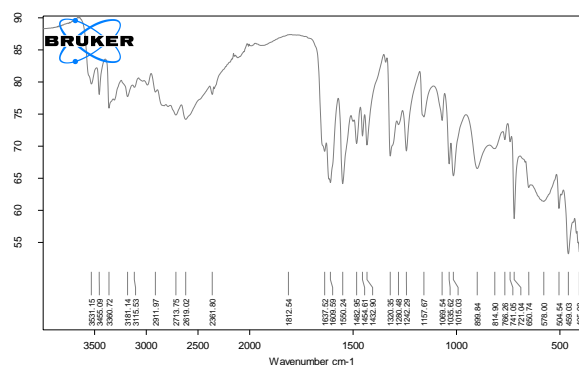
3-amino-5-merkaptto-1,2,4-triazol bilan CdJ_2 tuzi bilan kompleks birikmasining IQ spektr taxlili. Triazol hosilasi bo'lgan 3-amino-5-merkaptto-1,2,4 triazolning CdJ_2 bilan hosil qilgan polimerik kompleks birikmasi tarkibida $-NH_2$, NH , $C=N$ (ligandning tautomer shakllar uchun $C=N$) va $N-N$ bog'lari malekula uchun asosiy xarakteristik bog'lar hisoblanadi. Qolaversa kompleks birikma tashqi sferada suv molekulasini saqlashi sababli yuqori sohalarda $O-H$ bog'ining yutilishini ham kuzatish mumkin.

Adabiyotlarda 1,2,4-triazol xalqasida $N-H$ bog'i uchun $3200-3400\text{ cm}^{-1}$ sohada yutilishi berilgan [6]. Bu IQ spektrimizda $N-H$ bog'i $2400-3500\text{ cm}^{-1}$ sohani keng intensiv yutilish bilan

qoplab olgan [7]. Ligand tarkibidagi NH ga tegishli valent tebranish kompleks birikmamiz spektrida 3371 cm^{-1} sohadan 3455 cm^{-1} sohaga o'tdi. NH_2 guruhiga tegishli defarmatsion tebranish 1584 cm^{-1} sohadan 1609 cm^{-1} sohaga siljidi.



1.rasm. 3-amino-5-merkpto-1,2,4-triazolning IQ spektri



2.rasm. 3-amino-5-merkpto-1,2,4-triazol bilan CdJ_2 tuzi bilan kompleks birikmasining IQ spektri

1-jadval

3-amino-5-merkpto-1,2,4-triazol va uning CdJ_2 bilan kompleks birikmasining IQ spektr natijalari

Moddalar	$\nu(\text{N-N})$	$\nu(\text{C=N})$	$\nu(\text{N-H})$	$\delta(\text{NH}_2)$	$\nu(\text{C-S})$	$\nu(\text{M-N})$	$\nu(\text{M-S})$	$\nu(\text{O-H})$
Ligand	1063	1537	3371	1584	638	-	-	-
Kompleks	1035	1550	3455	1609	650	459	578	3531

Koordinatsion birikmamiz tarkibidagi N-N valent bog'i 1035 cm^{-1} sohada ko'zatildi. C-S bog'i alkil tiollar uchun $650\text{--}700\text{ cm}^{-1}$, aromatik halqalar uchun 698 cm^{-1} sohada yutilish hosil qiladi. C-S bog'i kuchli nukleofil xarakterga ega ega bo'lgan atom saqlagani uchun IQ va Raman spektroskopiyasida oson ajratib olinadi. Bu kompleksimizda C-S bog'i 650 cm^{-1} sohada ko'zatildi. 1,2,4-triazol halqasidagi C=N bog'larining semmitrik tebranishlari 1537 cm^{-1} va assemitrik valent tebranishlari 1482 cm^{-1} sohada yutilish ko'rsatdi.

Molekuladagi yangi hosil bo'lgan M-N bog'ining yangi yutilishi 459 cm^{-1} sohada ko'rindi. Bu tekshirishimizda 578 cm^{-1} sohada ligand tarkibida uchramaydigan yangi tebranishning ko'rinishi koordinatsion birikma tarkibida yangi M-S bog'i hosil bo'lganligini asosiy xarakteristikasi hisoblanadi. Molekulada yuqori sohada ko'rinadigan O-H bog'i 3531 cm^{-1} hosil bo'lishi koordinatsion birikmamiz suv molekularini saqlashini ham ko'rsatadi.

Xulosa. Triazol hosilalarining koordinatsion kimyoda kompleks sintezi uchun qulay dentantlar hisoblanadi. 3-amino-5-tiol-1,2,4-triazol tarkibidagi N va S atomlari kompleks birikma hosil bo'lishida faol kimyoviy markaz hisoblanadi. Olingan kompleks birikmalar polimerik va monokristallik xususiyatlarni namoyon qilib, ularning fizik-kimyoviy xossalarini IQ spektroskopiya usullari bilan o'rganildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

- Amir, M.; Kumar, H.; Javed, S. A. Condensed bridgehead nitrogen heterocyclic system: Synthesis and pharmacological activities of 1,2,4-triazolo-[3,4-b]-1,3,4thiadiazole derivatives of ibuprofen and biphenyl-4-yloxy acetic acid. *European Journal of Medicinal Chemistry* 2008, 43, 2056-2066.
- Pasqualotto A. C.; Thiele K. O.; Goldani L. Z. Novel triazole antifungal drugs: focus on isavuconazole, ravuconazole and albaconazole. *Current Opinion in Investigational Drugs* 2010, 11, 165-174

3. Foroumadi, A.; Mansouri, S.; Kaini, Z.; Rahmani, A. Synthesis and in vitro antibacterial evaluation of N-[5-(5-nitro-2-thienyl)-1,3,4-thiadiazole-2-yl] piperazinyl quinolones. *European Journal of Medicinal Chemistry* 2003, 38, 851-854.
4. Kahn, O.; Martinez, C. Spin-Transition polymers: from molecular materials toward memory devices. *Science* 1998, 279, 44-48
5. Haasnoot, J. G. Mononuclear, oligonuclear and polynuclear metal coordination compounds with 1,2,4-triazole derivatives as ligands. *Coordination Chemistry Reviews* 2000, 200-202, 131-185.
6. Sert, Y.; El-Emam, A. A.; Al-Abdullah, E. S.; Al-Tamimi, A. -M. S.; Çırak, Ç.; Uçun, F. Use of vibrational spectroscopy to study 4-benzyl-3-(thiophen-2-yl)-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazole-5-thione: A combined theoretical and experimental approach. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 2014, 126, 280290.
7. Gökce, H.; Akyildirim, O.; Bahçeli, S.; Yüksek, H.; Kol, Ö. G. The 1-acetyl-3methyl-4-[3-methoxy-4-(4-methylbenzoxy)benzylideneamino]-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-one molecule investigated by a joint spectroscopic and quantum chemical calculations. *Journal of Molecular Structure* 2014, 1056-1057, 273-284.
8. Xavier, R. J.; Gobinath, E. FT-IR, FT-Raman, ab initio and DFT studies, HOMOLUMO and NBO analysis of 3-amino-5-mercapto-1,2,4-triazole. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 2012, 86, 242-251.

SYNTHESIS AND SPECTROSCOPIC CHARACTERIZATION OF Cu(II) COMPLEXES

¹Kholmuminov F.Q., ²Suyunova F.Sh.

¹MSc student, ²PhD, Senior lecturer

^{1,2}National University of Uzbekistan

Annotation: Novel complexes of type $[Cu(N-N)(dntp)_2(OH_2)](ClO_4)_2 \cdot dntp$ ((1) N-N: 2,2'-bipyridine; (2) L: 1,10-phenanthroline and dntp: 5,7-dimethyl-1,2,4-triazolo[1,5-a]pyrimidine) were designed and synthesized. Complexes were characterized as mononuclear species that crystallized in the space group P-1 of the triclinic system with a square pyramidal geometry around the Cu (II).

Keywords: copper(II) complex; pyridine based ligands, 1,2,4-triazolo[1,5-a]pyrimidine.

The triazolopyrimidine derivatives are valuable pharmacophores based on their resemblance to purine bases. As result, several compounds bearing diverse substituents were developed as species with relevant biological activity [1]. A promising activity, comparable with that of standard anticancer drugs, against a panel of cancer cell lines was reported for [1,2,3]triazolo[1,5-a]pyrimidine derivatives (tpds). Considering its biological potency, the tp scaffold is often used to develop biologically active complexes, with a net preference for Cu(II) against other metal ions. Copper(II) exhibits particular traits, such as borderline acid characteristics or stereochemical and oxidation state versatility [4]. Moreover, most of the Cu(II) complexes with tps were reported as having antiparasitic [5], antitumor, or antimicrobial activity [6]. A new series of copper(II) complexes with mixed ligands 2,2'-bipyridine (bpy) or 1,10-phenanthroline (phen) and 5,7-dimethyl-1,2,4-triazolo[1,5-a]pyrimidine (dntp) were synthesized.

First, the $[Cu(N-N)]^{2+}$ intermediates were prepared, and then the dntp was added in a suitable molar ratio $[Cu(dpy)(dntp)_2(OH_2)](ClO_4)_2 \cdot dntp$ (1): To a solution, containing copper(II) perchlorate hexahydrate (0.186 g, 0.5 mmol) in 50 mL ethanol, a solution containing dpy (0.078 g, 0.5 mmol) in 25 mL ethanol was added. This mixture was magnetically stirred at 50 °C for 2 h, until the color turned blue, and then a solution containing dntp (0.222 g, 1.5 mmol) in 50 mL ethanol was added. The stirring of the reaction mixture continued for 4 h, while the blue color intensified. To a solution, containing copper(II) perchlorate hexahydrate (0.186 g, 0.5 mmol) in 50 mL water, a solution containing phen (0.090 g, 1 mmol) in 25 mL ethanol was added. This mixture was magnetically stirred at 50 °C for 2 h, until the color turned green, and then a solution containing

dntp (0.222 g, 1.5 mmol) in 25 mL ethanol was added. The stirring of the reaction mixture continued for 4 h, until the blue color was formed. Crystals suitable for X-ray analysis were obtained after two weeks by slow evaporation of this solution. Yield: 75% (0.34 g). Analysis, found: C, 43.83; H, 3.75; N, 21.68%; calculated for $\text{CuC}_{33}\text{H}_{34}\text{N}_{14}\text{O}_9\text{Cl}_2$ (Mw: 905.17 g mol⁻¹): C, 43.79; H, 3.79; N, 21.66%, IR (KBr pellet, cm⁻¹): (H₂O), 3517 w; (CH), 3137 w, 3110 w, 3078 w; (C=N)trp, 1630 m; $\nu(\text{C}=\text{N})$ pym, 1553 m; (C=N)⁺, $\nu(\text{C}=\text{C})$, 1474 m, 1443 m; $\nu_3(\text{ClO}_4)$, 1099 vs; $\nu_4(\text{ClO}_4)$, 624 m; (Cu-N), 432 w, UV-Vis (solid, nm): $\pi \rightarrow \pi^*$, 265, 360; $dxz, dyz \rightarrow dz^2$, 610; $dxy \rightarrow dz^2$, 680.

The compounds were characterized as mononuclear species by single-crystal X-ray diffraction, elemental analysis, FTIR, and UV-Vis spectra, as well as cyclic voltammetry. The structures of both complexes (**1**) and (**2**) were resolved by single-crystal X-ray diffraction. These compounds crystallize in the space group P-1 of the triclinic crystal system. The asymmetric unit consists of a cationic unit containing the Cu(II) ion, two perchlorate anions, and one uncoordinated 5,7-dimethyl-1,2,4-triazolo[1,5-a]pyrimidine (dntp) ligand (Figure 1). For both complexes, the coordination geometry around the Cu(II) ion is square pyramidal, with the Cu(II) located in the basal plane as indicated by the continuous shape measure (CSHM) values of 0.670 for (**1**) and 0.603 for (**2**). Two corners of the basal plane are occupied by the bpy ligand, which coordinates in a chelate fashion with Cu–N bonds length of 2.031(2)/2.020(2) and 2.018(2)/2.038(2) Å, respectively. The other two corners of the basal plane are occupied by two unidentate dntp ligands that generate Cu–N bonds with a length of 2.004(2)/1.989(2) and 1.991(2)/1.985(2) Å, respectively. A coordinated water molecule occupies the axial position of the square pyramidal surrounding with a Cu–O bond length of 2.233(2)/2.234(2) Å.

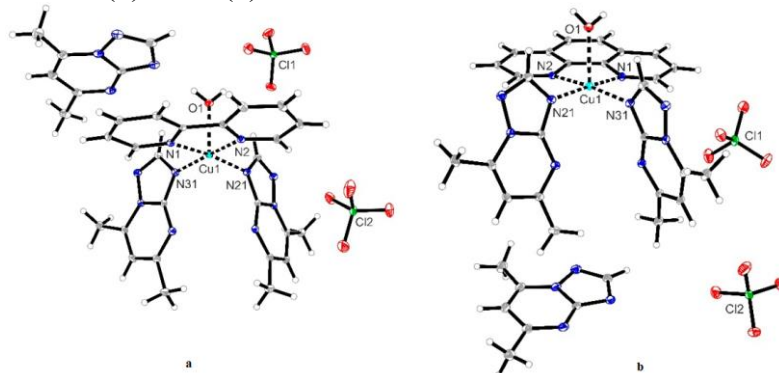


Fig.1. Crystal structures of compound (**1**) (a) and compound (**2**) (b).

FT-IR Spectra. In the complexes spectra, the band associated with the triazolopyrimidine-fused rings (1632 and 1630 cm⁻¹) is slightly shifted to lower wavenumbers in comparison with the free ligand (1635 cm⁻¹; Supplementary Figure S4), as was observed for other complexes with tpds coordinated through the N3 atom [7]. The N-N-chelating heterocycle rings generate bands characteristic for overlapping $\nu(\text{C}=\text{N})$ and $\nu(\text{C}=\text{C})$ stretching vibrations in the 1440–1600 cm⁻¹ range. Still, these bands display a low intensity along with that characteristic for a pyrimidine moiety. The intense bands at 1095/1099 cm⁻¹ are assigned to $\nu_3(\text{ClO}_4)$, and the medium ones at 623/624 cm⁻¹ are assigned to $\nu_4(\text{ClO}_4)$ stretching vibrations and account for perchlorate presence as a free ion [8]. The low-intensity bands at 417 and 432 cm⁻¹ come from $\nu(\text{Cu}-\text{N})$ stretching vibrations.

UV-Vis Spectra. In the visible region of the diffuse reflectance spectra of the complexes, an unsymmetrical absorption band at 590/595 nm with a shoulder at higher wavenumbers (685/670 nm) can be noticed (Supplementary Figures S5 and S6). This aspect is characteristic of copper(II) ions in a distorted square pyramidal stereochemistry [9]. As a result of coordination, the band assigned to intraligand $\pi \rightarrow \pi^*$ transitions for both ligands appears in the 260–340 nm range.

References

1. Pinheiro, S.; Pinheiro, E.M.C.; Muri, E.M.F.; Pessôa, J.C.; Cadorini, M.A.; Greco, S.J. Biological activities of [1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidines and analogs. *Med. Chem. Res.* **2020**, *29*, 1751–1776.
2. Huo, J.-L.; Wang, S.; Yuan, X.-H.; Yu, B.; Zhao, W.; Liu, H.-M. Discovery of [1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidines derivatives as potential anticancer agents. *Eur. J. Med. Chem.* **2021**, *211*, 113108.
3. Huang, B.; Kang, D.; Tian, Y.; Daelemans, D.; De Clercq, E.; Pannecouque, C.; Zhan, P.; Liu, X. Design, synthesis, and biological evaluation of piperidinylsubstituted [1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidine derivatives as potential anti-HIV-1 agents with reduced cytotoxicity. *Chem. Biol. Drug. Des.* **2021**, *97*, 67.
4. Badea, M.; Uivarosi, V.; Olar, R. Improvement in the Pharmacological Profile of Copper Biological Active Complexes by Their Incorporation into Organic or Inorganic Matrix. *Molecules* **2020**, *25*, 5830.
5. Salas, J.M.; Caballero, A.B.; Esteban-Parra, G.M.; Méndez-Arriaga, J.M. Leishmanicidal and Trypanocidal Activity of Metal Complexes with 1,2,4-Triazolo[1,5-a]pyrimidines: Insights on their Therapeutic Potential against Leishmaniasis and Chagas Disease. *Curr. Med. Chem.* **2017**, *24*, 2796–2806.
6. Rostas, A.M.; Badea, M.; Ruță, L.L.; Farcas,anu, I.C.; Maxim, C.; Chifriuc, M.C.; Popa, M.; Luca, M.; C̃ elan Korošin, N.; Cerc Korošec, R.; et al. Copper(II) complexes with mixed heterocycle ligands as promising antibacterial and antitumor species. *Molecules* **2020**, *25*, 3777.
7. Wang, S.; Zhao, L.J.; Zheng, Y.C.; Shen, D.D.; Miao, E.F.; Qiao, X.P.; Zhao, L.J.; Liu, Y.; Huang, R.; Yu, B.; et al. Design, synthesis and biological evaluation of [1,2,4]triazolo[1,5-a]pyrimidines as potent lysine specific demethylase 1 (LSD1/KDM1A) inhibitors. *Eur. J. Med. Chem.* **2017**, *125*, 940–951.
8. Hathaway, B.J. Oxyanions. In *Comprehensive Coordination Chemistry*, 1st ed.; Wilkinson, G., Gillard, R.D., McCleverty, J.A., Eds.; Pergamon Press: Oxford, UK, **1987**; pp. 413–434.
9. Lever, A.B.P. *Inorganic Electronic Spectroscopy*; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, **1986**; pp. 555–572.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НЕКОТОРЫХ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ С 2-АМИНО-1,3,4-ТИАДИАЗОЛОМ И КАРБОНОВЫМИ КИСЛОТАМИ

¹Набиева Н.З., ²Абдурашидов О.А., ³Хайриева Д., ⁴Алиева М.З., ⁵Нуралиева Г.А.

^{1,2}Магистрант, ³Преподаватель, ⁴Стажер-исследователь, ⁵к.х.н., доц.

^{1,2,4,5} Национальный университет Узбекистана им. М.Улугбека

³Шахрисабзский филиал Химико-технологического института

Аннотация: Состав, структура и свойства синтезированных комплексных соединений изучены с помощью физико-химических методов: элементного анализа, ИК-спектроскопии, термического анализа. Определены координация лиганда с центральным атомом и геометрическая структура новых комплексных соединений.

Ключевые слова: координационные соединения, лиганды, металл-комплексообразователь, ИК- спектр, термический анализ.

В последнее время все большее внимание уделяется гетероциклическим соединениям, содержащим в цикле, наряду с атомами азота, атом серы. Из всех изомерных тиadiaзолов на сегодняшний день наиболее изучены 1,3,4-тиadiaзолы. Они чувствительны к сильным основаниям, в результате действия которых наблюдается раскрытие цикла, что напоминает свойства других азолов [1-2].

Тиadiaзолы нашли широкое применение в различных отраслях химической промышленности, в частности фармакологии. Значительный интерес к этим соединениям

вызван использованием их для получения медицинских препаратов: ацетазоламида, диакарба, этазола, тизанидина и др. Их используют в качестве лекарственных препаратов, ингибиторов окисления, цианиновых красителей и комплексообразователей с металлами. В сфере защиты растений применяется по крайней мере одно химическое вещество, относящееся к данному классу – флуфенацетат, который является действующим веществом гербицидов.

Цель работы состояла в разработке оптимальных условий синтеза новых координационных соединений 3d-металлов с 2-амино-1,3,4-тиадиазолом и карбоновыми кислотами. При применении физико-химических методов исследования определены состав, строение установлении их состава и изучении их физико-химических свойств.

В растворе этанола с янтарной кислотой и 2-амино-1,3,4-тиадиазолом синтезировали смешеннолигандные комплексные соединения, для синтезированного комплексного соединения определили состав $M_2L^1_2L^2_4$. Состав и структура синтезированного комплексного соединения были изучены с использованием методов элементного анализа, термического анализа и ИК-спектроскопии [3-4].

Список литературы

1. Joule J.A., Mills K. Heterocyclic Chemistry. Blackwell Science, 2004. 728 p.
2. Mashkovskii M.D. Lekarstvennie Sredstva (Medicinal Remedies), Moscow: Izdatelstvo Novaya Volna, 2002. 540 p. (in Russ).
3. Na Wang, Yi-Zhou Wu, and Qiu-Yue Lin Acta Crystallogr Sect E Struct Rep Online. 2010 Aug 1; 66(Pt 8): m961–m962.
4. Г. М. Зеер., О. Ю. Фоменко., О.Н. Ледяева. Применение сканирующей электронной микроскопии в решении актуальных проблем материаловедения // Журнал Сибирского федерального университета. -2009. -Т.2. -№4. -С.287-293.

СИНТЕЗ И СЭМ АНАЛИЗ СОРБЕНТА КФ-ДТ

¹Чориева Н. Б., ²Тураев Х.Х., ²Касимов Ш.А., ¹Турдиева Л.Н., ¹Холмуродова С.И.

¹Термезский инженерно-технологический институт

²Термезский государственный университет

Аннотация: Целью нашей исследования является синтез комплексообразующего сорбента на основе карбамида формальдегида и дифенилтиокарбазона. Для достижения поставленной цели нами в лабораторных условиях изучены физико-химические свойства синтезированного сорбента с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), морфологические свойства полученного комплексообразующего сорбента новой марки КФ-ДК, обладающего комплексообразующими свойствами с катионами d-металлов.

Ключевые слова: комплексообразующий сорбент, полимер, карбамид, формалин, дифенилтиокарбазон, СЭМ-изображения.

Синтез сорбента КФ-ДТ на основе карбамида формальдегида и дифенилтиокарбазона. В трехгорлую колбу, снабженную обратным холодильником и механической мешалкой помещали 6 г мочевины (0,1 моль), предварительно растворенную в 15,8 мл (0,2 моль) формалина при 40°C. Затем при интенсивном перемешивании добавляли 12,8 г (0,05 моль) дитизона. Затем температуру повышали до 85-90°C и через 1,5-2 часа при этой температуре образовывалась смолистая масса, которую переносили в фарфоровый сосуд и сушили в печи при 80-90°C в течение суток. Высушенный полимер промывали 5% раствором NaOH измельченного низкомолекулярного веществ, а затем дистиллированной водой до нейтральной реакции. Полученный продукт представляет собой мелкие пористые коричневые гранулы. Выход продукта составляет 92 %.

Сканирующая электронная микроскопия (СЭМ) позволила увидеть сходство морфологии сорбента с другими сорбентами, описанными в литературе. Полученные анализы показывают, что на СЭМ-изображениях образца сорбента комплексобразователя КФ - ДТ нового состава, увеличенных в 100, 500 и 1000 раз, не видны остатки исходных веществ, не вступивших в реакцию. Это позволяет получить информацию о завершении реакции, а также об элементном составе веществ, образующихся в реакции (Рис. 1 а, б, в с).

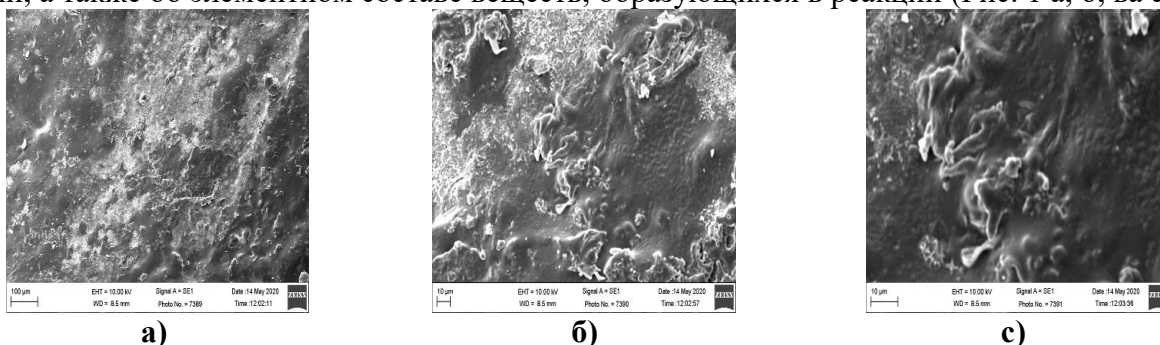


Рис. 1. СЭМ-изображение комплексобразующего сорбента марки КФ-ДТ.

Элементный состав вещества необходимо знать, чтобы контролировать сырье, продукцию и продукты, используемые в любом производстве. С учетом этого элементный анализ проводился на отдельной поверхности даже в больших скоплениях. При проведении элементного анализа в крупных кластерах было показано, что содержание атомов элементов в комплексобразующем сорбенте КФ-ДТ находится в соответствующем порядке в процентах в исследуемых точках (рис. 2).

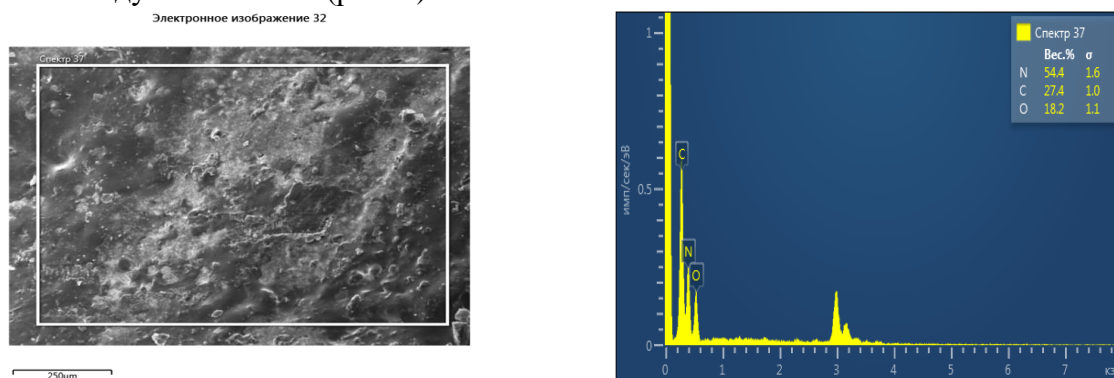


Рис. 2. Изображение в СЭМ и элементного анализа комплексобразующего сорбента КФ-ДТ

Список литературы

1. Чориева Н.Б., Касимов Ш.А., Тураев Х.Х., Худойбердиев Б.Б. ИК-спектроскопические и термические характеристики серосодержащего сорбента //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 11-2 (89). – С. 37-40.
2. Чориева Н.Б., Касимов Ш.А., Тураев Х.Х., Зиёкулова М.О., Турдиева Л.Н. Синтез и исследование хелатообразующего сорбента на основе карбамида, формальдегида и диэтилдитиокарбаматной кислотой //Academic Research in Educational Sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 11. – С. 91-97. doi:10.24412/2181-1385-2021-11-91-97. Uzbekistan, №23. SJIF. IF-5,7.
3. Абдувалиева М.Ж., Касимов Ш.А., Тураев Х.Х., Шарофов М.Н. ИК-спектроскопические и термические свойства кооплексного соединения кислородсодержащего ионита с d-металлами. Universum: технические науки. 2021. №11-4 (92). С. 5-8.

СИМОБ (II) НИ 1-(2-АРСОНФЕНИЛАЗО) -2-ГИДРОКСИ – 3 – КАРБОКСИНАФТАЛИН БИЛАН КОМПЛЕКС ҲОСИЛ ҚИЛИШ РЕАКЦИЯЛАРИНИ ФОТОМЕТРИК ЎРГАНИШ

Норбоева Р.Н.

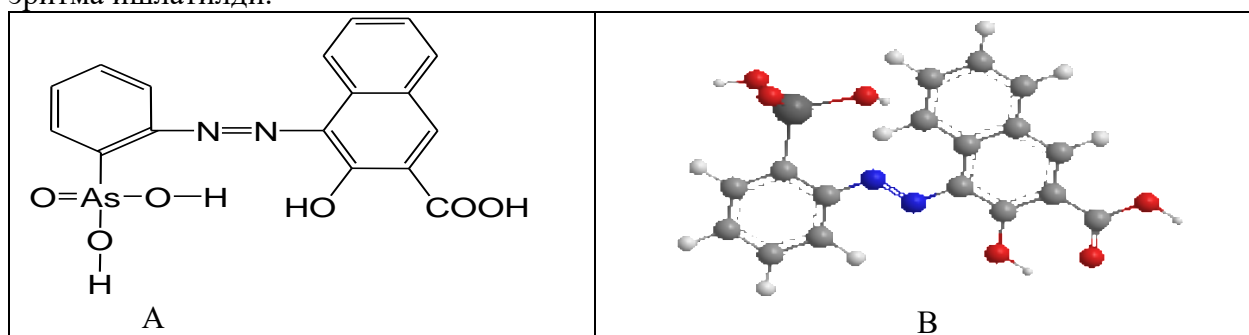
Қарши муҳандислик иқтисодиёт институти

Аннотация: Симоб (II) ни янги аъзореагент билан ҳосил қилган бирикмасига қатор омилларнинг таъсири ўрганилди. Уни фотометрик аниқлашнинг оптимал шароитлари топилди. Усулнинг сезгирлиги аниқланди.

Калит сўзлар: фотометрия, рН-метрия, 1 – (2-арсонфенилазо) -2-гидрокси -3-карбоксихафталин, симоб(II) нитрат, натрий хлорид.

Фан, техника ва саноатнинг ҳозирги замон ривожланиши оғир ва захарли металлларнинг сезгир, танлаб таъсир этувчан методларини ишлаб чиқишни тақазо этади. Спектрофотометрия усуллари сезгир, танловчан ва етарли даражада аниқлиги туфайли кам миқдордаги моддаларни анализ қилишда, айниқса 10^{-5} - 10^{-6} % миқдордаги қўшимчаларни аниқлашда аҳамияти каттадир. Мураккаб намуналарни кимёвий йўл билан таркибий қисмларга олдиндан ажратмай туриб элементларни аниқлашга имкон берувчи кўпчилик фотометрик усуллар танловчанлиги туфайли ҳам муҳим аҳамиятга эга. Бунда битта элементни бир нечта бегона элементлар иштирокида аниқлаш мумкин. Шунингдек, битта аралашма таркибидаги уч-тўртта элементни битта реактив таъсирида аниқласа ҳам бўлади [1]. Симоб ва унинг бирикмалари саноат ва технологиянинг барча соҳаларида жуда кенг даражада ишлатилмоқда. Натижада атроф муҳит объектларида симобнинг миқдори руҳсат этилган миқдоридан ошиб бир қанча долзарб муаммоларни келтириб чиқармоқда [2]. Симобнинг ҳамма бирикмалари захарли ҳисобланиб, инсон организмида минимата касаллигини келтириб чиқаради [3]. Шу боисдан таркиб ва кимёвий табиати бўйича турли хил материаллардан биринчи навбатда атроф-муҳит объектларида оғир металлларни аналитик назорат қилишнинг янада мукамалроқ методларини излаш эҳтиёжи ортади.

Эритмалар, реагентлар ва фойдаланилган асбоблар. $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (ч.д.а) тузидан симоб(II)ни 1мг/мл ли стандарт эритмаси тайёрлаб олинди. Ишчи эритмалар эса ҳар бир иш олдиндан 1мг/мл стандарт эритмасидан алиқвот қисм олиб суялтириб тайёрланди. Ишда янги 0,05% ли 1 – (2-арсонфенилазо) -2-гидрокси -3-карбоксихафталин эритмасидан фойдаланилди. Буфер эритма сифатида рН сиғими 4.8 – 8.00 бўлган натрий фосфатли буфер эритма ишлатилди.



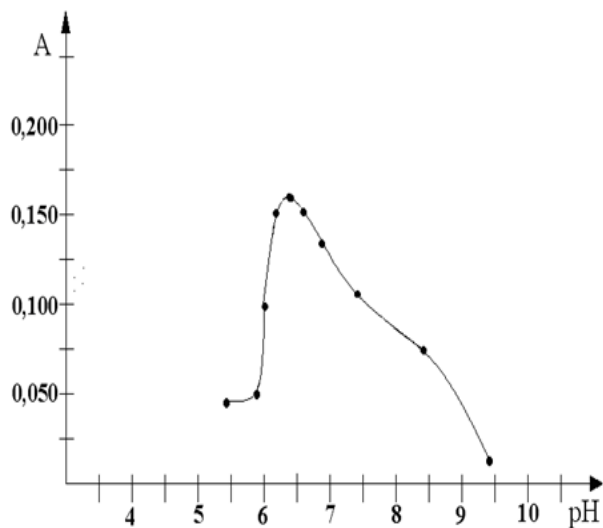
1 – (2-арсонфенилазо) -2-гидрокси -3-карбоксихафталиннинг тузилиши

Ўзгарувчан концентрацияли эритмаларнинг оптик зичликлари КФК-2 ва спектрофотометр СФ - 46 да қалинлиги $l = 3$ ва 1см ли кюветаларда ўлчанди. Аниқланаётган эитманинг рН кўрсаткичи рН/мV/-ТЕМР МЕТЕР Р25(Жан.Корея) рНметри ёрдамида аниқланди.

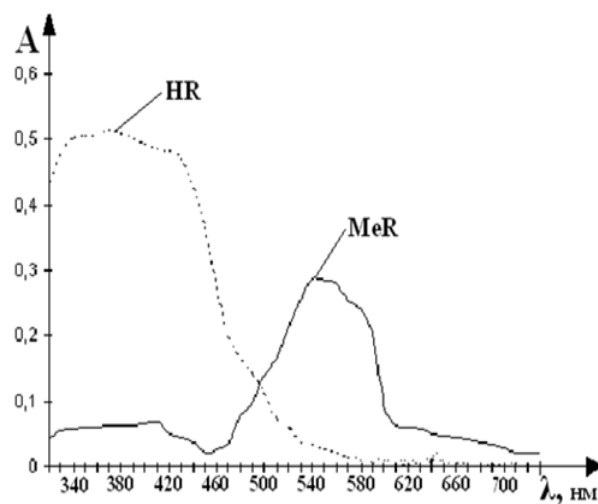
рН таъсири. Реакциянинг амалий жиҳатдан охиригача бориши эритманинг рН га боғлиқлигини эътиборга олиб оптик зичликнинг муҳит кислоталилигига боғлиқлиги

ўрганилди. Максимал оптик зичлик $pH=5,9-6,9$ оралиғида, аниқроғи $pH=6,40$ да кузатилди (Расм 1.)

Реагент(HR) ва унинг Hg(II) билан ҳосил қилган комплекснинг спектрал тавсифлари. Ютилиш спектри бўйича 1-(2-арсонфенилазо)-2-гидрокси-3-карбоксонафталин реагентининг симоб(II) билан ҳосил қилган комплексининг максимал нур ютиш соҳаси $\lambda_{комп}=530nm$ да жойлашган, 1-(2-арсонфенилазо)-2-гидрокси-3-карбоксонафталин реагентининг максимал нур ютиш соҳаси қисқароқ спектрал тўлқинлар соҳасида яъни $\lambda_{реагент}=385nm$ да кузатилди. ($\Delta\lambda=145nm$) (Расм 2.)



Расм 1. Комплекс бирикма оптик зичлигининг муҳит кислоталилиғига боғлиқлиги графиги



Расм 2. реагент (HR) ва унинг симоб(II) билан комплексининг (MeR) ютилиш спектрлари

Хулоса: Ишда 1-(2-арсонфенилазо)-2-гидрокси-3-карбоксонафталин ва унинг симоб(II) билан комплексининг эритманинг pH га боғлиқлиги ўрганилди. Максимал оптик зичлик $pH=6,40$ да кузатилди. Ютилиш спектри бўйича 1-(2-арсонфенилазо)-2-гидрокси-3-карбоксонафталин реагентининг симоб(II) билан ҳосил қилган комплексининг максимал нур ютиш соҳаси $\lambda_{комп}=530nm$ эканлиги аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии./ М.; Высшая школа. 2002. -С. 158-183.
2. Нечистяк Т. А. Промлемы ртутной безопасности и пути их решения. // Техн. для гор. х-ва. 2001. №2. -С. 40-42.
3. Эбериль В. И., Ромашин О. П. Удельный расход ртути по статьям потерь на производствах хлора и каустика в России и пути его дальнейшего сокращения. // Химическая промышленность сегодня. 2005. №3. -С.22-27.
4. Булатов М.И., Калинин И.П. “Практическое руководство по фотометрическим и спектрофотометрическим методом анализу” М. Химия 1985 С. 424

СПЕКТРОСКОПИЯ ЭПР В ХИМИИ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Ефимов Н.Н., Уголкова Е.А., Ротов А.В., Минин В.В.

Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, г. Москва, Россия

ЭПР спектроскопия координационных соединений является мощным инструментом решения задач координационной химии. ЭПР является высокоинформативным, неразрушающим и экспрессным методом исследования парамагнитных центров различной природы. С помощью спектроскопии ЭПР возможно определения координационного окружения центрального атома, его степени окисления и основного состояния,

распределения электронной плотности и концентрации парамагнитных центров в веществе [1].

Метод ЭПР уникален в силу своей высокой чувствительности, позволяющей определить наличие микропримесей, а возможность исследования веществ как в твердом, так и – растворённом состоянии, позволяет, в свою очередь, выявить влияние растворителя.

В работе рассматривается ряд примеров конкретных задач химии координационных соединений, решение которых было получено в основном или исключительно благодаря применению ЭПР спектроскопии [2-3].

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 22-73-10189).

Литература

1. Ракитин Ю.В., Ларин Г.М., Минин В.В. Интерпретация спектров ЭПР координационных соединений. М. : Наука. 1993.

2. Efimenko I.A., Erofeeva O.S., et al. Paramagnetic Pd⁺ centers in the polymeric matrices of palladium(I) sorbates and 4-pentenate // Mendeleev commun. 2008, T. 28, C. 632–634.

3. Koroteev P.S., Plyukhin A.B., et al. Charge transfer adducts of rare earth 3,5-dinitrobenzoates with N,N,N',N'-tetramethyl-p-phenylenediamine // Inorg. Chim. Acta. 2016, 442, C. 86–96.

KARBAMID, FORMALDEGID, 1-NAFTILAMIN ASOSIDA OLINGAN SORBENTNING TERMIK TAHLIL

¹Yulchiyeva M.G., ²Turayev X.X., ³Kasimov Sh.A.

¹Katta o`qituvchi, k.f.d., prof, k.f.d., v.b. prof.

¹Termiz muhandislik-texnologiya instituti

^{2,3}Termiz davlat universiteti

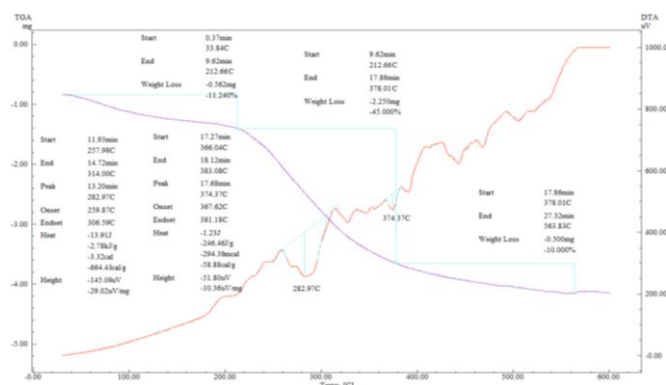
Annotsiya: Ushbu maqolada d-metallar kationlari bilan kompleks hosil qilish xususiyatlariga ega bo'lgan, karbamid, formaldegid va 1-naftilamin (KFNA) asosida sintez qilingan sorbentning haroratga barqarorligi termo analitik tahlilda keltirilgan.

Kalit so'zlar: Sorbent, karbamid, formaldegid, 1-naftilamin, termik tadqiqotlar.

Karbamid, formaldegid, 2,4-dinitrofenilgidrazin [1] ning polikondensatsiyasi natijasida sorbent sintez qilingan. Sintez qilingan sorbentning fizik-kimyoviy, sorbsiyon xossalari tahlil qilingan [2] va sintezlangan xelatlovchi sorbent bilan Cu (II), Zn (II), Cd (II) ionlarining kompleks hosil bo'lish jarayoni o'rganilgan [3]. Shuningdek ditiofosfor kislotalarni (dietil-, diizopropil-, diizobutil-) bo'ktirib olingan sorbentlar va ular yordamida 0,05 M eritmalaridan Ag (I), Cu (II), Ni (II), Fe (III) ionlari sorbsiyasidan so'ng hosil bo'lgan koordinatsion birikmalarning IQ-spektrlari tahlil qilingan [4, 5].

Karbamid formaldegid smolasini 1-naftilamin bilan modifikatsiyalash yo'li bilan kompleks hosil qiluvchi sorbent sintezi o'ganilib, reaksiya aralashma 90-100 ° C haroratda 1,5-2 soat qizdirib, qizil sarg'ish rangli qattiq g'ovaksimon sorbent sintez qilindi. Reaksiya unumi 85%.

Kompleks hosil qiluvchi sorbentning termik turg'unligini o'rganishda sorbentni qizdirish jarayonida birikmalar tuzilishining destruksiyasi natijasida massa o'zgarishi bilan kuzatiladigan turli ekzotermik va endotermik issiqlik effektlari derivatografik analiz natijalari asosida tahlil qilindi. Termik tahlilining barcha namunalari dinamik rejimda 100 gradus/min tezlikda platinadan tayyorlangan hovonchada olib borildi. KFNAning (TGA) va (DTA) analizi uchun maksimal 600°C harorat tanlab olinib, ushbu moddaning tahlil natijalari keltirildi. Sorbent 600 °C haroratga chidamli platinadan tayyorlangan og'zi ochiq tigelda 5 mg miqdorda olinib, 30 °C haroratdan boshlab asta-sekin harorat ko'tarilib borildi (1-rasm).



1-rasm. KFNA ning termogravimetrik derivatogrammasi (TGA) va differensial termogravimetrik analizi (DTA)

KFNA ning TGA-DTA grafiklarini o'rganish natijasida 30 - 564 °C harorat sohasida namuna massasining uch bosqichda kamayishi kuzatildi. Birinchi bosqichda 34-213 °C harorat oralig'ida kristallizatsiya suvining chiqib ketishi natijasida massa kamayishi 11,24% ni tashkil qilgan. Ikkinchi bosqichda 212,6-378 °C harorat oralig'ida massa kamayishi 45% ni tashkil qilgan. Uchinchi bosqich 378-563 °C DSK-TG-DTG harorat oralig'idagi massa kamayishi 10 % ni tashkil qilgan.

Quydagi 2-jadvalda harorat har 100 °C ga ko'tarilganda KFNA massasi tegishli ravishda o'zgarishi, yo'qotilgan massa ortib borishini va sarflangan energiya miqdori keltirilgan.

1-jadval

KFNAning TGA va DTA egri chizig'i natijalari tahlili

№	Harorat °C	Qoldiq massa, mg	Yo'qotilgan massa, mg	Yo'qotilgan massa, %	Sarflanadigan energiya miqdori (μV*s/mg)
1	100	3,9	1,1	22	31,9
2	200	3,65	1,35	27	7,25
3	300	2,15	2,85	57	43,53
4	400	1,2	3,8	76	27,56
5	500	0,92	4,08	81,6	8,13
6	600	0,86	4,14	82,8	1,74

Karbamid formaldegid va 1-naftilaminning derivatogrammasida 283, 330, 374, 447, 470, 510 °C haroratlarda oltita endotermik va 199, 242, 260, 315, 425, 497 °C haroratlarda oltita ekzotermik effektlar kuzatildi. 283 °C haroratdagi birinchi endoeffekt sorbent tarkibidagi gigroskopik suvning chiqib ketishi bilan bog'liq bo'lib, bunda massa kamayishi 11 % ni tashkil qilgan. 283 va 374 °C haroratlardagi endoeffektlar, shuningdek, 408 °C haroratdagi ekzoeffekt tabiatiga ko'ra sorbent tarkibidagi aminoguruhlarini protonlashtirishda qatnashgan guruhlar tarkibidan suv, ammiakning ajralib chiqishi bilan bog'liq. Bu haroratlarda sorbent massasining umumiy kamayishi 60,8 % ga teng. 30-600 °C harorat diapazonida KFNAning umumiy massasining kamayishi 84 % ni tashkil qilgan. Parchalanishning umumiy entalpiyasi $\Delta Q = -2,78 \text{ kJ / g}$ ga teng.

Xulosa. Karbamid formaldegid va 1-naftilamin asosida sintez qilingan sorbentning differensial skanerlovchi kalorimetriya usulida olingan ma'lumotlari asosida sorbent 257°C haroratgacha termik barqarorligi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Йулчиева М. Г. и др. Синтез и исследование хелатообразующего сорбента на основе карбамида, формальдегида и 2, 4-динитрофенилгидразина //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 11-2 (89). – С. 33-36. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sintez-i-issledovanie-helatoobrazuyuschego-sorbenta-na-osnove-karbamida-formaldegida-i-2-4-dinitrofenilgidrazina>.

2. Yulchiyeva M. G. et al. Synthesis and study of the sorbent by modification of carbomide-formaldehyde resin with 2, 4 diphenylhydrazine //ISJ Theoretical & Applied Science, 11 (103). – 2021. – С. 323-327.
3. Kasimov Sh.A., Turayev Kh.Kh., Dzhaliylov A.T. Issledovaniye protsessa kompleksoobrazovaniya ionov nekotorykh dvukhvalentnykh 3d-metallov sintezirovannom khelatoobrazuyushchim sorbentom // Universum: khimiya i biologiya: elektron. nauchn. zhurn. 2018. № 3 (45). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/5583>
4. Даминова Ш.Ш., Кадырова З.Ч., Сафаров Е.Т., Пардаев О.Т., Шарипов Х.Т. ИК-спектроскопическое исследование хелатообразующих сорбентов на основе сополимера стирола и дивинилбензола и их комплексов с Ag(I), Cu(II), Ni(II), Fe(III) // Узб. хим. ж. 2013, №6, с. 6-9.
5. Касимов Ш.А., Тураев Х.Х., Джалилов А.Т. Исследование процесса комплексообразования ионов некоторых двухвалентных 3d-металлов синтезированным хелатообразующим сорбентом // Universum: химия и биология. 2018. №3 (45). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-protsessa-kompleksoobrazovaniya-ionov-nekotoryh-dvuhvalentnyh-3d-metallov-sintezirovannym-helatoobrazuyuschim>.

2-AMINO 5-ALKIL 1,3,4-TIADIAZOL HOSILALARINING HUYAYRA HAJM BOSHQARILISHIGA TA`SIRINI O`RGANISH

²Rajabova M.R., ³Turageldiyev Sh.J., ¹Salimova F.A., ¹Xamidova O.J., ^{2,3}Babayev B.N.,
^{1,2}Qurbannazarova R.Sh., ¹Merzlyak P.G., ¹Sabirov R.Z.

¹O`zbekiston Milliy universiteti huzuridagi Biofizika va Biokimyoy instituti,

² O`zbekiston Milliy universiteti

³O`zR FA O.S. Sodiqov nomidagi Biorganik kimyo instituti

Annotatsiya: Muhim geterosiklik birikmalar vakili 1,3,4-tiadiazollar bo`lib, ular mikroblarga qarshi, yallig`lanishga qarshi, og`riq qoldiruvchi, antifungal, antioksidant, antibakterial xususiyatga ega dorilarning tarkibiy qismlariga kiradi. 2-amino 5-alkil 1,3,4-tiadiazol hosilalarini ko`pgina biologik faolliklar o`rganilganligiga qaramay, ularning hujayralar va aynan hujayra hajm boshqarilish jarayonlariga ta`siri o`rganilmagan. Shu bois bizning tadqiqotlarimiz 2-amino 5-alkil 1,3,4-tiadiazol hosilalarini gipoosmotik stress sharoitida kalamush timotsit hujayralari hajm boshqarilishiga va odam qizil qon hujayralaridan gemoglobin chiqishiga ta`sirini o`rganishga bag`ishlandi.

Kalit so`zlar: tiadiazol, izatonik, gipatonik, antioksidant, Ringer eritmasi gipoosmotik, timotsit qizil qon hujayralari.

Tajribalarimizda izatonik muhitda (normal Ringer eritmasi) timotsitlar hajmi 15 minut davomida o`zgarimasdan saqlandi. Hujayralar gipatonik muhitda tushganda dastlab tez shishdi va o`z hajmini qayta tiklashga harakat qildi. Nazoratda gipoosmotik stress sharoitida (ya`ni 147±2 mOsm/kg H₂O osmotik bosimda) 15 minut davomida inkubatsiya qilinganda, timotsitlarda hujayra hajm kamayishi 71,1 % dan 78,2 % gacha, o`rtacha 73,1±3,5ga (n=12) teng bo`ldi. Nazoratda hujayra hajm kamayishining bunday o`zgarishiga sabab, har bir modda uchun tajribaning alohida kunda o`tkazilganligi va oq kalamushlar fiziologik holatining ular timusiga ta`siri bo`lishi mumkin.

Tajribalarimizning dastlabki bosqichida moddalarning 10 mkM konsentratsiyasida 2-amino 5-etil 1,3,4 tiadiazolda 87,8±10,4%, 2-amino 5-metil 1,3,4 tiadiazolda 66,2±3,0%, N (5-etil 1,3,4 tiadiazol-2il) toluolsulfoamidida 71,2±3,0%, N (5-etil 1,3,4 tiadiazol-2il) benzaamidida esa 75,7±1,3% ga teng bo`ldi. Moddalar miqdori 10 marotaba oshirilganda ya`ni 100 mkM konsentratsiyada timotsitlarga ta`sir ettiriganda 2-amino 5-etil 1,3,4 tiadiazolda 69,9±6,3%, 2-amino 5-metil 1,3,4 tiadiazolda 56,8±4,8%, N (5-etil 1,3,4 tiadiazol-2 il) toluolsulfoamidida 67,4±3,1 N(5-etil 1,3,4 tiadiazol-2 il) benzaamidida esa 44,6±1,0% ga teng ekanligi aniqlandi. Olingan natijalar

tahlili faqat N (5-etil 1,3,4 tiadiazol-2 il) benzaamidning 100 mkM konsentratsiyada hujayra hajm boshqarilishiga ta'siri mavjudligini ko'rsatdi.

Tadqiqotlarimizning keying qismida yuqoridagi barcha moddalarning qizil qon hujayralariga ta'siri o'rganildi. Bunda moddalarning eng yuqori konsentratsiyasi 500 mkM dan boshlab titrlandi. Olingan natijalar 2-amino 5-alkil 1,3,4-tiadiazol hosilalarining sitotoksiklik xususiyati yo'qligidan dalolat beradi.

Yangi samarador immunomodulyatorlarni aniqlash borasidagi izlanishlar uchun bizning tadqiqotlarimizdan olingan natijalar asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

SINTEZ QILINGAN POLIMER MEMBRANALARNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARINI O'RGANISH

Xudoyqulov X.X., Eshqurbonov F.B., Nurulloyev M.O.

Termiz muhandislik- texnologiya instituti

***Annotatsiya:** Maqolada sintez qilingan ionalmashinuvchi membrananing tarkibi va tuzilishi, IK – spektral analiz bilan kimyoviy bog'lari va funksional guruhlar orqali ko'rib chiqilgan. Olingan membrananing ayrim metal ionlarini yutish darajalari ko'rsatilgan. Keltirilgan natijalar shuni ko'rsatadiki, olingan membrana ayrim og'ir metallarni tanlovchan sorbsiyalash xususiyatiga ega.*

***Kalit so'zlar:** Membrana, ionalmashinish, IK-spektr, kimyoviy bog', mis, simob, qo'rg'oshin.*

Suv resurslari muhofazasi va uni ratsional qo'llanilishida asosiy rolni fizik-kimyoviy usullar (membranali, elektrokimyoviy va boshqalar) katta o'rin egallaydi. Bu esa suvning sifatini yaxshilash oqova suvlarni tozalash imkonini beradi. Texnologik jarayonlarda suv resurslarining takroriy foydalanilishi toza suvning tejalishiga, oqova suvlarning kamayishiga sabab bo'ladi. Bu sohada polifunksional yuqori chidamli ionit va membranalarining qo'llanilishi chiqindisiz texnologiyalarda, mineral suvlar va sanoat oqava suvlarini yumshatishda shuningdek, sanoat chiqindilari tarkibidan oltin va boshqa metallarni ajratib olishda import o'rnini bosuvchi ionitlar hamda membranalar ishlab chiqarish imkonini beradi. Ko'pgina olimlar tomonidan diglitsidil hosilalari asosida ionalmashinish hossasiga ega bo'lgan polimer materiallar sintez qilingan [1-3].

Diglitsidiltiokarbamid va diglitsidiltiokarbamidning o'z-o'zidan ortofosfat kislota, polietilentereftalat bilan polimerlanish asosida sintez qilingan amidli polimerlar tarkibida elektronodonor atomlar – kislorod, azot, oltingugurt, fosfor bo'lib, ular simob (II) bilan ichki molekulyar birikmalar hosil qilishi mumkin. Sintez qilingan membranalar yupqa plyonka ko'rinishiga ega bo'lib, erituvchilarda erimaydi, suvda, etanolda, DMF va DMSOda ma'lum miqdorda bo'kadi. Olingan membrana termik qayta ishlandi. Membrananing termik turg'unligi differensial – termik analiz usulida aniqlandi.

Sintez qilingan membrananing fizik-kimyoviy, fizik-mexanik va sorbsion xossalarini o'rganish uchun ular faol OH⁺- formaga o'tkazildi.

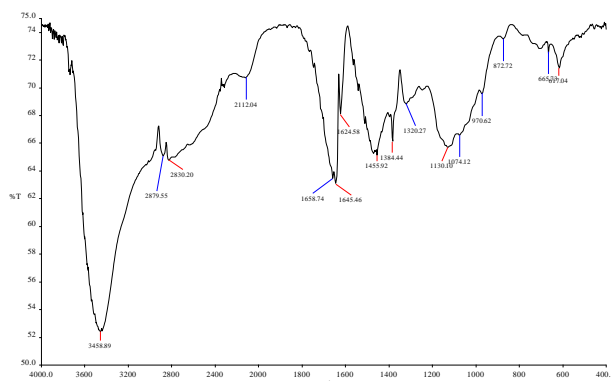
Diglitsidiltiokarbamid va diglitsidiltiokarbamidning o'z-o'zidan ortofosfat kislota, polietilentereftalat bilan sintez qilingan yuqori molekulyar mahsulotlari natriy gidroksidning suvli eritmasida ularni OH⁺- formaga o'tkazilganda yuqori hajmdagi almashinish va kompleks hosil qilish xususiyatiga ega bo'lishi aniqlandi.

Kompleks birikmalar metil spirt muhitida boshqa erituvchilarga nisbatan (etanol, suv) tez hosil bo'ladi. Olingan mahsulot komplekslari yetarli termik turg'unlikka ega.

Olingan mahsulot komplekslarning tuzilishi va xossalari haqida ma'lumot olishda IK – spektroskopiya usulidan foydalanildi. Bunda metall va turli ligandlar orasidagi bog' kuchi o'rganildi. Diglitsidiltiokarbamidning o'z-o'zidan polietilentereftalat bilan polimeri IK – spektridagi – C = S - va - C – N – bog'larining yutilish chiziqlari mos holda 1600 sm⁻¹ va 1400 sm⁻¹ sohada kuzatildi.

Diglitsidiltiokarbamidning o'z-o'zidan polietilentereftalat bilan polimerning simob (II) tuzi bilan kompleks birikmasida 1600 cm^{-1} dagi chiziq $20\text{-}40 \text{ cm}^{-1}$ yuqori chastotali soha tomon siljiydi. $C = S$ valent tebranish chastotasi bog'i $C = S \rightarrow \text{Me}^{+2}$ hosil bo'lishi hisobiga ortadi.

Bundan kelib chiqadiki, metall ionining kompleks hosil qilish qobiliyati polimer ligandning xarakterli yutilish chizig'i siljish kattaligi bilan aniqlanadi. $C - N$ guruhi tebranish chastotasining o'zgarishi $S \rightarrow \text{Me}$ bog'ining hosil bo'lishini ko'rsatadi va bunda p - hamda d - elektron orbitallar ishtirok etadi.



1-rasm. Diglitsidiltiokarbamid va polietilentereftalat asosidagi membrananing simob (II) ioni bilan kompleks birikmasining IK-spektri

Membrananing almashinish qobiliyati va uning almashinish hajmi membrana tarkibidagi aniqlangan barcha faol guruhlarning tabiatiga bog'liq.

Agar tajriba yoki ishlab chiqarish jarayonida almashinish faqat qarshi ion qismida borsa, bunda membrana ning ishchi xajmi haqida so'z yuritiladi. Bu kattalik pH va eritmaning membrana qatlamidan filtrlanish tezligiga, membrana zarrachalari o'lchamiga, ion almashinuvchi kolonnalarga, elektrolit konsentratsiyasi va haroratga, almashinuvchi ionning tabiatiga va erituvchiga bog'liq.

Tadqiqotlar davomida statik almashinish hajmini (SAH) aniqlashda OH^+ - formadagi membrana neytral tuz eritmasiga sistemada qo'shilib muvozanat o'rnatilgandan keyin olingan filtratning alikvot qismi tayyorlandi. Bunda faqat statik sharoitda to'la almashinish xajmini topish mumkin. Almashinishda reagentlarning eritmasidan foydalanilganda berilgan membranaga bog'lanuvchi qarama-qarshi ionlar kam dissosiyalanadigan birikma hosil qiladi va bu reaksiya oxirigacha boradi. Reagent sifatida kuchli ishqorlardan foydalaniladi.

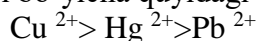
Sorbsiya jarayonini amalga oshirishda membranalar 0,1 n.li NaOH eritmasida 2 sutka davomida bo'ktirilib OH^+ - formaga o'tkazildi. Shundan so'ng membranalar diametri 10 mm, uzunligi 25 sm bo'lgan bo'lakchalarga aylantirildi va 0,1 n.li CuCl_2 , HgSO_4 va PbSO_4 tuzlari eritmasi membrane yuzasidan 2 ml/m tezlik bilan o'tkazildi. Tekshirish natijasida 2 soat davomida membrananing ionlarga to'yinishi aniqlandi. Buning uchun quyidagi formuladan foydalanildi [2]:

$$CE = \frac{(C_0 - C_p) \cdot V}{g}$$

Bu erda S_E — ma'lum membranada yutilgan metall ionining miqdori, mmol/g; S_0, S_p — sorbsiyadan oldingi va keyingi metall ioni eritmasining konsentratsiyasi mmol/dm³; V-eritma hajmi,; g- membrananing og'irligi, g.

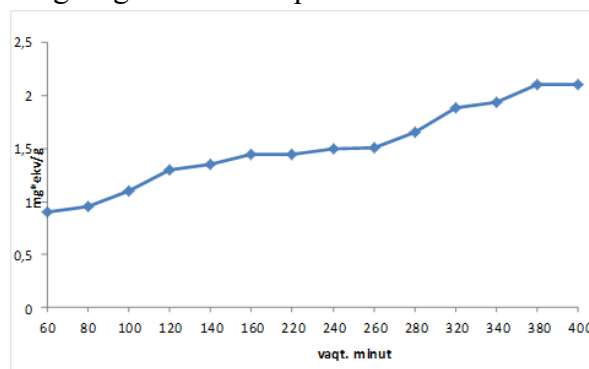
Quyidagi jadvalda membranalarining yaxshi almashinish xajmiga ega ekani ko'rsatilgan. Bu esa ionitlarning kinetik xossalari o'rganishda qiziqish xosil qiladi.

Mis simob va qo'rg'oshinning 0,1 normalli eritmalarining membranalarda sorbsiyasi o'rganildi. Sintez qilingan membranalar o'tuvchi metall ionlarini yaxshi sorbsiyalaydi. O'rganilgan ionlarni membranadagi sorbsiya darajasi bo'yicha quyidagi qatorga joylashtirish mumkin:



Синтез qilingan membranalarining qo'llanish sohasini topish maqsadida bu polimerlarning sorbsiya xossasi mufassal o'rganildi va ular ko'pgina ionalmashinuvchilar bilan qiyoslandi.

Mis ionining sintez qilingan membranadagi sorbsiya kinetikasi uning 0,1 n.li sulfatli eritmasida o'rganildi. Buning uchun mis sorbsiyasining vaqt oralig'idagi o'zgarishi aniqlandi. Diglitsidiltiokarbamid va polietilentereftalat asosida olingan membrana mis ionini yuqori darajada sorbsiyalash xossasiga ega ekani aniqlandi.



2-rasm. Cu^{2+} ionining vaqt birligida dinamik almashinish hajmi.

Bundan tashqari olingan membrana boshqa ko'pgina metal ionlari uchun ham yaxshi sorbsiyalash xususiyatiga ega. Jumladan kumush, oltin kabi nodir va qimmatbaho metallar uchun ham tanlovchan hisoblanadi.

Xulosa. Diglitsidiltiokarbamid va polietilentereftalat asosida yangi ionalmashinuvchi membrana sintez qilindi. Sorbsiya jarayonini amalga oshirishda membranalar 0,1 n.li NaOH eritmasida 2 sutka davomida bo'ktirilib OH^- formaga o'tkazildi. Olingan ionalmashinuvchi membrana mis ionini yuqori darajada sorbsiyalash xossasiga ega ekani aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Зубакова Л.Б., Тевлина А.С., Даванков А.Б. Синтетические ионообменные материалы. - М.: Химия, 1978.- 225 с.
2. Эшкурбонов Ф.Б. Получение ионитов на основе реакции взаимодействия тиомочевины, эпихлоргидрина и различных аминов// Узб.хим.журн. – 2013. №5. – С. 27-30.
3. Тураев Х.Х., Джалилов А.Т., Эшкурбонов Ф.Б., Касимов Ш.А. Синтез и свойства ионообменных смол // Узб.хим.журн. – 2013. №1. – С. 10-13
4. Ласкорин Б. Н. Ионообменные мембраны и их применен Госатомиздат, 1961. С.288.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИНТЕЗИРОВАННЫХ ИОНИТОВ И СОРБЦИЯ ИОНОВ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛОВ

Эшкурбонов Ф.Б., Рахмонкулов Ж.Э., Жураев М.А., Нуруллаев М.О.
Термиз мухандислик технология институти

Аннотация: В статье изучен синтез ионообменных ионитов, обладающих свойствами селективности и эффективности по отношению к ионам металлов на основе эпихлоргидрина, тиокарбамида, уротропина и полиэтиленполиамина, а также сорбция двухвалентных ионов металлов Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} из сложных смесей. Обоснована в таблице степень поглощения, набухаемость и статические обменные емкости ионообменных смол, содержащих ионы металлов в растворах их солей.

Ключевые слова: физико-химические свойства; комплексообразующим мембраны; коэффициент диффузия; кинетика; процесса сорбции; поглощения ионов.

Синтезированные иониты проанализированы методами ИК-спектроскопии, сканирующей электронной микроскопии (СЭМ), дифференциальной сканирующей

калориметрии (ДСК), а также в качестве современных экспериментальных методов исследования, таких как кондуктометрия и потенциометрия, изучались химические свойства.

Реакцию воздействия ДГК+ФК изучали по ИК-спектрам исходных материалов и конечных продуктов. Строение этого вещества доказано по результатам ИК-спектрального и элементного анализа. ИК-спектры получены на спектрометре УР-20. Пробы готовили для ИК-спектра путем заклеивания веществ в таблетках с бромистым калием [1-3]. В ИК-спектрах исходных реагентов и полученных химических соединений: линии, соответствующие колебаниям свободных гидроксильных групп, зарегистрированы в области 3365, 3269 и 3169 см⁻¹, а линии поглощения, характерные для эпоксидной группы, не зарегистрированы в области -1278 см⁻¹ (наблюдается в исходном веществе). Строение амида характеризуется полосами первичных и вторичных амидов в ИК спектрах: 1409, 1505, 1594 и 2690, 3269, 3169, 3030 см⁻¹ соответственно. Образование линий в областях 1980, 1661 и 1680 см⁻¹ свидетельствует о наличии связанных связей S=O. В областях 2257 и 1475 см⁻¹ наблюдаются резонансные колебания групп СН- и СН₂-. Свободные и связанные группы Р=О появляются при 1230, 1178 и 915 см⁻¹. Кроме того, появляются линии поглощения связи S=O в области 1400-1650 см⁻¹. Это свидетельствует о сохранении связи S=S в полученном ионите (Рис. 1).

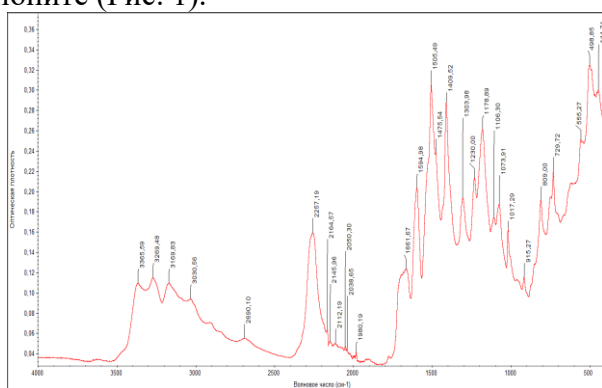


Рис.1. ИК-спектр ионита на основе ДГК+ФК

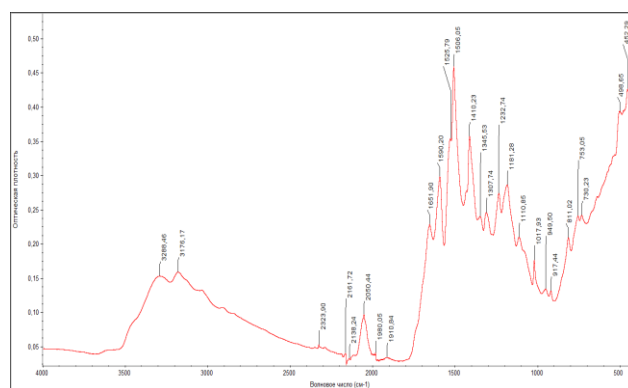


Рис.2. ИК спектр иона Cu(II), поглощенного ионитом ДГК+ФК

Полученные данные ИК-спектроскопического анализа свидетельствуют о том, что синтезированные иониты образуют комплекс с ионами металлов. Во всех спектрах зарегистрированы линии поглощения (1651–1590, 3288 и 1345 см⁻¹), характерные для связи N–Me → O (Рис. 2).

При воздействии на продукт, полученный при добавлении фосфата аммония к диметилфосфокарбамиду в водной среде, растворов солей меди наблюдалось смещение линии в области 1555-1545 см⁻¹ в область 20, 15 и 10 см⁻¹ ВЧ участки в ИК спектре образовавшегося комплекса. При координации через атомы азота и кислорода частоты валентных колебаний связей С=N, С=О, Р=О, как правило, увеличиваются, и эти сдвиги свидетельствуют об образовании координационной связи Р=О→M+ – N = С [4,5].

Активная функциональная гидроксильная группа в ионите ДГК+ФК обладает сильным основным свойством по сравнению с аминогруппой и проявляет восстановительные свойства по отношению к металлам в сильнощелочных и нейтральных средах. В результате изучения кислотно-основных свойств лиганда выявлено протонирование аминогруппы при значении рН=6,0-6,5 растворной среды [6]. По результатам проведенного химического и ИК-спектрального анализа структуру координационных соединений, образованных ионами металлов с лигандами, можно представить следующим образом (Рис. 3):

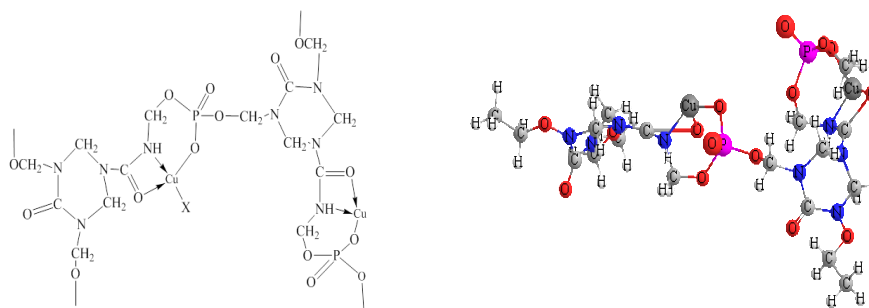


Рисунок 3. Структура и шаростергенная модель координационного соединения иона Cu(II) с ионитом ДГК+ФК

Было замечено, что сорбция ионов металлов значительно снижается при переходе растворной среды от слабощелочной к сильнощелочной. Такое положение можно объяснить разложением координационных соединений металлов в сильнощелочной среде и образованием соответствующих гидроксидов.

Список литературы

1. Эшкурбонов Ф.Б., Тоирова Г.Х., Тураев Х. Х. Маҳаллий хомашёлар асосида синтез қилинган комплекс ҳосил қилувчи ионитларда мис(II), никел (II) ва кобальт (II) ионларининг сорбцияси // Композицион материаллар илмий – техникавий ва амалий журнали. -2021. -№ 2. 52-54 б. (02.00.00, №4);
2. Эшкурбонов Ф.Б., Тоирова Г.Х., Тураев Х. Х., Холмуродова С.А. Комплекс ҳосил қилувчи ионитларнинг статик алмашиши сифимини титриметрик анализи ёрдамида аниқлаш // Фан ва технологиялар тараққиёти Бухоро муҳандислик-технология институти. -2021. - № 4. 156-162 б. (02.00.00.№14);
3. Тоирова Г.Х., Тураев Х.Х., Алиқулов Р.В. Электронно-микроскопическое и поверхностно-активное исследование ионообменных мембран на основе диметиллолмочевины и ортофосфорной кислоты // Универсум: Технические науки. - 2022. -№ 10 (103). (02.00.00, №1); с.5-8
4. Toirova G., Turayev X., Aliqulov R. Research of Physico-Chemical properties of synthesized complex-Forming Anionites //Journal of optoelectronics laser–V. 41. –I.10. -2022. -p. 435-446. Scopus, SJR 2021:0.154
5. Eshqurbonov F.B., Toirova G., Turayev X., Whitening cotton oil with the participation of new types of adsorbents // Science and World international scientific journal 1 (77, 2020, 1) p. 34-35. №5. GIF, 2013, IF-0.325
6. Toirova G., Turayev X., Aliqulov R. Application of ionic machining composite materials based on dimethylol(thio)urea in the bleaching of oil in the oil industry // International bulletin of medical sciences and clinical research -2022. p. 29-32 V. 2, Is. 10, October UIF = 8.2 | SJIF = 5.94 ISSN: 2750-3399.

2-АМИНОТИАДИАЗОЛ-1,3,4 АСОСИДА РУХ(II) ГАЛОГЕНИДЛАРИНИНГ КОМПЛЕКСЛАРИНИ ТУЗИЛИШИНИ ЎРГАНИШ

¹к.ф.н., Хусенов Қ.Ш., ²к.ф.д., проф. Умаров Б.Б., Шойимова М.Ш.

¹Навоий давлат кончилиги ва технологиялар университети,

²Бухоро давлат университети,

³Талаба, Навоий давлат педагогика институти

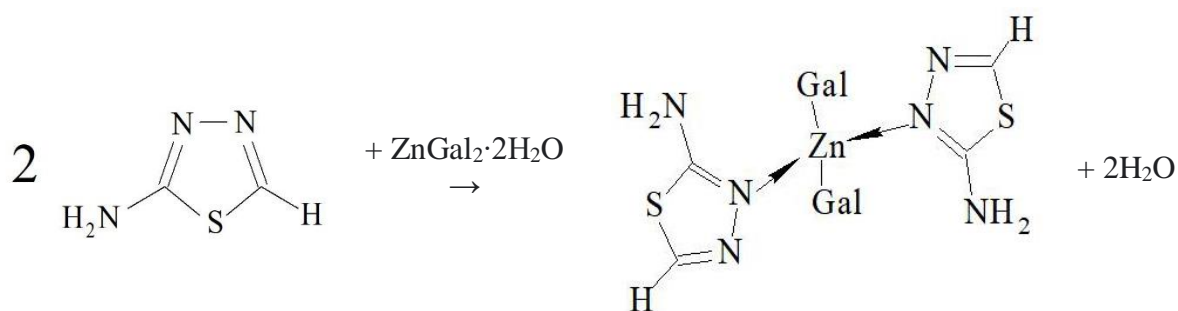
Аннотация: Рух(II) нинг 2-аминотиадиазол-1,3,4 (L) билан комплекс бирикмасини синтези ва рентгенструктур таҳлили тасвирланган. Рух(II) галогенидлар АТ билан тетраэдр координацияни ифодаловчи тўрт координацион қуршовли комплекс бирикмаларни

ҳосил қилади, бунда марказий полиэдр қуриовида икки жойда АТ молекулаларининг иккита азот атомлари мавжуд бўлиб, қолган иккита жойида эса иккита галогенид (Cl, Br, I) ионлари эгаллаган.

Калит сўзлар: Комплекс бирикма, 2-аминотиадиазол-1,3,4, лиганд, тузилиши, рентгеноструктур таҳлил, полиэдр, тетраэдр.

3d-металл ионларининг 2-аминотиадиазол-1,3,4 ҳосилалари асосидаги комплекс бирикмалари ўзига хос физик-кимёвий хусусиятлари туфайли тиббиёт, саноат ва халқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг қўлланилиб келинмоқда [1-5]. Шу билан бирга, оралик металл ионлари билан таркибида бир неча донор атомларини ўз ичига олган гетероциклик органик лигандларнинг координацион бирикмалари амалда жуда ҳам кам ўрганилган.

Мазкур ишда рухнинг турли хил галогенидли тузлари билан 2-аминотиадиазол-1,3,4 (АТ) ўзаро 1:2 нисбатда этил спиртидаги эритмаларини аралаштириш натижасида синтези амалга оширилди ва $[Zn(AT)_2X_2]$ таркибли (X – Cl, Br, I) комплекс бирикмаларининг монокристаллари ажратиб олинди. Лиганд сифатида олинган 2-аминотиадиазол-1,3,4 ни ва янгидан синтез қилинган комплекс бирикмаларнинг таркиби ва тузилиши элемент анализ, инфрақизил (ИҚ) спектроскопия ва рентгеноструктур анализ (РСА) усуллари ёрдамида тадқиқот қилинди [5-8].



Gal=Cl (I), Br (II), I (III)

$[Zn(AT)_2Br_2]$ комплекс бирикмасининг ИҚ спектри лиганднинг ИҚ спектридан фарқ қилиб, азометин $>C=N-$ боғининг тебраниш частотаси 1620 см^{-1} соҳасидан 2 та (кучли ва кучсиз) соҳага бўлинади. Бундай бўлиниш, комплекс бирикмада тиadiaзол ҳалқасидаги α -ҳолатдаги азот атоми орқали координацияланган ва β ҳолатдаги азот атоми орқали эса, координацияга учрамаганлиги билан изоҳланиши мумкин. Тиadiaзол ҳалқасидаги бошқа кимёвий боғлар (фақат σ – боғларидан иборат $>N-N<$ гуруҳи лигандда ҳам, комплексда ҳам бир хил, яъни 1022 см^{-1} соҳада, тиadiaзол ҳалқага қўшни NH_2- гуруҳларининг тебраниш частоталари ҳам ўзгармаган $3270-3430\text{ см}^{-1}$ соҳаларида жойлашган)нинг тебраниш частоталари айтарли ўзгармаган.

Лиганддан фарқли равишда комплекс бирикмаларда эса $460-470\text{ см}^{-1}$ соҳаларида Zn – N боғларининг валент тебранишларига мос чўққилар ҳосил бўлган [5-8].

РСА тадқиқот натижаларига (кристалл структураларининг асосий кўрсаткичлари қуйидаги жадвалда қайд этилган) кўра, рух(II) ионининг галогенидли комплексларида марказий ион қуршови оғишган тетраэдрик ҳолатда бўлиб, полиэдр чўққиларида иккита галогенид атоми ва иккита тиadiaзол циклнинг аминогуруҳига нисбатан α -ҳолатдаги эндоциклик азот атомлари жойлашганлиги исботланди.

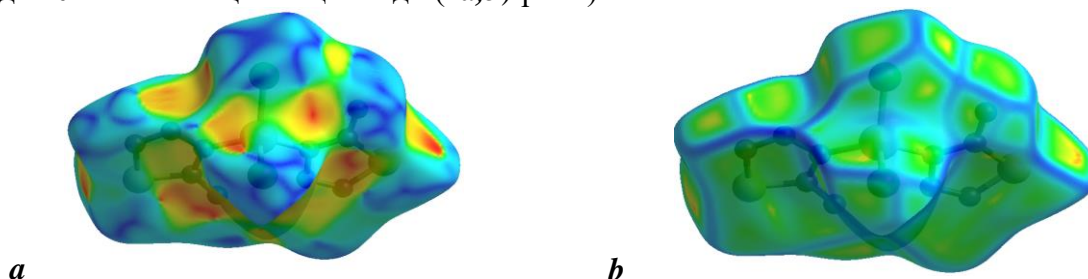
1-жадвал

Бирикма	Элементар ячейка параметрлари		V, Å ³	Z	Фазо-вий	R-фак.
	Å	град.				

	a	b	c	α	β	γ		гурух		
$C_2H_3N_3S$ (L ¹)	5,658(2)	13,572(3)	5,757(4)	90	109,18(2)	90	417,5(6)	4	P2 ₁ /n	0,079
ZnL ¹ Cl ₂	8,050(2)	13,004(3)	11,262(4)	90	93,45(2)	90	1176,8(1)	4	P2 ₁ /n	0,066
ZnL ¹ Br ₂	7,9997(6)	13,4283(8)	11,4598(8)	90	94,711(6)	90	1226,88(15)	4	P2 ₁ /n	0,047
ZnL ¹ I ₂	7,997(2)	13,985(3)	11,896(2)	90	95,51(2)	90	1324,4(2)	4	P2 ₁ /n	0,055

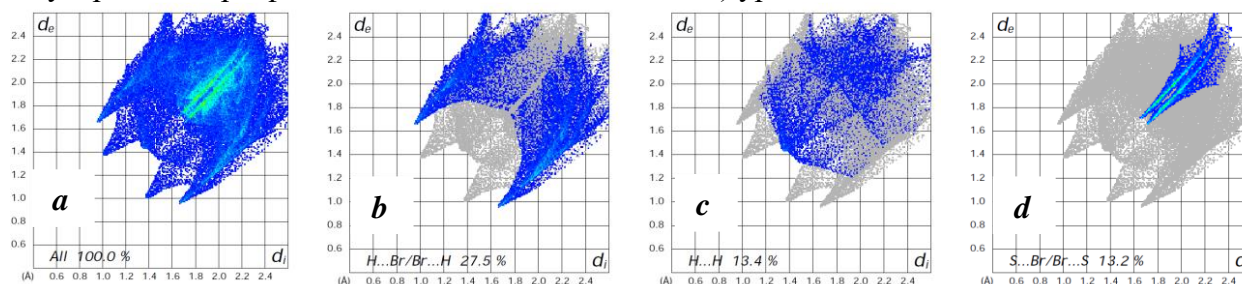
Шуни таъкидлаш лозимки, адабиётлардан фарқли равишда тиadiaзол ҳалқасидаги олтингургурт атоми шаклидаги “юмшоқ” донор маркази “юмшоқ” кислотали рух(II) иони билан координацияга учрамасдан, балки барча ҳолатларда марказий ионга лигандларнинг координацияси амина–гурухга нисбатан α -ҳолатда жойлашган эндоциклик азот атоми орқали координацияга учрашини кузатиш мумкин.

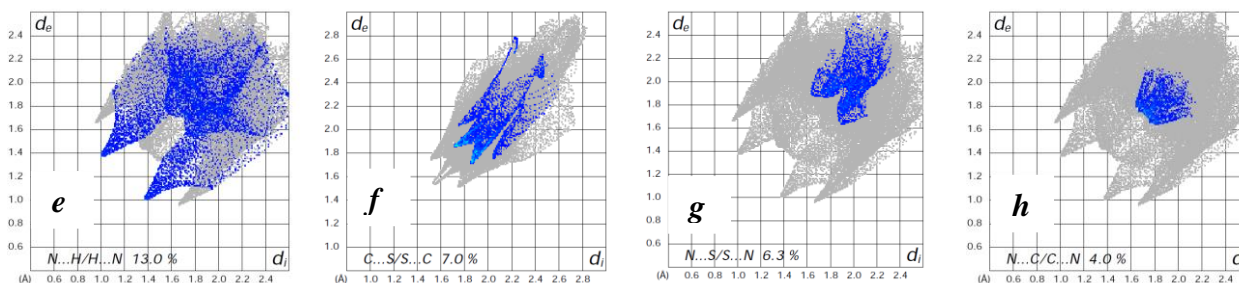
Бундан ташқари, [Zn(AT)₂Br₂] кристалл таркибидаги молекулалараро ўзаро таъсирларнинг табиати, CrystalExplorer 17.5 дастури ёрдамида Хиршфельд юзаси таҳлил қилиниб, икки ўлчовли бармоқ излари майдонлари ёрдамида аниқланди [10]. dnorm майдони ташқи (de) ва ички (di) масофаларни энг яқин ядрогача ҳисоблаш йўли билан аниқланди ва ҳажми 286,94 Å³ да ва юзаси 273,69 Å² майдонда қўрилди, ўлчамлари –0,1306 (қизил) 1,4499 гача (кўк). Шакл-индекс ва эгри чизиқлар жадваллари мос равишда –0,9915 дан 0,9978 а.б. ва –4.0 дан 0.4 а.б. гача ҳосил қилинди (1a,b)-расм).



1-расм. бис(2-амино-1,3,4-тиадиазол-N) дибромид рух(II) а-шакл кўрсаткичлари майдони ва б-ўзаро таъсир худудларини кўрсатадиган эгри чизиқ майдони

Бундан ташқари, ушбу комплекс бирикма молекуласининг кристалл таркибидаги алоҳида атомларининг ўзаро таъсир масофалари (икки ўлчовли бармоқ излари майдонлари ва уларнинг Хиршфельд юзасидаги нисбий нисбати) ўрганилди.





2-расм. Бис(2-амино-1,3,4-тиадиазол-N) дибромид рух(II) молекуласининг икки ўлчовли бармоқ излари майдонлари ва уларнинг Хиршфельд юзасига нисбий хиссаси.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Umarov B.B., Khusenov K.Sh., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Gaybullaev Kh.S. New hexadentate ligands based on salicylaldehyde dihydrazones // *Zhurnal organicheskoi khimii.* – 1996. – Т.32. – № 1. – С. 93–95.
2. Умиров Ф.Э., Номозова Г.Р., Кодиров С.М. Диаграммы растворимости системы хлората кальция-4-амино-1,2,4-триазола-вода // *Universum: технические науки : электрон. научн. журн.* 2021. 3(84). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11433>. - С.74-78.
3. Умиров Ф.Э., Худойбердиев Ф.И., Тухтаев С.Т., Муродова С.Д. Получение дефолиантов на основе 4-амино-1,2,4-триазола с хлоратами натрия и магния // *Вестник науки и образования.* – 2018. - Т.2. - №3(39). - С. 14-16.
4. Умиров Ф.Э. Получение дефолианта на основе хлоратов органических соединений // *Монография.* – 2019. – Бухара. – изд. «Дурдона». – 139 с.
5. Хусенов К.Ш. Комплексные соединения некоторых 3d-металлов с производными 1,3,4-тиадиазолов и салицилальдиминов // *Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук.* - Ташкент. – 1998. – 22 с.
6. Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Talipov S.A., Ibragimov B.T. Crystal structure of 2-amino-1,3,4-thiadiazole and its Zn(II) complex // *Russian Journal of Coordination Chemistry.* – 1997. – Т.23. – № 8. – С. 555–559.
7. Ishankhodzhaeva M.M., Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Parpiev N.A., Aleksandrov G.G. Crystal structure of a complex of Zinc iodide with 2-amino-1,3,4-thiadiazole // *Russian Journal of Inorganic Chemistry.* – 1998. – № 43(11). – С. 1709–1711.
8. Ishankhodzhaeva M.M., Umarov B.B., Khusenov K.Sh., Parpiev N.A. Effect of the nature of acidoligand on the geometric structure of zinc (II)-2-amino-1,3,4-thiadiazole complexes // *Zhurnal obshchei khimii.* - 1998. - Т.68. - №8. - С. 1368-1373.
9. Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Talipov S.A., Ibragimov B.T. Crystal and molecular structure of a complex of zinc(II) nitrate with 2-amino-1,3,4-thiadiazole // *Russian Journal of Inorganic Chemistry.* – 1998. – № 43(12). – С. 1976–1981.
10. M.Kinnon J.J., Jayatilaka D., Spackman M.A. Towards quantitative analysis of intermolecular interactions with Hirshfeld surfaces // *Chemical Communications.* – 2007. – №. 37. – P. 3814-3816.

SYNTHESIS, STRUCTURE AND HIRSHFELD SURFACE ANALYSIS OF THE CU COMPLEX OF P-NITROANILINE

¹Kamalov S.N., ²Babaev B.N., ³Ibragimov A.B., ⁴Yakubov Y.Yu.

¹PhD student, ²DSc, prof, ³DSc, prof, ⁴DSc, prof,

^{1,2}National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

^{3,4}Institute of General and Inorganic Chemistry of Uzbekistan Academy of Sciences

Annotation: A new metal complex, $[Cu(NO_3)_2(C_6H_6N_2O_2)_2(H_2O)_2]$, was synthesized from water-ethanol solutions of $Cu(NO_3)_2$ and 4-nitroaniline (PNA). The complex molecules are located on inversion centers in monoclinic crystals with space group $P21/c$. The copper(II) ions are

monodentately coordinated by two neutral PNA molecules through the nitrogen atom of the amino group, two NO_3 anions and two water molecules. The coordination polyhedron of the central ion is a distorted octahedron as a result of the Jahn–Teller effect. There is a weak intramolecular hydrogen bond between the N–H group and the oxygen atom of one nitrate anion. Six relatively weak intermolecular hydrogen bonds associate the complex molecules into a three-dimensional network. The Hirshfeld surface analysis indicates that 55.8% of the intermolecular interactions are from OH/ HO contacts, 13.3% are from HH contacts while other contributions are from CO/OC, CH/HC, OO and other contacts.

Keywords: Jahn–Teller effect, H-bonds, PNA, Hirshfeld surface.

A new metal complex $[\text{Cu}(\text{PNA})_2(\text{NO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ (PNA – para-nitroaniline) has been synthesized from water-ethanol solutions of $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ and PNA. In monoclinic crystals with space group $\text{P2}_1/\text{c}$, complex molecules are located on inversion centers. Cu-ions monodentately coordinate two neutral PNA molecules through nitrogen atom of the amino group, two NO_3 anions and two water molecules. Coordination polyhedron of the central ion is octahedron distorted due to Jahn-Teller effect. There is a weak intramolecular H-bond between N-H and oxygen atom of NO_3 anion. Six relatively weak intermolecular H-bonds associate complex molecules into 3-D network. The Hirshfeld surface analysis attests that 56.6% of the intermolecular interactions are from $\text{O}\cdots\text{H}/\text{H}\cdots\text{O}$ contacts, 13.9% are from $\text{H}\cdots\text{H}$ contacts while other interactions are from $\text{C}\cdots\text{O}/\text{O}\cdots\text{C}$, $\text{C}\cdots\text{H}/\text{H}\cdots\text{C}$, $\text{O}\cdots\text{O}$ and *etc.* contacts.

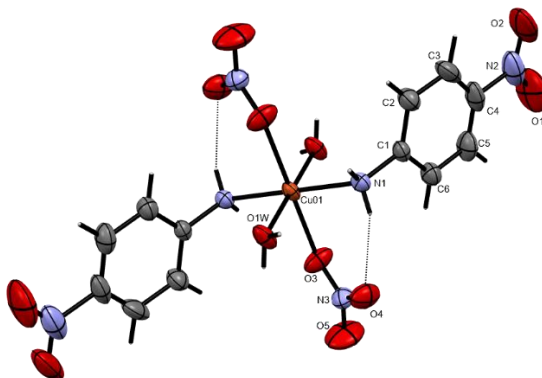


Figure 1. The molecular structure of the PNA copper complex. Non-hydrogen atoms of the asymmetric part is numbered. Thermal ellipsoids of atoms are plotted at 50% level of probability.

The molecular structure of the complex is shown in Figure 1. The complex molecule is located on the inversion center. Two PNA molecules are coordinated by metal ion through nitrogen atom of the NH_2 -group. Two NO_3^- groups are attached to Cu^{2+} ion through one of the oxygen atoms (O3) by monodentate fashion. Other two positions of the coordination sphere are occupied by water molecules. The formula of the obtained complex is $[\text{Cu}(\text{PNA})_2(\text{NO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$. The coordination polyhedron of the central atom is octahedron distorted by Jahn-Teller effect. Indeed, Cu01-O1W and Cu01-N1 distances are 1.996 (3) and 2.055 (3) Å while Cu01-O3 bond length is prolonged up to 2.367 (3) due to this effect. Orthogonal bond angles are in the range of 84.01 (11) – 95.99 (11)°, *i.e.* their maximal deviation from ideal values is about 6°.

The Hirshfeld surfaces were calculated and the twodimensional (2D) fingerprint plots generated using CrystalExplorer (Version 17.5;). Fig. 3 shows the 3D Hirshfeld surface of the PNA copper complex with d_{norm} (normalized contact distance) plotted over the range from -0.5385 to 1.2851 a.u. The interactions given in Table 1 play a key role in the molecular packing of the complex. The overall 2D fingerprint plot and those delineated into $\text{O}\cdots\text{H}/\text{H}\cdots\text{O}$, $\text{H}\cdots\text{H}$, $\text{C}\cdots\text{O}/\text{O}\cdots\text{C}$, $\text{C}\cdots\text{H}/\text{H}\cdots\text{C}$ and $\text{O}\cdots\text{O}$ interactions are shown in Figs. 4. The percentage contributions to the Hirshfeld surfaces from the various interatomic contacts are as follows: $\text{O}\cdots\text{H}/\text{H}\cdots\text{O}$ 56.6%, $\text{H}\cdots\text{H}$

13.9%, C···O/O···C 9.2%, C···H/H···C 7.8% and O···O 6.1%. Other minor contributions to the Hirshfeld surface are from N···H/H···N 2.9 %, O···N/N···O 1.9% and C···N/N···C 1.6 %.

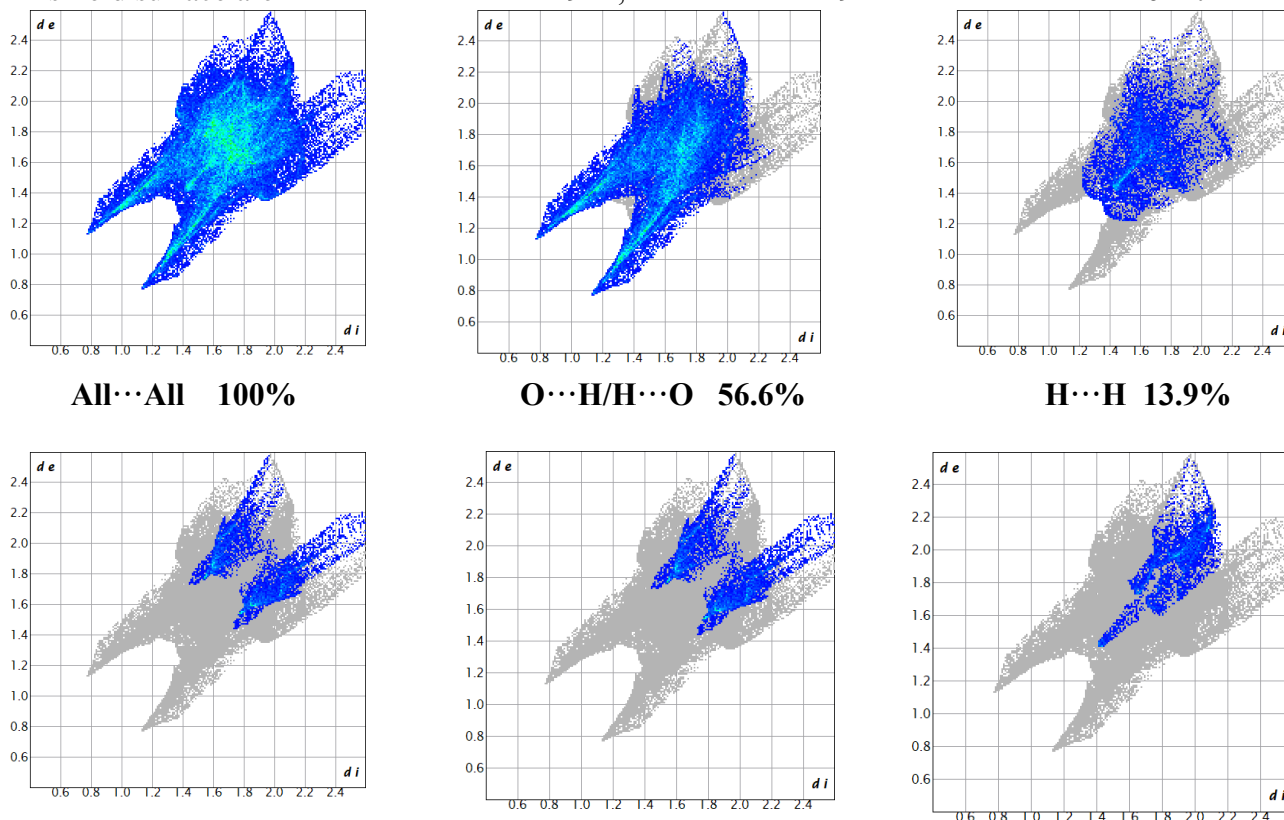


Figure 4. The full 2D fingerprint plots for PNA copper complex showing an intermolecular and delineated into O···H/H···O, H···H, C···O/O···C, C···H/H···C and O···O interactions. The d_i and d_e values are the closest internal and external distances (Å) from given points on the Hirshfeld surface contacts.

ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ Ni(II) АЗОПРОИЗВОДНЫМИ ПИРОГАЛЛОЛА В ПРИСУТСТВИИ КАТИОННО-ПОВЕРХНОСТНО АКТИВНЫ ВЕЩЕСТВАМИ

¹Мая Цинцадзе, ²Паша Тсигнадзе, ³Марданова В.И., ⁴Maqarramov Abel, ⁵Нагиев Х.Д., ⁶Чырагов Ф.М.

¹Проф, ¹Проф, ³к.х.н., ⁴Акад, ⁵Д.х.н., проф, ⁶Д.х.н., проф.
^{1,2}Грузинский Технический Университет
^{3,4,5,6}Бакинский Государственный Университет

Аннотация: Спектрофотометрическим методом изучено взаимодействие Ni(II) с 4-(2',3',4'-тригидроксифенил)-3-сульфо-5-нитрофенилазо бензол (R_1) и 4-(2',3',4'-тригидроксифенил)-3-сульфо-5-хлорфенилазо бензолом (R_2) в присутствии и отсутствии катионных поверхностно активных веществ (КПАВ) (цетилпиридинийхлорид (ЦПCl), цетилпиридинийбромид (ЦПBr), цетилтри-метиламмонийбромид (ЦТМАBr)). Определен интервал подчинения закону Бера.

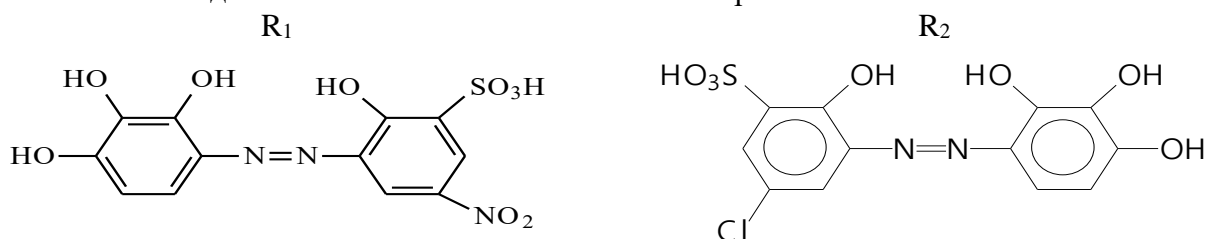
Ключевые слова: никель(II), азосоединения, цетилпиридинийхлорид, цетилпиридинийбромид, цетилтри-метиламмонийбромид.

Азопроизводные пирогаллола применяются для фотометрического определения Mo(IV), Ti(IV), Fe(III), UO²⁺, Sn(IV). Было использовано несколько β-дикетонов и оксимов в качестве хромогенных реагентов для спектрофотометрического определения никеля [1,2]. По этому в данной работе фотометрическим методом было изучено комплексообразование

Ni(II) с 4-(2',3',4'-тригидроксифенил)-3-сульфо-5-нитрофенилазо бензол (R₁) и 4-(2',3',4'-тригидроксифенил)-3-сульфо-5-хлорфенилазо бензолом (R₂). Этим реагентами, а также для повышения аналитических параметров было изучено влияние катионных поверхностно-активных веществ – хлорида цетилпиридиния (ЦПСл), бромид цетилпиридиния (ЦПВr), бромид цетилтриметиламмония (ЦТМАВr) на комплексообразование.

Аппаратура: Оптическую плотность растворов измеряли на спектрофотометре Lamda 40 (Perkin Elmer) и фотоколориметре КФК-2 в кювете с толщиной слоя 1 см. Кислотность буферных растворов измеряли на иономере PHS-25, настроенным стандартными буферными растворами.

Растворы и реагенты: Реагент синтезирован по методике [3], его состав и строение установлены методами элементного анализа и ИК-спектроскопии.



Исследовано влияние КПАВ на бинарные комплексы. Установлено, что образуются разнолигандные комплексы Ni(II)-R₁-КПАВ и Ni(II)-R₂-КПАВ. В разнолигандных комплексах оптимальная рН комплексообразования сдвигается к кислую среду по сравнению с бинарным комплексом. Установлено соотношение реагирующих компонентов. А также были установлены интервал подчиняемости закону Бера [4]. Из кривых насыщения вычислены молярные коэффициенты поглощения (табл).

Изучено влияние построенных ионов и маскирующих веществ на бинарные и разнолигандные комплексы. Основные спектрофотометрические характеристики комплексов представлены в таблице.

Таблица

Спектрофотометрические характеристики комплексов никеля(II)

Комплексы	рН _{опт}	λ _{мах} , нм	Соотношение компонентов	ε	Подчинение закону Бера, мкг/мл
Ni(II) R ₁	6	521	1:1	8660	0,374-2,72
Ni(II) R ₁ -ЦПСл	4	544	1:1:1	16200	0,12-2,32
Ni(II) R ₁ -ЦПВr	4	538	1:1:1	15400	0,12-2,32
Ni(II)R ₁ -ЦТМАВr	4	549	1:1:1	16800	0,07-2,32
Ni(II)R ₂	6	525	1:1	9500	0,12-2,32
Ni(II)R ₂ -ЦПСл	3	548	1:1:1	17900	0,07-2,32
Ni(II)R ₂ -ЦПВr	3	544	1:1:1	17100	0,07-2,32
Ni(II)R ₂ -ЦТМАВr	4	552	1:1:1	16300	0,07-2,32

Список литературы

1. Prashant A. Borade; Anandkumar S. Gupta; V. D. Barhate Development of Extractive Spectrophotometric Determination of Nickel (II) with Isatin-3-Semicarbazone (HISC) as an Analytical Reagent Asian Journal of Research in Chemistry 2011, V. 4 №.12, p1905
2. G.A. Shar and G.A. Soomro //Derivative Spectrophotometric determination of nickel(II) with 1 nitroso-2-naphthol in Aqueous phase/ Jour.Chem.SocPak. 2006, V. 28, № 4, p. 331-336
3. Бусев А.И. Синтез новых органических реагентов для неорганического анализа. М.: МГУ, 1972. 245 с.
4. Булатов М.И., Калинин И.П. Практическое руководство по фотометрическим и спектрофотометрическим методом анализу. Л.: Химия, 1972. 407 с.

[Zn(2,4-D)₂En] комплекс бирикмаси тузилишининг ИҚ-спектроскопик тадқиқоти

¹Алимназаров Б.Х., ²Ашууров Ж.М., ³Ешимбетов А.Г.

¹PhD, доц., ²к.ф.д., проф., ³к.ф.н., к.и.х.

¹Термиз давлат университети

^{2,3}Ўзбекистон Фанлар Академияси Биоорганик кимё институти

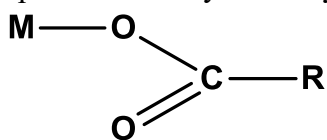
2,4-дихлорфеноксисирка кислота ИҚ-спектрида карбон кислоталарга хос ютилиш соҳалар кузатилади. Масалан, бензой кислота ИҚ-спектрида [1] ОН гуруҳи валент тебранишлари натижасида юзага келган ютилиш чизиғи 3200–3500 см⁻¹ соҳада кузатилмасдан, балки 2500–2750 см⁻¹ соҳада кузатилади. Бунинг сабаби карбон кислоталарнинг димер форма ҳосил қилиши билан изоҳланади [2]:

Демак, 2,4-дихлорфеноксисирка кислота ИҚ-спектридаги 2856, 2775, 2646 ва 2574 см⁻¹ соҳалардаги ютилиш чизиқлари димер форма ОН гуруҳларига хос. Ушбу бирикма ИҚ-спектрининг энг юқори частотали соҳасидаги кичик интенсивликдаги ютилиш чизиқлари (3000 – 3100 см⁻¹) ароматик ҳалқа С-Н боғлари валент тебранишларига тегишли. Кейинги ютилиш (2980 ва 2939 см⁻¹) чизиқлари метилен гуруҳи С-Н валент тебранишлари натижасида юзага келган чизиқлардир. 2,4-дихлорфеноксисирка кислота С=О гуруҳи валент тебраниши натижасида юзага келган ютилиш чизиғи энг интенсив чизиқлардан бири бўлиб у 1722 см⁻¹ да жойлашган.

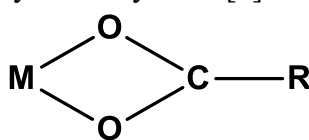
Учта алмашган ароматик ҳалқа тутган бирикмалар учун 1450-1600 см⁻¹ оралиғида ароматик ҳалқанинг ҳалқа текислиги бўйича тебраниши натижасида юзага келган учта ютилиш чизиқлар (дихлорфеноксисирка кислота учун 1577, 1558, 1475 см⁻¹) кузатилади. Бундан ташқари, спектрнинг “бармоқ излари” соҳасида ҳалқанинг ҳалқа текислигидан ташқари тебранишлари натижасида юзага иккита (792 ва 871 см⁻¹) ютилиш чизиқлар кузатилади.

2,4-дихлорфеноксисирка кислота ИҚ-спектридаги характерли ютилиш чизиқларидан яна бири С-О (1091 см⁻¹) ҳамда С-О-С (1105 см⁻¹) гуруҳлари ютилиш чизиқларидир. Адабиётларда [3] ароматик ҳалқалардаги С-Сl гуруҳи ютилиш чизиқлари ўртача интенсивликда 650–700 см⁻¹ соҳада кузатилиши келтирилган. Шунга кўра, 644 ва 694 см⁻¹ соҳадаги ўртача интенсивликда ютилиш чизиқларини С-Сl гуруҳига тегишли деб тахмин қилиш мумкин.

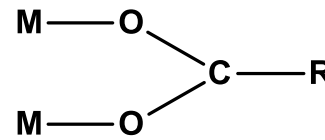
Адабиётлар таҳлиliga кўра, металл атомининг карбоксил гуруҳи билан координацияси куйидаги уч хилда бўлиши мумкин [4].



I



II



III

1. Монодентат комплексларда (I тузилиш) $[\Delta = (\nu_{as}(\text{COO}^-) - \nu_s(\text{COO}^-))] = 220-230 \text{ см}^{-1}$ Δ қиймати фарқи бир мунча баланд бўлади.

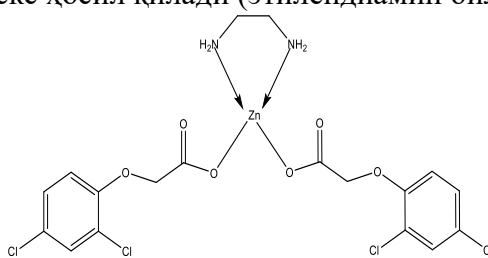
2. Бидентат хелат комплекслар учун (II тузилиш) $(\Delta=40-80 \text{ см}^{-1})$ Δ фарқи сезиларли даражада кичик бўлади.

3. Кўприкли комплексларда (III тузилиш) $(\Delta=140-180 \text{ см}^{-1})$ Δ фарқи бидентат хелат комплексларга нисбатан юқори бўлади.

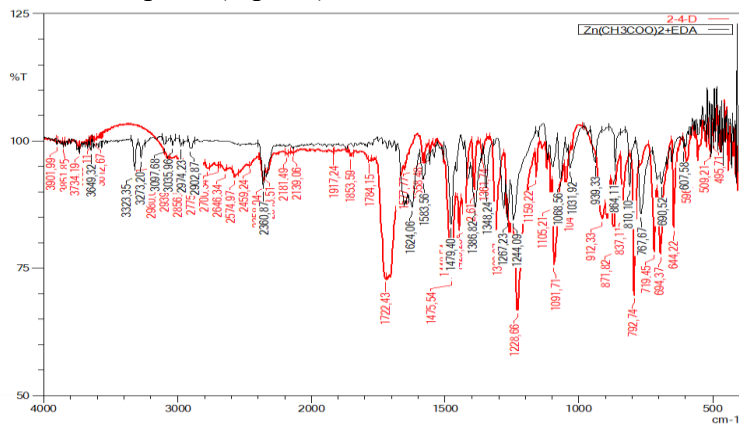
Адабиётлар таҳлиliga кўра, $[\text{Cd}(2,4\text{-D})_4\text{En}\cdot 0,6\text{H}_2\text{O}]$ комплекс бирикмасида Cd атоми юқори даражада чўзилган октаэдр координацион полиэдрга эга бўлиб, 2та бидентат ва 2та монодентат ҳолдаги 2,4-D анионлари билан координацияланган [5]. Феноксиацетатлар мультидентат лигандлар бўлиб, оралиқ металл атомлари билан депротонланган карбоксил гуруҳ ҳисобига монодентат ҳолда, шунингдек, хелат ёки кўприк ҳолида бидентат лиганд

сифатида координацияланиши мумкин. Шу билан бирга бидентат комплексларда карбоксил ва оддий эфир кислород атомлари ҳам иштирок этиш имконияти ҳам мавжуд [6]

[Zn(2,4-D)₂En] таркибли комплексида Zn иони 2та карбоксил гуруҳи билан монодентант типдаги комплекс ҳосил қилади (этилендиамин билан биргаликда).



Комплекс ИҚ-спектрида карбоксил гуруҳи учун $\nu_{as}(\text{COO}^-)$ ва $\nu_s(\text{COO}^-)$ ютилиш чизиқлари мос равишда 1624 ва 1386 cm^{-1} кузатилди. Улар орасидаги фарқ [$\Delta=(\nu_{as}(\text{COO}^-) - \nu_s(\text{COO}^-))=1624-1386\text{cm}^{-1}$] $\Delta\nu=238\text{ cm}^{-1}$ эканлиги лиганднинг монодентант ҳолатда координацияланганини билдиради (1-расм).



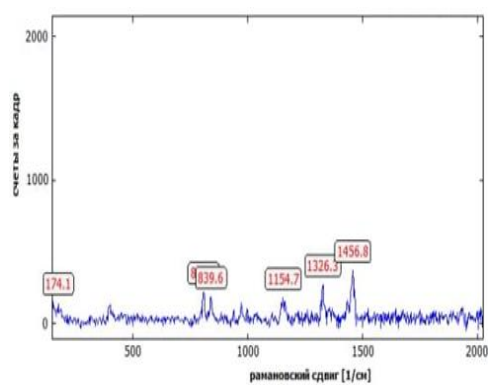
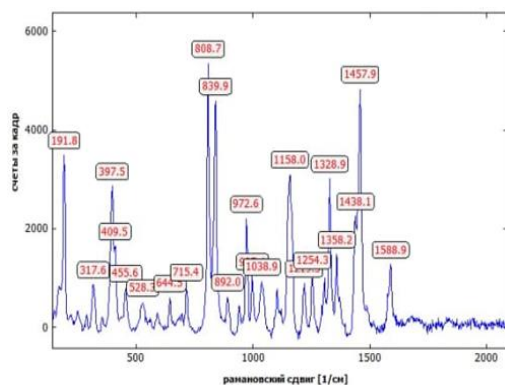
1-расм. [Zn(2,4-D)₂En] таркибли комплекс бирикма ИҚ-спектри.

Шунингдек, С-О-С (1267, 1244 cm^{-1}) ва С-О (1068, 1031 cm^{-1}) ютилиш чизиқлари ҳам лигандга нисбатан силжиган. Бундан ташқари, комплекс ИҚ-спектрининг барча соҳаларида лиганд спектрига нисбатан сезиларли ўзгаришлар кузатилади. Масалан, комплекс таркибидаги этилендиамин NH_2 гуруҳлари валент тебранишларига хос ютилиш чизиқлари 3323 ва 3273 cm^{-1} соҳада намоён бўлади. С-Н (Ar) ва CH_2 валент тебранишлари натижасида юзага ютилиш чизиқлари мос равишда 3097, 3035 cm^{-1} ҳамда 2974, 2902 cm^{-1} соҳаларда кузатилади.

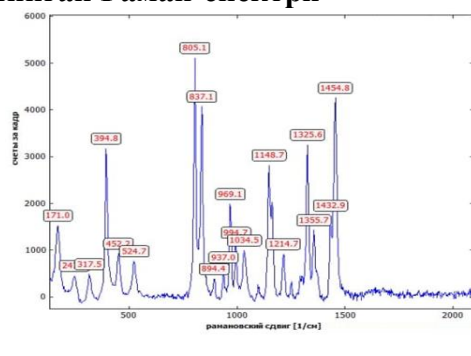
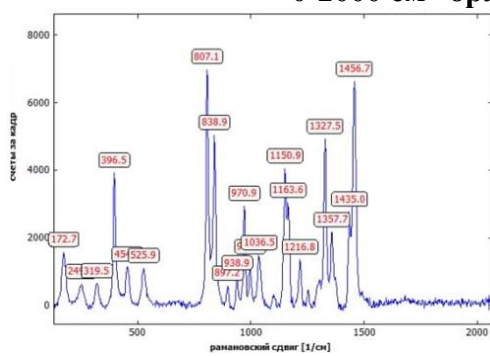
Адабиётларда бир нечта рух комплекслари ИҚ-спектрлари таҳлил қилинган бўлиб, уларда асосан металнинг карбоксил гуруҳи билан координацияси ҳақида маълумотлар келтирилган, аммо М-О боғи тебраниш чизиқлари ҳақида маълумотлар келтирилмаган. Маълумки, кўп атомли чизиқли бўлмаган системалар 3N-6 (N-атомлар сони) та тебранишга эга [7]. Ушбу тебранишлар натижасида юзага келадиган ютилиш чизиқларини ИҚ- ва Раман спектроскопия ҳамда ҳисоблаш усуллари уйғунликда қўлланилгандагина тўлиқ интерпретация қилиш мумкин [8]. Адабиётларда Zn-O-(C) гуруҳ ютилиш чизиқлари учун икки хил маълумотларни кузатиш мумкин. Биринчиси 400 – 500 cm^{-1} соҳада [9], иккинчиси 1000-1100 cm^{-1} оралиғида [10].

Аммо, ИҚ-фурье-спектрометрларида 400-500 cm^{-1} шу соҳада шовкин-сигнал нисбати юқори бўлганлиги сабабли Zn-O чизиқларни илғаш имконияти йўқ.

2,4-дихлорфеноксисирка кислота сувли эритмада ўзгаришларга (ион ва туатомер ҳолатларга) учрамаслигини инобатга олган ҳолда, ушбу лиганд (2-расм) ва [Zn(2,4-D)₂En] таркибли комплекснинг (3-расм) аморф ҳолатдаги ва сувли эритмаларининг Раман-спектрлари ўрганилди.



2-расм. 2,4-дихлорфеноксисирка кислотасининг аморф ҳолати(а) ва сувли эритмаси (b) 0-2000 см^{-1} оралиқда олинган Раман-спектри



3-расм. $[\text{Zn}(2,4\text{-D})_2\text{En}]$ таркибли комплекс бирикмасининг кристалл ҳолатида (а) ва сувли эритмаси (b) 0-2000 см^{-1} оралиқда олинган Раман-спектри

2,4-дихлорфеноксисирка кислота Раман-спектрининг 1457, 1328, 1158, 972, 839 ва 808 см^{-1} соҳаларидаги чизиқлар Раман-спектрида ҳам мавжуд. Шунинг эътиборига олинган ҳолда юқоридаги пиклар $-\text{CH}_2$ гуруҳининг тебранишлари натижасида юзага келган чизиқлардир. 2,4-дихлорфеноксисирка кислотаси сувда ёмон эриганлиги сабабли, чизиқлар интенсивлиги жуда паст бўлган ҳолатда спектр олинди.

Комплекс Раман-спектрида лиганд молекуласидаги 1588, 715 ва 644 пиклар йўқолиши кузатилди. Бу пиклар ароматик ҳалқа тебранишлари билан боғлиқ пиклар бўлиб, комплексда боғлар диполь momenti (кутбланиши) ортиши билан Раман-спектрада фаол бўлмаган ҳолатга ўтган.

Эритмадаги комплекснинг Раман-спектри аморф ҳолатдаги Раман-спектри билан қариб бир хил эканлиги аниқланди. Бу эритмада комплекснинг парчаланиб кетмаслигини кўрсатади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

- 1.Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. Москва 2012. С 55
- 2.Brian C. Smith Fundamentals of Fourier Transform Infrared Spectroscopy, by CRC Press 2011, 207 Pages
- 3.Eshimbetov A.G., Abdullayev N.J., Muxamedov R.S. IQ-spektroskopiya usulidan amaliy qo'llanma. Uslubiy qo'llanma. Mumtozso'z, Toshkent, 2016, 120 b
4. Накамото К. ИК-спектры неорганических и координационных соединений. -М.: Мир. - 1991. -С.536.
5. Alimnazarov B.Kh., Ashurov J.M., Ibragimov A.B., Mengnorov I.J., Sabirov V.Kh., Ibragimov B.T. Synthesis, crystal structure and Hirshfeld surface analysis of tetra -(2,4-dichlorophenoxy acetate) -cadmium(II) ethylenediamine $0.6\text{H}_2\text{O}$ // Chemical Data Collections. Vol 34. -2021. -P. 100712. <https://doi.org/10.1016/j.cdc.2021.100712> (№34. ResearchGate. IF-1,8).

6. Mirosław B., Mahmoudi G., Ferenc W., Cristovao B., Osypiuk D., Sarzynski J., Gluchowska H., Franconetti A., Frontera A., Halogen interactions in dinuclear copper(II) 2,4-dibromophenoxyacetate – crystal structure and quantum chemical calculations // *J Mol Struct.* 1202. -2020. –P. 127–227.
7. Юсупов В.Г., Тошев М.Т., Парпиев Н.А., Координацион бирикмалар кимёси. Университет. Тошкент. 1996. 300-б
8. Ferenc W., Bernat M. and Sarzyński J., The physico-chemical properties of 2-methoxyphenoxyacetates of Mn(II), Co(II), Ni(II) and Cu(II) // *Eclética Química*, vol. 35. núm. 2. - 2010. –P. 89-98
9. Wiesława Ferenc et al., Complexes of some transition metal ions with selected dichlorophenoxyacetic acid // *J Therm Anal Calorim.* 126. -2016. –P. 129–139
10. Muhyedeen B.R.J. et al DFT and MP2 Study of Pd(II) and Ni(II) PhCN, DMSO and Dithiooxamide Complexes- Part II: Theoretical Journal of Applicable Chemistry. 3 (5). -2014, –P. 2102-2122

2-SHO‘BA. KOORDINATSION BIRIKMALARNI TADQIQ ETISHNING FIZIK-KIMYOVIY USULLARI

БИС(2-АМИНО-5-МЕТИЛ-1,3,4-ТИАДИАЗОЛ-N) ДИАЦЕТАТО РУХ(II) КОМПЛЕКСИНИНГ СИНТЕЗИ, КРИСТАЛЛ ТУЗИЛИШИ ВА ХИРШФЕЛЬД ЮЗАСИ ТАҲЛИЛИ

¹Ганиев Б.Ш., ²Хусенов Қ.Ш., ³Турғунов Қ.Қ., ⁴Умаров Б.Б.

¹PhD докторант, ²к.ф.н., доц, ³к.ф.н., к.и.х., ⁴к.ф.д., проф.

^{1,4}Бухоро давлат университети

²Навоий давлат кончилиқ ва технологиялар университети

³ЎЗР ФА академик С.Ю.Юнусов номидаги Ўсимлик моддалар кимёси институти

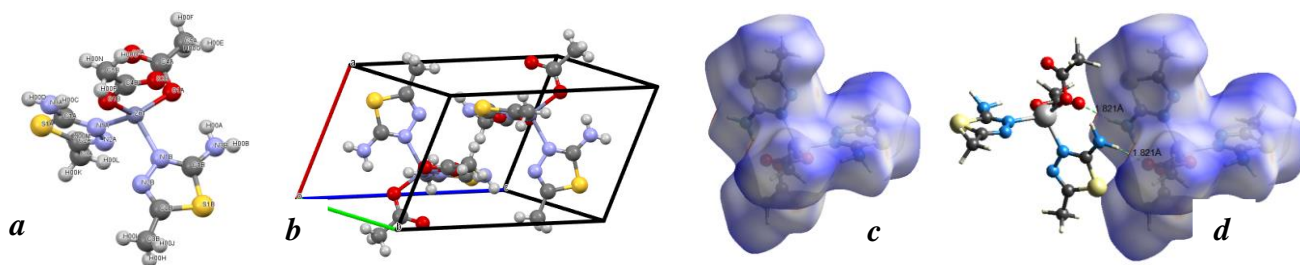
Аннотация: Рухнинг 2-амино-5-метилтиадиазол-1,3,4 (АМТ) билан комплекс бирикмасини рентгенструктур ва Хиршфельд юзаси таҳлиллари тасвирланган. Рух(II) ацетати АМТ билан тетраэдр координацияни ифодаловчи тўрт координацион қуршовли комплекс бирикмаларни ҳосил қилади, бунда марказий полиэдр қуршовида икки жойда АМТ молекулаларининг иккита азот атомлари мавжуд бўлиб, қолган иккита жойида эса иккита ацетат анионларининг кислород атомлари эгаллаган.

Калит сўзлар: Комплекс бирикма, 2-амино-5-метилтиадиазол-1,3,4, лиганд, тузилиш, рентгеноструктур таҳлил, полиэдр, тетраэдр, Хиршфельд юзаси.

3d-металл ионларининг 2-аминотиадиазол-1,3,4 ҳосилалари асосидаги комплекс бирикмалари ўзига хос физик-кимёвий хусусиятлари туфайли тиббиёт, саноат ва халқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг қўлланилиб келинмоқда [1-7].

Мазкур ишда $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ билан 2-амино-5-метилтиадиазол-1,3,4 (АМТ) ўзаро 1:2 нисбатда этил спиртидаги эритмаларини аралаштириш натижасида синтези амалга оширилди ва $[Zn(AMT)_2(CH_3COO)_2]$ таркибли комплекс бирикмасининг монокристаллари ажратиб олинди. Бу комплекс бирикмани тузилиши РСА усули ёрдамида тадқиқот қилинди ва унинг Хиршфельд юзаси таҳлили амалга оширилди.

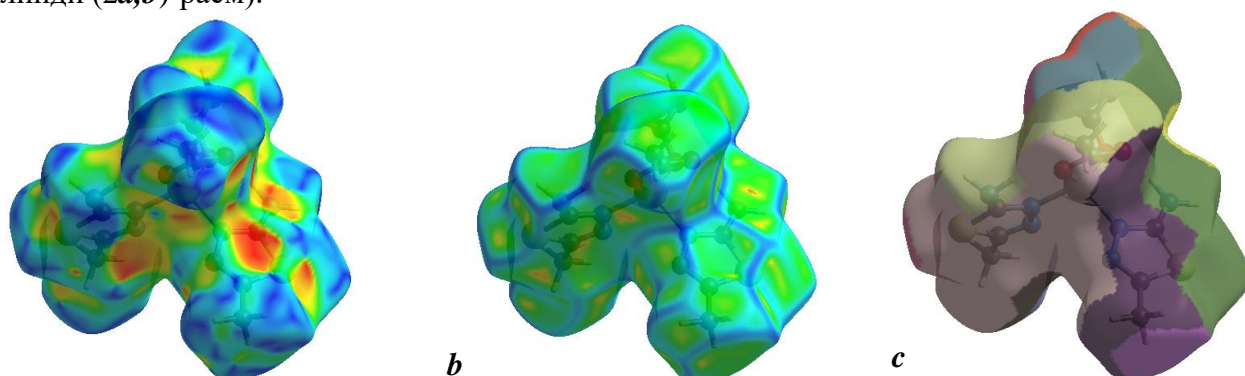
Рух(II)нинг АМТ билан комплекс кристаллини ЎЗР ФА Биоорганик кимё институтининг жамоавий фойдаланиш марказига ўрнатилган XtaLAB Synergy (Rigaku, Япония) дифракотрида рентгенструктурвий таҳлили ўтказилди. Тажрибалар $CuK\alpha$ ёрдамида амалга оширилди (ойнали монохроматор, ω -сканирлаш). Моноклин кристаллари: $a=8.4152(3)$, $b=8.43370(16)$, $c=12.9394(5)$ Å, $\alpha=84.562(2)$, $\beta=85.949(3)$, $\gamma=67.892(3)^\circ$, $V=846,368\text{Å}^3$, $Z=4$, $2\theta_{max}=71,4^\circ$, фазовий гуруҳи $P-1$, $R=0.0307$ (1a,b-расм).



1-расм. Бис(2-амино-5-метил-1,3,4-тиадиазол-N) диацетато рух(II)нинг **a**- кристалл тузилиши, **b**- кристалл таҳлами, **c**-Хиршфельд юзаси таҳлили, **d**-молекулаларо водород боғланиши

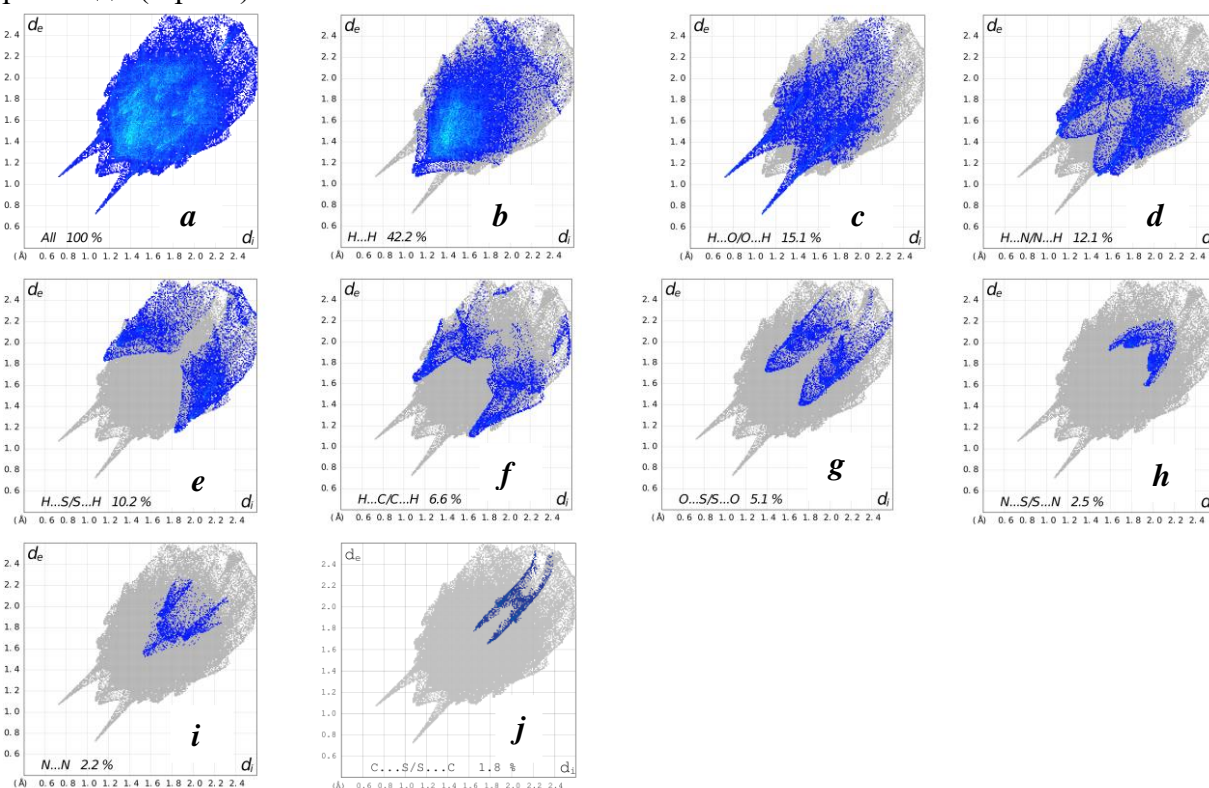
Кристалл таркибидаги молекулаларо ўзаро таъсирларнинг табиати, CrystalExplorer 17.5 дастури ёрдамида Хиршфельд юзаси таҳлил қилиш ва икки ўлчовли бармоқ излари

майдонлари ёрдамида аниқланди [8]. d_{norm} майдони ташқи (d_e) ва ички (d_i) масофаларни энг яқин ядрога ҳисоблаш йўли билан аниқланди ва ҳажми $414,73 \text{ \AA}^3$ да ва юзаси $390,94 \text{ \AA}^2$ майдонда қўрилди, ўлчамлари $-0,6098$ (қизил) $1,4937$ гача (кўк) ($1c, d$ -расм). Шакл-индекс ва эгри чизиклар жадваллари мос равишда $-0,9966$ дан $0,9978$ а.б. ва -4.0 дан 0.4 а.б. гача ҳосил қилинди ($2a, b$)-расм).

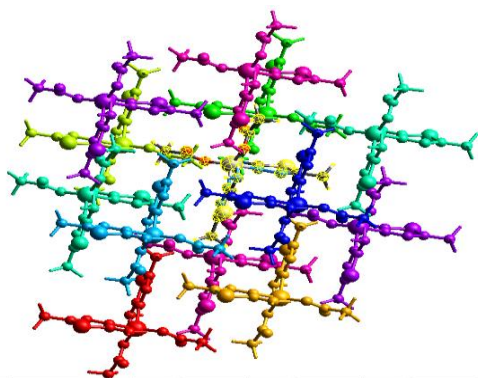


2-расм. Бис(2-амино-5-метил-1,3,4-тиадиазол-N) диацетато рух(II)нинг *a*-шакл кўрсаткичлари майдони, *b*-ўзаро таъсир ҳудудларини кўрсатадиган эгри чизик майдони ва *c*-қисмларга бўлиниш майдони тасвири

Шунингдек, Бис(2-амино-5-метил-1,3,4-тиадиазол-N) диацетато рух(II) молекуласи кристалл таркибидаги айрим атомларнинг ўзаро таъсирлашиш масофалари (икки ўлчовли бармоқ излари майдонлари ва уларнинг Хиршфельд юзасига нисбий ҳиссалари) ҳам ўрганилди (3-расм).



3-расм. Бис(2-амино-5-метил-1,3,4-тиадиазол-N) диацетато рух(II) молекуласининг икки ўлчовли бармоқ излари майдонлари ва уларнинг Хиршфельд юзасига нисбий ҳиссалари Асосий энергияни квантлаш, кристалл таркибидаги молекулаларнинг ўзаро таъсири топологиясини тушунишнинг энг яхши усуларидан бири ҳисобланади (4-расм, жадвал) [9].



4-расм. Танланган (сарик нур) молекула атрофидаги молекулалар турли хил рангларда кўрсатилган.

Ушбу усул турли хил энергия таркибий қисмларини ҳисоблашга ва таққослашга имкон беради, яъни жуфтлик билан молекулаларо ўзаро таъсир энергиялари топологиясининг анизотропиясига асосланган репулсия (E_{rep}), электр (E_{ele}), дисперсия (E_{dis}), кутбланиш (E_{pol}) ва умумий (E_{tot}) энергия [10]. $1 \times 1 \times 1$ катак бирлиги учун молекуляр кластер муҳити алмашинуви ва потенциал функциялар Хатри Фок (HF) билан белгиланган HF/STO-3G асосида DFT усули ёрдамида янги тўлқин функцияларини яратиш орқали олинган бирикманинг энергия доирасини ҳисоблашда фойдаланилган [11].

жадвал.

Танланган молекула ва бошқа рангли молекулалар орасидаги ўзаро таъсир энергияси (ккаль/моль)

N	Симметрия кодлари	R	Электрон зичлик	E_{ele}	E_{pol}	E_{dis}	E_{rep}	E_{tot}
1	-x, -y, -z	12.66	B3LYP/6-31G (d,p)	0.2	-0.4	-4.3	0.0	-3.8
1	-x, -y, -z	9.04	B3LYP/6-31G (d,p)	-1.8	-1.4	-16.7	3.6	-15.2
1	-x, -y, -z	9.84	B3LYP/6-31G (d,p)	-8.1	-2.8	-19.2	10.6	-20.8
1	-x, -y, -z	7.52	B3LYP/6-31G (d,p)	-121.5	-37.6	-46.1	116.5	-124.4
2	x, y, z	8.42	B3LYP/6-31G (d,p)	-2.3	-4.7	-26.4	12.7	-21.1
1	-x, -y, -z	8.00	B3LYP/6-31G (d,p)	-43.3	-21.2	-55.2	56.5	-74.7
1	-x, -y, -z	6.25	B3LYP/6-31G (d,p)	-17.5	-12.0	-65.8	70.2	-41.3
2	x, y, z	9.41	B3LYP/6-31G (d,p)	-14.2	-6.5	-20.3	16.4	-27.3
2	x, y, z	8.43	B3LYP/6-31G (d,p)	-4.0	-3.3	-27.2	21.4	-17.2

Шундай қилиб, 2-амино-5-метилтиадиазол-1,3,4 (АМТ)нинг янги рухли комплекси $[Zn(AMT)_2(CH_3COO)_2]$ синтез қилинди ва РСА тадқиқотлари натижасида, комплекс ҳосил бўлиш жараёнида АМТ лигандининг аминогурухга нисбатан α -ҳолатдаги эндоциклик азот атоми орқали монодентант координацияга учраши аниқланди.

Марказий атомнинг полиэдри оғишган тетраэдрик қуршовли бўлиб, бунда икки жойда АМТ молекулаларининг иккита азот атомлари мавжуд бўлиб, қолган иккита жойида эса иккита ацетат анионларининг кислород атомлари жойлашган.

Квант-кимёвий таҳлил натижасида, кристалл ячеякадаги молекулалар орасидаги водород боғлари ўрганилиб, уларнинг ўзаро таъсир натижасида Хиршфельд юзасида

қуйидаги улушларга эга эканлиги аниқланди: Н...Н (42.2%), Н...О/О...Н (15.1%), Н...N/N...Н (12.1%), Н...S/S...Н (10.2%), Н...C/C...Н (6.6%), О...S/S...О (5.1%), N...S/S...N (2.5%), N...N (2.2%), С...S/S...С (1.8%).

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Serban G., Stanasel O., Serban E., Bota S. 2-Amino-1,3,4-thiadiazole as a potential scaffold for promising antimicrobial agents. *Drug Des Devel Ther.* 2018 May 31;12:1545-1566. DOI: 10.2147/DDDT.S155958. PMID: 29910602; PMCID: PMC5987787.
2. Umarov B.B., Khusenov K.Sh., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Gaybullaev Kh.S. New hexadentate ligands based on salicylaldehyde dihydrazones // *Zhurnal organicheskoi khimii.* – 1996. – Т.32. – № 1. – С. 93–95.
3. Хусенов К.Ш. Комплексные соединения некоторых 3d-металлов с производными 1,3,4-тиадиазолов и салицилальдиминов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата химических наук. - Ташкент. – 1998. – 22 с.
4. Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Talipov S.A., Ibragimov B.T. Crystal structure of 2-amino-1,3,4-thiadiazole and its Zn(II) complex // *Russian Journal of Coordination Chemistry.* – 1997. – Т.23. – № 8. – С. 555–559.
5. Ishankhodzhaeva M.M., Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Parpiev N.A., Aleksandrov G.G. Crystal structure of a complex of Zinc iodide with 2-amino-1,3,4-thiadiazole // *Russian Journal of Inorganic Chemistry.* – 1998. – № 43(11). – С. 1709–1711.
6. Ishankhodzhaeva M.M., Umarov B.B., Khusenov K.Sh., Parpiev N.A. Effect of the nature of acidoligand on the geometric structure of zinc (II)-2-amino-1,3,4-thiadiazole complexes // *Zhurnal obshchei khimii.* - 1998. - Т.68. - №8. - С. 1368-1373.
7. Khusenov K.Sh., Umarov B.B., Ishankhodzhaeva M.M., Parpiev N.A., Talipov S.A., Ibragimov B.T. Crystal and molecular structure of a complex of zinc(II) nitrate with 2-amino-1,3,4-thiadiazole // *Russian Journal of Inorganic Chemistry.* – 1998. – № 43(12). – С. 1976–1981.
8. M.Kinnon J.J., Jayatilaka D., Spackman M.A. Towards quantitative analysis of intermolecular interactions with Hirshfeld surfaces // *Chemical Communications.* – 2007. – №. 37. – P. 3814-3816.
9. Muhamadiyev N.Q. Kimyoviy birikmalar tuzilishi va xossalari matematik modellash. -Т.: “Cho’lpon”. - 2016. - 260 б.
10. Turner, M. J., Thomas, S. P., Shi, M. W., Jayatilaka, D. & Spackman, M. A. Energy frameworks: insights into interaction anisotropy and the mechanical properties of molecular crystals // *Chemical Communications.* – 2015. – Т. 51. – №. 18. – P. 3735-3738.
11. Mackenzie, C. F., Spackman, P. R., Jayatilaka, D. & Spackman, M. A. CrystalExplorer model energies and energy frameworks: Extension to metal coordination compounds, organic salts, solvates and open-shell systems. // *IUCrJ.* – 2017. – Т. 4. – №. 5. – P. 575-587.

XITOZAN VA GIDROKSIAPATIT ASOSIDAGI KOMPOZITLARNING TERMIK XOSSALARI

²Valiyev M., ^{1,2}Ergashev Q.X., ¹Vohidova N.R., Akbarov X.I.

¹O‘zR FA Polimerlar kimyosi va fizikasi instituti

²O‘zbekiston milliy universiteti

Annotasiya: Tabiiy polisaxarid *Bombyx mori* xitozani va kalsiy gidroksiapatiti asosidagi turli massa nisbatlardagi kompozitlar sintez qilindi. Ushbu kompozitlarning termogravimetriya egrilarini tahlil qilish ularda massa yo‘qotish ketma-ket uchta bosqichda sodir bo‘lishini va turli bosqichlarda massa yo‘qotish qiymatlari sezilarli darajada farq qilishini ko‘rsatadi: I bosqichda 3 dan 11% gacha; II bosqichda 17 dan 47% gacha va III bosqichda 8 dan 25% gacha. Kompozitlarda GA massa ulushining oshishi ularning termik barqarorligini oshirishga olib keladi.

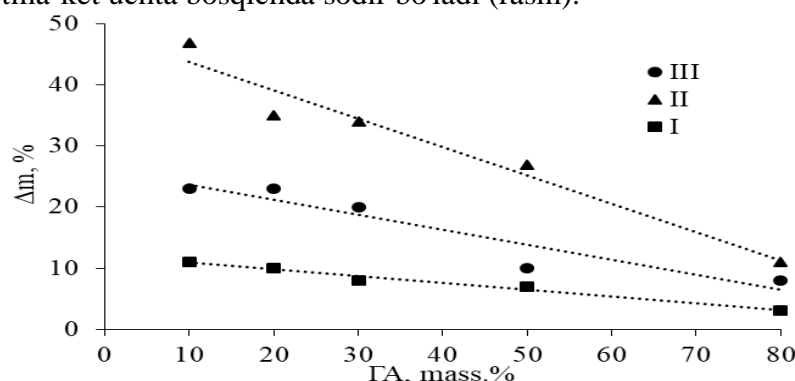
Kalit so‘zlar: xitozan, kalsiy gidroksiapatit, kompozit, termik parchalanish

Biopolimerlar, xususan xitozan (XZ) va gidroksiapatit (GA) asosidagi kompozitlar o'zining fizik-kimyoviy va biologik faol xossalari bilan tibbiyot, veterinariya, farmatseftika, oqova suvlarni tozalash va boshqa sohalarda qiziqish uyg'otadi. Termogravimetrik tahlil natijalaridan foydalanish XZ/GA tipidagi kompozitlarda organik va noorganik komponentlarning nisbatini va o'zaro ta'sirlashish xususiyatlarini aniqlash imkonini beradi [1]. Xitozan va gidroksiapatit asosidagi kompozitlarning termogravimetrik tahlilida uchta asosiy parchalanish bosqichi kuzatilishi aytiladi [2]. Yani 30-150 °C harorat oralig'ida suvning yo'qolishi bilan bog'liq endotermik ta'sir, keyingi parchalanish bosqichi murakkab ekzotermik jarayon va so'ngi bosqich XZ qoldiqlarining oksidlanishiga to'g'ri keladi.

XZ/GA kompozitlarini sintez qilish uchun *Bombyx mori* xitozani (MM-212000, DAD-87%) va kalsiy gidroksiapatitining XZ/GA-90:10, 70:30, 50:50, 20:80 massa (%) nisbatdagi eritmaları 25±2 °C haroratda intensiv aralashtirish usulida olindi.

Dastlabki xitozan va kompozitlarning termogrammlarini taqqoslash kompozitlarning issiqlik harakatida sezilarli farqlarni ko'rsatdi. Bu farqlar xitozanning GA bilan o'zaro ta'sirini ko'rsatadi. Har xil tarkibiy qismlarga ega bo'lgan XZ/GA kompozitlarining termik xossalari va massa yo'qotishi qiyosiy o'rganildi.

Termogravimetriya ma'lumotlarini tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, XZ/GA kompozitlarda ham massa yo'qotish ketma-ket uchta bosqichda sodir bo'ladi (rasm).



Rasm. XZ/GA kompozitlarida GA massa ulushi (%) o'zgarishining massa yo'qotish bosqichlariga (I, II, III) bog'liqligi.

Massa yo'qotishning eng katta qiymatlari II bosqichga to'g'ri keladi, har bir bosqich uchun massa yo'qotish qiymatining miqdoriy o'zgarishlari kompozitlardagi GA tarkibiga qarab o'zgarib bordi. Rasmdan turli bosqichlarda massa yo'qotish qiymatlari sezilarli darajada farq qilishini ko'rsatadi: I bosqichda 3 dan 11% gacha; II bosqichda 17 dan 47% gacha va III bosqichda 8 dan 25% gacha.

Kompozitlardagi GA miqdorining ortishi haroratning har bir bosqichida namunalarning massa yo'qotish qiymatlarining monotonik pasayishiga, shuningdek umumiy massa yo'qotishning pasayishiga olib keladi. Bunday holda, kompozit tarkibida GA miqdori minimum bo'lganda umumiy massa yo'qotish 83% ni tashkil etdi va aksincha bo'lsa 23% ni tashkil qiladi.

Xulosa qilganda XZ/GA kompozitlarida termik parchalanish jarayoni uch bosqichda sodir bo'ladi. Xitozan va kompozitlar uchun massa yo'qotishning eng katta qiymatlari termik parchalanishning ikkinchi bosqichida kuzatiladi. Termogrammlardagi mavjud sezilarli farqlar xitozan matritsasi va noorganik komponent o'rtasida o'zaro ta'sir mavjudligini ko'rsatadi. Kompozitlarda GA massa ulushining ortishi ularning termik barqarorligini oshirishga olib keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Vokhidova N.R., Ergashev K.H., Rashidova S.Sh. Hydroxyapatite chitosan *Bombyx mori*: synthesis and physicochemical properties //Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials. 2020, 30. P. 3357-3368.

2. Davidenko N., Carrodegua R., Peniche C., Solís Y., Cameron R. Chitosan/apatite composite beads prepared by in situ generation of apatite or Si-apatite nanocrystals. *Acta Biomater.* 2010, 6. P. 466–476.

STUDY OF IR, ESR-SPECTROSCOPY, X-RAY DIFFRACTION, STRUCTURAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF 3d METAL ION COMPLEXES WITH GLUTAMINE

¹Ganiev B.Sh., ¹Mardonov U.M., ²Ashurov J.M.

¹Bukhara State University, Research laboratory "Chemistry of coordination compounds" named after Academician N.A.Parpiev,

²Institute of Bioorganic Chemistry named after O.S. Sodikov

Annotation: This work presents the results of the study and analysis of the electronic-structural and coordination properties of various forms of glutamine, using quantum-chemical calculation, results of synthesis and study of the composition, structure of new single- and multi-ligand mono- and binuclear glutamine complexes of ions of some 3d metals by methods of quantum chemical calculation, IR, ESR spectroscopy and their biological activity.

Key words: molecule, structure, donor-acceptor interaction, quantum-chemical calculations, electron-paramagnetic resonance.

This report presents the results of synthesis and study of the composition, structure of new single- and multi-ligand mono- and binuclear glutamine complexes of ions of some 3d metals by methods of quantum chemical calculation, IR, ESR spectroscopy and their biological activity. On the basis of the data of the study of quantum chemical calculation, the charge distributions on the atoms of the glutamine molecule were determined depending on the pH of the medium and the electron donarity and coordination capabilities of oxygen and nitrogen atoms in the α -aminocarboxylate and γ -amide groups were established. Based on the totality of the results obtained and the data of structural studies by other authors, the reason for the participation of the γ -amide group in biochemical processes, amide-imide tautomerism and the activity of the O,N α -amino carboxylate group atoms in the donor-acceptor interaction with metal ions was clarified.

Taking into account the above, coordination compounds of glutamine with VO^{2+} ion were synthesized, based on the data of quantum chemical calculation and IR and ESR spectroscopy, the participation of the atom of the N amide group in intramolecular protonization due to the migration of the H^+ ion of the α -COOH group in molecular complexes with VO^{2+} was established. The same method of coordination of glutamine in molecular and intramolecular complexes through the atoms of the O,N α -amino carboxylate group with the formation of a 5-membered chelate cycle has been proved.

In order to synthesize and study mixed ligand complexes, new single- $[\text{M}^{n+}(\text{Gln})_x]$ ($\text{M} - \text{Na}^+, \text{Mg}^{+2}, \text{Zn}^{+2}, \text{Cu}^{+2}, \text{Ni}^{+2}$) and multi-ligand $[\text{Cu}_2(\text{Gln})_2\text{L}_2^{1-3}]$ $\text{Gln}-\text{H}_2\text{N}(\text{O})\text{C}(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COO}^-$, $\text{L}^1 - \text{H}_2\text{NC}(\text{O})\text{NH}_2$ (I), $\text{L}^2 - \text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{NH}_2$ (II), $\text{L}^3 - \text{H}_2\text{NC}(\text{S})\text{NH}_2$ (III), $[\text{M}^{n+}(\text{Gln})_x\text{L}^4]$ (IV-VIII) $\text{L}^4 - \text{H}_2\text{N}-\text{NH}-\text{C}(\text{S})\text{NH}_2$ ($\text{M} - \text{Cu}^{+2}, \text{Mn}^{+2}, \text{Ni}^{+2}, \text{Co}^{+2}, \text{Cr}^{+3}$) complexes of general composition.

Identification of the complexes was carried out on the basis of diffractograms taken on the XRD-6100 diffractometer (Shimadzu, Japan). The methods of coordination of ligands, the composition and structure of complexes are established according to IR and ESR spectra.

The ESR spectra of aqueous solutions of the complexes were recorded at 300 K on a SPINSCAN X radiospectrometer (ADANI, Belarus), shown in Fig.1. *a, b, c* and parameters are in Table 1.

ESR parameters of the spectra of complexes I-III

Table 1

N _o	Complex compounds	A, g	g
1	$[\text{Cu}_2\text{Gln}_2 \cdot 2\text{Urea}] \cdot 2\text{L}$ (I)	55,44	2,1212
2	$[\text{Cu}_2\text{Gln}_2 \cdot 2\text{Atsetamid}] \cdot 2\text{L}$ (II)	56,24	2,1210
3	$[\text{Cu}_2\text{Gln}_2 \cdot 2\text{Tiourea}] \cdot 2\text{L}$ (III)	57,35	2,1208

4	[Cu(Gln) ₂]·2CH ₃ COO	(IV)	90	2,0495
---	----------------------------------------------	------	----	--------

When studying the intramolecular complex of glutamine with copper(II) ions, the g-factor was determined to be 2.062 and 2.037 (Table 1.2; Fig. 1.d). Some papers have predicted that the g-factor varies with donor groups and their coordination. Table 2 shows these g-factors of different glutamine complexes.

ESR parameters of the spectra of copper complexes IV and [1-3,5]

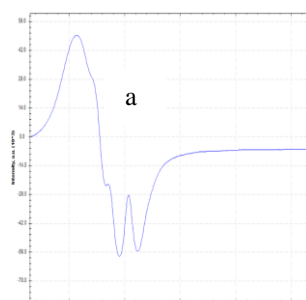
Table 2

Literature	In thus work	[1] 9.44 GHz	[2] 9.8 GHz	[2] 33.9 GHz	[3] 33.9 GHz	[5]
g-factor of the copper(II) glutamine complex	2,062 2,037	2,063 2,274	2,049 2,248	2,053 2,248	2,254 2,295	2,039 2,217

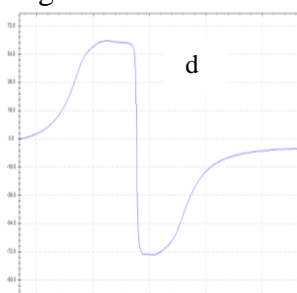
It is concluded that in Na, Mg salts glutamine is in the carboxylate form with the formation of an ionic bond with the α -COO⁻ group and molecular complexes, the ions Zn⁺², Cu⁺², Ni⁺² are coordinated by the bidentate-cyclic function of the α -COO⁻ group. In the intra-molecular complex of the copper(II) ion, the glutamine ligand is bidentately coordinated through the N and O atoms of the α -carboxylate group to form a five-membered chelate cycle around the central ion.

Based on the results of studying the IR spectra, a conclusion was made about the internal molecular complex of the glutamine complex of the copper(II) ion (Fig.1.e), in which the amino acid anion is connected bidentately through the N and O atoms of the α -hydrocarboxylate group to form a chelate ring around the Cu²⁺ ion [4 ,6].

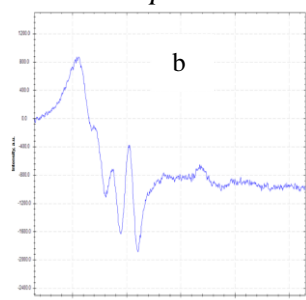
On the basis of ESR spectroscopy data, the formation of monomeric (IV) and dimeric complexes (I-III) of copper (II) has been established. It is noted that the formation of dimeric complexes is associated with the participation of L¹⁻³ amide ligands and a monomer complex in the presence of a second carboxylate ligand.



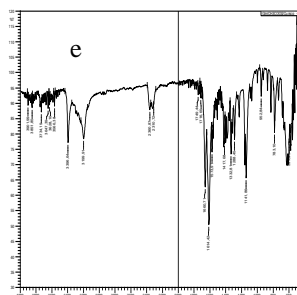
ESR spectrum of the complex I



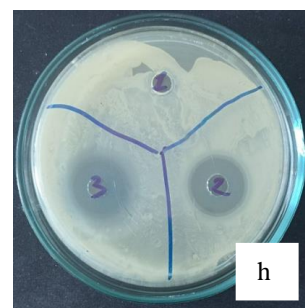
ESR spectrum of the complex IV



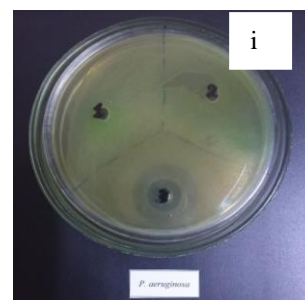
ESR spectrum of the complex II



IR spectrum of the complex IV



Biological activity with *C. albicans*



Biological activity with *P. aeruginosa*

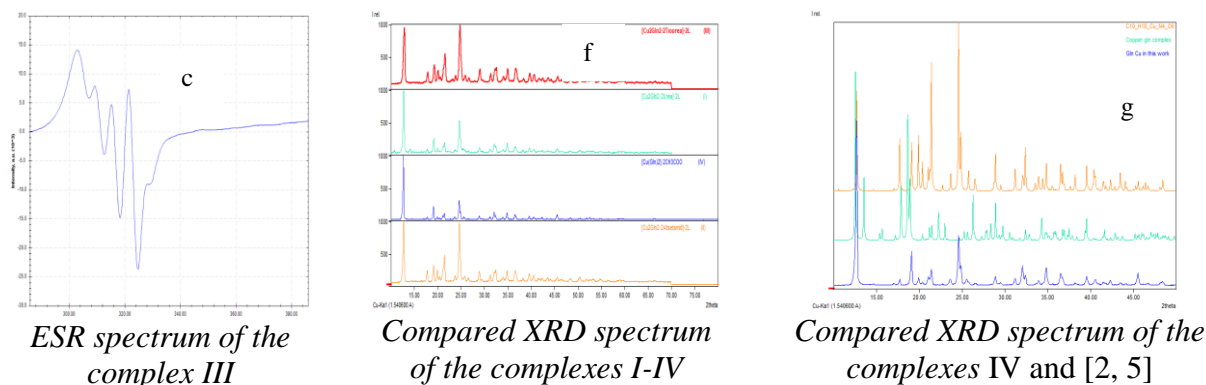


Fig.1. ESR, IR, XRD spectra of the complexes and biological activity

In order to identify practical applications, the biological activity of synthesized complexes of the composition $[M^{+n}(\text{Gln})_x\text{L}^4]$ (IV-VIII) concerning two different pathogenic bacteria *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*.

Microorganisms used to study the antibacterial activity of 3d metall glutamine complexes are *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*. *Pseudomonas aeruginosa* causes a wide range of infections in humans, such as urinary tract infections, respiratory system infections, and soft tissue infections. *Candida albicans* does not cause problems at normal levels, and when it grows out of control, the level of healthy bacteria is minimized; it causes fungal infections in humans. The figure (Fig.1.h,i) shows the inhibitory activity of two different pathogenic bacteria, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*. It was found that some complexes have a higher antagonism to the control, for example, the copper(II) ion complex in both bacteria of the same equal growth of 24-26 mm. And the complex of the cobalt(III) ion is more antagonistically equal to the growth of 36-38/26-28 mm, for chromium(III) the least than the complex of copper(II) is equal to the growth of 13-15/19-20 mm.

It was revealed that free glutamine and complexes of Mn^{+2} , Ni^{+2} ions did not exhibit antibacterial properties to both types of bacteria. Complexes of Cu^{+2} , Co^{+2} , Cr^{+3} ions showed antibacterial activity, and copper complexes showed almost the same antagonism against both bacteria, cobalt complexes against *Pseudomonas aeruginosa* were 1.37 times more active than *Candida albicans*. Chrome complexes against the bacterium *Candida albicans* showed activity 1.39 times more than against the bacterium *Pseudomonas aeruginosa*. In general, according to the antibacterial activity, the complexes, depending on the nature of the complexing agents, were located in the series $\text{Co}^{+2} > \text{Cu}^{+2} > \text{Cr}^{+3}$.

References

1. P. Deschamps et al. / Copper(II)-L-glutamine complexation study in solid state and in aqueous solution. *Inorganica Chimica Acta* 353 (2003) p. 22-34
2. Schveigkardt, José M., et al. "Structural and Single Crystal EPR Studies of the Complex Copper I-Glutamine: A Weakly Exchange-Coupled System with syn-anti Carboxylate Bridges." *European Journal of Inorganic Chemistry* 2002.11 (2002): 2913-2919.
3. Arena, Giuseppe, et al. "Cu(II)-L-glutamine and L-asparagine binary complexes. A thermodynamic and spectroscopic study." *Annali di chimica-Roma-88* (1998): 1-12.
4. Baran, Enrique J., Ines Viera, and Maria H. Torre. "Vibrational spectra of the Cu(II) complexes of L-asparagine and L-glutamine." *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy* 66.1 (2007): 114-117.
5. John, Liji, et al. "Protein binding and cytotoxicity activities of glutamine based metal complexes." *Journal of Molecular Structure* 1240 (2021): 130540.
6. Mardonov, Uktam Mardonovich, et al. "Study by methods of quantum-chemical calculation and EPR spectroscopy of electronic-structural and coordination properties of various forms of glutamine." *Universum: Chemistry and Biology* 2-1 (92) (2022): 49-54.

KETOEFIR HOSILALARINING TAUTOMER SHAKLLARINI ¹H-YaMR SPEKTROSKOPIYA USULIDA TADQIQ QILISH

Jo'rayeva N.R., Tursunov M.A.

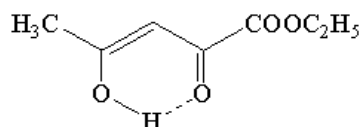
Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya: 1,3-dikarbonil birikmalarining atsilgidrazonlari hosilalari prototrop, halqa-zanjir va halqa-halqa muvozanatlarni o'rganish nuqtai nazaridan istiqbolli ob'ektlar hisoblanadi. Bu holat mazkur ishda nukleofillar sifatida atsilgidrazinlarni tanlashga sabab bo'ldi.

Kalit so'zlar: ketoefirlar atsilgidrazonlari, benzoilgidrazon, para-almashingan hosilalar, β-diketon, tautomeriya, gidrazon shakl, yengidrazin shakl, pirazolin shakl.

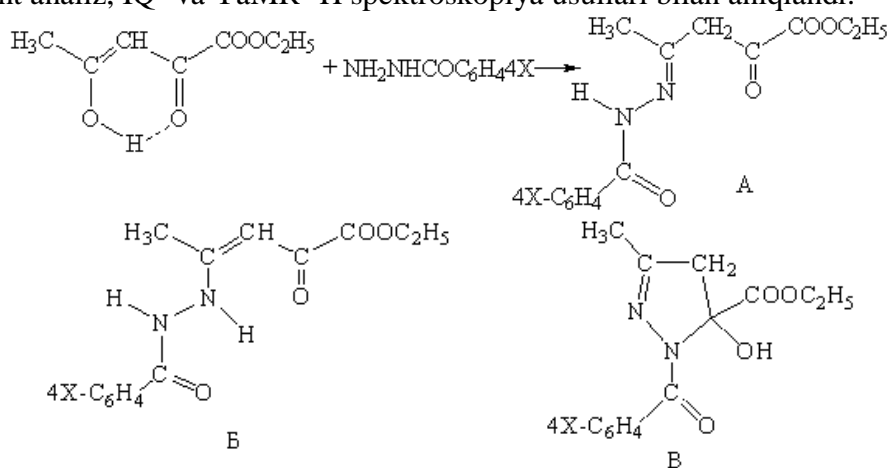
Dialkiloksalatlar va tegishli metilketonlarning o'zaro ta'siridan 2,4-dioksokarbon kislotalarning metil va etil efirlari olindi. YaMR ¹H spektroskopiya ma'lumotlariga muvofiq, olingan namuna – 2,4-dioksopentan kislotaning etil efiri keto-yenol shaklda mavjud bo'ladi.

Bu haqda murakkab efir fragmentidagi etil radikali CH₃- va CH₂-guruhleri protonlarining δ 2,26 va 4,36 m.h. da triplet va kvadruplet ko'rinishdagi signallar dalolat beradi, karbonil guruhdagi CH₃-guruhning 3 ta protonlar signali δ 1,30 m.h.da qayd qilindi. Vinil va gidroksil guruhlar protonlarining signali δ 6,37 va 7,28 m.h. da kuzatilib, ular xelat ichki molekulyar vodород bog'ning hosil bo'lishini ko'rsatadi:



1,3-Diketonlar atsil- va tioatsilgidrazonlari tautomer imkoniyatlar nuqtai nazaridan juda ahamiyatli birikmalar sinfini tashkil qilib, ularga bo'lgan qiziqish kun sayin ortib bormoqda. 2,4-Dioksopentan kislotaga etil efiri atsilgidrazonlarining tuzilishiga bo'lgan qiziqish, birinchi navbatda shu bilan belgilanadiki, ular turli tautomer shakllarda mavjud bo'lish qobiliyatiga ega. Dikarbonil komponentning tuzilish xususiyatlariga bog'liq holda 1,3-diketonlar atsilgidrazonlarining qatorida chiziqli (gidrazon, yengidrazin) va halqali tautomer shakllar orasida uchlamchi halqa-zanjir muvozanatni kutish mumkin. Ta'kidlash joizki, juft prototrop muvozanat 1,3-ketoefirlar atsilgidrazonlari va 1,3-ketoaldegidlar hosilalari uchun kuzatiladi.

Biz tomondan 2,4-dioksopentan kislotaga etil efirining para-almashingan aromatik kislotalar gidrazidlari bilan kondensatlanish mahsulotlarining tuzilishi o'rganildi. YaMR ¹H spektroskopiya ma'lumotlariga ko'ra, erkin 1,3-ketoefir, aynan 2,4-dioksopentan kislotaning etil efiri keto-yenol shaklda mavjud bo'ladi. Ketoefir asosida olingan atsilgidrazonlarning (H₂L¹ – H₂L³) tarkibi va tuzilishi element analiz, IQ- va YaMR ¹H spektroskopiya usullari bilan aniqlandi:



X = H (H₂L¹), NO₂ (H₂L²), (CH₃)₂N (H₂L³).

Sintez qilingan birikmalarning tuzilishi haqidagi xulosalarni tasdiqlash uchun ularning CDCl_3 eritmasida ^1H -YaMR spektrlari olindi. Spektr ma'lumotlari halqali tautomer (V) shaklining saqlanib qolinishini tasdiqladi.

H_2L^1 ning ^1H -YaMR spektri ma'lumotni pirazolin halqasidagi metilen guruhi protonlarining δ 2,98-3,03 va 3,17-3,28 m.h.da nosimmetrik dublet signallari namoyon qilib, $\text{KSSV } J_{\text{AB}}=21$ Gs bo'lgan tipik AV-sistemani hosil qiladi. Bu molekula tarkibida xiral markazning mavjudligi bilan tushintiriladi, bu markaz 5-gidroksi-2-pirazolin halqaning to'rtinchi holatidagi uglerod atomi hisoblanadi. H_2L^3 ning β -dikarbonil qismidagi etil guruhi protonlari δ 1,28 m.h.da va gidrazon fragmentidagi $(\text{CH}_3)_2\text{N}$ o'rinbosari δ 4,34 m.h.da 3:2 nisbatda triplet va kvadruplet signallarni beradi, fenil halqaning protonlari (5H) esa, δ 7,46 va 7,93 m.h.da kengaygan multiplet signallar ko'rinishida rezonatsiyalanadi. Bircha ligandlar uchun 5-gidroksi-2-pirazolin halqaning beshinchi uglerod atomi bilan bog'langan gidroksil guruhning yakka protonning signali δ 7,28 m.h.da kuzatiladi. Molekulaning amid qismidagi benzol halqasida *para*-holatda joylashgan o'rinbosarlar o'zining elektron donor yoki elektron akseptor tabiati bilan molekulaning barcha chetki o'rinbosarlar va funksional guruhlardagi protonlarning kimyoviy siljishiga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Ayniqsa bu aromatik yadro va pirazolin halqada 4-holatda joylashgan uglerod atomi protonlaridan chiqadigan signallar uchun ma'lumot beradi. Elektron akseptor nitro-guruhning ta'siri ostida bu protonlarning signallari H_2L^2 birikma uchun kuchsiz maydonlar sohasida δ 0,35-0,61 m.h.da rezonatsiyalanadi, benzol halqaning *para*-holatiga elektron donor N,N-dimetilamin guruh kiritilgan benzol halqasi protonlarining signallari esa kuchli maydon sohasiga (δ 0,75 m.d.) siljigan bo'ladi. Xiral markaz va oksipirazolinli geterosiklning 5-holatidagi assimetrik C^* atomi ta'sirida AV-sistemani hosil qiluvchi 2 ta sterik noekvivalent H lar signallarining kimyoviy siljishida ham kuzatiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Турсунов М.А. Комплексы некоторых 3d-металлов на основе производных кетоальдегидов и кетозэфиров, их строение и свойства. Дис... PhD по специальности 02.00.01–Неорганическая химия. Бухара.-БухГУ.-2019.-120 с.
2. Умаров Б.Б., Аvezов К.Г., Турсунов М.А., Севинчов Н.Г., Парпиев Н.А. Синтез и кристаллическая структура комплекса никеля (II) на основе бензоилгидразонов 2-трифторацетилциклоалканонов. Координационная химия 40 (7), 415-415.
3. Tursunov M.A., Umarov B.B., Abdiyev B.S., Ganiyev B.S. Synthesis, IR, ^1H NMR spectroscopy and X-RAY diffraction analysis of benzoylacetic aldehyde aroylhydrazones. Elementary Education Online 20 (5), 7246-7246.
4. Аvezов К.Г., Умаров Б.Б. Комплексы меди(II) на основе бензоилгидразонов ароилтрифторацетилметанов: синтез, ИК, ЭПР спектроскопия и РСА. Universum: химия и биология, С. 39-44.
5. Умаров Б.Б., Аvezов К.Г., Турсунов М.А. Строение и таутомерия ацилгидразонов формилпинаколина. Бухоро давлат университети илмий ахбороти, Б. 22-28.
6. Avezov K.G., Umarov B.B., Tursunov M.A., Minin V.V., Parpiev N.A. Copper(II) complexes based on 2-thenoyltrifluoroacetone aroyl hydrazones: Synthesis, spectroscopy, and X-ray diffraction analysis. Russian Journal of Coordination Chemistry 42 (7), 470-475.
7. Umarov B., Ergashov M., Tursunov M., Karomatov S. Learning with EPR and IR-A structure of the copper(II) in formylpinacoline and benzoilacetic aldehyde aroylhydrazones Scientific Bulletin of Namangan State University 1 (1), 37-43.
8. T.M. Amonovich, S.D. Nematovna, A.K. Giyasovich, U.B. Bafayevich. Synthesis and ESR Spectroscopy Complexes of Copper(II) with Acyl-and Aroylhydrazones of Methyl Ester of 5,5-Dimethyl-2,4-Dioxohexanoic Acid. American Journal of Heterocyclic Chemistry 6 (2), 24-29.

1,2,3-BENZOTRIAZOL-1-PROPION KISLOTA MOLEKULASINI KVANT-KIMYOVIY HISOBLASHLAR ORQALI ELEKTRON TUZILISHINI O'RGANISH

Toirova N.O., Alieva G.K., Olimova M.I., Kadirova Sh.A.

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti

Annotatsiya: Keltirilgan ishda 1,2,3-benzotriazol-1-propion kislotaning kvant kimyoviy hisoblash DFT usuli yordamida o'rganilgan. Hisoblashlar natijasida molekulaning donor markazlari aniqlandi. Bunda 1 va 3 azot atomlarida va karboksil guruhidagi kislorod atomlarida yuqori manfiy zaryad aniqlanilib, metal atomlari uchun donor markazlari sifatida ta'sirlashish qobiliyati bo'lishi aniqlandi.

Kalit so'zlar: 1,2,3-benzotriazol 1-propion kislota, ligand, kompleks, DFT.

Jahonda benzotriazol hosilalari va 3d-metall tuzlari bilan komplekslar hosil bo'lishini o'rganish, ularning tarkibi, tuzilishi va xossalari bo'yicha ko'plab izlanishlar olib borilmoqda. Benzotriazol va uning hosilalari halqasida uchta azot atomining mavjudligi tufayli yuqori koordinatsiyalash qobiliyatiga ega. Oraliq metallarning ushbu ligandlar bilan kompleks birikmalarining tuzilishidagi xossalari turli omillarga, jumladan, metallning tabiatiga va ligand o'rinbosarining mavjudligiga bog'liq, bu esa markaziy ionga ligandning koordinatsiyalanishi va ular bilan hosil qilgan bog' tabiati hamda fizik-kimyoviy va biologik xossalarni aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi [1, 2].

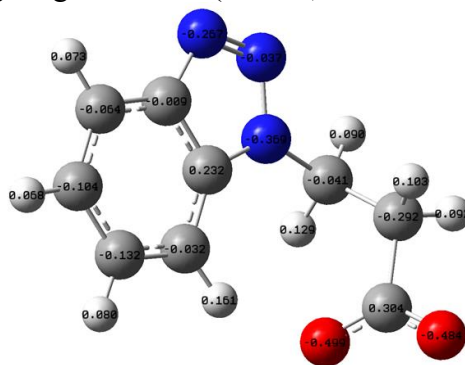
Bugungi kunga kelib molekulyar, kristall va oraliq (nano) o'lchamdagi murakkab tizimlarning elektron va atom tuzilishlarini raqamli modellashtirishda kvant kimyoviy va molekulyar dinamik usullari keng qo'llaniladi.

Bu ishimizda 1,2,3-benzotriazol-1-propion kislota molekulasini DFT usuli yordamida energetik optimizatsiyasi o'rganildi. Ligand 1,2,3-benzotriazol-1-propion kislota molekulasining mumkin bo'lgan koordinatsion markazlari, koordinatsiyalanish imkoniyatlari, energetik, geometrik va elektron parametrlarini o'rganish maqsadida kvant-kimyoviy xisoblashlar o'tkazildi.

Molekula tuzilishlari optimizatsiyalari gaz fazasidagi izolyatsiyalangan molekular uchun Li – Yanga– Parra korrelyatsiya funksionalli (B3LYP) va 6–311 G (d, p) bazislari bilan DFT metodida olib borildi [3, 4].

1,2,3-benzotriazol-1-propion kislota molekulasi oraliq 3d-metallari bilan kompleks birikmalarni sintez qilish uchun ligand sifatida tanlangan bo'lib metall ioniga bog'lanish uchun uchta potensial donor markazlarning mavjudligi bilan tavsiflanadi - azot atomlari N (13), N (12), va propion guruhiga ulangan azot atomi.

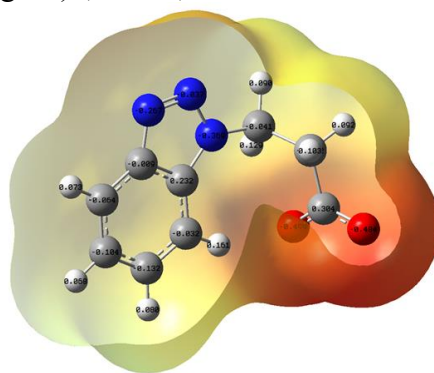
Ligand uchun donor atomlardagi zaryadlarning miqdori bo'yicha geterohalqali molekuladagi eng katta manfiy zaryad, propion guruhiga ulangan azot (-0.369) va halqadagi azot N(13), N(12) (-0.267, -0,037) atomlarida aniqlanganligi ko'rinadi (1-rasm).



1-rasm. 1,2,3-benzotriazol-1-propion kislota molekulasidagi manfiy effektiv zaryad qiymatlarining taqsimoti

Hisoblashlar natijasi shuni ko'rsatadiki 1,2,3-benzotriazol-1-propion kislota molekulasi hosil bo'lish energiyasi -662.689202 (Hartree) ga, molekulaning dipol momenti 7.96 (Debay) ga teng.

MEP (molekulyar elektrostatik potensial) diagrammasidagi qizil va ko'k ranglar mos ravishda manfiy va musbat elektrostatik potentsiyallarni ifodalaydi. MEP diagrammasidagi ranglarning qizil sohasida taqsimlanmagan elektron juftlarni yoki manfiy elektrostatik potentsiyalga ega atomlarni ko'rsatadi, rang intensivligi potentsiyal energiyaning mutloq qiymatiga proporsionaldir. Musbat elektrostatik potentsiyallar ko'k / sariq sohada ko'rsatilgan va qutbli vodorod E-H bog'larni tavsiflaydi. Yashil sohalar molekulaning elektrostatik potentsiyallari nolga yaqin joylashgan qismlarni qoplaydi (C-C va C-N bog'lar) (2-rasm).



2-rasm. 1,2,3-benzotriazol-1-propion kislota molekulasi molekulyar elektrostatik potentsiyallari

Halqaga ulangan proriion guruhning azot atomi halqadagi azot atomlariga qaraganda katta zaryadga ega. Propion guruhida manfiy zaryadning konsratsiyasi yuqori bo'lishiga qaramay, azot atomining taqsimlanmagan elektron jufti halqa bilan qoplangan bo'lib, mezomer effekti tufayli halqa ichiga yo'naltirilganligi sababli bu atom kompleks birikma hosil bo'lishda donorlik xossasini ko'rsata olmaydi.

Kvant-kimyoviy hisoblash natijalariga ko'ra, kompleks hosil qilishda potentsial L- ligand halqadagi azot atomlari orqali monodentatlikni ko'rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Abdel-Rahman L.H., Abu-Dief A.M., Ismael M., Mohamed M.A., Ali Hashem N. Synthesis, structure elucidation, biological screening, molecular modeling and DNA binding of some Cu(II) chelates incorporating imines derived from amino acids // *Journal of Molecular Structure*. -2016 - V.1103: -P.232-244.
2. Mirarco A., Francis S.M., Baddeley C.J. Effect of the pH in the growth of benzotriazole model layers at realistic environmental conditions et all // *Corrosion Sci.* -2018. -143.- P. 107-115.
3. R.K. Dani, M.K. Bharty, Om Prakash, R.K. Singh, B. Prashanth, S. Singh, N.K. Singh. Ni(II) and Co(III) complexes of 5-methyl-1,3,4-thiadiazole-2-thiol: syntheses, spectral, structural, thermal analysis, and DFT calculation // *Journal of Coordination Chemistry*, 2015.
4. <https://gaussian.com/dft/>

СИНТЕЗ, СПЕКТРОСКОПИЯ И РСА КОМПЛЕКСОВ МЕДИ(II) НА ОСНОВЕ БЕНЗОИЛГИДРАЗОНОВ АРОИЛТРИФТОРАЦЕТИЛМЕТАНОВ

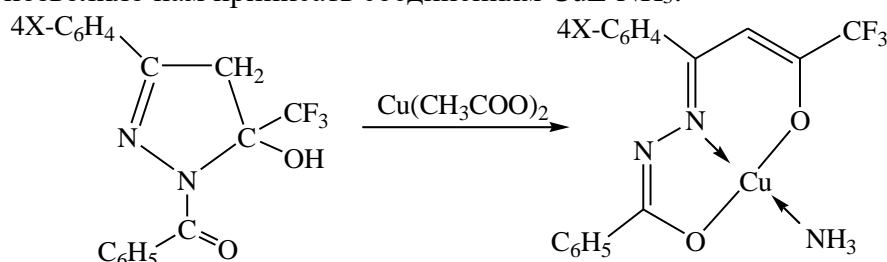
Авезов К.Г., Умаров Б.Б., Зайниева Р.Б.
Бухарский государственный университет

***Аннотация:** Синтезированы моноядерные комплексы меди(II) с бензоилгидразонами ароилтрифторацетилметанов (H₂Lⁿ). Синтезированные соединения исследованы с применением методов элементного анализа, ИК-, ЭПР-спектроскопии. Молекулярная и кристаллическая структура комплекса меди(II) с бензоилгидразоном 1,1,1-трифтор-4-(4-*

бромфенил)-бутан-2,4-диона (H_2L^5) состава $CuL^5 \cdot NH_3$ установлена методом рентгеноструктурного анализа.

Ключевые слова: бензоилгидразон, ароилтрифторацетилметан, спин-гамльтониан, сверхтонкая структура, дополнительная сверхтонкая структура, квадратная строения, кристаллическая структура.

Работам по изучению геометрического и электронного строения комплексных соединений меди(II) с лигандами типа ацилгидразонов фторированных β -дикетонильных соединений до настоящего времени уделялось мало времени и внимания. Между тем, изучение магнитных свойств медьсодержащих комплексов, наряду с рассмотрением их геометрического и электронного строения, позволяет сделать обоснованные выводы и предсказать пути направленного синтеза комплексных соединений с заданными свойствами [1-5]. Нами были синтезированы комплексные соединения меди(II) с бензоилгидразами ароилтрифторацетилметанов. Результаты элементного анализа и спектроскопических исследований позволило нам приписать соединениям $CuL \cdot NH_3$:



X = H ($CuL^1 \cdot NH_3$); CH_3 ($CuL^2 \cdot NH_3$); OCH_3 ($CuL^3 \cdot NH_3$); Cl ($CuL^4 \cdot NH_3$); Br ($CuL^5 \cdot NH_3$).

В ИК спектре комплекса $CuL^5 \cdot NH_3$ (табл. 1.) колебательная частота $\nu_{(C=N)}$ (1607 см^{-1}) по сравнению с ИК спектром свободного лиганда (полоса поглощения $\nu_{(C=N)} = 1633 \text{ см}^{-1}$) смещена в область низких частот на 26 см^{-1} . Это позволяет утверждать о координации лиганда к металлу через двух амидного и β -дикетонного атомов кислорода и азометинового атома азота.

Таблица 1.

Параметры ИК спектров комплексных соединений меди(II) на основе бензоилгидразонов ароилтрифторацетилметанов

Соединение	NH_3	C-H	C=N	N=C-C=N	N=C-O ⁻	N-N	Cu-O
$CuL^1 \cdot NH_3$	3359	2976	1604	1526	1495	1065	485
$CuL^2 \cdot NH_3$	3362	2973	1605	1528	1497	1072	489
$CuL^3 \cdot NH_3$	3357	2975	1607	1527	1494	1073	486
$CuL^4 \cdot NH_3$	3356	2977	1608	1528	1498	1075	488
$CuL^5 \cdot NH_3$	3357	2976	1607	1529	1496	1078	490

Выводы о плоско-квадратном строении полученных комплексных соединений меди(II) по результатам ИК спектров были дополнительно подтверждены данными ЭПР спектров. В спектрах ЭПР всех изученных соединений, в частности и для комплекса $CuL^1 \cdot NH_3$ (рис. 1.) в растворах при комнатной температуре хорошо разрешается СТС от магнитного взаимодействия спина неспаренного электрона с ядерным спином атома меди. Однако, из-за большей электроотрицательности атомов фтора CF_3 -группы в высоких полях спектра дополнительная СТС (ДСТС), состоящая из девяти линий, не наблюдается. Как показывает теоретическая обработка экспериментальных спектров (рис. 1.), такое разрешение ДСТС из девяти линий обусловлено взаимодействием спина неспаренного электрона с ядерными спинами двух неэквивалентных атомов азота. Независимо от электронной природы заместителей, комплексные соединения меди(II) в растворе хлороформа и/или толуола при комнатной температуре сохраняют плоско-квадратное

строение [4, 5]. Спектр представляет собой суперпозицию спектров от ядер ^{63}Cu и ^{65}Cu ($I_{\text{Cu}}=3/2$) с транс- N_2O_2 координационным окружением иона меди(II). Значения параметров ЭПР спектров зависят от природы заместителей в *para*-положении ароматического ядра. Если для комплексного соединения $\text{CuL}^3\cdot\text{NH}_3$, имеющего в пара положении метоксильную группу величина параметров ЭПР имеют значения: $g = 2,099$, $a_{\text{Cu}} = 89,6$ э, $a_{\text{N}} = 12,5$ э, $\alpha^2 = 0,82$; то для соединения $\text{CuL}^5\cdot\text{NH}_3$, с атомом брома в *para*-положении бензольного кольца эти величины СГ находятся в пределах $g = 2,118$; $a_{\text{Cu}} = 97,84$ см $^{-1}$; $\alpha^2 = 0,92$ (табл. 3.). Такое резкое изменение параметров спектра ЭПР комплексных соединений, на наш взгляд, объясняется различной электронной природой заместителей.

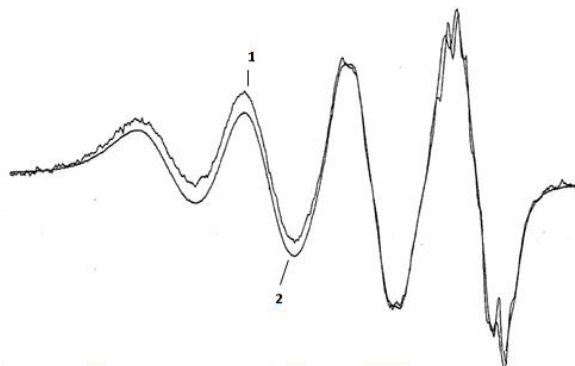


Рисунок 1. Спектр ЭПР комплексного соединения $\text{CuL}^1\cdot\text{NH}_3$ в растворе толуола при комнатной температуре: 1- экспериментальный спектр, 2- теоретически построенный спектр.

Таблица 3.

Параметры спектров ЭПР комплексов меди (II) в растворе толуола при комнатной температуре

Соединение	$\langle g \rangle$ $\pm 0,001$	a_{Cu} , см $^{-1}$	a_{N}^* $\pm 0,1$ Э.	α^2	$(\alpha')^2$
$\text{CuL}^1\cdot\text{NH}_3$	2,094	94,56	15,4	0,77	0,27
$\text{CuL}^2\cdot\text{NH}_3$	2,097	93,87	14,7	0,71	0,33
$\text{CuL}^3\cdot\text{NH}_3$	2,099	89,6	12,5	0,82	0,24
$\text{CuL}^4\cdot\text{NH}_3$	2,105	95,79	–	0,86	0,20
$\text{CuL}^5\cdot\text{NH}_3$	2,118	97,84	–	0,92	0,17

Примечание * – В спектре ЭПР из-за уширения линий под влиянием электроотрицательных атомов фтора ДСТС от двух неэквивалентных атомов азота плохо разрешается.

Плохое разрешение ДСТС от двух неэквивалентных атомов азота, на наш взгляд, объясняется уширением линий ДСТС под влиянием электро-отрицательных атомов фтора радикала CF_3 , соседствующего с металлоциклом и замещенного брома в 4-положении ароматического кольца β -дикетонной части молекулы. Увеличение значения g -фактора в спектре ЭПР комплексного соединения $\text{CuL}^5\cdot\text{NH}_3$ объясняется увеличением степени ковалентности ($\alpha^2=0,92$) связи металл–лиганд, вследствие электронодонорного влияния атома брома. Как известно, в координационных соединениях переходных металлов изотропная СТС наблюдается только при сильной поляризации s -орбиталей внешних и/или предвнешних электронных слоев неспаренным d -электроном центрального иона-комплексобразователя. Под спиновой (обменной) поляризацией s -орбиталей в комплексных соединениях меди(II) понимают примесь к основному состоянию ($3s^23d^9$) возбужденного состояния ($3s^13d^94s^1$). В возбужденном состоянии появляется неспаренный электрон на $(n-1)$ s и ns -орбиталях, благодаря чему возможно возникновение СТ- расщепления. При увеличении степени ионности связи медь–лиганд происходит локализация и уменьшение диффузности $3d$ -орбиталей, суммарным результатом которого является улучшение

изотропного расщепления от ядер атомов меди, следовательно, наблюдается увеличение g -фактора и одновременно константы СТС (a_{Cu}), а не ДСТС от координированных атомов азота.

Выводы о плоском строении комплекса с тридентатной координацией дианиона лиганда (L^n)²⁻, по результатам ИК, ЭПР спектров и методом РСА для комплекса $CuL^5 \cdot NH_3$. РСА проведен на автоматическом дифрактометре Xcalibur ($CuK\alpha$ -излучение, $\lambda=1,54 \text{ \AA}$, графитовый монохроматор, ω -сканирование, $2\theta_{max}=50^\circ$).

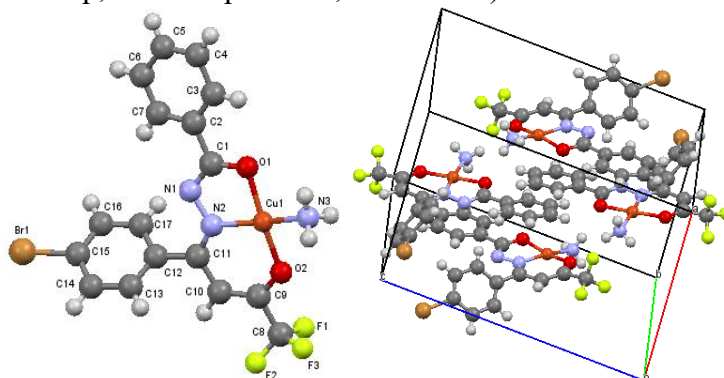


Рисунок 2. Молекулярная структура и упаковки молекул $CuL^5 \cdot NH_3$.

Кристаллы $C_{17}H_{13}BrF_3N_3O_2Cu$, триклинные, $a=9,7929(13)$, $b = 12,5906(20)$, $c = 15,6732(16) \text{ \AA}$, $\alpha = 86,427(10)^\circ$, $\beta = 84,771(10)^\circ$, $\gamma = 69,602(13)^\circ$, $V= 1802,8 \text{ \AA}^3$, $\rho(\text{выч.}) = 1,812 \text{ г/см}^3$, $Z = 4$, пр.гр. $P-1$. Молекула комплекса содержит практически плоские сочлененные пяти- и шестичленные металлоциклы (рис. 2.). Дважды депротонированный остаток молекулы H_2L^5 координирован атомом меди через два атома кислорода и атом азота гидразонного фрагмента. Четвертое место в плоском квадрате координационного узла транс- N_2O_2 занимает атом азота молекулы аммиака.

Таким образом, в результате исследований методами ИК-, ЭПР спектроскопии и РСА, установлено, что при взаимодействии ионов $Cu(II)$ с бензоилгидразами ароилтрифторацетилметанов, проявляющие функции тридентатного лиганда, образуются координационные соединения с сочлененными пяти- и шестичленными металлоциклами плоско-квадратного строения.

Список литературы

1. Замниус Е.А. Координационные соединения меди(II) с ацилгидразами аминокислот: дисс.... канд. хим. наук.- Симферополь: КрымФУ.- 2015.- 125 с.
2. Парпиев Н.А., Умаров Б.Б., Авезов К.Г. Производные перфторалкильных β -дикетонных и их комплексов.- Т.: Dizayn-Press.- 2013.- 332 с.
3. Ракитин Ю.В., Ларин Г.М., Минин В.В. Интерпретация спектров ЭПР координационных соединений.- Москва, Наука.- 1993.- 399 с.
4. Умаров Б.Б. Комплексные соединения некоторых переходных металлов с бис-5-оксипиразолинами: дисс.... докт. хим. наук. – Ташкент: ИУ АН РУз. – 1996. – 350 с.
5. Авезов К.Г. Синтез, строение и свойства комплексных соединений $Ni(II)$ и $Cu(II)$ на основе производных фторированных β -дикетонных. Дисс. PhD.-Т.:НУУз.-2018.-144 с.

ORGANIK KIMYO FANINI O'QITISHDA KIMYOVIY KOMPYUTER DASTURLARIDAN FOYDALANISH.

¹Amrilloev A.A., ²Hazratova D.A., ³Hakimova M.M.

¹Magistrant, ²PhD, dots, ³O'qituvchi

^{1,2}Buxoro davlat universiteti

³Buxoro viloyati Vobkent tumani 32-son maktab

Annotatsiya: Mazkur maqolada umumta'lim maktablarida organik kimyo fanining alkanlar va ularning izomeriyasi mavzusini o'qitishda kimyoviy kompyuter dasturlaridan foydalanish samaradorligi tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: "chem draw", "chem 3D", optimallashtirish, izomerlar.

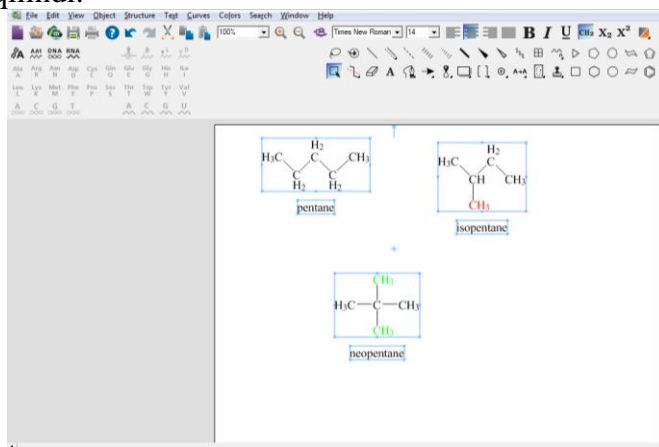
Zamonaviy sharoitda talabalarning o'quv-bilish faolliklarini kuchaytirish, o'qitish sifatini oshirish va samaradorligini yaxshilash maqsadida innovatsion xarakterga ega ta'lim shakllaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir. Kimyo fanini o'qitishda ko'rgazmalar, kimyoviy reaksiyalar, amaliy mashg'ulotlar, moddalarning molekula maketlaridan foydalanish yaxshi samara berishi isbotlangan [1].

Ta'limni kompyuterlashtirish insonning aqliy rivojlanishiga ulkan hissa qo'shadi. Chunki, kompyuter yordamida o'qitish jarayonida inson fikrlash usul va metodlari qatoridan induksiya va deduksiya, umumlashtirish va aniqlashtirish, tahlil va sintez, tasniflash va tizimlashtirish, abstraklashtirish va o'xshatish kabilar tabiiy ravishda o'rin oladi. Bular esa mantiqiy xulosa chiqarish uchun fikrlarni ifodalash, asoslash va isbotlashga, shu asosda mantiqiy fikrlashning o'sishiga asos bo'lib xizmat qiladi [2].

Organik kimyo fanining "alkanlarning tuzilishi va izomeriyasi" mavzusini tushuntirishda quyidagi usullar qo'llanildi:

1. Alkanlarning tuzilish formulalari doskada yozib tushuntirildi va o'quvchilarga mustaqil ishlash uchun vazifalar berildi. O'quvchilarning o'zlashtirish ko'rsatgichlari tahlil qilindi.
2. Alkanlarning tuzilish formulalari kimyoviy dasturlar Chem Draw, Chem 3D, Gaussian, HyperChem dasturlarida moddalar formulalari hosil qilish o'rgatildi, topshiriq berilib, natijalar olindi.

Bunda 2 sinf tanlab olindi va ularning biriga an'anaviy uslubda, ikkinchisiga esa noan'anaviy uslubda darslar tashkil qilindi.



1-rasm. Chem 3D dasturida alkanlarning tuzilish formulalarini yozish

Organik kimyoni yodlab o'rganib bo'lmagani tabiiy, chunki u nihoyatda keng va kimyoning katta bo'limi hisoblanadi. Uni faqat tushunish orqali yaxshi o'rganish va o'zlashtirish mumkin. Shu jihatdan biz keltirmoqchi bo'lgan usul ancha yaxshi samara beradi. Nazariy materiallar o'quvchini aqliy zo'riqtiradi, ularni mustaqil tarzda axborot texnologiyalaridan foydalanib ta'limning noan'anaviy uslubidan foydalanish esa ularning bilish kuchini oshiradi hamda organik olamni bilib olishlari uchun kuchli zamin yaratadi [3].

Organik kimyo fanini o`qitishda kimyoviy kompyuter dasturlaridan foydalanib o`tilgan darsdan quyidagicha natijalar olindi:

➤ An'anaviy usulda o`quvchilar berilgan topshiriqni tushunib bajarib kelganlar soni va umumiy o`quvchilar soni (1-jadval) .

1-jadval

№	O`quvchilar soni	Topshiriqni aniq bajargan o`quvchilar soni	Xato bajarib kelganlar	Bajara olmaganlar
1	20	9	6	5

1-jadvaldan ko`rinib turibdiki, an'anaviy ta'limda sinfdagi 20 o`quvchidan 9 tasigina mavzuni to'liq tushungan deb olish mumkin. Bunda o`zlashtirish ko`rsatgichi 45% ni tashkil qiladi.

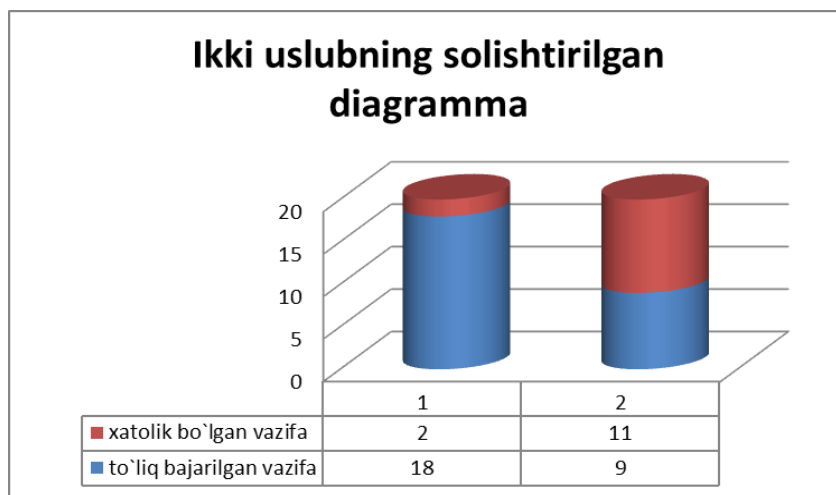
➤ Noan'anaviy uslubda kompyuter dasturi vositasida tushuntirilib dasturdan foydalanish o`rgatilganidan keyin natijalar qayd etildi va o`zlashtirish ko`rsatgichlari o`rganildi (2-jadval).

2-jadval

№	O`quvchilar soni	Topshiriqni bajargan o`quvchilar soni	Xato bajargan	Bajara olmaganlar
1	20	18	1	1

2-jadvaldan ko`rinib turibdiki, an'anaviy ta'limda sinfdagi 20 o`quvchidan 18 tasi mavzuni to'liq tushungan deb olish mumkin. Bunda o`zlashtirish ko`rsatgichi 90% ni tashkil qiladi.

Bu natijalarni solishtiradigan bo`lsak, kompyuter dasturlarni qo`llaganda yuqoriroq natija qayd etildi:



Xulosa qilib shuni ta'kidlash mumkinki, kompyuter dasturlari nafaqat o`quvchilarning bilim va ko`nikmalarini shakllantirishga, shu bilan birga kompyuterda ishlash orqali ularning ijodiy qobiliyatlarining rivojlanishiga ham yordam beradi. Bunda kompyuter dasturlari asosiy o`quv materialini to`ldirish uchun yoki o`qitishning samaradorligini oshirish vositasi bo`lib xizmat qiladi. Tajriba shuni ko`rsatdiki, kimyo o`qitishda kompyuter dasturlarini qo`llash orqali ijobiy natijalarga erishish mumkin. Modellashtirilgan dasturlardan foydalanishning maqsadi, o`qitishning boshqa usullari qo`llanganda tasavvur qilinishi, ko`z oldiga keltirilishi qiyin bo`lgan materiallarni tushunarli bo`lishini ta'minlashdan iborat. Modellashtirish yordamida o`quvchilarga ma'lumotlarni grafik rejimda kompyuter multimediyasi ko`rinishida taqdim qilish mumkin. Natijada real vaqtda ko`rish imkoniyati mavjud bo`lmagan jarayonlarni jonli, qiziqarli yo`l bilan o`rgatish mumkin bo`ladi [5]. O`zlashtirish qiyin bo`lgan mavzulardan atom tuzilishi, organik moddalarning tuzilishi, kimyoviy reaksiyalarning mexanizmlarini o`rganishda ularni turli xil kompyuter dasturlari yordamida modellashtirishdan foydalanish yaxshi samara beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati

1. Абдуқодиров А.А. Таълимда инновацион технологиялар. – Тошкент: Истеъдод, 2008. – 180 б.
2. Соловьев, М.М., Самоучитель по 3ds max :Соловьев, М.М. - М.:Солон-пресс, 2007. - 376 с
3. Alsina-Jurnet, I., Gutiérrez-Maldonado, J., & Rangel Gómez, María-Virgina (2011). The role of presence in the level of anxiety experienced in clinical virtual environments. Computers in Human Behavior, 27, 504–512.
4. Bers M. & Chau, C. (2010). The virtual campus of the future: stimulating and simulating civic actions in a virtual world. Journal of Computing in Higher Education, 22, 1–23. doi:10.1007/s12528-009-9026-3.
5. Nurmonov S. E., Xasanova X. N. UDK: 372.854. Umumiy o`rta ta`lim maktablarida organik kimyoni o`qitishda elektron ta`limiy resurslardan foydalanishning ahamiyati //Ilmiy axborotnoma. – с. 57.

КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА 2-АМИНО-1-МЕТИЛБЕНЗИМИДАЗОЛ ГИДРАТА

^{1,2}Рузиева Б.Ю., ¹Зиятов Д.А., ^{1,2}Даминова Ш.Ш., ²Кадирова З.Ч.

Национальный университет Узбекистана им. М.Улугбека

²ГУ «Узбекско-японский молодёжный центр инноваций», Ташкент, Узбекистан

Аннотация: Синтезирована и изучена кристаллическая структура гидрата 2-амино-1-метилбензимидазола. Данная структура представляет собой низкомолекулярное кристаллическое соединение, где четыре молекулы аминометилбензимидазола связаны с двумя молекулами воды.

Ключевые слова: 2-амино-1-метилбензимидазол, структура, водородные связи, кристаллогидрат

Аминобензимидазолы являются биологически активными лигандами и могут кристаллизоваться в различных таутомерных amino- и imino-формах. Кристаллы соединения $C_8H_{11}N_3 \cdot H_2O$ принадлежат к триклинной сингонии. На рис. 1 видно, молекула соединения I молекула аминометилбензимидазола кристаллизуется в amino-форме и соединена прочной водородной связью с молекулой воды. Гидрат аминобензимидазола представляет собой низкомолекулярное кристаллическое соединение, где четыре молекулы аминометилбензимидазола связаны с двумя молекулами воды. Данная димерная структура органического соединения, стабилизируется водородными связями, где атомы азота являются акцепторами водородных атомов молекулы воды, а также связаны межмолекулярными связями между водородами экзо-аминогруппы и эндо-азотом гетерокольца.

Таблица 1.

Кристаллографические данные

Эмперическая формула	$C_8H_{13}N_3O$
Молекулярный вес	165.21
Температура/К	293(2)
Кристаллическая система	триклинная
Пространственная группа	P-1
a/Å	11.3446(4)
b/Å	12.4488(4)
c/Å	14.1406(4)
$\alpha/^\circ$	69.454(3)
$\beta/^\circ$	78.437(3)

$\gamma/^\circ$	62.908(3)
Объём/ \AA^3	1662.85(10)
Z	2
$\rho_{\text{calc}}/\text{cm}^3$	0.332
μ/mm^{-1}	0.186
$F(000)$	178.0
Размер кристалла/ мм^3	0.2x0.3x0.2
Излучение	CuK α ($\lambda=1.54184$)
2Θ	6.68-142.85

На рис. 2 видно, что соединение димеров приводит к образованию псевдошестичленного цикла, копланарного с двумя молекулами аминобензимидазолов. Значения водородных контактов димера и близлежащих молекул можно считать сильными водородными связями (табл. 2). Дальнейшее увеличение упаковки молекул приводит к образованию стопок (рис. 3), которые в свою очередь приводят к образованию 3D-слоистой сетчатой структуры.

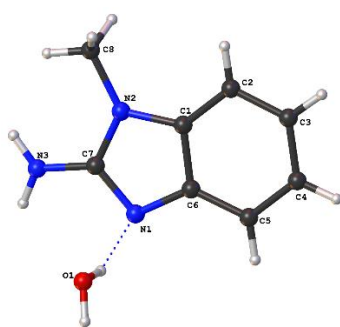


Рис. 1. Геометрическое строение I

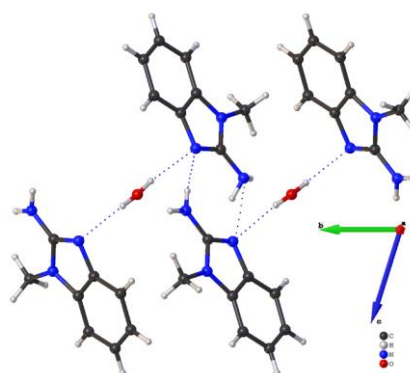


Рис. 2. Изображение димера вдоль (100), соединенного водородными связями.

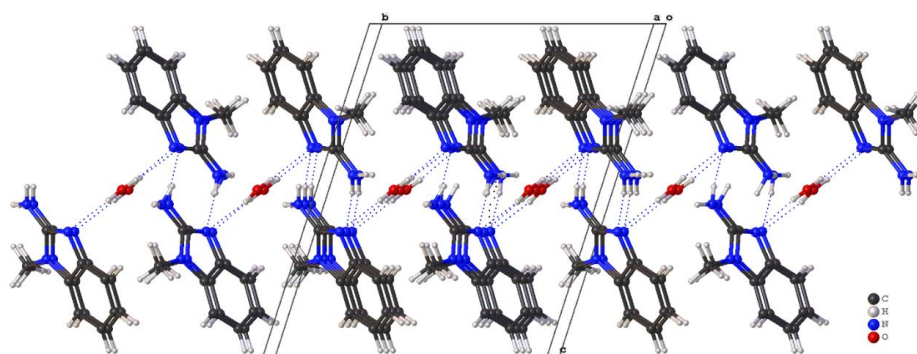


Рис. 3. Упаковка молекул вдоль оси a

Таблица 2.

Параметры водородных связей в кристалле (\AA , $^\circ$).

$D-H\cdots A$	$D-H$	$H\cdots A$	$D\cdots A$	$D-H\cdots A$
$N6-H0\cdots N7$	0.860	2.180	3.031	170.146
$N9-H0\cdots N4$	0.862	2.397	3.071	135.429
$O1-H0\cdots N1$	0.850	2.142	2.957	160.670
$O1-H0\cdots N4$	0.851	2.149	2.969	161.773
$O2-H2\cdots N7$	0.851	2.131	2.951	161.569
$O2-H2\cdots N10$	0.849	2.145	2.961	160.995

D - донор, A – акцептор.

СЛАБЫЕ ОБМЕННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В БИЯДЕРНЫХ КОМПЛЕКСАХ МЕДИ(II)

¹Умаров Б.Б., ²Минин В.В., ¹Абдурахмонов С.Ф., ¹Худоярова Э.А.

¹Бухарский государственный университет,

²ИОНХ РАН им. Н.С. Курнакова, Москва

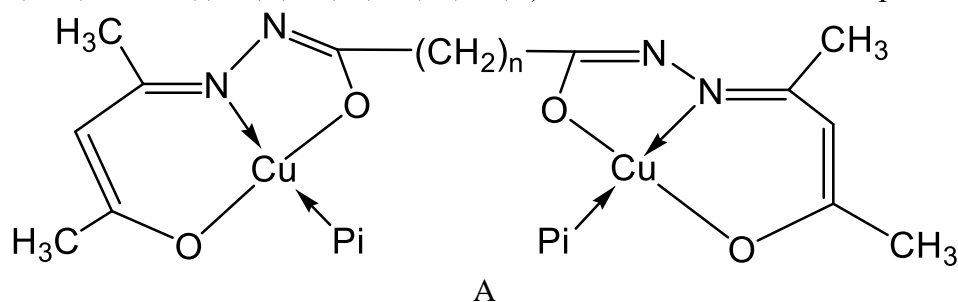
Аннотация: В данной статье изучены взаимодействие спиртовых растворов, соответствующих органических лигандов с пиридиновыми растворами ацетатов Cu(II) в соотношении 1:2 и синтезированы комплексные соединения $Cu_2L \cdot 2Pi$. Методами элементного анализа, ИК- и ЭПР спектроскопии установлены состав и биядерное плоско-квадратное строение полученных комплексов. Определена величина слабого обменного интеграла по цепочке σ -связей $-(CH_2)_n-$ в биядерных комплексах.

Ключевые слова: Гомобиядерные комплексы Cu(II), бициклические лиганды, внутримолекулярный антиферромагнетизм, энергия обменного взаимодействия.

Метод ЭПР широко используется для исследования электронного строения и геометрической структуры полиядерных комплексов переходных металлов [1, 2]. Подавляющее большинство известных экспериментальных работ выполнено на монокристаллах, поликристаллических образцах и замороженных растворах. В жидких растворах спектры ЭПР полиядерных комплексов, как правило, не наблюдаются из-за уширения, обусловленного анизотропными спин-спиновыми взаимодействиями [3].

В данном сообщении приведены результаты исследования новых биядерных комплексов Cu(II), в жидких растворах которых спектры ЭПР проявляют сверхтонкую структуру (СТС) от двух эквивалентных ионов меди(II).

Биядерные комплексы меди(II) нового типа, в которых два хелатных комплекса меди с тридентатными бициклическими лигандами, соединенные между собой полиметиленовыми мостиками $-(CH_2)_n-$, $n=0$ (I), 1(II), 2(III), 4(IV), 8(V), схематически имеют строение А:



где Pi- пиперидин.

Синтез этих соединений и предварительные данные об их магнитных свойствах приведены в [4].

Статическая магнитная восприимчивость $\chi(T)$ поликристаллических образцов I – V, где $n=0$ (I), 1(2), 2(III), 4(IV), 8(V), измерена в интервале температур 77-300 К относительным методом Фарадея. В полученные значения χ внесены поправки на температурно-независимый парамагнетизм и диамагнетизм лигандов [5].

Спектры ЭПР поликристаллических образцов, жидких и замороженных растворов I – V в толуоле или в смеси толуол+хлороформ сняты при 77 и 300 К на спектрометре SE/X-2542 фирмы Радиопан (Польша). Теоретическую обработку данных ЭПР проводили на РС 286 методом наилучшего приближения между экспериментальными и теоретическими спектрами по методике, описанной в [6].

Для облегчения интерпретации спектров ЭПР в некоторых случаях использовали образцы, обогащенные изотопом ^{63}Si до 99,8%.

Исследование статической магнитной восприимчивости показало, что в I эффективный магнитный момент $\mu_{\text{эфф.}} = \sqrt{8\chi^1 \cdot m^T}$, уменьшается от 1,62 при 300 К до 1,26 М. Б. при 77 К. Экспериментальная зависимость $\mu_{\text{эфф.}}(T)$ хорошо описывается в рамках модели изотропного антиферромагнитного обмена для двух центров со спинами $S_1 = S_2 = 1/2$, [5] при значениях обменного параметра $-2J=80 \text{ см}^{-1}$.

В случае комплексов II-V $\mu_{\text{эфф.}} \sim 1,8$ М.Б. и не зависимость от температуры. Это означает, что соединения II-V содержат только ионы Cu(II) с $S_i=1/2$. Поскольку нижняя граница температурного интервала $T=77 \text{ К}$, то при наличии обменных взаимодействий в этих соединениях оценки показывают, что обменный параметр не превышает 10 см^{-1} .

Спектры ЭПР поликристаллических образцов I-V представляют собой обменно-суженные линии. Анизотропия g-фактора разрешается только для соединения I, что может объясняться особенностями кристаллической структуры или ослаблением межмолекулярного взаимодействия за счёт сильного внутримолекулярного антиферромагнетизма. В спектрах ЭПР I, кроме того, при $H = 0,17 \text{ Тл}$ наблюдается запрещенный переход $\Delta m = \pm 2$. Как известно [1–3], интенсивность этого перехода $\sim |D|^2$, где D-параметр анизотропного спин-спинового взаимодействия. Отсюда следует, что для I $|D|$ максимален.

Спектры ЭПР замороженных растворов II-IV имеют вид плохо разрешенной анизотропной СТС, что для моноядерных комплексов Cu(II) в общем не типично. Поскольку тонкая структура, обусловленная анизотропными спин-спиновыми взаимодействиями, также не разрешается, такие спектры разумно интерпретировать как суперпозицию сверхтонкой и тонкой структуры (ТС) при близких значениях констант ТС и СТС.

Наиболее интересны спектры ЭПР жидких растворов, представляющие хорошо разрешенную СТС от двух эквивалентных атомов меди(II) наблюдаются впервые, остановимся на их интерпретации подробнее.

Как известно, ЭПР моноядерных комплексов с $s = 1/2$, без учёта дополнительной СТС (ДСТС) от лигандов описывается спиновым гамильтонианом (СГ) [3]:

$$H_i = \beta S_i g_i H + S_i A_i I_i, \quad (1)$$

Где g_i – g-тензор СТС от центрального иона. Если два моноядерных фрагмента образуют димер, в котором парамагнитные ионы связаны изотропным обменом, то СГ в первом приближении принимает вид [1].

$$H = H_1 + H_2 - 2gS_1S_2 = \beta \cdot (S_1 + S_2)gH + (S_1 + S_2)(A/2)(I_1 + I_2) + (S_1 - S_2)(A/2)(I_1 - I_2) - 2gS_1S_2 = \beta SgH + S(A/2)(I_1 + I_2) + (S_1 - S_2)(A/2)(I_1 - I_2) - g[S(S+1) - S_1(S_1+1) - S_2(S_2+1)] \quad (2)$$

где при $S_1=S_2=1/2$ полный спин $S = S_1 = S_2$ принимает значения $S=0$ или ± 1 . Внутри синглетного состояния переходов нет Однако, как показано, например, в [7], при малой величине $|g|$ возможно явление синглет-триплетных переходов или смешивание ядерных состояний синглета и триплета оператором $(S_1 - S_2)(A/2)(I_1 - I_2)$, входящим в (2). В обоих случаях должен наблюдаться спектр, который сильно отличается от простой последовательности семи эквивалентных линий. Поскольку экспериментально наблюдаются именно простые спектры, обменный параметр в (2) должен удовлетворять соотношению $|J| \gg \hbar\nu, |\Delta A|$.

При соблюдении этого условия (2) сводится к эффективному СГ триплетного состояния:

$$H = \beta SgH + S \left(\frac{A}{2} \right) (I_1 + I_2) \quad (3)$$

Из весьма общих соображений следует [3], что СГ (3) должен содержать вклад анизотропного спин-спинового взаимодействия, так что полный СГ для триплетного состояния имеет вид:

$$H = \beta SgH + S(A/2)(I_1 + I_2) + SDS, \quad (4)$$

где тензор D представляет собой сумму так называемых обменных (D_{ex}) и диполь-дипольных (D_{dd}) вкладов. Для D_{ex} справедлива оценка [2]:

$$|D_{ex}| \sim (\Delta g / g)^2 J, \quad (5)$$

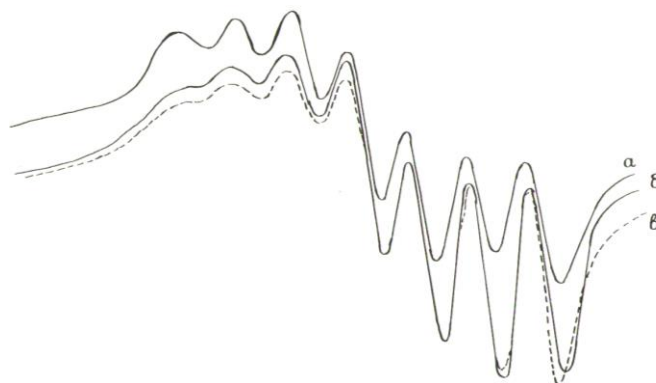


Рис.1. Спектры ЭПР для биядерных комплексов меди с $n=2$ (а) и $n=4$ (б), теоретический(в)
В приближении точечных диполей [7]

$$|D_{dd}| \sim \beta^2 / r^3 \quad (6)$$

где r – расстояние металл-металл. В комплексах I-IV величина r , по-видимому, превышает 5 \AA , поэтому для них $|D_{dd}| < 0,01 \text{ см}^{-1}$. Оценка $|D_{ex}|$ зависит от степени анизотропности g -фактора и величины обменного параметра. Как известно [3], для комплексов рассматриваемого типа $(\Delta g/g) \sim 0,1$. Поэтому для них $|D_{ex}| \sim 0,01J$. Отсюда, в частности, следует, что для I $|D_{ex}|$ может достигать $\sim 1 \text{ см}^{-1}$. Столь большая величина $|D|$, по-видимому, и объясняет особенности спектров ЭПР этого соединения. Для II-IV значения J неизвестны. Однако полученные результаты и формула (5) позволяют их оценить.

Оценена величина обменного интеграла по цепочке σ -связей $-(\text{CH}_2)_n-$, где $n = 1-8$, в биядерных комплексах меди(II).

Список литературы

1. Пентин Ю.А., Вилков Л.В. Физические методы исследования в химии. - Москва.- Мир. - 2003.- 683. с.
2. Ларин Г.М., Умаров Б.Б., Минин В.В. и др. Антиферромагнитный обмен по цепочке σ -связей в биядерных комплексах меди // Доклады АН СССР. - 1988.- Т. 303.- № 1.- С. 139–144.
3. Калинин В.Т., Ракитин Ю.В. Введение в магнетохимию. М.: Наука. - 1980.- 302 с.
4. Умаров Б.Б. Комплексные соединения некоторых переходных металлов с бис-5-оксипиразолинами. Дис. ... докт. хим. наук. - Ташкент. - ИУ АН РУз. - 1996.- 351 с.
5. Умаров Б.Б., Турсунов М.А., Минин В.В. Комплексы с производными кетоальдегидов и кетоэфиров. Ташкент. - Нишон-ношир. - 2016. - 350 с.
6. Карлин Р. Магнетохимия. - Москва. - Мир. - 1989.- 400 с.
7. Ракитин Ю.В., Ларин Г.М., Минин В.В. Интерпретация спектров ЭПР координационных соединений. - Москва. - Наука. - 1993.- 400 с.

2-АМИНО-1,3,4-ТИАДИАЗОЛНИНГ ХИРШФЕЛЬД ЮЗАСИ ТАҲЛИЛИ

¹Ганиев Б.Ш., ²Хусенов Қ.Ш., ³Умаров Б.Б., ⁴Ашуров Ж.М., ⁵Шодиева Д.И.

¹PhD докторант, ²к.ф.н., доц, ³к.ф.д., проф, ⁴к.ф.д., проф, ⁵Магистрант
^{1,3,5}Бухоро давлат университети

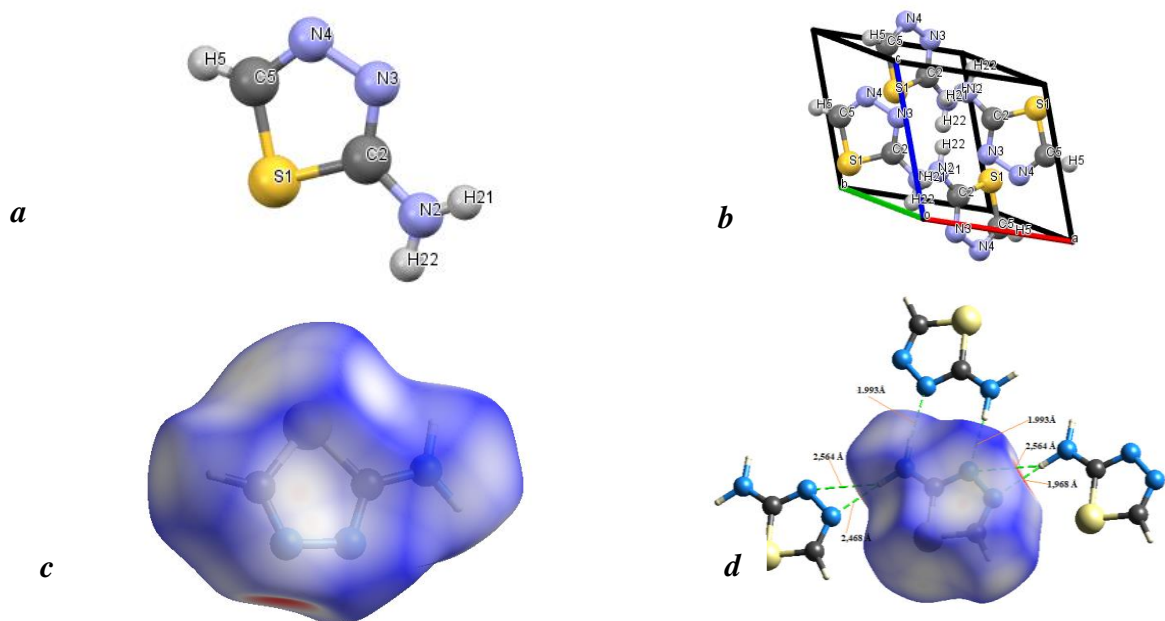
²Навоий давлат кончилиқ ва технологиялар университети

⁴ЎЗР ФА О.С.Содиқов номидаги Биоорганик кимё интитути

Аннотация: 2-амино-тиадиазол-1,3,4 бирикмасининг рентгенструктур ва Хиршфельд юзаси таҳлиллари тасвирланган. 2-амино-тиадиазол-1,3,4 бирикмаси қуршаган молекулалар аро водород боғланиш (МABБ) 1,993; 1,968; 2,468 ва 2,564 Å га тенглиги ва молекулалар аро таъсир энергиялари ўрганилган.

Калит сўзлар: Комплекс бирикма, 2-амино-тиадиазол-1,3,4, лиганд, тузилиш, рентгеноструктур анализ, Хиршфельд юзаси.

2-амино-1,3,4-тиадиазолнинг қайта кристаллаш билан олинган C₂H₃N₃S таркибга эга эканлиги РСА ёрдамида исботланган [1,2]. Ушбу ишда монокристалнинг Хиршфельд юзаси таҳлили амалга оширилган. Бу моноклин кристалл элементар ячэйкасининг параметрлари: фазовий гуруҳи P 2₁/n, a=5,5718(5), b=13,4573(17), c=5,7875(5) Å, β=109,984(6)°, V=407,826 Å³, Z = 4, 2θ_{max} = 67° R=0,0384 (1a,b-расм).



1-расм. 2-амино-1,3,4-тиадиазол **a**- кристалл тузилиши, **b**- кристалл таҳлами, **c**- Хиршфельд юзаси таҳлили, **d**-молекулалар аро водород боғланиши

2-амино-1,3,4-тиадиазолнинг қуршаган молекулалар аро водород боғланиш (МABБ) 1d-расмда келтирилган бўлиб, улар 1,993; 1,968; 2,468 ва 2,564 га тенг бўлиши CrystalExplorer 17.5 дастури ёрдамида ўрганилди ва адабиётларда келтирилган натижалар билан таққосланди.

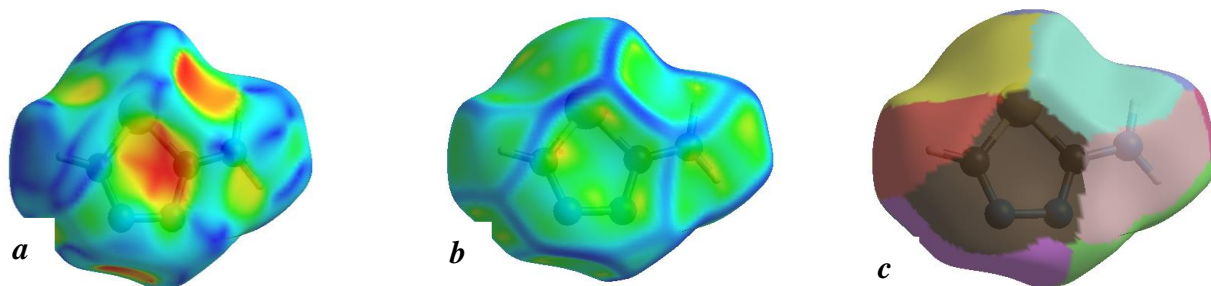
1-жадвал

2-амино-1,3,4-тиадиазол молекуласидаги водород боғлар геометрияси (Å, °)

D-H...A	Симметрия элементи	Distance, Å			Angle DHA, deg.	Ref
		D-H	H...A	D...A		
N(2) – H(21) ...	-x+1, -y+1, -z+1	0,87	2.13	2,999(3)	175	[1]

N3						
N(2) – H(22) ... N4	x, y, z-1	0,89	2.08	2.969(2)	172	[2]
N(2) – H(22) ... N4	x+1/2, -y+1/2, z+1/2	0,91	1.968	2.564	171	Ушбу ишда

Кристалл таркибидаги молекулалараро ўзаро таъсирларнинг табиати, CrystalExplorer 17.5 дастури ёрдамида Хиршфельд юзаси таҳлил қилиш ва икки ўлчовли бармоқ излари майдонлари ёрдамида аниқланди [3]. *dnorm* майдони ташқи (*de*) ва ички (*di*) масофаларни энг яқин ядрога ҳисоблаш йўли билан аниқланди ва ҳажми $98,22 \text{ \AA}^3$ да ва юзаси $390,94 \text{ \AA}^2$ майдонда кўрилди, ўлчамлари $-0,887$ (қизил) $0,079$ гача (кўк) (**1c**-расм). Шакл-индекс ва эгри чизиклар жадваллари мос равишда $-0,9944$ дан $0,9963$ а.б. ва -3.1874 дан 0.2011 а.б. гача ҳосил қилинди (**2a,b**)-расм).



2-расм. 2-амино-1,3,4-тиадиазол **a**-шакл кўрсаткичлари майдони, **b**-ўзаро таъсир худудларини кўрсатадиган эгри чизик майдони ва қисмларга бўлиниш майдони тасвири

Асосий энергияни квантлаш, кристалл таркибидаги молекулаларнинг ўзаро таъсири топологиясини тушунишнинг энг яхши усуларидан бири ҳисобланади [4]. Ушбу усул турли хил энергия таркибий қисмларини ҳисоблашга ва таққослашга имкон беради, яъни жуфтлик билан молекулалараро ўзаро таъсир энергиялари топологиясининг анизотропиясига асосланган репульсия (E_{rep}), электр (E_{ele}), дисперсия (E_{dis}), қутбланиш (E_{pol}) ва умумий (E_{tot}) энергия [5] (2-жадвал). $1 \times 1 \times 1$ катак бирлиги учун молекуляр кластер муҳити алмашинуви ва потенциал функциялар Хатри Фок (HF) билан белгиланган HF/STO-3G асосида DFT усули ёрдамида янги тўлқин функцияларини яратиш орқали олинган бирикманинг энергия доирасини ҳисоблашда фойдаланилган [6]

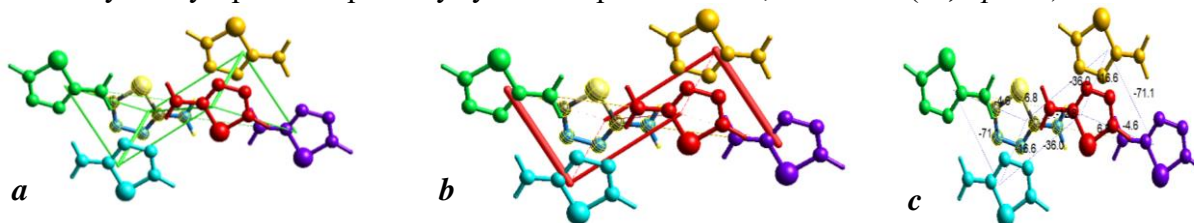
2-жадвал

2-амино-1,3,4-тиадиазол танланган молекуласининг ва бошқа рангли молекулалар орасидаги ўзаро таъсир энергияси (ккаль/моль)

	N	Symop	R	Electron Density	E_{ele}	E_{pol}	E_{dis}	E_{rep}	E_{tot}
	1	-x, -y, -z	5.21	B3LYP/6-31G(d,p)	-7.3	-1.7	-10.6	8.8	-12.8
	2	x, y, z	5.79	B3LYP/6-31G(d,p)	-42.3	-9.3	-9.5	38.5	-36.0
	2	x+1/2, -y+1/2, z+1/2	5.79	B3LYP/6-31G(d,p)	2.2	-0.9	-6.7	6.0	-0.5
	2	x, y, z	5.57	B3LYP/6-31G(d,p)	-0.7	-0.9	-8.4	6.8	-4.6
	1	-x, -y, -z	3.84	B3LYP/6-31G(d,p)	-5.0	-3.9	-20.5	15.5	-16.6
	2	x+1/2, -y+1/2, z+1/2	4.74	B3LYP/6-31G(d,p)	-5.9	-1.5	-12.1	15.5	-8.3
	1	-x, -y, -z	8.07	B3LYP/6-31G(d,p)	9.5	-1.3	-2.9	0.4	6.8
	1	-x, -y, -z	5.54	B3LYP/6-31G(d,p)	-85.5	-19.3	-13.1	72.9	-71.1

	-135	-38,8	-83,8	164,4	-156,7
--	------	-------	-------	-------	--------

Ҳисоб-китоблар натижалари шуни кўрсатдики, дисперсия ўзаро таъсирлари узуклар орқали тахминан стул шаклидаги энергия топологияларини намойиш этади ва максимал энергия қиймати $-83,8$ кЖ/мол га тенг (**3a**-расм) (2-жадвал). Бошқа энергия компонентлари ўзаро итаришиш, электростатик ва кутбланиш энергиялари учун мос равишда $164,4$ кЖ/мол, $-135,0$ кЖ/мол ва $-38,8$ кЖ/мол қийматларига эга. Тўртала асосий компонентлар натижасида ҳосил бўлган ўзаро таъсирнинг умумий энергияси $-156,7$ кЖ/мол (**3b,c**-расм).



3-расм. 2-амино-1,3,4-тиадиазол танланган молекуласининг ва бошқа рангли молекулалар орасидаги ўзаро таъсир энергиялари: **a** – дисперсион таъсир, **b** – электростатик ва **c** – умумий

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Khusenov, K. S., Umarov, B. B., Ishankhodzhaeva, M. M., Parpiev, N. A., Talipov, S. A. & Ibragimov, B. T. (1997). Russ. J. Coord. Chem. 23, 555±559.
2. Boechat, N., Ferreira, S. B., Glidewell, C., Low, J. N., Skakle, J. M., & Wardell, S. M. (2006). 2-Amino-5-trifluoromethyl-1, 3, 4-thiadiazole and a redetermination of 2-amino-1, 3, 4-thiadiazole, both at 120 K: chains of edge-fused R22 (8) and R44 (10) rings, and sheets of R22 (8) and R66 (20) rings. *Acta Crystallographica Section C: Crystal Structure Communications*, 62(1), o42-o44.
3. M.Kinnon, J.J.; Jayatilaka, D.; Spackman, M.A. Towards quantitative analysis of intermolecular interactions with Hirshfeld surfaces//Chemical Communications. – 2007. – №. 37. – P. 3814-3816.
4. N.Q. Muhamadiyev. Kimyoviy birikmalar tuzilishi va xossalari matematik modellash, T. “Cho’lpon”, 2016. 260 б.
5. Turner, M. J., Thomas, S. P., Shi, M. W., Jayatilaka, D. & Spackman, M. A. Energy frameworks: insights into interaction anisotropy and the mechanical properties of molecular crystals//Chemical Communications. – 2015. – T. 51. – №. 18. – P. 3735-3738.
6. Mackenzie, C. F., Spackman, P. R., Jayatilaka, D. & Spackman, M. A. CrystalExplorer model energies and energy frameworks: Extension to metal coordination compounds, organic salts, solvates and open-shell systems. //IUCrJ. – 2017. – T. 4. – №. 5. – P. 575-587.

MIS ASETATNING P-NITROANILIN VA ETILENDIAMIN ASOSIDAGI YANGI KOMPLEKSINI FIZIKAVIY USULLAR ORQALI TADQIQ ETISH.

¹Kamolov S.N., ¹Babayev B.N., ¹Sayfullayev I.B., ²Ibragimov A.B.

¹O’zbekiston milliy universiteti

²O’zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti

Аннотация: So’ngi yillarda O’zbekistonda kimyo fani rivojlanishi bu fanning tarmog’i bo’lgan koordinatsion birikmalar kimyosining rivojlanishi uchun zamin yaratadi. Koordinatsion birikmalarni sintez qilish va ularni tuzilishini zamonaviy usullar va uskunalar yordamida o’rganish, tur sohalar tarmog’ining talabidan kelib chiqqan holda, ayni soha uchun zarur bo’lgan koordinatsion birikmalar haqida ma’lumotlar to’plash, mahalliy xom-ashyolar asosida yangi, iqtisodiy samarador komplekslarni sintez qilish va tuzilishini o’rganish dolzarblik kasb etadi.

Ma’lumki, faol farmatsevtik moddalarning biofarmatsevtik xossalari (suvda eruvchanligi, bioavailligi va bioaktivligi) metall komplekslarini hosil qilish orqali yaxshilanishi mumkin. Bundan tashqari, metall kompleksining hosil bo’lishi, ayniqsa, xelat tipidagi komplekslarda metallning

ortiqcha miqdorini chiqarib yuborish yoki murakkab molekulalardagi metallning toksikligini kamaytirish uchun xizmat qiladi. O'z navbatida, bu hodisa koordinatsion birikmalardagi xavfli organik moddalarning toksikligini kamaytirishga olib kelishi mumkin.

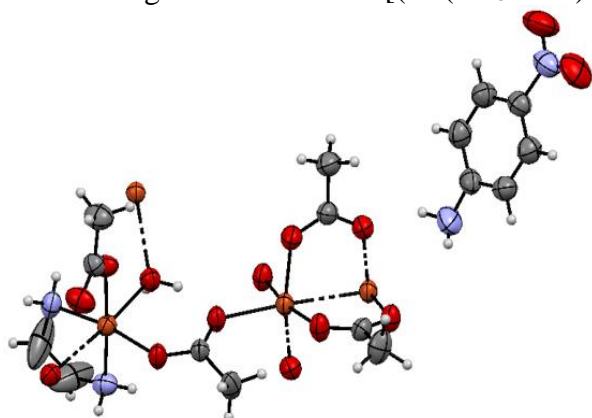
Yuqorida aytib o'tilgan fikrlarga tayangan holda biz tekshirish uchun zaharli moddalarning metall komplekslarini sintez qilishni oldimizga maqsad qildik va p-nitroanilinni metall ionlari bilan koordinatsion birikmalarini olish va tuzilishini o'rganishni muhim vazifa hisobladik.

Kalit so'zlar: p-nitroanilin, etilendiamin, mis asetat, koordinatsion birikma, rentgen strukturaviy tahlil, IQ-spektr.

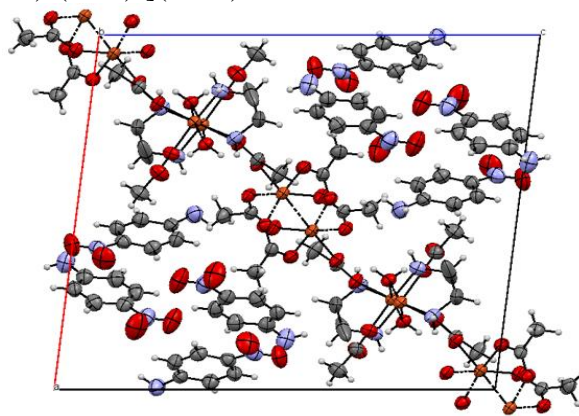
Tajriba qismi: p-nitroanilin bilan Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Zn^{2+} ionlarini saqlagan tuzlar 1:1 mol nisbatida reaksiyasi amalga oshirildi. Buning uchun ligand (p-nitroanilin) absolyut etil spirt (96% li) da eritildi. Metall tuzlari esa toza distirlangan suvda eritilib, olingan eritmalar eruvchi moddalarning 1:1 mol nisbatida ta'sirlashtirildi, juda oz miqdorda etilendiamin tomizildi. Natijada Cu^{2+} va Ni^{2+} ionli eritmalar och yashil rangli, Co^{2+} to'q jigarrang va Zn^{2+} ionli eritmalar sarg'ish holatga o'tdi. Eritmalardan koordinatsion birikmalarni kristallari hosil bo'lishi va erituvchi bug'lanib ketishi uchun 10-14 kun davomida termostat kamerasiga qo'yildi. Shundan so'ng yashil kristallar ajratib olindi. Olingan koordinatsion birikmalarning tuzilishini rentgen strukturaviy tahlil hamda IQ-spektroskopiya yordamida o'rganildi.

Olingan natijalar tahlili. $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ tuzini etilendiamin va p-nitroanilin bilan koordinatsion birikmalari sintezlanishi natijasida olingan kompleksning tuzilishini rentgen strukturaviy tahlil yordamida o'rganildi

p-nitroanilinning mis asetat va etilendiaminlar ishtirokida xosil bo'lgan kompleks birikmaning brutto formulasi $[(\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2)_4(\text{EDA})_2(\text{H}_2\text{O})_2](\text{PNA})_2$



1-rasm

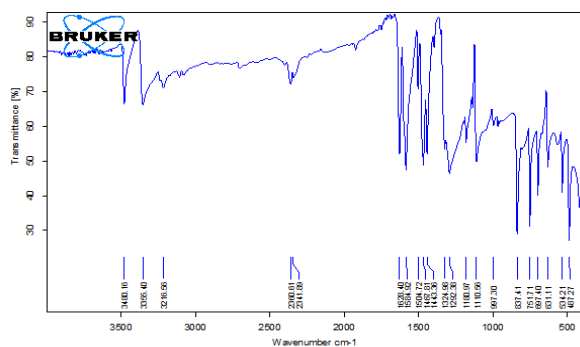


2-rasm

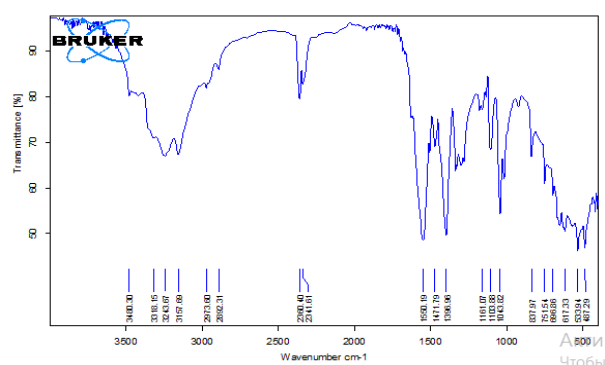
$[(\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2)_4(\text{EDA})_2(\text{H}_2\text{O})_2](\text{PNA})_2$ tarkibli kompleksning monomer bo'lagi (1-rasm), kompleksning simetrik o'q bo'ylab joylashuvi (2-rasm).

O'tkazilgan tadqiqotda hosil bo'lgan kompleks tarkibidagi p-nitroanilin molekulasini tashqi legant vazifasini bajarmoqda, bundan tashqari etilendiamin ham mis asetat bilan bog'lanib ichki legant hosil qiladi.

Shuningdek yangi kompleksning kristali IQ-spektroskopiya (BRUKER) yordamida quyidagicha yutilish spektrlarini berdi.



3-rasm.



4-rasm

***p*-nitroanilin (3-rasm), mis asetatning *p*-nitroanilin va etilendiamin (4-rasm) bilan hosil qilgan kompleksining IQ-spektri**

p-nitroanilin IQ-spektrining tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, *p*-nitroanilinning asosiy nur yutilish cho'qqilari vs(-NH₂) guruhi bog'lar uchun 3355.40-3216.56 sm⁻¹, aromatik xalqa uchun 1628.40-1443.36 va n(-NO₂) guruh uchun 1324.98-1110.6 sm⁻¹ yutilish sohasida ko'ringan bo'lsa (2-rasm), *p*-nitroanilin Cu₂₊ ioni bilan hosil qilgan kompleks birkmada yuqorida aytib o'tilgan yutilish sohasidagi o'zgarishlarni ko'rishimiz mumkin (3-rasm). 3480 sm⁻¹ sohada molekula ichidagi suvga tegishli vodorod bog'larga hos bo'lgan spektirlari namoyon bo'ladi 3318 sm⁻¹ sohada koordinatsion birikmalarning tashqi ferasidagi *p*-nitroanilinning -NH₂ guruhiga xos bo'lgan valent tebranishlarni bergan bo'lsa, 3243 sm⁻¹ qo'shimcha ligant hisoblangan, Cu bilan koordinatsialangan etilendiaminning -NH₂ guruhi tebranishlarini namoyon etgan. 3157 sm⁻¹ sohada etilendiamindagi amino guruhning protonlashishi hisobiga xos bo'lgan spektrlar yuzaga kelgan. 2973-2892 sm⁻¹ sohalarda kompleks birikma tarkibidagi asetatdagi -CH₃ guruhning valent va deformatsion tebranishlarni bergan. 1550 sm⁻¹ sohada *p*-nitroanilinning aromatik xalqasidagi valent tebranishlarni, shuningdek 1471 - 1396 sm⁻¹ sohada asetat ionidagi COO⁻ ning valent va difformatsion tebranishlarini, 1200- 1300 sm⁻¹ sohada etilendiamindagi C-H bog'lar deformatsion tebranishini, 1161 -1043 sm⁻¹ sohada aromatik xalqadagi 1,4- almashganda C-H holatlarning tebranishini bermoqda. Barmoq izi sohalardagi yutilish spektirlarining yuqori maksimumga chiqqanligi, ayni sohalardan 533-487 sm⁻¹ eng maksimumga etganligi O-Cu, N-Cu bog'larning hosil bo'lganligini ifodalaydi Bundan tashqari *p*-nitroanilinning IQ-spektridagi yutilish sohasi va intensivligidagi o'zgarishlar uning Cu(CH₃COO)₂ bilan kompleks birikma hosil qilganligini ifodalaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Belghith, Y., Mansour, A., Nasri, H. (2014). *Acta Cryst.* E70, m312-m313.
2. Agilent (2014). CrysAlis PRO. Agilent Technologies Ltd, Yarnton, England.
3. Daszkiewicz, M. (2015). *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 139, 102-107.
4. Feng T.-J. (2012). *Acta Cryst.* E68, m1351-1354.
5. Oybek I. Khudoyberganov, Abror Ruzmetov, Aziz B. Ibragimov, Jamshid M. Ashurov, Shodlik B. Khasanov, Erkabay U. Eshchanov, Bakhtiyar T. Ibragimov. *Chemical Data Collections*, Volume 37, 2022, 100802.
6. Abror Kh. Ruzmetov, Aziz B. Ibragimov, Olga V. Myachina, Rimma N. Kim, Laziza E. Mamasalievna, Jamshid M. Ashurov, Bakhtiyar T. Ibragimov. Volume 38, 2022, 100845.
7. Ruzmetov, A., Ibragimov, A., Ashurov, J., Boltaeva, Z., Ibragimov, B. & Usmanov, S. (2022). *Acta Cryst.* E78, 660-664.
8. "4-Nitroaniline". St. Louis, Missouri: Sigma-Aldrich. December 18, 2020
9. Тарасевич Б.Н., ИК спектры основных классов органических соединений

10. Hai-Yan Peng, Chi-Keung Lam, Thomas C. W. Mak, Zongwei Cai, Wai-Tang Ma, Yu-Xue Li, and Henry N. C. Wong Publication Date (Web): June 10, 2005.
11. Seidell A. Solubilities of organic compounds. - 3ed., vol.2. - New York: D. Van Nostrand Company, 1941. - С. 400-403

4-ГИДРОКСИБЕНЗОЙ КИСЛОТАСИНИНГ Ni(II) КОМПЛЕКСИНИНГ СИНТЕЗИ, ТУЗИЛИШИ.

¹Рузметов А.Х., ¹Ибрагимов А.Б., ²Тодерич К.Н.

¹ЎзР ФА Умумий ва ноорганик кимё институти

²Тоттори Университети, Япония, Тоттори.

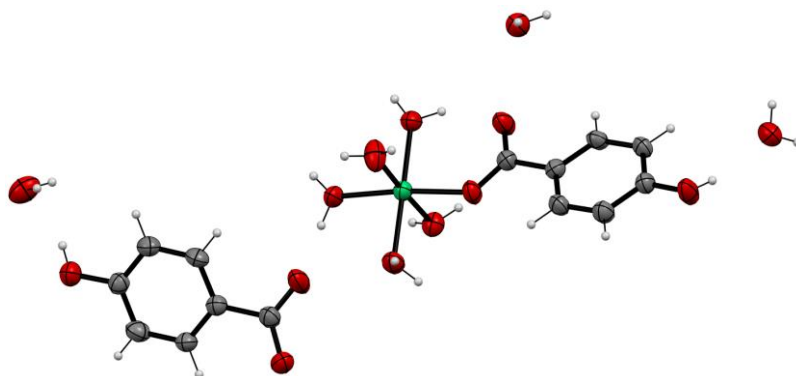
Аннотация: 4-гидроксибензой кислотаси асосида янги комплекс бирикмаларнинг синтези, тузилиши ва биологик хоссалари ўрганилди. 4-гидроксибензой кислотаси карбоксил гуруҳидаги O1 кслород—атоми орқали Ni(II) атомига монодентат координацияланганлиги аниқланди. никелнинг қолган координацион сонларини тўлдириши учун бешта сув молекуласи координацияланганлиги аниқланди. Ni(II) иони +2 зарядга эга бўлиб, унга монодентат боғланган 4-гидроксибензой кислотасининг карбоксил гуруҳи депротонлашганлиги ва ташқи сферада жойлашган пара гидроксибензой кислотаси карбоксилат холатида.

Калит сузлар: 4-гидроксибензой кислота, антибактериал, Тритисум аэстивум, валент бурчаклар, марказий атом.

4-гидроксибензой кислотаси (4-ГБК) антибактериал (Грамм+ве ва Грамм-ве бактерияларга қарши), сув ўтларга қарши, антимулаген, қонда тромблар ҳосил бўлишини олдини олиш ва эстрогеник фаолликка эга. Бундан ташқари, мия ишемияси ва реперфузия (қон оқимининг тикланиши) пайтида гидроксил радикалининг ҳосил бўлишини ўрганиш учун «тутқич» сифатида ишлатилади ва дори воситалари, косметика, фармацевтика, озиқ-овқат ва ичимликларда консервант сифатида кенг қўлланилади. п-гидроксибензой кислотаси қишқи бугдойнинг (Тритисум аэстивум) қурғоқчилик шароитида ташқи абиотик стрессга чидамлилигини ошириши аниқланган. Унинг стимуляторлик ҳусусиятлари бўйича координатсион бирикмалари ўрганилган. Шундан келиб чиққан холда, 4-гидроксибензой кислотаси асосида янги комплекс бирикмаларнинг синтези, тузилиши ва биологик хоссаларини ўрганиш қишлоқ хўжалиги учун зарур бўлган стимуляторларни соҳасини ривожлантиришга хизмат қилади.

4-гидроксибензой кислотаси карбоксил гуруҳидаги O1 кслород—атоми орқали Ni(II) атомига монодентат координацияланган. Шу билан бирга Ni(II) ионига 5 та сув молекуласи ҳам бирикиб, ички сферани ҳосил қилади. Ташқи сферада эса карбоксилат шаклда бир молекула п-гидроксибензой кислотаси ва 3 молекула сув жойлашади (1-расм). Марказий атомнинг координация сони 6 га тенг бўлгани учун олинган янги комплекснинг полиэдри октаэдр. Полиэдрнинг бузилган октаэдр эканлигини қуйида келтирилган валент боғлари узунлиги ва бурчакларининг қийматлари тасдиқлайди. Ni(II) ионига боғланган 5 та сув молекуласи боғ узунликлари 2.05-2.098 А оралиғида, марказий атом билан 4-гидроксибензой кислотаси карбоксил гуруҳидаги O1 кслород атоми орасидаги масофа эса 2.031 А ташкил этади. Валент бурчаклари эса Ni(II) иони, O1 кслориди орасидаги масофа ва O11 кслориди билан 46.41°, O10 кслориди билан эса 44.84 градусни ташкил этади. Марказий атом билан сув молекулалари орасидаги валент бурчаклари 43.29-45.43 градусни ташкил қилади.

Ni(II) иони +2 зарядга эга бўлиб, унга монодентат боғланган 4-гидроксибензой кислотасининг карбоксил гуруҳи депротонлашганлиги ва ташқи сферада жойлашган пара гидроксибензой кислотаси карбоксилат холатида бўлганлиги сабабли бирикма нейтраллашади.



1- **расм** $[\text{Ni}(4\text{-ГБК})(\text{H}_2\text{O})_5](4\text{-ГБК})(\text{H}_2\text{O})_3$ молекуласининг тузилиши.

Ички сферадаги О9 кслориди ва ташки сферада жойлашган 4-гидроксибензой кислотаси карбоксил гурухидаги О5 кслориди орасидаги водород боғининг узунлиги 2.654 Å ташкил қилади.

Марказий атом яъни Ni(II) ионига бириккан О9, О7 ва ташки сферадан жой олган 4-гидроксибензой кислотасининг карбоксилат гурухидаги О5, О6 кслориди ва ташқаридаги О13 сув билан, ички сферадаги 4-гидроксибензой кислотасининг карбоксилат гурухидаги О2 ва ташқаридаги О12 яъни сув молекуласи билан ўзаро молекулалараро водород боғлари ҳосил бўлади. Комплексада ҳаммаси бўлиб 5 та молекулалараро ва 1 та ички водород боғлари бор. Ички сферадаги 4-ГБКга нисбатан ташки сферадаги 4-ГБКси 59.1 градусга бурилган.

ТЕМИР(III) ИОНИНИНГ 6-СУЛФО-1-НИТРОЗА-2-НАФТОЛ РЕАГЕНТИ БИЛАН СПЕКТРОФОТОМЕТРИК АНИҚЛАШ УСЛУБИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

¹Тоджиев Ж.Н., ²Турабов Н.Т., ³Тўраева Г.С., ⁴Суюнова С.Р., ⁴Инояткулов Ғ.С.

¹Ўзбекистон Миллий университети доценти

²Ўзбекистон Миллий университети профессори

³ТДАУ катта ўқитувчиси

⁴Ўзбекистон Миллий университети магистранти

Аннотация: *Fe(II) ионининг 6-сулфо-1-нитроза-2-нафтол реагенти билан рангли комплексини оптимал шароитлар аниқланди. Темир(III) ионининг 6-сульфо-1-нитроза-2-нафтол реагенти билан ҳосил қилган комплексни даражаланган график тенгламаси ($Y_i = a + bX_i = 0,0178 + 0,0140X_i$) га асосланиб оптик зичликни Темир(III) ионининг концентрациясига боғлиқлиги “киритилди-топилди” усули билан аниқланган ҳамда оптимал шароитларда усулнинг тўғрилиги ва қайта тикланувчанлиги текшириб кўрилган.*

Калит сўзлар: *темир(III), 6-сулфо-1-нитроза-2-нафтол, оптимал шароитлар, Толмачёв усули, Бугер-Ламбер-Бер қонуни, Асмус методи, изомоляр сериялар методи, даражаланган график, танлаб таъсир этувчанлик.*

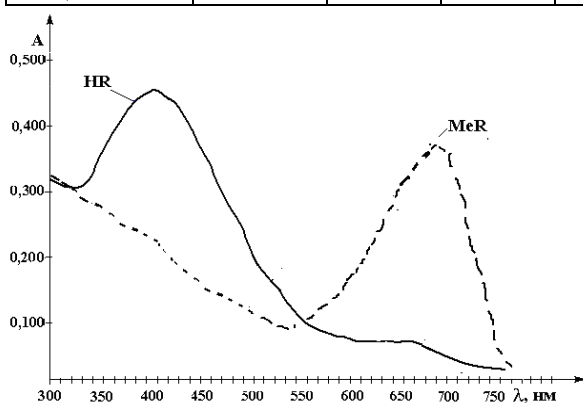
Замонавий аналитик кимё фани олдида турган муҳим масалалардан бири, бу турли оғир ва захарли металллар, шунингдек, нодир ер элементларининг микромиқдорларини атроф-муҳит объектлари ва тирик организм таркибидан аниқлаш ҳамда уларнинг рухсат этилган миқдорда бўлишини назорат қилишдан иборатдир. Бу талаблар мамлакатимиздаги оғир ва енгил саноат, технологик жараёнлар ҳамда қишлоқ хўжалиги соҳаларининг жадал ривожланиб бораётганлиги сабабли юзага келмоқда. Ҳозирги вақтда оғир ва захарли металлларнинг микромиқдорларини аниқлаш учун, айниқса, спектрофотометрик ва фотометрик усуллари арзонлиги, қулай ва тезкорлиги учун кенг қўлланилади. Ушбу ишда Fe(III)нинг 6-сулфо-1-нитроза-2-нафтол реагенти билан комплекс ҳосил қилиш оптимал шароитлари ўрганилди. Оптимал нур фильтри сифатида 8-нур фильтри $\lambda_{\text{max}}=670\text{nm}$ танлаб олинди. Комплекс бирикма оптик зичлигининг муҳитнинг кислоталилигига боғлиқлиги

Ўрганилди ва оптимал рН=4,0-6,0 оралиғига тўғри келди. Оптик зичликнинг буфер эритма таркибига боғлиқлиги ўрганилди. Бунда рН=4,52 бўлган универсал буфер эритмадан фойдаланилди. Fe(III) нинг реагент билан ҳосил қилган комплекс бирикмасининг вақтга нисбатан барқарорлиги ўрганилди ва 2 соат давомида оптик зичлик қиймати ўзгармади. Комплекс бирикма таркибий компонентларининг қуйилиш тартиби ўрганилди. Бунда компонентларининг қуйилиш тартиби “Темир -реагент- буфер- дист.сув” бўлганда максимал оптик зичликка эришилди. Аниқланаётган металлнинг тўлиқ комплексга боғланиши учун реагентнинг ортиқча миқдорда олишга тўғри келади. Шунини эътиборга олган ҳолда комплекс бирикма оптик зичлигининг қўшилаётган реагент миқдорига боғлиқлиги ўрганилди. Fe(III) нинг 6-сульфо-1-нитроза-2-нафтол билан тўлиқ боғланиши учун 2,5 мл 0,1 %ли реагент эритмаси етарли эканлиги аниқланди. Комплекс бирикма оптик зичлигининг элемент миқдорига боғлиқлиги яъни Бугер-Ламбер-Бер қонунига бўйсунуши 2-45мкг/25 мл оралиғида кузатилди. Ундан юқори концентрацияларда эса тўғри чизиқли боғланишдан четланиш рўй берди.

6-сульфо-1-нитроза-2-нафтол реагенти ва Темир(III) билан ҳосил қилган комплексини танланган оптимал шароитда нур ютилиш спектрлари олинди. Ҳосил қилинган комплекс бирикма ютилиш спектри солиштирма эритмага нисбатан нур ютиш қалинлиги $l=1,0$ см бўлган кварц кюветада, КФК-3 да ўлчанди. Реагентнинг ютилиш спектри эса дистилланган сувга нисбатан олинди. Натижалар 1-расмда келтирилди. 1-расмда келтирилган ютилиш спектри бўйича 6-сульфо- β -нитроза- α -нафтол реагентининг Fe(III) комплексининг максимал нур ютиш соҳаси $\lambda_{\text{комп}}=675$ нм да жойлашган, 6-сульфо-1-нитроза-2-нафтол реагентининг максимал нур ютиш соҳаси қисқароқ спектрал тўлқинлар соҳасида яъни $\lambda_{\text{реагент}}=380$ нм да кузатилди. ($\Delta\lambda=295$ нм). Комплекс бирикманинг максимал оптик зичлиги қийматидан фойдаланиб ($\lambda=675$ нм бўлган соҳада) кўринма моляр сўндириш коэффициентини ($\epsilon_{\text{кўр}}$) аниқланди. Комплекс ва реагентнинг спектрал тавсифи 1-жадвал ва 1-расмда тасвирланган.

1-жадвал

Комплекс ранги	рН	λ , MeR, нм	λ , HR, нм	$\Delta\lambda$, нм	С Fe ³⁺ , МКГ	С Fe ³⁺ , мол/л	A	Сендел бўйича сезгирлик МКГ/см ²
Қизғиш	4,52	675	380	295	45,0	$3,22 \cdot 10^{-5}$	0,345	0,0052



Расм 1. Темир(III) нинг 6-сульфо-1-нитроза-2-нафтол реагенти билан ҳосил қилган комплексининг ютилиш спектри

Усулнинг Сендел бўйича сезгирлиги 0,0052 мг/см² га тенг эканлиги аниқланди. 6-сульфо- β -нитроза- α -нафтол реагенти ва темир(III) нинг комплекс ҳосил қилиш реакциясини тўлароқ ўрганиш учун асосий тавсифларидан комплекс ҳосил бўлиш мувозанат константаси Толмачёвнинг график методи ёрдамида аниқланди. Комплекс таркибини изомоляр сериялар методи ёрдамида аниқланди. Темир (III) билан 6-сульфо-1-нитроза-2-нафтол реагентининг ҳосил қилган комплексининг таркиби Fe:R=1:3 моллар нисбатига тўғри келди. Комплекс таркибини тўғри чизиқли Асмус методи ёрдамида аниқланди. Олинган натижалар шунини кўрсатадики, тўғри чизиқ 1:3

моллар нисбатига тўғри келди. Демак, иккала метод ҳам бир-бирини тасдиқлади ва таркиб Fe:HR=1:3 нисбатда эканлигини кўрсатди. Темир (III) нинг 6-сульфо- β -нитроза- α -нафтол реагенти билан ҳосил қилган комплексининг ҳақиқий моляр сўндириш коэффициенти ва мувозанат константаси Толмачёвнинг график методи ёрдамида аниқланди ($\epsilon_{\text{ҳақ}}=42000$;

$K_{\text{мув}}=1,59 \cdot 10^3$). Темир (III) билан 6-сульфо-1-нитрозо-2-нафтол реагентининг ҳосил қилган комплексини аналитик қўллаш мақсадида даражаланган график натижаларини кичик квадратлар усули ёрдамида математик қайта ишланди ва ҳисобланган натижаларга кўра градуировкали график (даражаланган график) тенгламаси $Y_i=a+bX_i$ яъни $Y_i=a+bX_i=0,0498+0,0116X_i$ кўринишга эга бўлди. Темир(III) ионининг 6-сульфо-1-нитрозо-2-нафтол реагенти билан ҳосил қилган комплексни аниқлашдаги градуировкали график тенгламаси ($Y_i=a+bX_i=0,0178+0,0140X_i$) га асосланиб оптик зичликни Темир(III) ионининг концентрациясига боғлиқлиги “киритилди-топилди” усули билан аниқланган оптимал шароитларда усулнинг тўғрилиги ва қайта тикланувчанлиги текшириб кўрилди. Олинган натижалар шуни кўрсатадики, Темир(III) ионини 6-сульфо-1-нитрозо-2-нафтол реагенти билан спектрофотометрик аниқлаш методикасининг тўғрилиги ва қайта тикланувчанлигини тасдиқлайди. Маълумотлар шуни кўрсатадики, Темир(III) ионини олинган миқдори билан топилган миқдори бир-бирига тўғри келади, бунда нисбий стандарт четланиш (Sr) 0,025 дан ошмади. Темир(III) ионлари 6-сульфо-1-нитрозо-2-нафтол билан $pH=4,52$ да барқарор комплекс бирикма ҳосил қилади. Бундай муҳитда бир неча ионлар Темир(III) ни аниқлашга ҳалақит бериши мумкин. Шунинг учун ишлаб чиқилган методнинг танлаб таъсир этувчанлигини ўрганишда бегона ионлар таъсири ўрганилди. Унга кўра 20 мкг/мл ли темир(III)ни аниқлашга NH_4^+ , Pb^{2+} , K^+ , Na^+ , Al^{3+} , Ba^{2+} , Cl^- , Br^- , цитрат (1:1000), NO_3^- (1:500), Cr^{3+} , Mn^{2+} (1:100), Mg^{2+} , (1:1) тегишли нисбатларда ҳалақит бермайди. Cu^{2+} , Hg^{2+} (1:5), Co^{2+} , Cd^{2+} , Pd^{2+} , Sn^{2+} , Ni^{2+} , CH_3COO^- , (1:10) F^- , $S_2O_3^{2-}$ (1:1) SCN^- (1:0,5) ионлари эса берилган нисбатларда ҳалақит беради. Методнинг тўғрилигини ва қайта тикланувчанлигини текшириш учун “киритилди-топилди” усули қўлланилди ва темир(III) ионини сунъий аралашма таркибидан аниқлаш амалга оширилди. темир(III) ни сунъий аралашмалар таркибидан спектрофотометрик аниқлашда нисбий стандарт четланиш 0,0074 дан ошмади.

Cd(II) НИНГ 2-МЕРКАПТОБЕНЗТИАЗОЛ БИЛАН ХОСИЛ ҚИЛГАН КОМПЛЕКС БИРИКМАСИНИ ТАДҚИҚОТИ

Абдуллаева Г.А., Даминова Ш.Ш.

Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

***Аннотация:** Cd(II) ацетатли тузининг 2-меркаптобензтиазол билан комплекс бирикмаси синтез қилинган. Комплекс бирикманинг таркиби ва тузилиши элемент анализ ҳамда ИҚ-спектроскопияси ёрдамида таҳлил қилинган.*

***Калит сўзлар:** 2-меркаптобензтиазол, лиганд, комплекс бирикма, ИҚ-спектроскопия, элемент анализ.*

Ҳозирги кунда металлокомплекс бирикмаларнинг юқори биологик фаоллиги фармаколог тадқиқотчиларда катта қизиқиш уйғотмоқда. Органик лигандлар рух, темир, кобальт каби биометаллар билан комплексларни яратишда элементнинг метаболизм механизмида самарали қатнашишда ва уларнинг биологик фаоллигини оширишида ёрдам беради [1].

2-меркаптобензтиазол ва унинг ҳосилалари гетероциклик бирикмалар синфига кирувчи муҳим бирикмалардир. Биологик фаоллиги туфайли улар кўпинча микробларга, яллиғланишга, силга қарши ҳамда антигельментик воситалар сифатида ишлатилади. Саноатда улар каучук вулканизация тезлатгичлари ҳамда люменесцент материаллар тайёрлашда металл комплекслар учун лиганд сифатида ишлатилади [2].

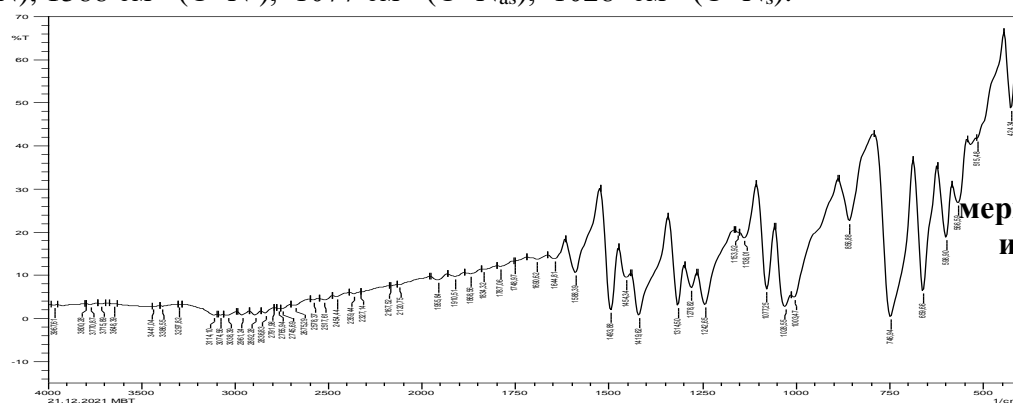
Ишдан мақсад, кадмий (II) ацетатли тузини 2-меркаптобензтиазол билан комплекс бирикмасини синтез қилиш ҳамда таркиби, тузилиши ва хоссаларини физик-кимёвий тадқиқот усуллари ёрдамида ўрганиш.

Синтез қилинган комплекс бирикманинг таркиби элемент анализ ёрдамида таҳлил қилинди (жадвал) .

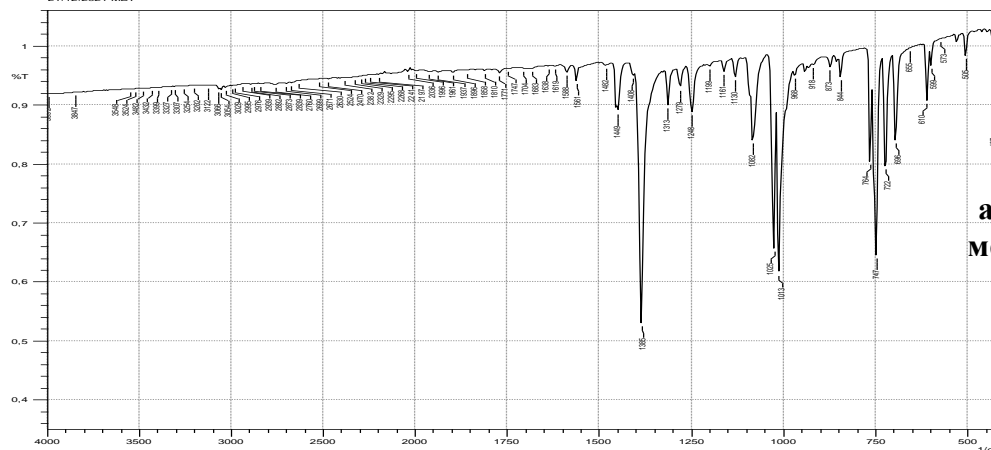
Cd(II) билан 2-меркаптобензтиазол комплекс бирикмасининг элемент анализ тахлил натижалари

Бирикма	Топилган/хисобланган %				Брутто формула
	C	N	S	Cd	
$[Cd(C_7H_4NS_2)_2]_n$	45,65/45,12	11,50/11,43	22,53/22,49	20,22/20,17	$CdC_{14}H_8N_2S_4$

Лиганд ва синтез қилинган комплекс бирикмаларнинг ҳосил бўлишдаги ўзгаришларни ИҚ-спектроскопия усули ёрдамида ўрганилди [3]. 2-меркаптобензтиазолнинг ИҚ-спектрида қуйидаги ютилиш частоталари кузатилди (1-расм). 746 cm^{-1} (C-S), 1278 cm^{-1} (C-N), 1588 cm^{-1} (C=N), 1077 cm^{-1} (C=N_{as}), 1028 cm^{-1} (C=N_s).

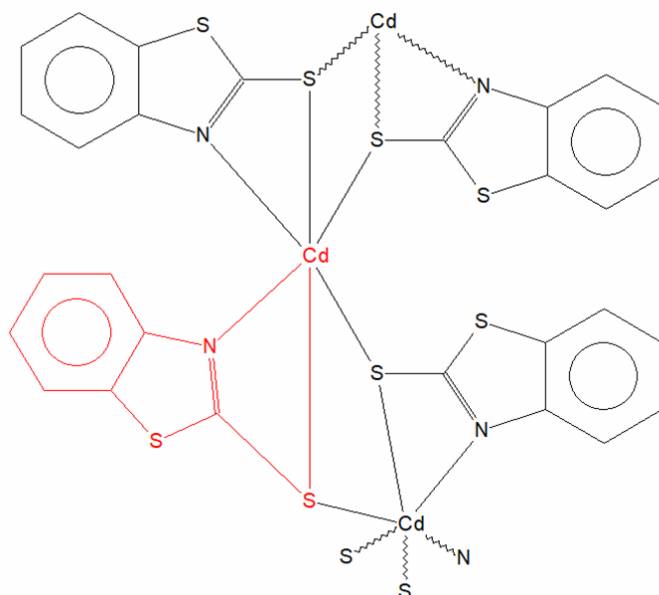


1-расм. 2-меркаптобензтиазолнинг ИҚ-спектри



2-расм. Cd(II) ацетатли тузини 2-меркаптобензтиазол ИҚ-спектри

Элемент анализ ва ИҚ-спектроскопияси ёрдамида синтез қилинган бирикманинг таркиби ва тузилиши аниқланди, лиганд билан металл иони 1:2 моляр нисбатда ҳосил бўлган деган хулоса қилинди ва комплекс бирикманинг тузилиши қуйидагича тавсия қилинди.



Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Шахмарданова С.А., Галенко-Ярошевский П.А., Шахмарданова С.А., Сеченов И.М., Галенко-Ярошевский. Металлокомплексные соединения цинка CN-алкенилимидазолами: биологическая активность и применение в медицине// Сеченовский вестник. – 2016. -№ 3.
2. Рамазанова П.А., Гаджимурадова Р.М., Мусакадиева Б.Ш., Хибиев Х.С. Реакции 2-меркаптобензотиазола с различными галогеналканами//Вестник Дагестанского государственного университета Серия 1. Естественные науки. 2020. Том 35. Вып. 1. С 93-112.
3. Маткаримова Н.О., Парпиев Н.А., Хасанов Ш.Б. Синтез и исследование координационных соединений двухвалентных кобальта, никеля и меди с 2-меркаптобензотиазолом// Химическая технология. №11 (68), 2019, С. 225

SYNTHESIS AND STRUCTURE OF THE FIRST COORDINATION COMPOUND OF 2-AMINOBENZOXAZOLE COMPLEX WITH CADMIUM

¹Razzokova S., ²Kadirova Sh., ³Ibragimov A., ⁴Sadullayeva S.

¹associate professor of NUU, PhD,

²professor of NUU, DSc,

³Deputy director of the Institute of General and Inorganic Chemistry of the Academy of Sciences of Uzbekistan, DSc.,

⁴Independent researcher of the Faculty of Chemistry of NUU

Annotation: Complex compounds of 2-aminobenzoxazole with cadmium acetate were synthesized. According to the results of IR-spectroscopy and X-ray structure of the structure of the obtained compounds, it was shown that the polydentant ligand is coordinated to the complex-forming element through the fourth nitrogen atom in the triazole ring. In this case, thermally stable and unique crystal lattice complexes are formed.

Key words: 2-aminobenzoxazole, Cu(CH₃COO)₂, complex, solubility, X-ray structure

Benzoxazole is an aromatic organic compound with a benzene-fused oxazole ring structure, and an odor similar to pyridine. Although benzoxazole itself is of a little practical value, many derivatives of benzoxazoles are commercially important. They play an important role in medicinal chemistry and chemical biology and are described as potential therapeutic agents including various enzyme inhibitors. Aminobenzoxazoles, in particular derivatives of 2-aminobenzoxazole, have

anticancer and antibacterial properties. A first coordination compound of 2-aminobenzoxazole [Cd(2-aminobenzoxazole)₂(CH₃COO)₂] has been synthesized on the example of the cadmium complex from ethanol solutions of Cd(CH₃(COO)₂ and 2-aminobenzoxazole. In monoclinic crystals with space group C₂₁/c cadmium ions coordinate two neutral 2-aminobenzoxazole molecules by monodentate fashion through nitrogen atom of the oxazole ring while two acetic acid molecules in the carboxylate form are coordinated through oxygen atoms by bidentate mode. The coordination polyhedron of the central ion is substantially distorted octahedron. There are two sufficiently strong intramolecular H-bonds in the complex molecule. Two intermolecular H-bonds associate complex molecules into columns running in directions (Figure 1.). Cd(CH₃COO)₂·2H₂O (0.266 g, 1 mmol) and 2-aminobenzoxazole (0.268 g, 2 mmol) were dissolved separately in ethanol (5 mL), mixed together and stirred for 1.5 h. The obtained colorless solution was filtered and left for crystallization. Single crystals of the complex suitable for X-ray analysis were obtained by slow evaporation of the solution over a period of 10 days.

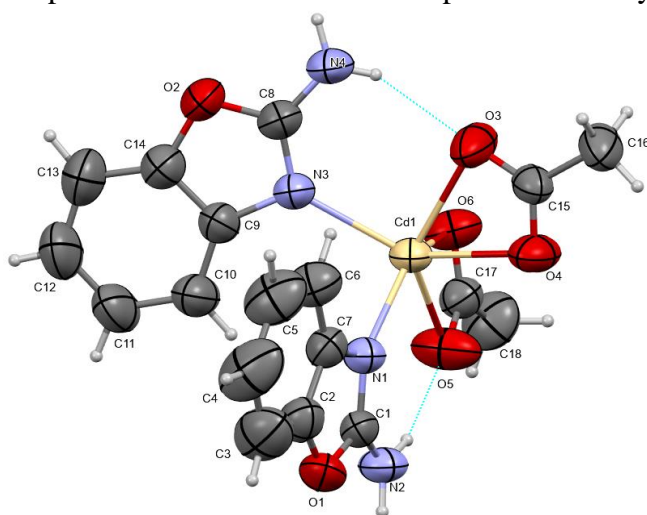


Figure 1. The molecular structure of the complex with atom numbering scheme

An analysis of Cambridge Structural Database (CSD, Version 5.43, update of November 2021; Groom et al., 2016) attested that there is no X-ray structure of 2-aminobenzoxazole and its metal complexes in database. Theoretically, in metal complexes 2-aminobenzoxazole may be coordinated through nitrogen or oxygen atoms of the oxazole ring and nitrogen atom of the amino group. In order to define which way of these possibilities will be realized we have obtained coordination complex of 2-aminobenzoxazole with cadmium and report here its molecular and crystal structure

ПОЛИВИНИЛХЛОРИД ВА МОНОЭТАНОЛАМИННИ МОДИФИКАЦИЯЛАШ ОЛИНГАН СОРБЕНТНИНГ ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ

¹Бозоров Л.У., ²Тошболтаева Ҳ.А., ²Ражапова Д.Ш.

¹Термиз давлат университети техника фанлари фалсафа доктори,

²Термиз давлат университети магистри

Аннотация: Янги сорбентлар поливинилхлоридни моноэтанолламин билан модификация қилиш йўли билан синтез қилинди ва олинган сорбентнинг тузилиши ИҚ-спектроскопия, дифференциал термик таҳлил ва сорбентлар таркибидаги элементлар миқдорини сканерловчи электрон микроскоп-энергодисперсион анализ усули билан ўрганилди. Олинган комплекс сорбентнинг никел (II), қумуш (I) ионларига алмашиниш қобилияти аниқланди.

Калит сўзлар: поливинилхлорид, моноэтанолламин, модификация, сорбент, полимер, мембрана, диметилформамид.

Поливинилхлорид (ПВХ) барқарорлиги куйи бўлган полимерлардан биридир, аммо унинг истеъмол ҳажми жихатдан у муҳим пластмассалардан ҳисобланади, бугунги шароитда, биринчи навбатда, юқори даражада тўлдирилган ёғоч-полимер композициялари тахта, паркет, пол, дераза токчалари, тўсиқлар кичик меъморчилик шакллари ва бошқалар олишда кенг ишлатилмоқда [1].

Юқори мустаҳкамлик ва афзал физик-кимёвий хусусиятларга эга бўлган янги полимер материалларни олиш бўйича илмий тадқиқотларнинг ривожланиши шуни кўрсатадики, синтезнинг анъанавий усуллари асосан қўшбоғ тутган ва хусусиятлари маълум даражадан анча юқори бўлган полимерлар ва сополимерларни синтез қилиш эҳтимоли сезиларли даражада ошган [2]. Ҳозирги вақтда полимер материалларни олишнинг яна бир йўналиши - полимерларни модификациялаш жадал ривожланмоқда.

Полимер лигандларнинг координацион хоссалари ва уларнинг амалиётда қўлланилиши таркибидаги функционал гуруҳларнинг бир жинсли бўлишига сезиларли даражада боғлиқ. Полифункционал полимер лигандлар аралаш лигандли комплексларни ҳосил қилиши мумкин, уларнинг барқарорлиги монофункционал смолалар ҳосил қилган бирикмалар барқарорлигидан юқори бўлади [3].

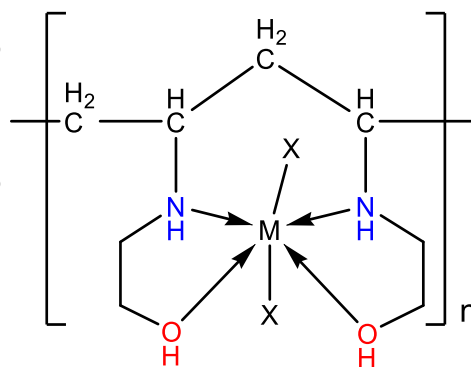
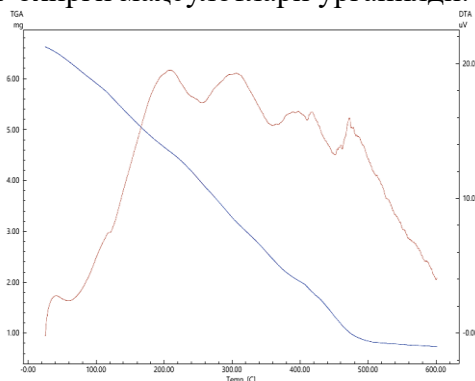
Ионалмашиниш жараёнларини амалиётда қўллашда сорбентнинг таловчанлигини кўрсатиб берувчи кинетик хоссаларини ҳисобига муҳим аҳамиятга эга. Бунда масса узатилишининг тўхташ босқичини ўрганиш жараённинг ҳарорат, гидродинамик параметрлари, смоланинг фракцион таркиби каби оптимал шароитларини танлаш учун зарурдир. Ионалмашинувчи смолаларда сорбция мураккаб ва кўп босқичли жараён бўлиб, одатда лимитловчи босқичлар жараённинг умумий тезлигини белгилаб беради [4].

Бугунги кунда комплекс ҳосил қилувчи сорбентлар металлургия саноатида турли саноат эритмаларидаги металл ионларини концентрлаш, оқова сувлар ва чиқинди эритмаларни тозалашда сорбент сифатида кенг қўлланилади. Ҳозирда ионалмашинувчи, комплекс ҳосил қилувчи полимерлар ва полимер мономерларининг катта ассортименти ишлаб чиқилган. Маълумки, бу каби полимер лигандларни олишнинг саноат усуллари турли функциональ гуруҳ тутган мономерларни поликонденсациялаш, полимерлаш ва сополимерлаш ҳисобланади.

Поливинилхлоридни комплекс ҳосил қилувчи реакция фаол бирикмалар билан модификациялаш мақсадида моноэтанолламин билан реакцияси ўрганилди ва маҳсулотнинг таркиби ИҚ спектрал, дифференциал термик таҳлил ва сорбентлар таркибидаги элементлар миқдорини сканерловчи электрон микроскоп- энергодисперсион таҳлил усули ёрдамида тадқиқ қилинди.

Олинган комплекс ҳосил қилувчи сорбентнинг ИҚ-спектрида $\nu(\text{NH}) + \nu(\text{OH})$ 3365 cm^{-1} , $\nu_{\text{as}}(\text{NH})$ 3300 cm^{-1} , $\nu_{\text{as}}(\text{CH}_2)$ 2945 cm^{-1} , Н боғли $\nu_{\text{as}}(\text{OH})$ 2900 cm^{-1} , $(\text{CH}_2) + (\text{CN})$ 1668 cm^{-1} , $\delta_s(\text{N}-\text{CH}_2)$ 1425 cm^{-1} , $\nu(\text{C}-\text{O})$ 1328 cm^{-1} , $\nu(\text{C}-\text{OH})$ 1250 cm^{-1} , 956 cm^{-1} соҳаларда тебраниш частоталари кузатилди.

Сорбентнинг дифференциал термик барорлигини аниқлаш мақсадида тажрибада олинган намуналарни қиздириш жараёнида бирикмалар тузилишининг деструкцияси натижасида масса ўзгариши билан кузатиладиган турли экзотермик ва эндотермик иссиқлик эффектлари дифференциал термик таҳлил ёрдамида ўрганилди. Бир вақтнинг ўзида намунанинг массаси, олинган сорбентнинг парчаланиш массаси ва термик барқарорлиги температура ортиб бориши билан ўзгариши аниқланади. Шундай қилиб, термик анализ натижасида сорбентнинг парчаланишини ва суюқланишини, ва уларнинг комплекс ҳосил қилишининг охириги маҳсулотлари ўрганилди.



Синтез қилинган сорбентнинг термограммаси ва тахминий формуласи

Сорбентлар таркибидаги элементлар миқдорини сканерловчи электрон микроскоп-энергодисперсион анализ (СЭМ-ЭДА) ёрдамида аниқлаш олинган тадқиқот натижаларининг ишончлилигини тасдиқлаш ва аниқ илмий-технологик муаммоларни ҳал қилишда кенг қўлланилади. Поливинилхлорид моноэтанолламин асосида олинган сорбент табиби СЭМ-ЭДА усулида ҳам аниқланди. СЭМ-ЭДА натижасида олинган маълумотлар асосида шундай хулосага келиш мумкинки, поливинилхлоридни моноэтанолламин билан модификациялаб олинган сорбент микроструктурасининг ўзгаришига олиб келади.

Тадқиқотларимиз шуни кўрсатмоқдаки янги сорбентлар поливинилхлоридни моноэтанолламин билан модификация қилиш йўли билан синтез қилинди ва олинган сорбентнинг тузилиши ИҚ-спектроскопия, дифференциал термик таҳлил ва сорбентлар таркибидаги элементлар миқдорини сканерловчи электрон микроскоп-энергодисперсион анализ усули билан ўрганилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Bekchanov, D.J., Sagdiev, N.J., and Mukhamediev, M.G., Am. J. Polym. Sci., 2016, no. 6 (2), pp. 46–49. <https://doi.org/10.5923/j.ajps.20160602.03>
2. Юсупова Н.М., Гафурова Д.А., Мухамедиев М.Г. Синтез и свойства новых анионитов на основе поливинилхлорида // Узб. хим. Журнал. – 2019, – №1, – С.10-18.
3. Копылова В.Д. Каргман В.Б., Вальдман А.И., Вальдман Д.И. Энтальпия и термокинетика сорбции ионов 3d-металлов иминодиуксусными полиамфолитами // Теория и практика сорбционных процессов. – Воронеж. – 1991. – Изд. АН Россия. Вып. 21. – С. 58-64.
4. Полянский Н.Г., Горбунов Г.В., Полянская Н.Л. Методы исследования ионитов. М. : Химия, – 1976. – 286 с.

Cu(II) VA Zn ТУЗЛАРИНИНГ 2-АМИНОБЕНИОКСАЗОЛ БИЛАН КОМПЛЕКС БИРИКМАЛАРИНИ ТЕРМИК АНАЛИЗ ЁРДАМИДА ЎРГАНИШ

¹Тошов А.А.,¹Садуллаева С.А.,¹Раззоқова С.Р.,¹Қадирова Ш.А.,²Олимова М.И.

¹Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

²ЎЗР ФА Ўсимлик моддалар кимёси институти

Аннотация: Оралиқ металлларнинг таркибида азот тутган гетероциклик лигандлар билан ҳосил қилган координацион бирикмалари фаннинг турли соҳаларида техника, медицина, қишлоқ хўжалиги, кимёвий ишлаб чиқариш ва бошқа жабҳаларида кенг ишлатилади. Бензимидазол ҳосилалари таркибида азот тутган лигандлар ҳисобланиб, унинг комплекслари микробга қарши, раққа қарши, шамоллашга қарши хоссаларни намоён этиши адабиётлардан маълум. Бу гуруҳ вакиллари илмий ва амалий аҳамияти жиҳатидан бошқа органик лигандларга қараганда катта қизиқиши уйғотади, полифункционал лигандларнинг донор марказлари комплекс ҳосил бўлиши мойиллигини оширади ва биологик фаол комплексларнинг синтези, таҳлили координацион кимёнинг янги қирраларини очиш имконини беради.

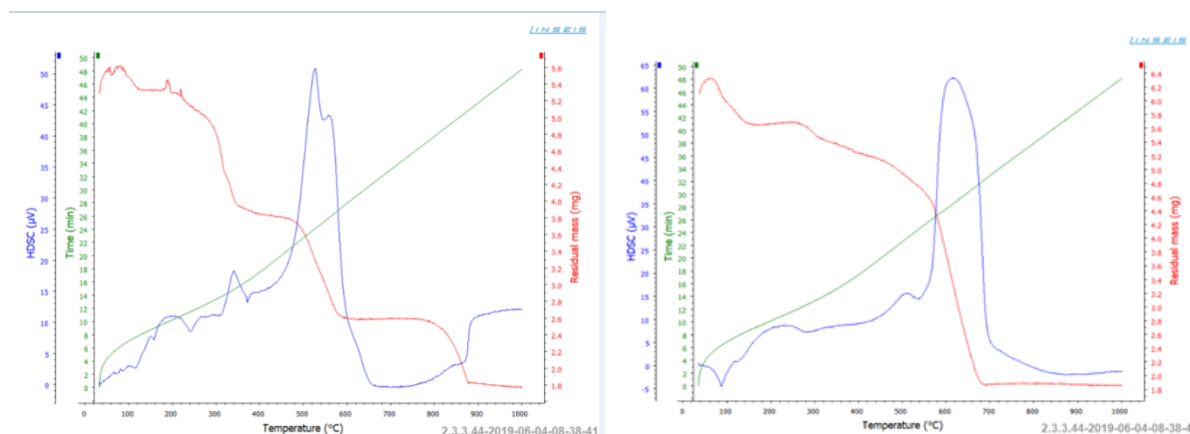
Калит сўзлар: 2-аминобензиоксазол, 2-аминобензимидазол, $[MnL_2(NO_3)_2] \cdot 2H_2O$ ва $[ZnL_2(NO_3)_2] \cdot 2H_2O$ комплекслари, дифференциал термогравиметрик, ДСК эгри чизиги.

Ишдан мақсад, Mn (II) ва Zn нитратинини лиганд 2-аминобензиоксазол (L) билан комплекс бирикмаларини синтез қилиш ҳамда синтез қилинган комплексларнинг тузилишини физик-кимёвий усуллардан термик анализ ёрдамида ўрганишдан иборат.

$[MnL_2(NO_3)_2] \cdot 2H_2O$ комплексининг синтези сувли спиртли муҳитда олиб борилиб, M:L 1:2 моляр нисбатда 0,001 моль марганец нитратнинг сувли эритмасига 0,002 моль лиганднинг (L) яъни 2-аминобензимидазолнинг нитратли эритмаси қўшилди (pH=7). Реакция 30 минут давомида сув ҳаммомида қиздириш билан олиб борилди, сўнг реакцион аралашма кристалланиш учун қолдирилди. Орадан уч кун ўтгандан сўнг жигар рангдаги

чўкма тушди, улар филтрланиб, бир неча бор этанолда ювилди ва хавода қуритилди. Маҳсулот унуми 85%. $T_{\text{суюк}} = 224-226^{\circ}\text{C}$.

$[\text{MnL}_2(\text{NO}_3)_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ таркибли комплекснинг дериватограммаси 3 та эгри чизикдан иборат. Дифференциал термогравиметрик анализ эгри чизиғи таҳлили шуни кўрсатадики, ДТГА эгри чизиғи умумий парчаланиш оралиғи эса $55,8-878,1^{\circ}\text{C}$ температурага мос келади. Бу дериватографик тадқиқотлар натижаларига кўра массанинг 1.6 мг йўқолади. Термолиз натижасида металл оксиди қолганлиги аниқланди.



3.23-расм. $[\text{MnL}_2(\text{NO}_3)_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ва $[\text{ZnL}_2(\text{NO}_3)_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ комплексининг дериватограммаси Дифференциал термогравиметрик анализ эгри чизиғи ва ДСК эгри чизиғининг батафсил таҳлили жадвалда келтирилган.

Жадвал

$[\text{MnL}_2(\text{NO}_3)_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ комплексининг ДТГА ва ДСК эгри чизиғи натижалари таҳлили

№	Температура, °C	Йўқотилган масса, мг	Модданинг парчаланиш тезлиги, мг/мин	Сарфланадиган энергия миқдори ($\mu\text{V} \cdot \text{c}/\text{мг}$)
1	56.8	5.6	1.15	4.38
2	188.9	5.4	0.54	0.49
3	351.0	3.9	0.25	0.23
4	479.5	3.8	0.17	0.16
5	586.8	2.6	0.09	0.13
6	800.0	2.5	0.06	2.08
7	878.1	1.8	0.04	0.24

$[\text{ZnL}_2(\text{NO}_3)_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ таркибли комплекснинг дериватограммаси 3 та эгри чизикдан иборат. Дифференциал термогравиметрик анализ эгри чизиғи таҳлили шуни кўрсатадики, ДТГА эгри чизиғи умумий парчаланиш оралиғи эса $348.6-1000,1^{\circ}\text{C}$ температурага мос келади. Бу дериватографик тадқиқотлар натижаларига кўра массанинг 1,7 мг йўқолади. Термолиз натижасида металл оксиди қолганлиги аниқланди.

Дифференциал термогравиметрик анализ эгри чизиғи ва ДСК эгри чизиғининг батафсил таҳлили жадвалда келтирилган.

Жадвал

$[\text{ZnL}_2(\text{NO}_3)_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ комплексининг ДТГА ва ДСК эгри чизиғи натижалари таҳлили

№	Температура, °C	Йўқотилган масса, мг	Модданинг парчаланиш тезлиги,	Сарфланадиган энергия миқдори ($\mu\text{V} \cdot \text{c}/\text{мг}$)
---	-----------------	----------------------	-------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

			мг/мин	
1	348.6	5.4	0.63	0.35
2	387.1	5.3	0.59	0.31
3	545.6	4.7	0,31	0.19
4	584.5	1.9	0,09	0.06
5	1000.1	1.9	1.83	0.04

Деакватацияга қараганда дегидратация бирмунча куйи температурада боради деб тахмин қилинади. Чунки ван-дер-ва-альс кучига қарши иш координацион боғ узилишига қараганда кам энергия сарфлашни талаб қилади. Кристаллогидрат ва ички сферадаги сувнинг ажралиши бирмунча кенг температура оралиғида боради, шунинг унинг амалий жиҳатдан сув ажралиб чиқа бошлаш температурасини аниқлаб бўлмайди. Ўрганилган $[MnL_2(NO_3)_2] \cdot 2H_2O$ ва $[ZnL_2(NO_3)_2] \cdot 2H_2O$ таркибли комплекслар учун парчаланиш жараёнининг бориши 100-110⁰С соҳаларда намоён бўлади, бу эса комплекс таркибидаги кристаллогидрат сув молекуласига тўғри келади.

Синтез қилинган комплекс бирикмаларнинг термик анализи асосида хулоса қилиш мумкинки, комплекс бирикмалар 55-1000⁰С интервал оралиғидаги ҳароратда парчаланаяди. Ўрганилган комплекслар учун 100-110⁰С да комплекс таркибидаги сув молекуласининг ажралиши кузатилди. Олинган комплекс бирикмалар таркибида кристаллогидрат сув борлиги аниқланди

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Алиев Н.А. Каримов Р.К. Дустмухамедов Т.Т. Органик бирикмаларнинг биологик фаоллиги. Тошкент. 2003.
2. Кукушкин Ю.Н., Ходжаев О.Ф., Буданова В.Ф., Парпиев Н.А. Термолиз координационных соединений. Тошкент: Фан, 1986. 198 с.
3. Katritzky, A.R., Pozharskii, A.F. (2000). *Handbook of Heterocyclic Chemistry* (2nd ed.). Academic Press. ISBN 0080429882.
4. Парпиев Н.А., Кадирова Ш.А., Раззокова С.Р., Алланазарова Д.М. Термический анализ координационного соединения 3d-металлов с 5-(*n*-нитрофенил)-1,3,4-оксадиазолин-2-тионом «Биохилма-хилликни сақлаш ва ривожлантириш» Рес. онлайн ил.амал. кон. мат. тўп. – Гулистон, 17-18 апреля, – 2020, – С. 234-237.

2-МЕРКАПТОБЕНЗТИАЗОЛ БИЛАН Cd(II) КОМПЛЕКСИНИНГ ФИЗИК-ТАДҚИҚОТ УСУЛЛАРИ ЁРДАМИДА ЎРГАНИШ

Абдуллаева Г.А., Примова М.А., Даминова Ш.Ш.

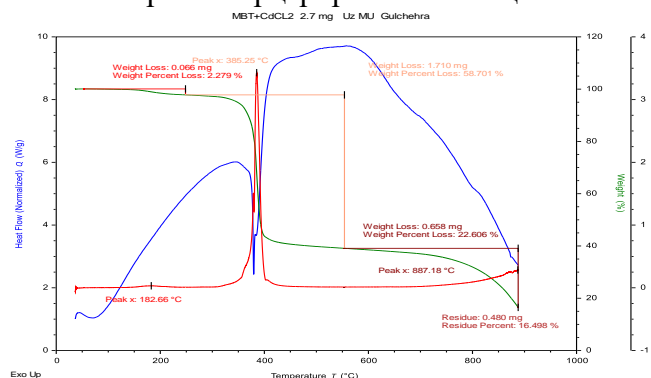
Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

Аннотация: Кадмий (II) ва 2-меркаптобензтиазол лиганди асосида синтез қилинган $[Cd(C_7H_4NS_2)_2]$ комплекс бирикманинг термик барқарорлиги ўрганилди. Ушбу комплекс бирикма таркибида кристаллизация ва координацион сув мавжуд эмаслиги термик анализ ёрдамида хулоса қилинди. SEM-EDX натижаларига кўра лиганд билан металл иони 1:2 мол нисбатда комплекс бирикма ҳосил қилганлиги аниқланди

Калит сўзлар: 2-меркаптобензтиазол, термик барқарорлик, термограмма, эндотермик эффект, масса йўқотилиши, кристаллизация ва координацион сув, SEM-EDX.

Термик анализ асосий физик-кимёвий тадқиқот усули ҳисобланиб, у моддаларнинг термик барқарорлиги, ҳарорат ортиши билан молекулада рўй берадиган фазавий ўтишлар ҳамда масса йўқотилишлари ҳақида маълумот берадиган замонвий тадқиқот усулдир. Ушбу усулда комплекс бирикмалар таркиби ўрганилганда унинг таркибидаги координацион ёки кристаллизация сув молекуласи мавжудлиги ҳақидаги қўшимча маълумотларни ҳам олиш имконини беради [1].

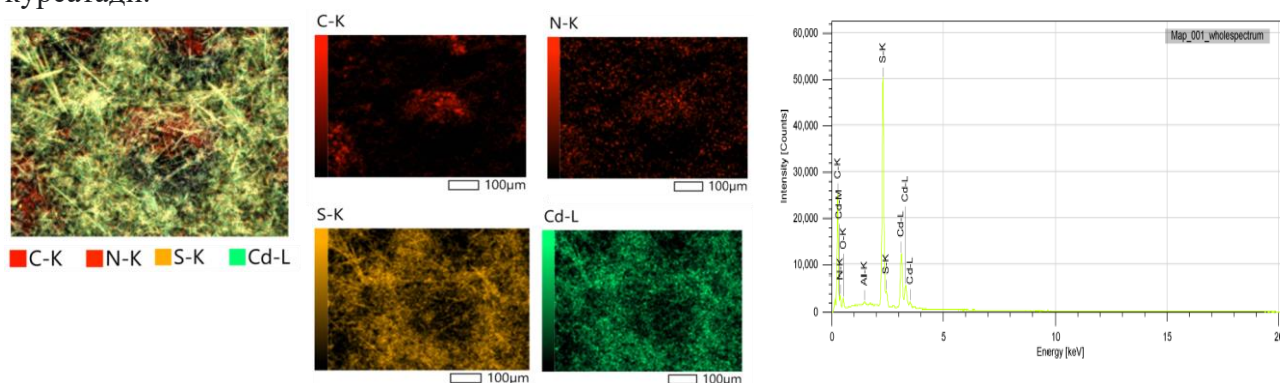
Ишнинг мақсади Cd^{2+} ва 2-меркаптобензтиазол лиганди асосида синтез қилинган $[\text{CdL}_2]$ комплекс бирикманинг термик барқарорлигини аниқлаш.



1-Расм. $[\text{Cd}(\text{C}_7\text{H}_4\text{NS}_2)_2]$ комплекс бирикманинг дериватограммаси

1-расмда $[\text{CdL}_2]$ комплекс бирикманинг термограммаси таҳлили келтирилган. Расмдан кўринадики, 200°C гача бўлган оралиқда экзо- ва эндоэффектлар кузатилмайди. Ушбу оралиқда олинган намунанинг 2,279%, яъни 0,066 мг қисми йўқотилган бўлиб, бу намунада намлик борлигидан далолат беради. $200\text{--}570^\circ\text{C}$ ҳарорат оралиғида эндотермик эффект ҳамда фазавий ўтиш кузатилган. Ушбу ўзгариш массанинг 1,710 мг ни, яъни 58,701% қисми парчаланишига тўғри келиб, бу комплекс бирикма таркибидан икки мол лиганд тўлиқ ажралиб кетганлигини кўрсатади. Кейинги масса йўқотилиши $570\text{--}900^\circ\text{C}$ интервалида содир бўлиб, охири қолдиқ металл оксиди қолганлигини кўрсатади. Хулоса қилиб айтадиган бўлсак, синтез қилинган $[\text{CdL}_2]$ комплекс бирикма термик жihatдан анча барқарор бўлиб, унинг таркибида кристаллизацион ва координацион сув мавжуд эмас.

SEM-EDX усули ёрдамида синтез қилинган комплекс бирикма $[\text{CdL}_2]$ нинг таркиби ва тузилишини ўрганилди. SEM-EDX натижасида олинган маълумотлар таҳлил қилинганда намуналарнинг ҳақиқий таркибини ифодаловчи элементларга мос келадиган чўкқиларни кўрсатадиган спектрлардан иборатлиги аниқланди [2-3]. Барча таҳлил қилинган нуқталарда таркибий элементларнинг атом фоизлари солиштирилди ва натижалар бир-бирига мос келиши аниқланди, бу бирикма намунасида таркибий элементларнинг бир хил тақсимланганлигини кўрсатади.



2-Расм. $[\text{CdL}_2]$ комплексининг юза тузилиши

Бундан ташқари, олинган натижалар комплекснинг тавсия этилган тузилишига мос келади. 2-расмда кўрсатилганидек, намунани элемент хариталаш ва тасвирини таҳлил қилиш мумкин. SEM-EDX натижаларига кўра, лиганд билан металл иони 1:2 моляр нисбатда ҳосил бўлган деган хулосага келиш мумкин. Комплекснинг тавсия этилган таркиби $[\text{Cd}(\text{C}_7\text{H}_4\text{NS}_2)_2]$.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Парпиев Н.А., Кадирова Ш.А., Раззакова С.Р., Алланазарова Д.М. Термический анализ координационного соединения 3d-металлов с 5-(п-нитрофенил)-1,3,4-оксадиохолин-

2-тионом// «Биохилмахилликни саклаш ва ривожлантириш» республика онлайн илмий-амалий конференцияси материаллари туплами.-Гулистон, 17-18 апреля, -2020, С. 234-237.

2. Гоулдстейн Дж. Растровая электронная микроскопия и рентгеновский микроанализ: в 2 т. / Дж. Гоулдстейн, Д. Ньюбери, П. Эчлин и др. – М.: Мир, 1984.

3. Брандон Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля / Д. Брандон, У. Каплан. – М.: Техносфера, 2004. – 384 с.

KO'P IONLI ERITMALAR UCHUN ELEKTRODIALIZDA IONITLAR VA KATIONITLAR ORQALI ION UZATISHNI MODELLASHTIRISH.

Salimov N., Quchqarov M., Qosimov SH.

Termiz davlat universiteti

***Annotatsiya:** Maqolada suvni turli xil chiqindilar ya'ni zararli metall ionlaridan tozalashdabionitlarning ahamiyati haqida ma'lumot berildi. Ionitlardan foydalanish orqali suv tarkibida mavjud bo'lgan zararli metall ionlaridan tozalash aholi salomatligini yaxshilashda katta ahamiyatga ega.*

***Kalit so'zlar:** Elektrodialz, ionitlar, kationitlar, anionitlar, membrana*

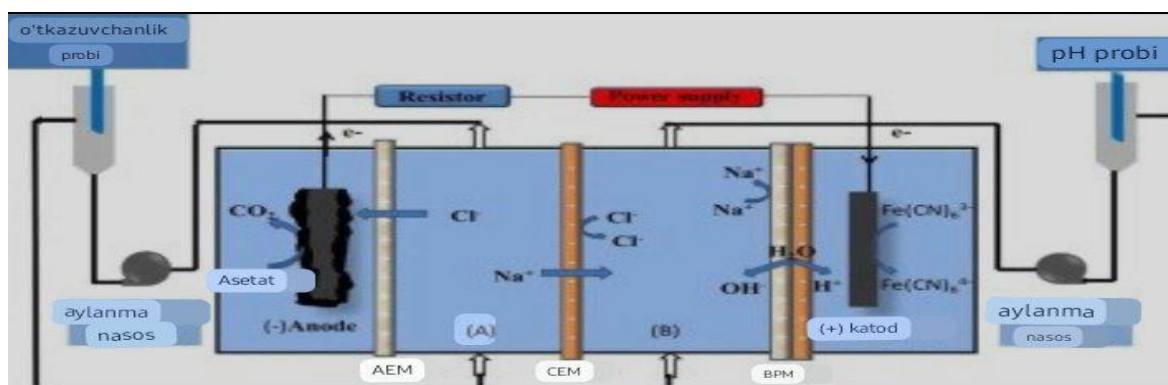
Suvdan qayta foydalanish chuchuk suv resurslarining tugashini oldini olishning yechimlaridan biridir. Biroq, yopiq sikl tizimlarida suvdan uzluksiz foydalanish suv aylanishida o'ziga xos ionlarning to'planishiga olib kelishi mumkin, bu esa qayta foydalanish ilovalari imkoniyatlarini cheklaydi. Ayniqsa, qishloq xo'jaligida sug'orish suvida natriy ionining (Na^+) to'planishi tuproq o'tkazuvchanligiga salbiy ta'sir ko'rsatib, hosilning o'sishini cheklaydi.[1] Maxsus ionlarni olib tashlaydigan ion tanlab tuzsizlantirish texnologiyalarini ishlab chiqish ko'p hollarda suvdan qayta foydalanish potentsialini oshirishi mumkin.

Epixlorgidrin, tiokarbamid va melamin asosidagi ion almashtirgich deyarli to'liq qayta tiklanadigan va uning sorbsiya qobiliyatini tiklaydigan yuqori samarali sorbent hisoblanadi. Taklif etilayotgan sorbentning aşınmaya bardoshliliksi sinovlari po'lat sharlari bo'lgan shar tegirmonida 100 ml sorbentni 10 daqiqa davomida aylantirib o'tkaziladi. Aşınmaya qarshilik (vayron qilingan zarrachalarning%) 5,8% ni tashkil qiladi. Yuqori operatsion sifatlari (mexanik mustahkamligi 95%, kislova eritmaları 8-25% bilan deyarli to'liq regeneratsiya) eritmalaridan mis va kumushni sanoat sorbsiyasi uchun ionitdan foydalanishga imkon beradi. [2]

Maqolada kuchsiz asosiy turdagi ko'p funksiyali anion almashinuvchilar ishlab chiqarish o'rganiladi. Tiokarbamid va polietilenpoliamindan amin sifatida foydalanish mis, nikel va boshqa murakkab birikmalar ionlari bilan anion almashinuvchilarning shakllanishiga yordam beradi. Oldindan ma'lum xususiyatlarga ega anion almashinuvchini olish uchun - mis ionlarini tanlash qobiliyati - tiokarbamid va polietilenpoliamin amin sifatida ishlatilgan. Epixlorgidrinning yuqoridagi aminlar bilan polikondensatsiyalanish jarayoniga reaksiya harorati, boshlang'ich moddalar nisbati va boshqa omillarning ta'siri o'rganildi va anion almashinuvchilar olish uchun optimal sharoitlar yaratildi.[3]

Elektrodializ (ED) - sho'r suvni tuzsizlantirish va qayta ishlatish uchun asosan ishlatiladigan tuzsizlantirish texnologiyasi. ED ma'lum ionlarni tanlab olib tashlash yoki tiklash imkoniyatiga ega. U elektro-migratsiya va membranalar bo'ylab diffuziya natijasida ion tashish sodir bo'ladigan elektr bilan boshqariladigan membrana jarayoni.[4]

Xromni konsentrlash va boshqa elementlardan ajratish, uning fizik-kimyoviy xossalari, konsentrlash metodlari o'rganildi. Ba'zi analitik reagentlarning yangi hosilalari sintez qilindi. Sintez qilingan birikmalarining IQ-, PMR- va mass-spektrometrik usullari yordamida tadqiq qilinib, fizik-kimyoviy doimiyliklari aniqlandi. Xrom tarkibili modeli eritmalar tayyorlanib, ular tarkibidagi Sr (VI) AM-2B anioniti yordamida turli muhitda sorbsiya qilindi. Sorbsiya darajasining muhit pH i, vaqt va oqim tezligi bo'yicha o'rganilib, optimal sharoit aniqlandi.[5]



1-rasm. Membrana tuzilishi.

EDdagi ionlarni tashish mexanizmlari ortidagi ushbu mexanizmlarni tushunish jarayonning ion selektivligini oshirish uchun muhimdir. Ushbu tadqiqotda biz ko'p ionli eritmalarni hisobga olgan holda nazariy va eksperimental tadqiqotlar asosida ushbu mexanizmlarni tushuntirishni maqsad qilganmiz. Shu maqsadda ED hujayradagi membranalar orqali ionlar va suvni tashishni tasvirlash uchun ikki o'lchovli nazariy model ishlab chiqildi. Ushbu modelning hisoblash sohasi bitta suyultiruvchi kanal, bitta kation almashinuvi membranasi (CEM), bitta konsentrat kanali va bitta anion almashinuv membranasi (AEM) o'z ichiga olgan ED hujayrasining takrorlanuvchi birligidir. Ikki o'lchovli jarayon modeli kengaytirilgan Nernst-Plank tenglamasi bilan membranalar bo'ylab ionlarni tashishni tavsiflaydi. Bundan tashqari, kimyoviy (kislota-asos) muvozanatlari kiritilgan. Modelda qalinligi, membrana zaryadi va g'ovakligi kabi ED hujayrasida ishlatiladigan membranalar turli xil moddiy xususiyatlari (AEM va CEM) ham ko'rib chiqilgan. Bundan tashqari, ionga xos xususiyatlar, jumladan, membrana materiallarining o'ziga xos ionlar uchun kimyoviy yaqinligi va diffuziya koeffitsientlari tahlil qilindi va modelga kiritilgan. Modelni tasdiqlash uchun tuzsizlantirish bo'yicha tajribalar laboratoriya miqyosidagi partiya rejimida ED o'rnatish yordamida amalga oshirildi. Turli xil operatsion parametrlarning selektivlikka ta'siri o'rganildi, masalan, oqim zichligi va suv oqimi. Tajribalar davomida uchta eritmaning (suyultirilgan, konsentrat va elektrolit) pH, elektr o'tkazuvchanligi, harorati va suv darajasi doimiy ravishda qayd etilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Тулупов П.Уе., Полянский Н.Г. Термическая устойчивость анионообменных смол // Успехи химии. – М.: – 1973. – Т.42. – Вып.9. – С. 1650-1680.
2. Исследование сорбции некоторых металлов на синтезированных комплексообразующих ионитах // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. Эшкурбонов Ф.Б. [и др.]. 2018. № 5 (47). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/5834> ..
3. Эшкурбонов Ф.Б., Джалилов А.Т. Сорбция ионов цветных металлов новыми анионитами на основе олигомера эпихлоргидрина и тиомочевина. // XI Международная Санкт-Петербургская конференция молодых ученых «Современные проблемы науки о полимерах». - Санкт-Петербург. - 2015. - С. 405-409.
4. Тураев Х.Х., Джалилов А.Т., Касимов Ш. А., Эргашева Н. Н., Эшкурбонов Ф.Б. Изучение физико-химических свойств синтезированного комплексообразующего анионита. // III международная конференция по химии и химической технологии. - 2013. - С. 450-452.
5. Эшкурбонов Ф.Б. Ионитларни синтез қилиш. // XXI –аср технологиялари. – Тошкент. – 2015. - №4(29). – 28-30 б.

KVERSETINNING Zn(II) IONI BILAN XOSIL QILGAN KOMPLEKSINI BARQARORLIK KONSTANTASINI UB-SPEKTROFOTOMETRIK USULDA ANIQLASH

¹Ismatov D.M., ²Suyariyon K.D., ¹Muxamadiyev N.Q.

¹Samarqand davlat universiteti, Samarqand, O'zbekiston

²Tojikiston milliy universiteti, Dushanbe, Tojikiston

Annotatsiya: Ishda kversetin Zn(II) ionlari bilan xosil qilgan kompleksining barqarorlik konstantasi izomolyar qator usulida baholangan. Kompleksning barqarorlik konstantasi (β_K') 273 nm da $1,4 \cdot 10^{-3}$, 402 nm da esa (β_K') $5,9 \cdot 10^{-4}$ ga teng ekanligi aniqlangan.

Kalit so'zlar: kversetin, Zn(II) ionlari, kompleks, barqarorlik, izomolyar yutilish.

Kirish. Ma'lumki, flavanoidlar o'simliklar tarkibida uchraydigan tabiiy birikmalar jumlasiga kirib, ular tuzilishiga ko'ra supromolekulyar tizimlar xosil qilishga moyildir. Flavanoidlar o'simlik organizmida oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida ishtirok etib, attraktantlar, ma'lumot tashuvchi molekullar va antistress agent vazifasini o'taydi. Bir qator flavanoidlar o'simliklar gullari va mevalarining yorqin rangini hosil qilishda ishtirok etadigan o'simliklarning changlanishi, ko'payishi va tarqalishida ishtirok etadigan qushlar va hasharotlarni o'ziga jalb etadi [1].

Flavanoidlar polifunksional birikmalar sifatida ba'zi d-metallar bilan kompleks xosil qiladi [6]. Shuning uchun ham flavanoidlarning ba'zi d-metallar ionlari bilan kompleks xosil qilish imkoniyatlarini o'rganish va ulardan nanozarrachalar olish dolzarb muammolardan biridir. Shu bilan bir qatorda flavanoidlarning xelatlar hosil qilishi ularning farmakologik va biologik xossalari yaxshilaydi [2-5].

Flavanoidlarning vakillaridan biri bo'lgan kversetin (3,3',4',5,7-pentahidroksiflavon)-antioksidant, antibakterial va saratonga qarshi faol biologik va farmatsevtik faolligi tufayli ko'plab tadqiqotchilar e'tiborini tortib kelmoqda. Uning Tb (III), Mg (II), Cu (II), Fe(II), Cr(III), Co (II), Sn (II), VO (IV), Zn (II), Mn (II), Pb (II) va Ni (II) kabi metal ionlari bilan xelatlar hosil qilishi ko'plab tadqiqotchilar tomonidan tadqiq qilingan. Kversetin turli d-metallar ionlari bilan ichki kompleks birikmalar sintezi va ularning barqarorligini baholash dolzarb muammolardan biridir.

Ishning maqsadi kversetin Zn(II) ionlari bilan xosil qilgan kompleksining barqarorlik konstantasi izomolyar qator usuli bilan baholash.

Tekshirish ob'ektlari va asbob-uskunalar

Reaktivlar: Kversetin (k.t), ZnSO₄·7H₂O(a.u.t), matanol, distillangan suv.

Asbob uskunalar: UB-spektrometri (modeli: T80+UV/vis), analitik tarozi (modeli AU120), reaksiyalar xona haroratida amalga oshirilgan.

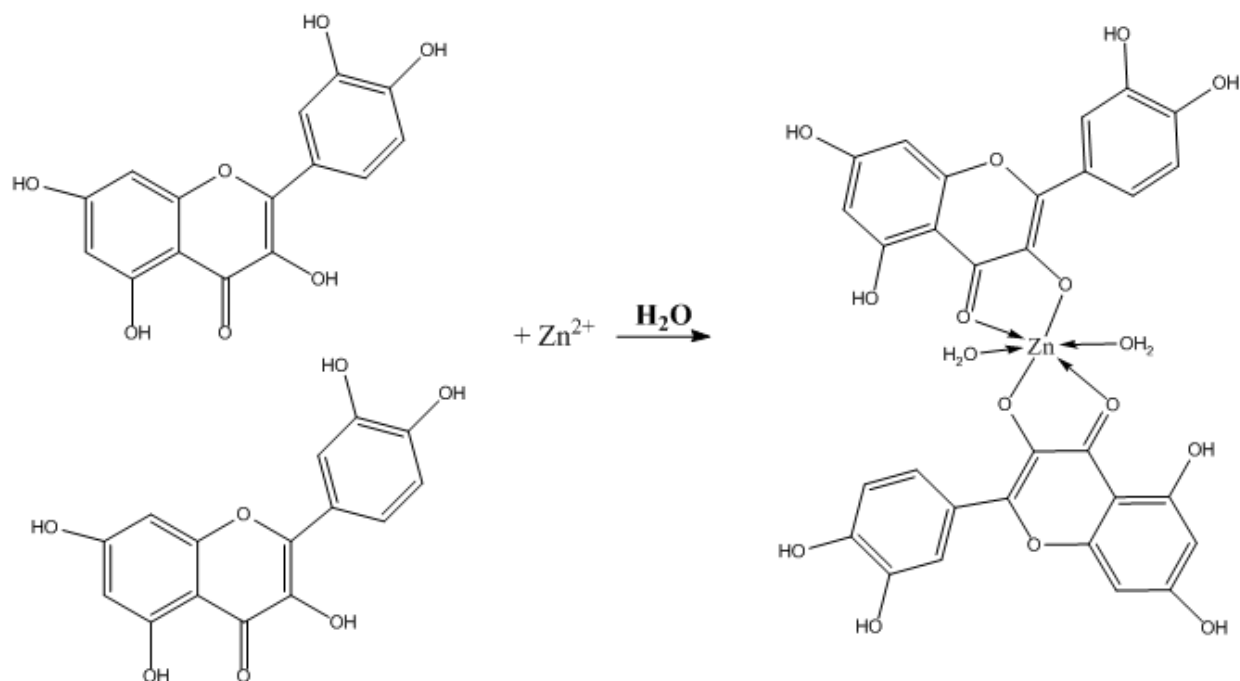
Kversetin - Zn(II) kompleksining sintezi. 50 ml metanol-suv aralashmasi (50 % metanol: 50 % distillangan suv)da eritilgan 0,01511 g kversetin (C₁₅H₁₀O₇) va 50 ml metanol-suv aralashmasi (50 % metanol: 50 % distillangan suv)da eritilgan 0,0144 g ZnSO₄·7H₂O eritilgan eritmaları bir vaqtning o'zida turli xil molyar nisbatlarda (0,11 dan 9,00 gacha), xona temperaturasida aralastirildi hamda har birining optik zichliklari 273 nm va 402 nm aniqlandi.

Olingan natijalar va ularning muhokamasi

Kversetin Zn(II) metall ionlari bilan reaksiyasi quyidagi tenglamaga asosan boradi (1-rasm.).

Kversetin Zn(II) kationi bilan kompleksini barqarorligini baholash. Eritmada kompleks hosil qiluvchi metall (M) va ligand (R) ta'sirida hosil bo'lgan kompleks birikmalarining tarkibi va barqarorligini o'rganish uchun odatda reaktivlarning boshlang'ich konsentratsiyasining turli nisbatlari bilan izomolyar eritmalar seriyalari tayyorlanadi, so'ngra bu eritmalarining optik zichligi ma'lum to'lqin uzunliklarida (λ) Ultrabinafsha (UV) spektrofotometri bilan o'lchanadi. Izomolyar qator usuli yordamida eritmada hosil bo'lgan kompleks birikmalarining barqarorlik konstantasi (β) hisoblanadi. Odatda, barqarorlik konstantalari bilan bir qatorda bu komplekslarning

molyar yutilish koeffitsientlari topiladi. Klassik hisoblash algoritmlari har doim ham qo'llanilmaydi, xususan, juda kuchli komplekslarning barqarorlik konstantalari noto'g'ri aniqlanadi. Bizning fikrimizcha, barqarorlik konstantalarini baholashning to'g'riligi nafaqat hosil bo'lgan komplekslarning kuchiga, balki model eritmalaridagi metal (M) va ligand (R) ning boshlang'ich konsentratsiyasining nisbatiga ham bog'liq bo'lishi kerak. Noto'g'ri tanlangan tarkib katta xatolarga olib kelishi mumkin yoki umuman barqarorlik konstantasi (β_K') va yutilish koeffitsienti (ϵ) qiymatlarini hisoblashga imkon bermaydi. Darsliklarda hamda boshqa shunga o'xshash bayonotlar mavjud.



1-rasm. Kversetinning Zn(II) kationi bilan kompleks xosil qilish sxemasi

Tajribaviy qisim: Reagentlarning eritmaları kimyoviy toza yoki analiz uchun toza reagentlarning aniq tortilgan qismlari yordamida tayyorlangan.

Bir vaqtning o'zida turli xil molyar nisbatlarda (0,11 dan 1,00 gacha), kvarts kyuveta qalinligi $l=1$ sm bo'lgan spektrofotometrda optik zichliklari o'lchangan bu 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Izomolyar seriyalar

Aralashma №	C · 10 ⁻³ , mol/l		C _{Fe} /C _R	A 273 nm	A 402 nm
	C _{Me}	C _R			
1	0,1	0,9	0,11	0,153	1,005
2	0,2	0,8	0,25	0,144	0,997
3	0,3	0,7	0,43	0,128	0,988
4	0,4	0,6	0,67	0,112	0,967
5	0,5	0,5	1,00	0,088	0,946
6	0,6	0,4	1,50	0,069	0,906
7	0,7	0,3	2,33	0,043	0,856
8	0,8	0,2	4,00	0,027	0,736
9	0,9	0,1	9,00	0,019	0,497

Molyar koeffitsient va barqarorlik konstantasini hisoblash algoritmi. Faraz qilaylik, FeR kompleksining shartli barqarorlik konstantasi noma'lum va u qo'llanmada ko'rsatilganidek [1] an'anaviy usulda hisoblanadi: avval izomolyar qatorning ikkita izomolyar seriyalari tanlanadi,

soʻngra molyar koeffitsienti hisoblab olinadi. Kompleksning molyar koeffitsiyenti quyidagi formula boʻyicha hisoblanadi (1):

$$\varepsilon_{ij} = \sqrt{\frac{A_i(A_j)^2 - A_j(A_i)^2}{A_j \cdot C_{Mi} \cdot C_{Ri} - A_i \cdot C_{Mj} \cdot C_{Rj}}}, \quad (1)$$

bunda ε_{ij} - kompleksning molyar yutilish koeffitsientini; C_{Mi} , C_{Mj} , C_{Ri} , C_{Rj} mos ravishda i va j eritmalaridagi metall (M) ionlari va ligand (R) larning boshlangʻich konsentrasiyalari; A_i va A_j 273 nm va 402 nm larda bir xil eritmalarining turli optik zichliklaridir. Keyin shunga oʻxshash hisob-kitoblar boshqa juft eritmalar uchun ham amalga oshiriladi. Turli juft eritmalar uchun olingan ε_{ij} qiymatlari eritmalarini tayyorlash va fotometriyadagi tasodifiy xatolar tufayli bir oz farq qiladi. 273 nm da kompleksning molyar yutilish koeffitsientlari $1,7 \cdot 10^{-4}$ va 402 nm da kompleksning molyar yutilish koeffitsienti esa $5,8 \cdot 10^{-4}$ ekanligi aniqlandi. Molyar yutilish koeffitsientining oʻrtacha qiymatidan kelib chiqib, oʻrganilayotgan kompleksning shartli barqarorlik konstantasi (β'_K) hisoblanadi (2):

$$\beta'_K = \frac{A/\varepsilon_K}{\left(C_R - \frac{A}{\varepsilon_K}\right) \cdot \left(C_M - \frac{A}{\varepsilon_K}\right)}, \quad (2)$$

keyin esa algoritmga muvofiq, xuddi shu kompleksning barqarorlik konstantasi topiladi.

Aniqlangan ε_{ij} qiymati adabiyot maʼlumotlariga mos keladi.

Izomolyar ketma-ketlik usuli bilan kompleks birikmalarining barqarorligini baholash uchun ishlatiladigan izomolyar seriyalarni tanlash ushbu baholashning toʻgʻriligiga taʼsir qiladi. Yetarlicha aniq natijalarga erishish uchun bir xil seriyaga tegishli boʻlgan eritmalar uchun olingan maʼlumotlardan birgalikda foydalanish kerak (har ikkala reagent ham, yaʼni metal ioni yoki ligantning miqdori ortiqcha boʻlishi kerak).

Shunday qilib, kompleksning barqarorlik konstantasi (β'_K) 273 nm da $1,4 \cdot 10^{-3}$, 402 nm da esa (β'_K) $5,9 \cdot 10^{-4}$ ga teng ekanligi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati

1. Батраков В. В., Абросимова Е. Е., Блинцова Н. В. Особенности строения, свойств и биологической активности флаваноидов //Актуальные проблемыэкспериментальной и клинической медицины. – 2016. – С. 285-285.<https://elibrary.ru/item.asp?id=34985663>
2. Макаренко О. А., Левицкий А. П. Физиологические функции флавоноидов в растениях //Физиология и биохимия культурных растений. – 2013. – Т. 45. -№ 2. – С. 100-112. <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/66469>.
3. Wang B. C., Qian J. Z., Fan Y., Tan J. The QSAR study of flavonoid-metal complexes scavenging OH free radical //Journal of molecular structure. – 2014. – Т. 1075. – С. 204-212. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022286014006644>.
4. Kawabata K., Mukai R., Ishisaka A. Quercetin and related polyphenols: new insights and implications for their bioactivity and bioavailability //Food & function. – 2015. – V. 6. – №. 5. – P. 1399-1417. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2015/fo/c4fo01178c>.
5. Qin, X. R., Zhang, M. J., Gao, X. N., Lin, Y., Li, M. A. Study on the antibacterial activity of quercetin //Chemistry & Bioengineering. – 2009. – V. 26. – №. 4. – P. 55-57.
6. Ismatov D. M., Mukhamadiyev N. Q. Synthesis of quersetin complex compounds with iron (II) ions assessment of its stability //Central asian journal of medical and natural sciences. – 2022. – V. 3. – №. 3. – P. 329-337. <https://cajmns.centralasianstudies.org/index.php/CAJMNS/article/view/790>

Cu²⁺ va Ni²⁺ IONLARI BILAN SULFOSALITSIL KISLOTASI HOSIL QILGAN KOORDINATSION BIRIKMALARNING IQ VA UV SPEKTROSKOPIK TAHLILI.

Normamatov A.S., Ibragimov A.B.

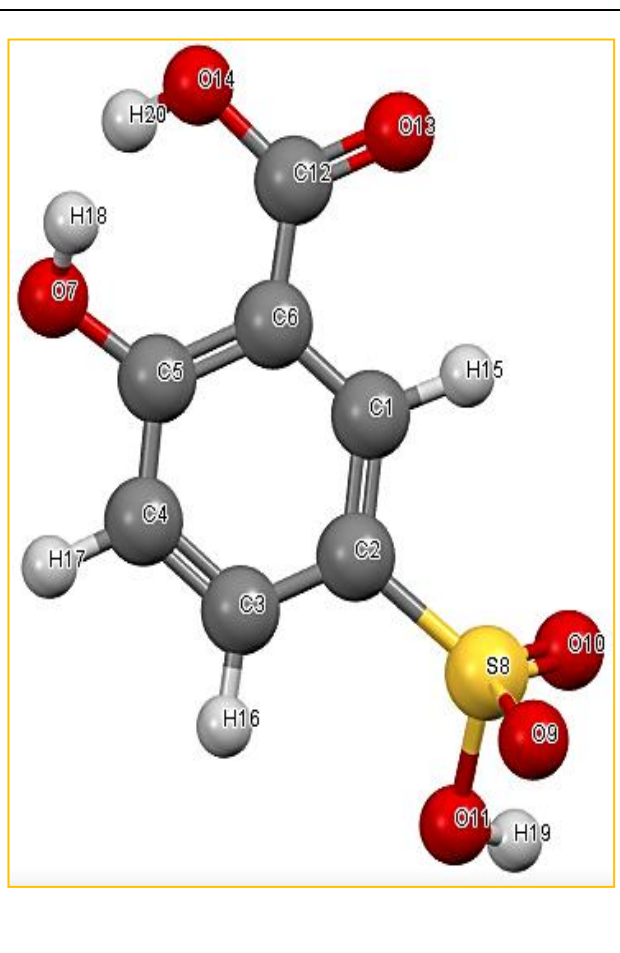
O'zR FA Umumiy va noorganik kimyo institute

Annotatsiya: 5-sulfosalitsil kislotaning mis va nikelli koordinatsion birikmalari sintezlandi ularning tuzulishi infraqizil hamda ultrabinafsha spektroskopik usullar bilan tadqiq qilindi, kiristal maydon nazariyasiga ko'ra suvning ichki sferada koordinatsiyalanishi aytib o'tildi. 5SSKning zaryad taqsimoti molekulyar dinamik usul bilan o'rganildi.

Kalit so'zlar: 5-sulfosalitsil kislota, molekulyar denamika, zaryad taqsimoti, infraqizil spektroskopiya, ultrabinafsha spektroskopiya.

Biz tanlab olgan 5-sulfosalitsil kislotasi (5SSK) hamda metall tuzlarining barchasi suvda erish xususiyatiga ega. Koordinatsion birikmalarning ligand maydon nazariyasiga ko'ra, suvning donorlik kuchi 5SSKning donorlik kuchidan yuqori turadi, ya'ni akseptorlik xossasiga ega bo'lgan matall ioniga dastlab suv molekulari intiladi. Sufosalitsil kislotaning ion almashinish reaksiyasida qatnashaytgan vaqtda vodorod ko'chishi qaysi guruhning induktiv ta'siri yuqori bo'lsa, shu guruhdan proton ko'chish sodir bo'ladi. Ushbu aytib o'tilgan fikrlar molekulyar denamik usul bilan nazariy hisoblab ko'rilganda 5SSKning O9 va O10 atomlarining zaryadlari eng kichik qiymatda ekanligi aniqlandi, bu esa O11 atomidagi vodorodning oson chiqib ketishidan dalolat beradi (1-rasm)

C(1)	-0.0043726
C(2)	-0.152828
C(3)	-0.0167313
C(4)	-0.123469
C(5)	0.291013
C(6)	-0.0606019
O(7)	-0.260505
S(8)	2.6049
O(9)	-1.11753
O(10)	-1.11765
O(11)	-0.462355
C(12)	0.590736
O(13)	-0.69837
O(14)	-0.184757
H(15)	0.017092
H(16)	0.0212652
H(17)	0.0294824
H(18)	0.226299
H(19)	0.188621
H(20)	0.229762



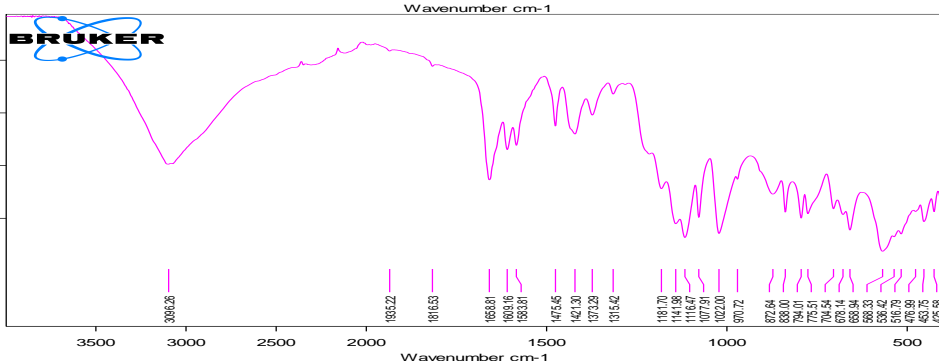
1-rasm. 5-sulfosalitsil kislotaning molekulyar denamik usul bilan zaryadlar taqsimoti.

5-SSK hamda uning Cu va Ni metallari bilan hosil qilgan koordinatsion birikmalari IQ spektroskopik usul bilan tahlil qilindi (2-rasm. A. B. C tasvirlar). Infraqizil spektrdan ma'lum bo'ladiki A tasvirdagi sulfosalitsilning nur yutish sohalari koordinatsion birikmalarning IQ

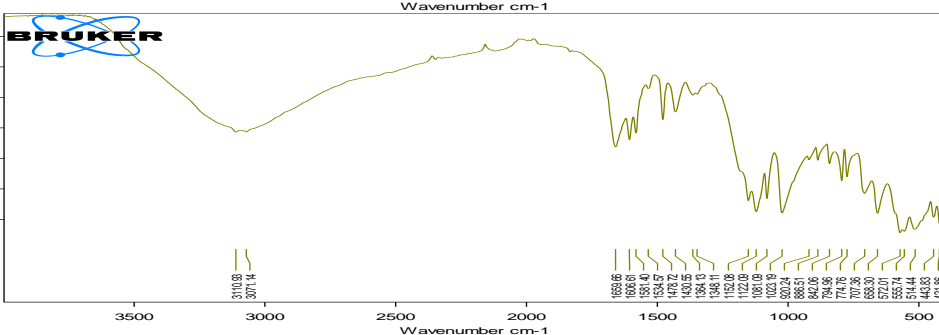
spektrida (A, B tasvirlar) ham ayni shu sohalarda takrorlangan, bu esa birikmada sulfosalitsil kislotaning asosiy funksional guruhlarida o'zgarish bo'lmaganligini ko'rsatadi. Lekin IQ spektrlarning barmoq izi sohasiga qaraydigan bo'lsak nur yutilishi 20 % dan 70 %, 80 % ga ortganligini ko'rishimiz mumkin, bu esa koordinatsion birikmalarning hosil bo'lishida Me-O bog'larining vujudga kelganligidan dalolat beradi.



5-SSK IQ spektri



Cu²⁺ + 5SSK IQ spektri

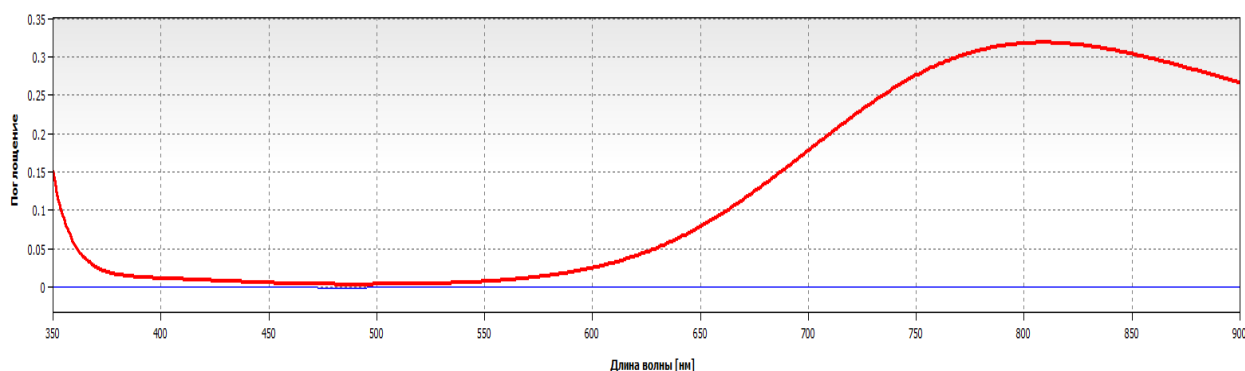


Ni²⁺ + 5SSK IQ spektri

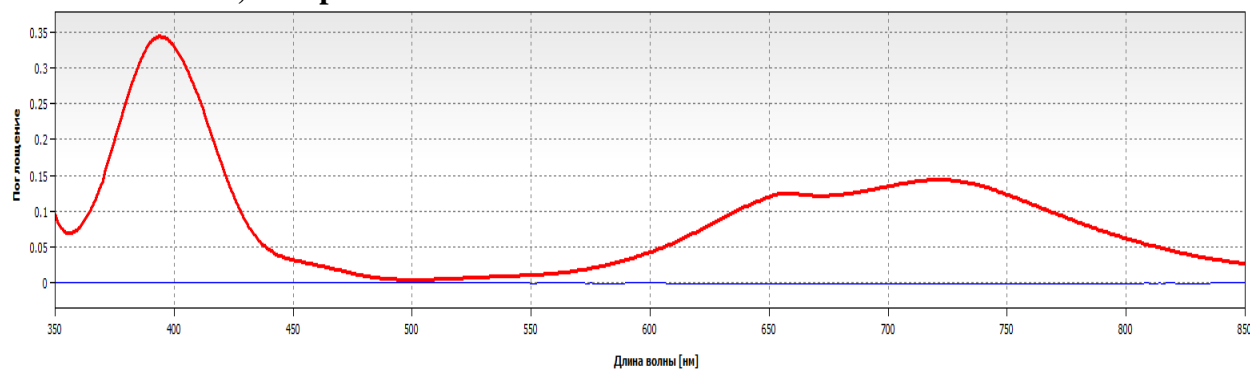
2-rasm. 5-SSK hamda uning Cu²⁺ va Ni²⁺ ionlari bilan hosil qilgan koordinatsion birikmalari IQ spektri

Koordinatsion birikmalarning tuzulishi haqida to'liqroq xulosaga kelish uchun kompleks birikmalarning suvli eritmalarini optik zichlikka bog'liq holda ultrabinafsha spektrlari olindi va tahlil qilindi (3-rasm). Adabiyot ma'lumotlari shuni ko'rsatadiki Cu²⁺ ionlari ichki sferaga 6 ta suv molekularini olganda UB spektrlari 810-820 nm to'liq uzunliklari orasida n→δ* o'tishlar sodir bo'lganligini ko'rsatadi. Bu yerda n suv tarkibidagi kisloroning taqsimlanmagan elektron juftlari Cu-O donor-akseptor bog'iga UB nur ta'sirida δ* o'tishlarni yuzaga keltirgan. Xuddi shuningdek Ni²⁺ ionlari ham ichki sferaga 6 ta suvni olib maksimal koordinatsiolanganda UB nur ta'sirida 385-390 nm sohada n→δ* o'tishlar tasvirlanadi. Ushbu o'tishning gipoxromli effekti esa 725-730 nm sohada qayd etilgan.

Cu²⁺ + 5SSK, UB spektri

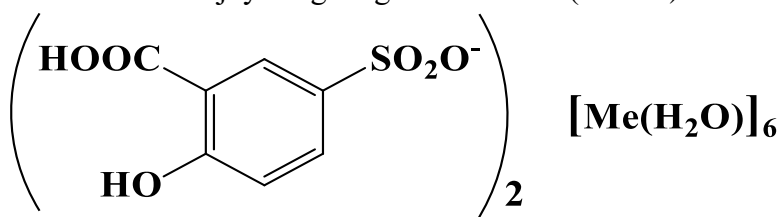


Ni²⁺ +5SSK, UB spektri



3-rasm. 5-sulfosalitsilning Cu²⁺ va Ni²⁺ metallari bilan hosil qilgan koordinatsion birikmalari UB spektrlari.

IQ hamda UB spektroskopik tahlillar hosil bo'lgan koordinatsion birikmalarning strukturaviy tuzulishi bir xil ekanligini, ya'ni markaziy Me²⁺ ionini oltita suv molekulari bilan ichki sferada donor-akseptor bog'i hosil qilib bog'langanligini, tashqi sferada esa Me²⁺ ionini neytral holda ushlab uchun ikkita sulfosalitsil anioni joylashganligini ko'rsatadi (4-rasm).



4-rasm. Me - Cu, Ni, mis sulfosalitsilat giksogidрати va nikel sulfosalitsilat giksogidratining umumiy formulasi.

VANADIL(II) KARBOKSILAT KOMPLEKSLARINING XOSSALARINI KVANT-KIMYOVIY HISOBLASH PARAMETRLARI TAHLILI

Muzafarov F.I., Mardonov O`M., Ganiyev B.Sh., Baxriddinov A.X., Ko`ychiyev I.E.

Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu ishda mualliflar tomonidan sintez qilingan karboksilatli $[\text{VO}(\text{RCOO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ R – CH₃-; ClCH₂-; Cl₂CH-; Cl₃C-; FCH₂-; F₂CH-; F₃C-, C₆H₅- tarkibga ega komplekslarning xossalari kvant-kimyoviy hisoblash usuli orqali o'rganilgan va keng tahlili bo'yicha ma'lumotlar bayon etilgan.

Kalit so'zlar: kvant-kimyoviy hisoblash, vanadil karboksilat, elektrofillik, HOMO, LUMO.

Sintez qilingan karboksilatli komplekslarda $[\text{VO}(\text{RCOO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}]$ tarkibidagi –R CH₃-; ClCH₂-; Cl₂CH-; Cl₃C-; FCH₂-; F₂CH-; F₃C-, C₆H₅- tarkibga ega. R tarkibining o'zgarishi (alkil va aromatik) hamda metil radikali tarkibida (H, Cl, F) turli xil elektromanfiy qiymatlarga ega bo'lgan boshqa element bo'lishi bilan turli xarakterga ega bo'ladi. Shunga asosan, biz vanadil ionning

monomer atsetatlari namoyon bo'ladigan molekulyar xususiyatlardagi farq yoki o'xshashlik sabablarini aniqlash uchun turli xarakterlarni tahlil qildik [1,2].

$E_{(HOMO)}$ – yuqori band molekulyar orbitallar, $E_{(LUMO)}$ – quyi bo'sh molekulyar orbitallar va ΔE energiyalari.

Vanadil(II) atsetatda $E_{(HOMO)}$, $E_{(LUMO)}$ va ΔE qiymatlari kichik (1–jadval). Undan keyin benzoy vanadil atsetat bo'lib, tegishli galogen atsetatli analoglariga nisbatan quyi barqarorlikni namoyon qiladi. KKHlar natijasida olingan parametri barqarorlik faktorlarni qiyoslab, parametr vanadilli kompleks birikmada vanadil(II) atsetatga nisbatan ustunroq ekanligi aniqlandi.

Vodorod atomini xlor atomiga almashtirganda $[VO(ClCH_2COO)_2 \cdot H_2O]$ uchchala parametri ham tegishli 0,1166, 0,0296 va 0,0869 ga o'zgardi. O'sishning asosiy ulushi, ya'ni. ΔE qiymatining ikki baravar ko'payishi $E_{-(LUMO)}$ -xlroatsetat o'rniga $E_{(HOMO)}$ qiymatiga bog'liq. Buning sababi kamroq elektromanfiy bo'lgan H atomini () ko'proq elektron manfiy Cl atomiga (3,0) almashtirish ekanligini ko'rish qiyin emas. Keyinchalik $ClCH_2$ radikalidagi H atomining Cl atomi bilan almashtirilishi ham $[VO(Cl_2CHCOO)_2 \cdot H_2O]$ kompleksining molekulyar orbitallari (MO) energiya parametrlarining oshishiga olib keladi. $[VO(Cl_3CCOO)_2 \cdot H_2O]$ dagi uchinchi Cl atomining paydo bo'lishi ham kompleksning energiya parametrlarining xuddi shunday o'zgarishi bilan birga keladi. $E_{(HOMO)}$, $E_{-(LUMO)}$ alohida komponentlaridagi o'zgarishning monoton xususiyati –R tarkibining CH_3 -dan Cl_3C -gacha o'zgarishi bilan kuzatiladi, ammo bu umumiy qiymatlarda topilmadi. ΔE , ya'ni. $[VO(Cl_2CHCOO)_2 \cdot H_2O]$ kompleksining ΔE mono va trixloro almashingan komplekslarnikidan katta bo'lganligi o'rganildi.

H atomining $CH_3 - F$ atomiga almashtirilishi uchta parametrning oshishi bilan birga keladi, ammo monoxloroatsetat kompleksiga nisbatan kattaroq o'sishga olib kelmaydi.

Barcha xlor bilan almashingan va ftor o'rnini bosuvchi atsetatlarning energiya parametrlarini taqqoslash shuni ko'rsatadiki, eng yuqori elektromanfiylik qiymatlariga ega bo'lgan galogenatsetatlar $E_{(HOMO)}$, $E_{(LUMO)}$ va ΔE ning katta qiymatlari bilan tavsiflanadi. Vanadil(II) ionining o'rganilayotgan karboksilat komplekslarida uglevodorod radikallarining tarkibi va tabiatining o'zgarishi ularning R ga qarab barqarorligi (ΔE) qatorini quyidagi qatorda ko'rsatish imkonini beradi: $CH_3 - < C_6H_5 - < Cl_3C - < ClCH_2 - < Cl_2CH - < CF_3 - < F_2CH - < FCH_2 -$.

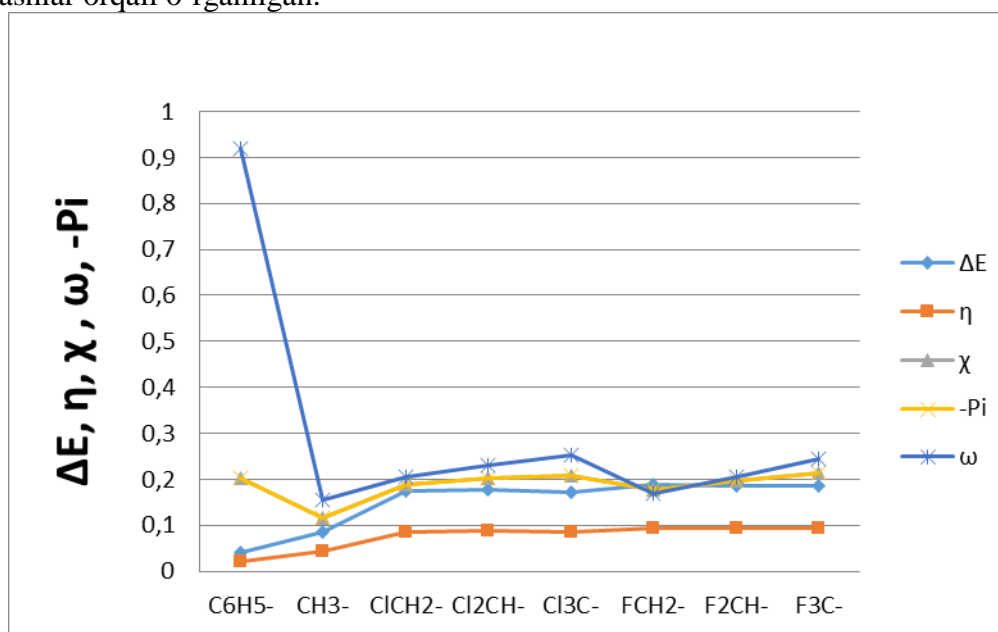
Elektromanfiylikning o'zgarishi ($-\chi$) shuni ko'rsatadiki, R- ning CH_3 dan C_6H_5 ga o'zgarganda sezilarli o'sishikuzatildi, bu metil guruhi va π –koordinatsiyalangan fenil guruhining elektron tabiatining o'zgarishi bilan hamda elektronakseptor xususiyati bilan izohlanishi mumkin. CH_3 tarkibidagi vodorod atomlarini elektromanfiy Cl atomlari bilan almashtirish monoxloroatsetatda -0,1885 dan vanadil(II) trixloroatsetatda -0,208533 gacha bo'lgan bosqichma-bosqich o'sishiga olib keladi. Bu tendentsiya ftorli vanadilli komplekslarda; - monofloratsetatlarda ftoratsetatlarda -0,17762 dan trifloro almashingan hosilalarga o'tganda 0,21304 birlikgacha o'zgarishida kuzatiladi. Shu bilan birga, vanadil(II) mono- va dixloro va ftorli galogenoatsetatlarini taqqoslash elektromanfiy xlor atomining ko'proq elektromanfiy ftor atomlariga o'zgarishining teskari xarakterini ko'rsatadi. Uch almashingan xlor va vanadil(II) ftoratsetatlar holatida xlorni ftor atomlari bilan almashtirishning odatiy xarakteri aniq kuzatiladi (1-jadval).

Vanadil(II) asetat molekularining umumiy qattiqligidagi (yumshoqligi) o'zgarishlar quyidagi tendentsiyani ko'rsatadi. Aromatik vanadil(II) karboksilat eng kam qattqlikni namoyon qiladi va shunga mos ravishda molekulaning maksimal yumshoqligi bu birikmaga xosdir. Undan keyin vanadil(II) atsetat keladi. Xlor va ftor o'rnini bosuvchi hosilalarning tahlil qilingan parametri qattqligi χ ch keskin oshadi – shuning uchun galogenoatsetatlarning barcha 6 namunasi bu molekularning kamroq yumshoq va yuqori qattqligi bilan tavsiflanadi. Mutlaq yumshoqlikning (s) umumiy qiymatlarining yarmiga bog'liq bo'lgan umumiy yumshoqlikning (S) kuzatilgan tendentsiyalari o'rganilayotgan komplekslar uchun amal qiladi. 1 –jadvalda monomer vanadil(II) atsetatning elektron kimyoviy potensial (Π), absolut elektromanfiylik (χ), absolut qattqlik (η), absolut yumshoqlik (σ), global yumshoqlik (S), global elektrofillik (ω) va elektron zaryadga qo'shimcha (Δn_{max}) kabi kvant-kimyoviy parametrlari keltirilgan adabiyotda keltirilgan tenglamalar yordamida hisoblangan [3-5].

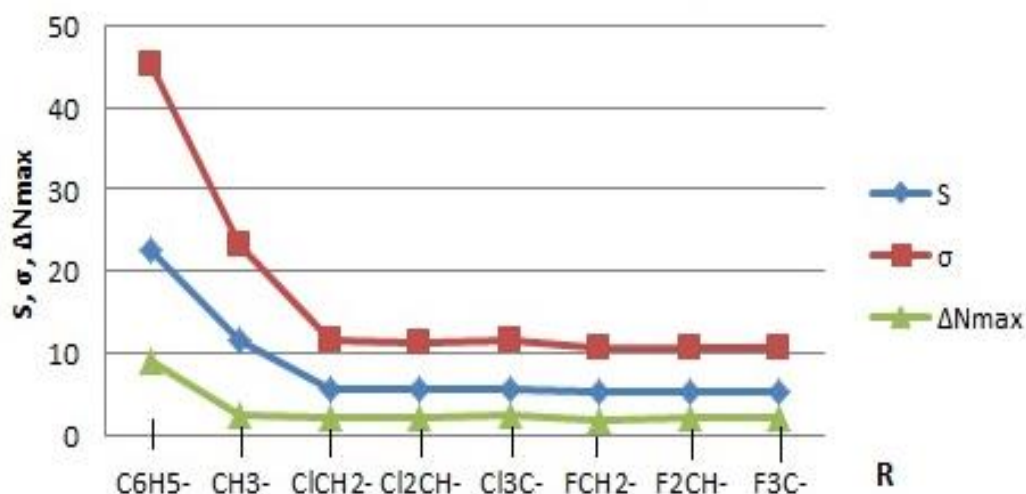
Monomer vanadil(II) atsetat molekulasining hisoblangan kvant kimyoviy xossalari (E_{HOMO} , E_{LUMO} , ΔE , χ , η , σ , Pi , S , ω , ΔN_{max}) parametrlari

R	$E_{\text{(HOMO)}}$ eV	$E_{\text{(LUMO)}}$ eV	ΔE	χ	η	σ	-Pi	S	ω	Δn_{max}
CH ₃ -	-0.1586	- 0.0722	0,0864	0,1154	0,0432	23,148	0,1154	11,57	0,154	2,67
ClCH ₂ -	-0.2752	- 0.1018	0.1733	0,1885	0.0866	11,53	0,1885	5,76	0,2051	2,176
Cl ₂ CH-	-0.2900	- 0.1137	0.17627	0.201865	0.088135	11.346	0.201865	5.673	0.2311	2.29
Cl ₃ C-	-0.2949	- 0.1221	0.17285	0.208535	0.086425	11.5707	0.208535	5.785	0.2516	2.413
FCH ₂ -	-0.2715	- 0.0837	0.18776	0.17762	0.09388	10.6518	0.17762	5.326	0.168	1.892
F ₂ CH-	-0.2896	- 0.1029	0.18676	0.1963	0.09338	10.7089	0.1963	5.354	0.2063	2.102
F ₃ C-	-0.3061	- 0.1199	0.18616	0.21304	0.09308	10.7434	0.21304	5.372	0.2438	2.288
C ₆ H ₅ -	-0.2234	- 0.1792	0.04415	0.201335	0.022075	45.3001	0.201335	22.65	0.9181	9.1204

Izoh: [VO(RCOO)₂] tarkibli karboksilatlarining monomer tarkibli holati kvant-kimyoviy hisonlashlar orqali o`rganilgan.



1-grafik. [VO(RCOO)₂·Solv] tarkibli kompleksdagi R tarkibining KKH yordamida aniqlangan ΔE , χ , η , Pi , ω , parametrlari bog'liqlik grafiqi



2-grafik. [VO(RCOO)₂Solv] tarkibli kompleksdagi R tarkibining KKH yordamida aniqlangan σ , S, ΔN_{\max} parametrlari bog'liqlik grafigi

Kompleksning galogen-karboksilatga nisbatan yuqori reaktiv xususiyati reaktivlikni o'lchaydigan energiya bo'shlig'i bilan izohlanadi. Kompleksning reaktivligi energiya bo'shlig'ini kamaytirish orqali ortadi va liganddan markaziy metall ioniga o'tkaziladigan elektron zaryad miqdori ortadi.

KKH natijalariga ko'ra, monomer vanadil(II) atsetatning eksperimental ravishda sintez qilish mumkin bo'lmagan eng maqbul tuzilishini aniqlash mumkin bo'ldi, uni, atsetat guruhining siklik bidentat koordinatsiyasi, ekvator tekisligida barqarorlikning elektron va tizimli noqulayligidan aziyat chekmoqda. Markaziy atomning kislorod bilan eng yaqin muhiti, uning koordinatsion maydon tekisligidan silt bilan bog'langan atom kislorodiga aralashishi tufayli. Ko'rinishidan, bu monomer vanadil asetat hosil bo'lishining va ushbu moddaning eksperimental sintezining mumkin emasligining sabablaridan biridir [1,2,6].

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Ф.И. Музафаров, У.М. Мардонов, Б.Ш. Ганиев. Квантохимическое изучение возможности образования мономерного монохлорацетата ванадила(II). СБОРНИК ТРУДОВ международной научно-теоретической конференции на тему: «Куатбековские чтения-1: Уроки Независимости», посвященной 30-летию Независимости Казахстана. 23 апрель 2021 г. III том. С. 4-6
2. Ф.И. Музафаров, Г.К. Холикова, Б.Ш. Ганиев Оптимизация и расчет квантово-химических параметров соединения мономерного ацетата ванадила(II). СБОРНИК ТРУДОВ международной научно-теоретической конференции на тему: «Куатбековские чтения-1: Уроки Независимости», посвященной 30-летию Независимости Казахстана. 23 апрель 2021 г. III том. С. 12-14
3. Rappoport D., Furche F. Property-optimized Gaussian basis sets for molecular response calculations //The Journal of chemical physics. – 2010. – Т. 133. – №. 13. – С. 134105.
4. Scuseria G. E. Linear scaling density functional calculations with Gaussian orbitals //The Journal of Physical Chemistry A. – 1999. – Т. 103. – №. 25. – С. 4782-4790.
5. Prabhakaran M. et al. Experimental and theoretical spectroscopic analysis, HOMO–LUMO, and NBO studies of cyanuric chloride //Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. – 2014. – Т. 127. – С. 454-462.
6. Al-Hazmi G. A. A. et al. Synthesis and structural characterization of oxovanadium (IV) complexes of dimedone derivatives //Applied Organometallic Chemistry. – 2020. – Т. 34. – №. 8. – С. e5672

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ-ЛИГАНДОВ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА, СЕРЕБРА И МЕДИ ДЛЯ ВИЗУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПЕСТИЦИДОВ

¹Турсунов Х.Б., ²Эшкараев С.Ч.

¹магистрант 2 курса ТерГУ

²к.ф.ф.д ТерГУ

Аннотация: Наночастицы металлов вызвали большой интерес в различных областях науки из-за их превосходных оптических свойств, и они оказали большое влияние на повышение чувствительности УФ-видимой спектрометрии, например, в дорогих аналитических приборах. Создание миниатюрного колориметрического анализа различных молекул, который позволяет количественно определять следовые количества целевых аналитов путем модификации металлических наночастиц (Au, Ag и Cu) специфическими лигандами посредством изменения цвета, которое может быть обнаружено невооруженным глазом, показало большой потенциал. За химический состав лигандов металлических наночастиц и граница раздела между пестицидами в следовых количествах приводят к специфическим ковалентным и нековалентным взаимодействиям, что приводит к значительным изменениям цвета металлических наночастиц в результате индуцированной пестицидами агрегации металлических наночастиц. В этом обзоре обобщена роль химии лигандов на поверхности металлических наночастиц (Au, Ag и Cu) для колориметрического определения различных пестицидов. В этом обзоре кратко описаны механизмы агрегации, участвующие в колориметрическом определении пестицидов с использованием функционализированных металлических наночастиц в качестве колориметрических сенсоров. Кроме того, в этом обзоре также обобщены лиганды, используемые на поверхностях металлических наночастиц (Au, Ag и Cu) для визуального считывания различных пестицидов в минимальных объемах образца. Наконец, мы обрисовываем проблемы и будущие перспективы химии лигандов на металлических наночастицах для колориметрического анализа пестицидов в различных образцах. В этом обзоре также обобщены лиганды, используемые на поверхностях металлических наночастиц (Au, Ag и Cu) для визуального считывания различных пестицидов в минимальных объемах образца. Наконец, мы обрисовываем проблемы и будущие перспективы химии лигандов на металлических наночастицах для колориметрического анализа пестицидов в различных образцах. В этом обзоре также обобщены лиганды, используемые на поверхностях металлических наночастиц (Au, Ag и Cu) для визуального считывания различных пестицидов в минимальных объемах образца. Наконец, мы обрисовываем проблемы и будущие перспективы химии лигандов на металлических наночастицах для колориметрического анализа пестицидов в различных образцах.

Ключевые слова: Имя лигандов, Наночастицы золота, Наночастицы серебра, Колориметрия, Пестициды, Экологические пробы.

Пестициды – это химические вещества, предназначенные для предотвращения, уничтожения или борьбы с вредителями различных сельскохозяйственных культур [1]. Статистическое исследование показало, что около 60% населения земного шара зависит от сельского хозяйства [2, 3]. В целях повышения урожайности сельскохозяйственных культур и длительного сохранения пищевых продуктов в различных отраслях сельского хозяйства широко применяются пестициды для получения максимального урожая [4]. Различные пестициды, такие как родентициды, инсектициды, гербициды, акарициды, моллюскициды, фунгициды и нематоциды, широко применяются для обработки синфитных сельскохозяйственных культур, что приводит к загрязнению поверхностных и подземных вод [2]. Кроме того, пестициды и их остатки могут легко попадать в пищевую цепь при прямом или косвенном применении пестицидов, оказывая значительное вредное воздействие на различные живые системы [1]. В последние годы для идентификации и количественного

определения различных пестицидов широко используются такие аналитические методы, как газовая хроматография (ГХ), высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), УФ-видимая спектрометрия, флуоресцентная спектрометрия, хромато-масс-спектрометрия и электрофорез. . выборочные матрицы [6]. Хотя некоторые аналитические приборы способны анализировать пестициды с высокой чувствительностью, они всегда страдают от утомительной пробоподготовки, длительного времени анализа и высокой стоимости, что не позволяет их рутинно использовать для анализа пестицидов. В последнее время функционализированные комплексы Au стали отличным методом, обеспечивающим новые возможности в аналитической химии для колориметрического определения значительных количеств пестицидов благодаря их простоте, надежности, низкой стоимости и возможности визуального мониторинга пестицидов на сверхследовых уровнях. без использования сложных инструментов. Чжан и др. использовали наночастицы Au, функционализированные 3-меркапто-1-пропансульфонатом натрия [Au NPs-3MPS], для анализа визуального наблюдения за паракватом, LOD для параквата в окружающей среде (сельскохозяйственная и прудовая вода) и фруктах (виноград). 1 мкг л⁻¹ предполагает [4,6]. Агрегация НЧ Au-3MPS в образцах яблочного сока вызывала сдвиг пика ППП с 520 нм до 670 нм за счет электростатического взаимодействия. Он производит визуальное изменение цвета (красный-синий-серый) между положительным зарядом параквата и отрицательным зарядом Au NPs-3MPS. Лю и его коллеги успешно обнаружили атразин в образцах риса при кислотном pH = 3,8, используя модифицированные цистеамином НЧ Au в качестве колориметрического зонда с LOD = 0,0165 мкг⁻¹ в диапазоне концентраций 0,033-6,67 мкг*г⁻¹ [5]. Агрегация достигалась Н-связью между атразином и НЧ -NH₃⁺цистеамин-Au за счет протонирования группы NH₂ при pH=3,8.

Индукцированное поверхностным плазмоном соединение с аналитом является очень важным аспектом в колориметрических датчиках, которые обеспечивают визуализацию изменений цвета невооруженным глазом путем сбора НЧ. Агрегация НЧ металлов (Au, Cu и Ag) приводит к плазмонному взаимодействию между частицами со значительным изменением цвета (НЧ Au: красный – синий; НЧ Ag: желтый – оранжево-красный; НЧ Cu: красный – желтый/бесцветный). на концентрацию аналита. Из-за взаимной корреляции между плазмонными полями между частицами после введения пестицидов в НЧ металлов наблюдалось значительное красное смещение и изменение цвета, что приводило к уменьшению расстояния между частицами.

Таблица 1. Функционализированные НЧ Au как зонды для колориметрического определения пестицидов.

НЧ функ металлов	Коэфф поглощения (нм)	Изменение цвета	Размер в дисперсии (нм)	Размер в сборе (нм)	Аналитик (ы)	Линейный диапазон	LOD	Процент восстановления (%)	Настоящий пример
Au NPs-3MPS	A 670 /A 525	От красного до серо-голубого	17	-	паракват	0,001 0,5 мг л ⁻¹	1 мкг л ⁻¹	90,7–109	Сельскохозяйственная вода, вода из пруда, виноградный и яблочный сок

Cys-Au NPs	A 640 /A 523	Вино от красного до синего	13	-	Атразин	0,033–6,67 мкг л ⁻¹	0,0165 мкг л ⁻¹	82,23–91,65	Образцы риса
Cit-Au NPs	A 650 /A 520 (ТВА),	От красного до синего (подлежит уточнению), от серокрасного до яркокрасного (DMT)	16	172 nm (ТВА), 246 nm (DMT)	тербутилазин, диметоат	0,1–0,9 мкМ (ТБК), 1–40 нМ (DMT)	0,3 мкМ (ТВА), 20 нМ (DMT)	-	Водопроводная вода, зеленый чай и яблочный сок
	A 650 /A 525 (DMT)								
Cit-Au NPs	A 640 /A 520	От серого к красному	13.	-	Малатион	0,05–0,8 мкМ	11,8 нМ	94,46–106,74	Яблочный сок, овощной сок и водопроводная вода

Список литературы

1. Y. Li, R. Fang, Z. Liu, L. Jiang, J. Zhang, H. Li, C. Liu, F. Li The association between toxic pesticide environmental exposure and Alzheimer's disease: a scientometric and visualization analysis *Chemosphere*, (2021)
2. V.L. Pandey, S.M. Dev, U. Jayachandran Impact of agricultural interventions on the nutritional status in South Asia: a review *Food Pol.*, (2016)
3. H. Musarurwa, N.T. Tavengwa Emerging green solvents and their applications during pesticide analysis in food and environmental samples *Talanta*, (2021)
4. A. Bagheri, N. Emami, C.A. Damalas Farmers' behavior towards safe pesticide handling: an analysis with the theory of planned behavior *Sci. Total Environ.*, (2021)
5. F.C. Christopher, P.S. Kumar, F.J. Christopher, G.J. Joshiba, P. Madhesh Recent advancements in rapid analysis of pesticides using nano biosensors: a present and future perspective *J. Clean. Prod.*, (2020)
6. S.T. Narendaran, S.N. Meyyanathan, B. Babu Review of pesticide residue analysis in fruits and vegetables. Pre-treatment, extraction and detection techniques *Food Res. Int.*, (2020)

ASPARAGIN KISLOTA AROILGIDRAZONINING MIS(II) IONI BILAN HOSIL QILGAN KOMPLEKS BIRIKMASI IQ- SPEKTRI TAHLILI

Aminova H.S., Abduraxmonov S.F.

Buxoro davlat universiteti

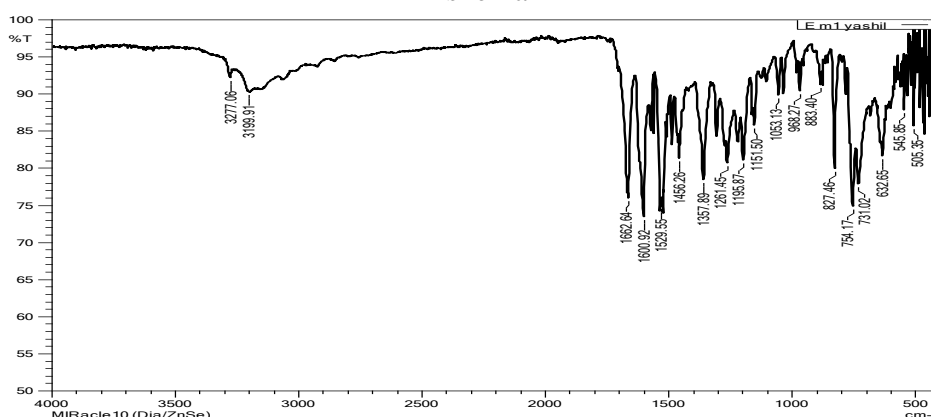
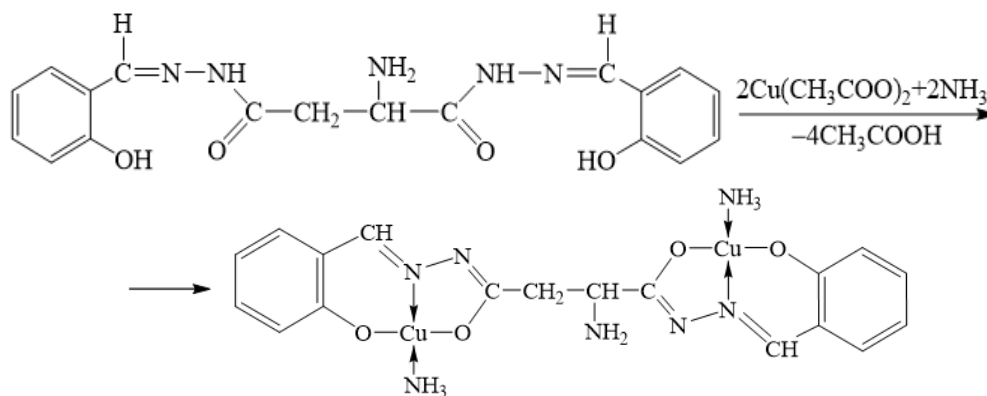
Annotatsiya: Bu maqolada asparagin kislota atsilgidrazoni asosida Cu(II) kompleks birikmasi sintezi va kompleks birikmaning IQ-, UB- spektrlari tahlili keltirilgan.

Kalit soʻzlar: asparagin kislota digidrazidi, salitsil aldegid, polikristall, asparagin kislota aroilgidrazon, yutilish maksimumi.

Respublikamizda ishlab chiqarish tarmoqlarida qoʻllaniladigan kimyoviy va biologik faol moddalar sintez qilishda yangi innovatsiyalarni joriy qilish boʻyicha keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Tubi dumaloq kolbada qaytarma sovutgich oʻrnatilib, 50 ml metanolda 4,52 g asparagin kislota digidrazidi va salitsil aldegid bilan kondensatlanish mahsuloti – ligand eritildi va 2,5 g mis atsetatning ammiakdagi eritmasi qoʻshildi. Magnit aralashtirgichda 2 soat davomida aralashtirib turib qaynatildi. Reaksiyon aralashma 3 sutka davomida qoldirildi, soʻngra choʻkma filtrlandi. Suv va etanolda yuvildi, hamda havoda quritildi. Natijada toʻq yashil rangdagi polikristall 4,9 g (unum 76%) ajratib olindi (1-sxema). Topildi, %: C – 40,36; H – 3,64; N – 18,46; Cu 24,22. C₁₈H₂₁N₇O₄Cu₂ uchun hisoblandi, %: C- 40,98; H- 3,98; N- 18,59; O- 12,14; Cu- 24,29.

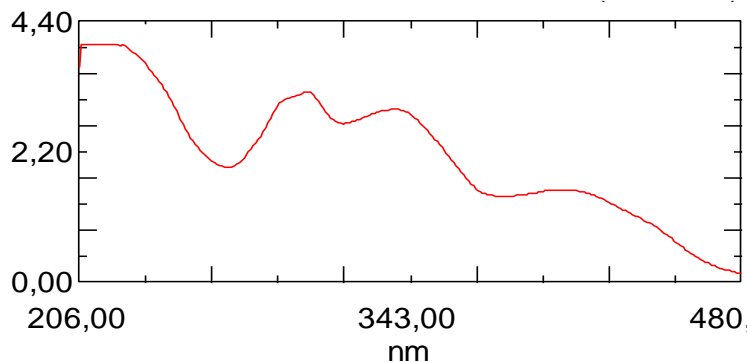
Asparagin kislota aroilgidrazonining Cu(II) ioni bilan hosil qilgan kompleks birikmasi IQ spektri tahlil qilinganda Cu-N va Cu-O bogʻlariga tegishli tebranishlar $\nu_{(Cu-N)}=545 \text{ sm}^{-1}$, $\nu_{(Cu-O)}=505 \text{ sm}^{-1}$ sohada kuzatildi (1-rasm).



1-rasm. Asparagin kislota aroilgidrazonining Cu(II) ioni bilan hosil qilgan kompleks birikmasi IQ spektri.

Asparagin kislota atsil gidrazonining mis(II) ioni bilan hosil qilgan kompleks birikmasining etanoldagi 0.001% li eritmasidan 200-900 nm oraligʻida olingan UB spektrlarida xromofor

guruhlarga tegishli bo'lgan yutilish maksimumlari 210, 295, 343, 398 nm larda qayd etilib ularning ekstenksiya koeffitsenti mos ravishda 3,97; 3,5; 3; 1,76. (3.1.3-rasm).



2-rasm. Asparagin kislota digidrazidining Cu(II) ion bilan hosil qilgan kompleks birikmasining etanoldagi 0.001% li eritmasidan 200-900 nm oralig'ida olingan UB spektri.

Asparagin kislota atsil gidrazonining mis(II) ion bilan hosil qilgan kompleks birikmasini olish usullari osonligi, reaksiya unumining yuqoriligi bilan maqbul hisoblandi. IQ spektrlari koordinatsion birikma ligandlarining to'rt marta deprotonlangan imidol shakliga o'tishi haqidagi xulosani tasdiqladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Джабраилова Л.Х., Шамсутдинова М.Х. О строении координационных соединений меди(II) цинк(II) с L-гистидином // Сборник материалов XV Международной конференции "Спектроскопия координационных соединений" г.Туапсе, 30 сент. 2018.-С.223.
2. Loginova E.S., Nikolski V.M. Biodegradable chelating agents. Effect of optical isomerism on the physicochemical characteristics // Russian journal of physical chemistry.-В.2017.-V.11.-№4.-P.708-713.
3. Баккер А.М., Данилова А.С., Калямин А.Б. и др. Полиядерность к комплексов Fe(III) с некоторыми аминокислотами // Журнал общей химии.- 19722. -Т.43.- №12. С. 2683-2687.
7. Абдурахмонов С.Ф., Худоярова Э.А., Умаров Б.Б., Минин В.В. Гетеробидерные комплексы меди(II) и никеля(II) с диацилдигидразонами бензоилацетона // "Замоновий кимёнинг долзарб муаммолари" Республика микёсидаги хорижий олимлар иштирокидаги онлайн илмий-амалий анжуман материаллари . Бухоро.- БухДУ.- 2020 йил 4-5 декабрь, 404-406 бетлар
8. Abdurakhmonov S.F., Khudoyarova E.A., Umarov B.B. Theoretical aspects of weak exchange interaction in the ESR spectra of gomobinuclear complexes of copper (II) International journal of advanced Research in science, engineering and technology.- 2019.-Т 6 №9.- P. 10695-10701
9. Abduraxmonov S.F., Tursunov M.A., Umarov B.B., Erhashov M.Y., Avezov K.G. Research on Nickel(II) Complexes with Aroyl Hydrazones of 5,5-Dimethyl-2,4-Dioxohexanoic Acid Ethyl Ester // Moscow university chemistry bulletin.- 2020.- Т. 75.- № 6.-P. 395-401
10. Абдурахмонов С.Ф., Умаров Б.Б., Худоярова Э.А. Синтез и исследование методами ИК спектроскопии и квантовой химии малоноилгидразона салицилового альдегида // Universum: Химия и биология.- 2020.- № 10(76).часть 2-С. 5-9.

ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА КОВАЛЕНТНО ИММОБИЛИЗОВАННОГО АЗОТ-, СЕРОСОДЕРЖАЩЕГО ЛИГАНДА

Тураев Х.Х., Касимов Ш.А., Аликулов Р.В., Примкулова М.У., Эшкурбонова М.Б.
Термезский государственный университет

Аннотация: В статье приведены результатов исследования по определению кислотно-основных свойств ковалентно иммобилизованного серосодержащего лиганда -

КД2АЭДТФ-КФМ. По результатам полученных экспериментальных данных вычислено, что константы ионизации дитиофосфорных групп – $pK_1=3,35$; константы ионизации аминогруппы – $pK_2=9,63$ в КД2АЭДТФ-КФМ.

Ключевые слова: ковалентно иммобилизованный лиганд, потенциометрический титрования, комплексный соединения, константа ионизация, константа устойчивости.

Потенциометрическое титрование полимерных лигандов проводили методом отдельных навесок [1]. Для этого 0,1 г раствора сухого сорбента помещали в химический стакан объемом 35 мл, выливали из 15 мл 1М раствора NaCl до образования ионной силы $\mu = 1$ и оставляли на 1 час. Затем к стакана добавляли 10 мл 1 М раствора NaCl с 0,02 М раствором NaOH. При этом учитывалось изменение величины Q (степени полной нейтрализации кислотных групп сорбента) от 0 до SEC_{Na+} . Величину Q находили как отношение количества добавленных ммоль щелочи к количеству ммоль кислотных групп в полученном количестве сорбента. Растворы перемешивали в потоке азота и оставляли в наполненном азотом эксикаторе при комнатной температуре на 24 ч до достижения ионообменного равновесия. Затем измеряли значение pH растворов. На основании полученных данных построена кривая потенциометрического титрования по координате Q (количество титранта, ммоль/г) - pH. Дифференциальная кривая по координате Q - $\Delta pH/\Delta Q$ была построена для точного определения эквивалентных точек на интегральной кривой титрования.

На основании полученных данных построены интегральная кривая потенциометрического титрования по координате Q (количество титранта, ммоль/г) - pH и дифференциальная кривая по координате Q - $\Delta pH/\Delta Q$ для правильного определения ее эквивалентных точек (рис.).

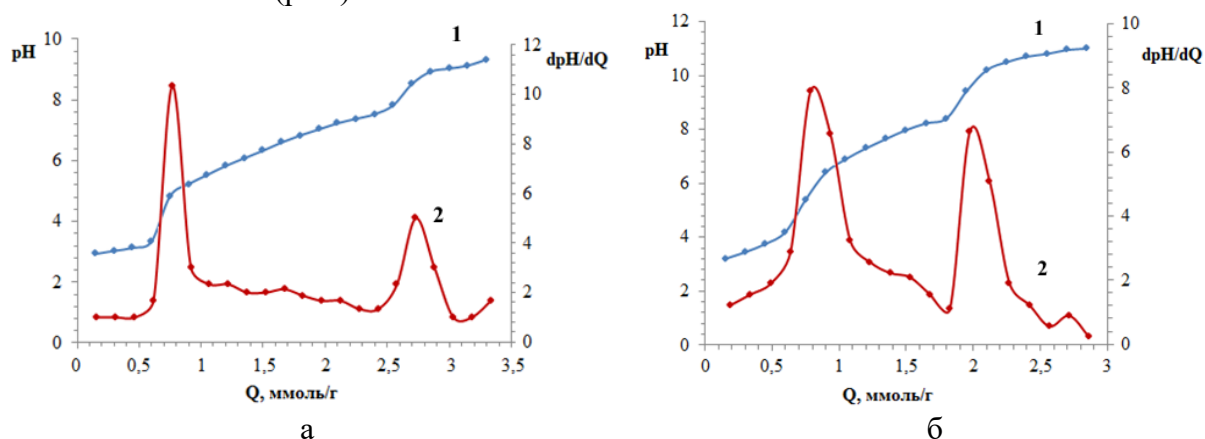


Рис. Интегральная (1) и дифференциальная (2) кривые потенциометрического титрования КД2АЭДТФ-ПЭМ (а) и КД2АЭДТФ-КФМ (б) с раствором NaOH.

Как видно из дифференциальных кривых по координате Q – $\Delta pH/\Delta Q$, кривые титрования имеют ступенчатую структуру, что свидетельствует о полифункциональности исследованных лигандов. Кривая титрования, отражающая зависимость pH раствора от количества добавленной щелочи, позволяет определить максимальную емкость лигандов как лигандов и сделать только качественные выводы о величине $pK_{ион}$ активных групп. По данным, полученным при потенциометрическом титровании, значение константы ионизации ($pK_{ион}$) групп было определено графически и расчетным путем с использованием уравнения Гендерсона-Гассельбаха:

$$pK_{ион} = pH - \lg \frac{\alpha}{1-\alpha} \quad (1)$$

Где α - степень нейтрализации полимерных кислотных групп, рассчитанная методом потенциометрического титрования.

Величину α рассчитывали с использованием следующей формулы для отношения количества NaOH (ммоль), добавленного к каждой активной группе в 0,1 г лиганда (ммоль), на основе статической емкости каждой группы в фазе хелатного полимерного лиганда:

$$\alpha = \frac{N \cdot V}{g \cdot CAC_{Na^+}} = \frac{0,02 \cdot V}{0,1 \cdot CAC_{Na^+}} \quad (2)$$

Где N - нормальность раствора NaOH,

V - объем добавляемого 0,02 М раствора NaOH, мл,

COE_{Na+} - статическая емкость каждой группы в полимерной фазе.

Значение pK_{ион} определяли для каждой ионогенной группы лиганда. Согласно уравнению Гендерсона-Гассельбаха, можно записать как:

$$pK_{ион} = pH - m \cdot \lg \frac{\alpha}{1-\alpha} \quad (3)$$

Здесь m - величина, найденный расчетным методом. Эта величина связана с электростатическим взаимодействием кислотных групп в лиганде, и чем выше концентрация групп, тем больше значение m. Статистическая обработка результатов проведено по [2] литературным данным.

Таблица.

Графически определенные значения pK диссоциации кислотно-основных групп синтезированных лигандов

Лиганд	pK _n	pK _d	Титрованная группа
КД2АЭДФ-ПЭМ,	pK ₁	3,23	протоны дитиофосфорных групп
	pK ₂	9,76	аминогруппа
КД2АЭДФ-КФМ	pK ₁	3,35	протоны дитиофосфорных групп
	pK ₂	9,63	аминогруппа

Как видно из таблицы, величина pK ионизации аминогруппы близка для лигандов. Из экспериментальных данных можно сделать вывод, что константы ионизации дитиофосфорной группы в КД2АЭДФ-ПЭМ и КД2АЭДФ-КФМ равны 3,23 и 3,35 соответственно. В литературы [1,2] отмечалось, что мономерные диалкилдитиофосфатные кислоты являются сильными кислотами и что влияние алкильных радикалов на силу кислоты незначительно. В частности, в водных растворах диалкилдитиофосфатов щелочных и щелочноземельных металлов показатель водорода в среде такой же, как и у солей сильных кислот pH = 7, которые практически не гидролизуются. Например, в 0,109 М растворе диэтилдитиофосфатной кислоты pH = 1 и K_{дис} = 2,4 · 10⁻² (pK = 1,62).

Список литературы

1. Кичигин О. В. Потенциометрическое исследование устойчивости комплексов полимерных хелатных сорбентов с ионами многовалентных металлов // Вестник ВГУ. Серия «Химия. Биология. Фармация. – 2005. – №. 1. – С. 46-48.
2. Басаргин Н.Н., Салихов Д.В., Дорофеев Д.Н. и др. Определение констант ионизации полимерных хелатообразующих сорбентов методом потенциометрического титрования // Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. – 2000. – Т. 43. – № 1. – С. 63–67.

PROPIL 4-((1-(2-METIL-4-NITROFENIL)-1H-1,2,3-TRIAZOL-4-IL)METOKSI)BENZOAT-MIS-XLORID KOMPLEKSI HIRSHFELD SIRT TAHLILI

¹Hakimov M.O., ²Abdulxafizov G'.A., ³Ortiqov I.S., ⁴Tojiboyev A.G', ³Turgunov K.K.

¹Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti,

²Namangan davlat universiteti magistranti,

³O'zR FA O'simlik moddalari kimyosi instituti katta ilmiy xodimi,

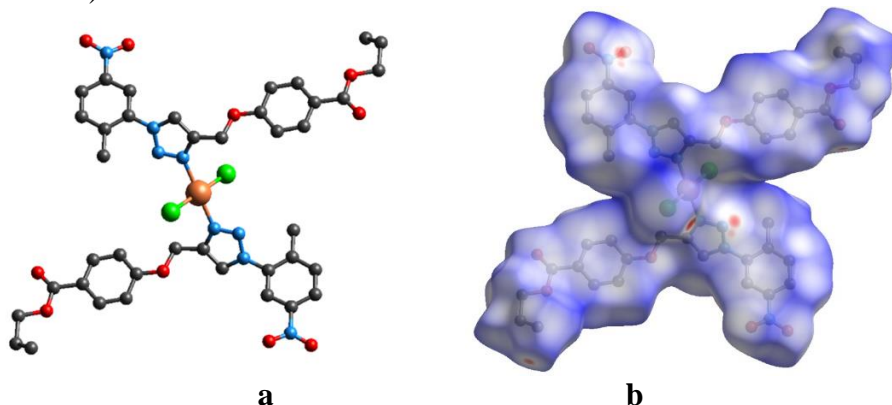
⁴Geologiya fanlari universiteti dotsenti

Annotatsiya: *Ilk bor sintez qilingan propil 4-((1-(2-metil-4-nitrofenil)-1H-1,2,3-triazol-4-il)metoksi)benzoat-mis-xlorid (I) kompleksining kristall va molekulyar strukurasi rentgenstrukturaviy tahlil usuli bilan aniqlandi. Aniqlangan molekulalararo C-H...O, C-H...Cl va ichki molekulyar C-H...O vodorod bog'lar kristal strukturani shakllanishida ahamiyatga ega. Hirshfeld sirt tahlili shuni ko'rsatadiki, o'rganilgan kristalda vodorod ishtirokidagi yuqori hissaga ega bo'lgan H...H (38.8%), O-H/H-O (25.1%), C-H/H-C (10%) va Cl-H/H-Cl (8.9%) ta'sirlar mavjudligi aniqlangan.*

Kalit so'zlar: *1,2,3-triazollar, kompleks, monokristall, rentgenstrukturaviy tahlil, Hirshfeld sirt.*

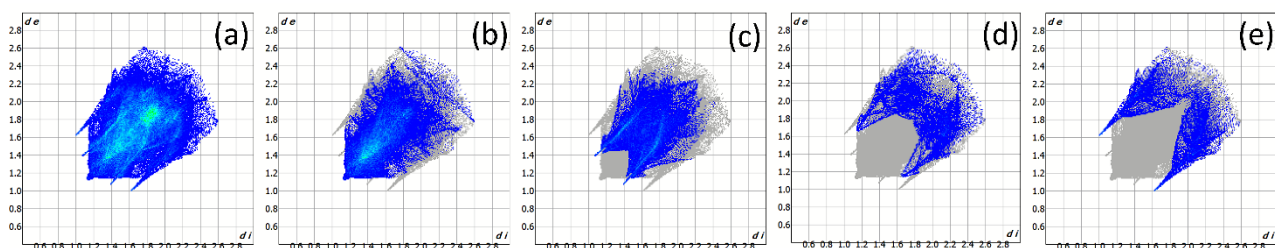
1,2,3-triazollar geterosiklik birikmalarning qiziqarli sinfini o'z ichiga oladi, hamda ayni shu moddalardan ligand asosida 3d metallar bilan komplekslar sintez qilish yanada qiziqarlidir [1]. Xususan, tarkibida karbonil yoki karboksil guruhini o'z ichiga olgan 1,2,3-triazollarga katta e'tibor berilgan, chunki ular ko'plab biologik va farmatsevtik faol molekulalarda mavjud bo'lib, ular keng spektrli xususiyatlarni namoyish etadi [2]. Ko'p yutuqlarga erishilgan bo'lsada, mavjud metodologiyalarning aksariyati odatda bir xil katalizatorni qo'llaydi ya'ni Cu (I) tuzlarini foydalaniladi. Mazkur ishda ilk marotaba sintez qilingan propil 4-((1-(2-metil-4-nitrofenil)-1H-1,2,3-triazol-4-il) metoksi) benzoat mis (II) xlorid kompleksini muhokama qilinadi (1a -rasm).

Sintez qilingan kompleks (I) monokristallini rentgenstrukturaviy tahlili natijasida molekulalararo C-H...O, C-H...Cl va ichki molekulyar C-H...O vodorod bog'lar aniqlandi. Kristalda molekulalararo ta'sirlarni o'rganish uchun CrystalExplorer21 [3] dasturida Hirshfeld sirt tahlil qilindi (1b-rasm).



1-rasm. (a) o'rganilgan **1** kompleksning kristall strukurasi va (b) uning Hirshfeld sirti (d_{norm} ko'rinishida)

Hirshfeld sirt tahlili jarayonida vodorod ishtirokidagi ta'sir(bog')larning o'zaro nisbiy ahamiyatini tushunish uchun ikki o'lchovli "barmoq izlari" diagrammalarini hisoblab chiqdik (2-rasm). Bu diagrammalar, alohida atomlar juftlik ta'sirlarini aniqlab beradi va turli (kuchli va kuchsiz) o'zaro ta'sirlarning hissalarini ajratish imkonini beradi.



2-rasm. O'rganilgan **1** kompleks molekulasining ikki o'lchovli "barmoq izlari" diagrammalarida yuqori hissaga ega bo'lgan o'zaro ta'sirlar:
a) 100 % hamma ta'sirlar, **b)** H-H (38.8%), **c)** O-H/H-O (25.1%), **d)** C-H/H-C (10%), **e)** Cl-H/H-Cl (8.9%)

Propil 4-((1-(2-metil-4-nitrofenil)-1h-1,2,3-triazol-4-il)metoksi) benzoat-mis-xlorid kompleksi molekularining o'zaro ta'sirlarini Hirshfeld sirt tahliliga ko'ra, H-H, O-H/H-O, C-H/H-C va Cl-H/H-Cl ta'sirlar boshqalarga nisbatan, kristall strukturani shakllantirishda yuqori hissaga ega.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Dheer D. *et al.* // *Bioorg. Chem.*, 2017, 71, 30–54.
2. Shu H *et al.* // *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 2009, 19, 891–893.
3. Spackman, P. R., Turner, M. J., McKinnon, J. J., Wolff, S. K., Grimwood, D. J., Jayatilaka, D. & Spackman, M. A. (2021). *J. Appl. Cryst.* 54, 3, 1006–1011

KADMIY YODIDINI 3-AMINO-5-MERKAPTO-1,2,4-TRIAZOL ASOSIDAGI KOMPLEKS BIRIKMASINING TERMİK ANALIZI

¹Doniyorov K.A., ²Xayrullayev G`U., ³Botirova S.A., ⁴Torambetov B.S., ⁵Kadirova Sh.A.
¹Magistranti, ²O`qituvchi, ³Talaba, ⁴PhD, dots, ⁵DSc, prof.
 Mirzo Ulug`bek nomidagi O`zbekiston Milliy Universiteti

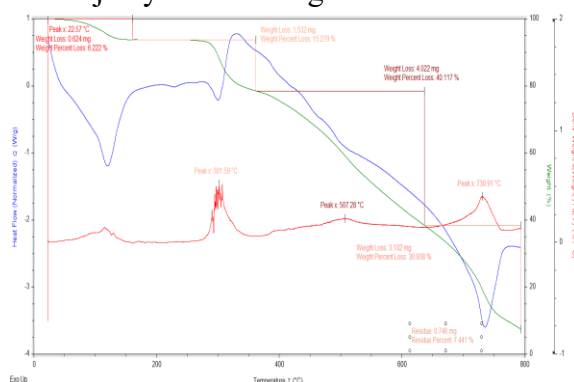
Annotatsiya: Ushbu ishda 3-amino-5-merkaptto-1,2,4-triazol bilan kadmiy yodid ishtirokida sintez qilingan yangi kompleks birikmasining termik natijalari keltirilgan. Termik analiz kompleks birikmaning termik barqarorligi, miqdoriy tarkibi va tarkibidagi suv molekulasining tabiati haqida malumotlar beradi.

Kalit so`zlar: 1,2,4-triazol, kadmiy yodid, termik analiz, ligand, vodorod yodid.

Kirish. Hozirgi kunda bakteriyalarning qo'llanilayotgan dorilarga ta`siri ortib borayotgani, qolaversa patogenik mikroorganizmlarning yangi dorilarga bioqatlam hosil qilishi rivojlanayotgani dolzarb muammolarga aylanib boryapti [1]. So`ngi o`n yillar davomida bakteriyalar keltirib chiqaradigan kasalliklarni davolashni rivojlantirish uchun antimikrob xossalarga ega bo`lgan komplekslar kimyosiga e`tabor qaratilmoqda [2]. Shu sababli tabiatda va shifoxonalarda tarqaladigan insonning patagonek kassaliklariga yaxshi antimikrob faoliyatga ega bo`lgan triazol hosilalaridan olingan kompleks birikmalar sintez qilinmoqda [3]. 3-amino-5-merkaptto-1,2,4-triazolning d-elementlari bilan sintez qilingan koordinatsion birikmalar turli xil biologik jarayonlarda muhim rol o`ynaydi [4]. Olingan birikmalarning termik xarakteristikalarini termik analiz usuli yordamida (TG, DTA) qizdirish va termodinamik ta`sirlar orqali analiz qilindi.

Kompleks birikmaning termokatalitik tadqiqoti 20°C dan 800°C gacha bo`lgan harorat oralig`ida o`tkazildi. TG va DTA chiziqlari kompleks birikmaning tarkibiy qismlarga parjalanish jarayonini ko`rsatadi. Termal shakllanishning birinchi bosqichi kompleks birikma tarkibida koordinatsiyalangan suv molekularining endotermik chiqib ketishi 160°C gacha sodir bo`ldi. Keyingi bosqichlarda HI ning hosil bo`lishi va ligandimizning parchalanishi sodir bo`ladi. Bu jarayon boshida DTA chizig`ida endotermik ta`sir yodid anionidan vodorod yodid shakllanishi

natijasida sodir bo`ldi. Bu jarayonning keyingi bosqichida ekzotermik effekt ham 280-360°C oraliqda yuqoridagi jarayon bilan birgalikda ko`rindi. Analiz davom ettirilish bilan birikma tarkibida qolgan organik qismlar parchalanishi va kadmii oksidi hosil bo`lishi DTA chizig`ida endotermik jarayonlar hosil bo`lishi bilan davom etdi. 507°C va 730°C da endotermik jarayon ko`zatildi. 730°C dagi endotermik jarayon CdO ning hosil bo`lishi bilan tushuntirishimiz mumkin.



1-rasm. Kompleks birikmaning derivatogrammasi

Xulosa. Termal parchalanish olingan yangi kompleks birikmamiz tarkibidagi koordinatsiyalangan suv molekularining tabiati, kompleks birikmaning tuzilishi va termik barqarorlik intervallari haqida ma`lumot berdi. Tarkibida yod atomi tutgan birikma DTA chizig`ida endotermik jarayon vodorod yodid hosil bo`lishi bilan borar ekan. Kompleksning parchalanishi CdO hosil bo`lishi bilan tugadi. Termoliz mahsuloti sifatidah Hosil bo`lgan kadmii oksidning massasi namuna massasining 21,2 % ni tashkil qildi. Olingan qiymat kompleksning tarkibiy qismi quyidagicha bo`lishini tasdiqlaydi Cd:L:I:H₂O, (1:2:1:4)

Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati

1. Abdel-Megeed AM, Abdel-Rahman HM, Alkaramany G-ES, El-Gendy MA. Design, synthesis and molecular modeling study of acylated 1,2,4-triazole-3-acetates with potential anti-inflammatory activity. Eur J Med Chem. 2009;44:117–23.
2. Zhan P, Chen X, Li X, Li D, Tian Y, Chen W, Pannecouque C, De Clercq E, Liu X. Arylazolythioacetanilide. Part 8q: design, synthesis and biological evaluation of novel 2-(2-(2,4-Dichlorophenyl)-2H-1,2,4-triazol-3-ylthio)-N-arylacetamides as potent HIV-1 inhibitors. Eur J Med Chem. 2011;46:539–45.
3. Ma L, Lu L, Zhu M, Wang Qingming, Li Y, Xing S, Fu X, Gao Z, Dong Y. Mononuclear copper(II) complexes with 3,5-substituted-4-salicylidene-amino-3,5-dimethyl-1,2,4-triazole: synthesis, structure and potent inhibition of protein tyrosine phosphatases. Dalton Trans. 2011;40:6532–40.
4. Bertini I, Gray HB, Stiefel EI, Selverstone Valentine J. Biological inorganic chemistry structure and reactivity. Sausalito: University Science Books; 2007.

Zn(II) NING 8-OKSIXINOLIN BILAN ARALASH LIGANDLI KOMPLEKS BIRIKMASINING IQ-SPEKTRI NATIJALARI

¹Muqumova G.J., ²Karimova N.J., ²Abdullayeva N.S., ²Xaydarova Z.E.
¹k.f.n. dotsent, ²magistrant, Termiz davlat universiteti

Annotatsiya: Maqolada 8- oksixinolin bilan Zn(II) ionining aralash ligandli kompleks birikmasi sintezi va sintez sharoiti va organik ligandning fizik-kimyoviy xossalari, kompleks birikmaning IQ tahlili o`rganildi.

Kalit so`zlar: 8- oksixinolin, rux sulfat, etilendiamin, infraqizil spektr, geterilkarbon kislotalar, stimulyatorlar va fungitsidlar, biometallar

Hozirgi kunda jahonda yuqori biofaol aril-, geterilkarbon kislotalar va ularning metallokomplekslari orasida yuqori samarali stimulyatorlar va fungitsidlar mavjud bo'lib, ulardan keng miqyosida foydalanilmoqda.

Biometallar va ularning bioligandlar bilan kompleks birikmalarining biologik vazifalari, boshqacha aytganda ularning tirik organizmdagi roli anchadan buyon jadal o'rganilib kelinmoqda [1; 2; 3;]. Biometallarning o'ziga xos xususiyatlari bor, ularning asosiy qismi komplekslar hosil qilish qobiliyatidir. Biometallarning tirik organizmdagi roli hamda ko'plab bioligandlar bilan komplekslar hosil qilishidan go'yoki o'zini "hayot tashkilotchilari"dek namoyon etadi

Rux ko'pchilik fermentlar tarkibiga kiradi, u o'simliklarda xlorofillning hosil bo'lishida ishtirok etadi, vitaminlar sintezini amalga oshiradi. Rux o'simliklar organizmida kechadigan oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida muhim rol o'ynaydi. Uning yetishmovchiligida fosfor almashinuvi buziladi: noorganik (anorganik) fosfat miqdori ortadi, uning organik formalarga aylanishi sekinlashadi, bu o'simlik barglarida xlorotik dog'lar hosil bo'lib, och yashil ba'zi o'simliklarda hattoki oq tusga kirishiga olib keladi. Tabiatda rux birdan-bir barqaror Zn^{2+} ioni shaklida mavjud [4; 5;]. Birinchi bo'lib, bu metallning biologik tizimlardagi roli XXI asrda *Aspergillus niger* mog'or zamburug'i uchun muhim komponent sifatida ajratib olingan. Hozirgi vaqtgacha to'plangan ma'lumotlarga asoslanib ta'kidlash mumkin-ki, rux tirik organizmlardagi fiziologik funksiyalarni amalga oshirishda muhim element hisoblanadi. Odam organizmi to'qimalarida ruxning o'rtacha miqdori 2-3 g atrofida bo'lib, u asosan oqsillar bilan bog'langan ko'rinishida bo'ladi. Odam umumiy genomining taxminan 10% genlarini ruxni biriktirishga qodir oqsillar kodlaydi. Hozirgi vaqtda 300 dan ortiq metalloenzim hamda transkripsiyaning 2000 ta faktori ishlashi uchun rux talab qilinishi aniqlangan.

Jumladan Zn(II) ning 8-oksixinolin bilan hosil qilgan aralash ligandli kompleks birikmasi ham muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. 8-oksixinolin - rangsiz, o'ziga xos hidli kristall modda. Molekulyar massasi-145,15, suyuqlanish harorati 75—76 °C, qaynash harorati 266,6 °C. Spirt, atseton, xloroform, benzol, kislota va ishqorlarda eriydi, suvda va efirda erimaydi. 40 dan ortiq kimyoviy elementlarni (mas, mass-spektromerik usulda mis, rux, magniy va boshqalar) ajratish va aniqlashda, alyuminiy, rux, vanadiy kabi elementlarni kolorimetrik aniqlashda qo'llanadi. Ba'zi hosilalari fungitsidlar va antiseptiklar sifatida ishlatiladi hamda 8-gidroksixinolinning suvli eritmalarida yomon eriydigan ko'plab metall kationlari bilan intrakompleks tuzlari (xelatlar) hosil qiladi. Masalan, $Mg(C_9H_6ON)_2$, $Al(C_9H_6ON)_3$, ketma-ket Al, Zn, Cd, Mg kabi metallarni aniqlash va ajratish uchun amalda qo'llaniladi.

Ushbu 8-gidroksixinolin va uning hosilalarining metall komplekslari optoelektronik funktsional materiallarning muhim turiga kiradi. Misol uchun $Al(C_9H_6ON)_3$ ning elektroluminesansiyasi xossasi mavjudligi 1987 yilda aniqlangan. [6; 7;].

Metall komplekslarini sintez qilishning odatda ikkita usuli mavjud. Xususan 8-gidroksixinolin uchun: qattiq fazali kimyoviy reaksiya va suyuq fazali usul.

Qattiq fazali usul oddiy va yuqori massa uchun qulay hisoblanadi bunda ishlab chiqarishda metallardan samarali foydalanish imkonini beradi. Ammo hosil bo'lgan mahsulotlarbarqororligi past turg'un xususiyatlarga ega, keyinchalik esa bunday moddalarda emissiyalar paydo bo'ladi, biroz vaqt o'tgandan so'ng bu emissiyalar zaiflashadi [8; 9;].

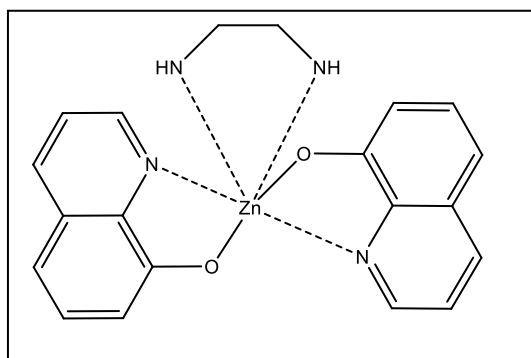
Suyuq fazali usulda olish yuqori toza mahsulotlar imkonini beradi, lekin tajriba jarayoni biroz mashaqqatli va ko'p vaqt talab etadi [10;]. 8-gidroksixinolinning metall komplekslari

qattiq fazali va suyuq fazali usullar bilan olinishi kerak. Optoelektronik qurilmalarda tekshirilishdan oldin vakuumli bug'lanish orqali tozalanadi bu esa ishlab chiqarish tannarxini sezilarli darajada oshiradi.

Taqqiqot ishi mobaynida Zn(II) inoni bilan 8-oksixinolinning kompleks birikmasi suyuq fazali muhitda monokristallari olindi. $[Zn(C_9H_6NO)2(C_2H_4(NH_2)_2)]$ kompleks birikmasini sintez qilish uchun analitik tarozida kerakli massalari 1:2 molyar nisbatda mos ravishda $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ kristallogidratidan 19.79 mg 8-oksixinolinidan 40 mg tortib olinib tegishli etanol+suvda aralashtirildi, keyin 30 daqiqa davomida 60°C haroratda magnitli aralashtirgich yordamida

aralastirildi. Eritma 7 kun davomida xona haroratida ochiq holatda saqlanadi, eritma erituvchilarining bug‘lanishi hisobiga rentgen tahliliga yaroqli yashil blokka o‘xshash kristallari olindi, olingan kompleks filtirlanib yuvildi. Kompleksning formulasi (1-rasm) va IQ yutilish spektrlarida tebranish chastotalari keltirib o‘tilgan (1-jadval).

1-rasm. Rux(II)ning etilendiamin va 8-oksixinolin bilan hosil qilgan koordinatsion birikmasi formulasi.



1-jadval

8-oksixinolin va uning Zn(II) ioni bilan hosil qilgan kompleks birikmasining IQ yutilish spektrida tebranish chastotalari

8-oksixinolin C ₉ H ₇ NO	Zn(C ₉ H ₆ NO) ₂	Guruh
1058 (1100-1000)	1068	δC-H c.
896 (900-670)	856	δC-H c
709,80 710	667	δC-H c.
1577 (1650-1580)	1602,85	Cp
1577 (1580-1550)	1573	Cπ
3219.19	3257.77	(Ar) =C-H
1433.11	1421.54	CH ₂

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Mohamed M.M., Shoukry M.M. Interaction of diphenyltin(IV) dichloride with some selected bioligands // Chem Pharm Bull (Tokyo). -2001. -№49(3). –P. 253-257.
2. Daniele S., Katalin V., Sarolta T., Giovanni M., Eugenio G. VO²⁺ Complexation by Bioligands Showing Keto–Enol Tautomerism: A Potentiometric, Spectroscopic, and Computational Study // Inorg. Chem. -2011. -№50(20). –P. 10328–10341.
3. Frost L., Osman A., Geipel G., Viehweger K., Moll H., Bernhard G. The Interaction of U(VI) with Some Bioligands or the Influence of Different Functional Groups on Complex Formation // The New Uranium Mining Boom. -2011. –P. 595-606.
4. Rink L. Zinc and the immune system // Proc. Nutr. Soc.-2000. –V.59. –P. 541–552.
5. MacDonald R.S. The role of zinc in growth and cell proliferation // J. Nutr. -2000. –V.130. –P. 1500–1508.
6. F. Bray, J. Ferlay, I. Soerjomataram, R.L. Siegel, L.A. Torre, A. Jemal, CA-Cancer J. Clin. 68 (2018) 394–424.
7. Advancing Cancer Therapy, Nat. Can. 2 (2021) 245–246.

8. D.H. Li, Ultrasonication solid state chemical reaction synthesis and characterization of nanocrystalline Zn(Oxin)2·2H2O (zinc 8-quinolinolate), T. Nonferr. Metal. Soc. 16 (2006) s388–s392.
9. B. Mellah, D. Sall, I. Msaddak, Ezzedine Srasra, Intercalation of 8-hydroxyquinoline into Na(I)- and Zn(II)-Tunisian montmorillonites: characterization and luminescence properties of elaborated hybrids, J Incl. Phenom. Macro 94 (2019) 309–318. [10] Q.S. Wang, Y.F. Zhang, T. Hu, X.Y. Jing, C.G. Meng, In situ preparation and optical properties of metal-8-hydroxyquinoline decoration of layered silicate: Self-assembly in the magadiite interface by solid-solid reaction, Micropor. Mesopor. Mater. 246 (2017) 102–113. [11] Y.L. Cao, J.D. Hu, R.F. Wang, D.Z. Jia, Room-temperature solid-state synthesis and fluorescence performance of 8-hydroxyquinoline-based nanomaterial complexes with different morphology, J. Lumin. 190 (2017) 429–435.
10. J.H. Tan, X.Y. Li, Y.Y. Zhan, J.W. Xiong, X.H. Lv, C.Q. Pan, Y.P. Huo, Organic solvents-soluble zinc(II) and cadmium(II) complexes based on 2-aryl substituted-8- hydroxyquinoline: Synthesis, crystal structures, photoluminescence, thermal and theoretical studies, Polyhedron 155(2018)398-406. [13] S.T. Wu, X.M. Zhong, H.Z. Zeng, W. You, W. Zhou, Study on green synthesis and properties of luminescent material bis(8-hydroxyquinoline) calcium (CaQ2), J. Lumin. 195 (2018) 120–125.

ДЕРИВАТОГРАФИЧЕСКИЙ ИССЛЕДОВАНИЕ КООРДИНАЦИОННОГО СОЕДИНЕНИЯ СУКЦИНАТА МЕДЬ И ЦИНКА С МОНОМЕТИЛОЛКАРБАМИДОМ

¹Мукумова Г.Ж., ²Зарипова Р.Ш., ³Муминова Ш.Н., ⁴Рашидова Г.Э., ⁵Каримова Н.Ж., ⁵Абдуллаева Н.С.

¹к.х.н., доцент, ²к.х.н., ³ст. преп., ⁴преп, ⁵магистрант,

^{1,3,4}Термезский государственный университет

²Ташкентский Фармацевтический институт

Аннотация: Определены термические характеристики в образующихся координационных соединениях дериватографическим методом и установлена их термическая устойчивость.

Ключевые слова: координационные соединения, монометилкарбамид, сукцинат металлов, дериватографический анализ, термическая устойчивость, донорные атомы, янтарной кислоты,

Амиды карбоновых кислот, в частности карбамид (К), монометилкарбамид (ММК) дианион которые в своем составе содержат, способствуют образованию координационных соединений с ионами металлов.

Дериватографические данные термолитического разложения комплексных соединений приведены в табл.1. Анализ термического поведения соединений показывает, что все комплексы содержат молекулы воды, причем температура удаления последних значительно отличается друг от друга, что говорит в пользу неравноценного связывания их в структуре. Конечными продуктами термолитического разложения комплексов меди и цинка являются оксиды металлов.

Таблица 1

Дериватографические данные термолитического разложения комплексных соединений

Соединение	Температурный интервал эффекта, °С	Пик эффекта, °С	Убыль массы, %	Природа эффекта, °С	Образующийся соединения
I	58-107	105	8,75	Эндотермический	IV - 2H ₂ O
	107-160	118	4,35	Эндотермический	IV - 3H ₂ O Эндотерм

				мический	
	160-23	228	16,11	Эндотер-мический	Продукт термолиза III - 3H ₂ O
	230-250	237	15,55		Продукт термолиза III - 3H ₂ O
	250-405	370	21,11		Продукт термолиза III - 3H ₂ O
	405-580	530	12,78	Эндотер-мический	CuO
II	90-130	118	2,35	Эндотер-мический	V – 0,5H ₂ O
	130-170	135	4,63	Эндотер-мический	V – 1,5H ₂ O
	170-340	210 245	32,46	Эндотер-мический	Продукт термолиза V–1,5H ₂ O
	340-420	400	5,34		Продукт термолиза V–1,5H ₂ O
	420-500	475	19,37	Экзотер-мический	Продукт термолиза V–1,5H ₂ O
	500-575	535	11,00	Экзотер-мический	ZnO

На основании совокупности данных можно предположить, что комплексы имеют полимерное строение с октаэдрическими окружениями центральных ионов. [2,3,4].

Закключение. Сукцинатный дианион в зависимости от состава комплексов проявляя себя би-или тетраденальным с мостовым способом координации. Молекула ММК в комплексе меда (II) и цинка (II) выступает в роли монодентатного лиганда, координируясь через атом кислорода карбонильной группы. Комплексы ММК разлагаются со ступенчатым удалением органического лиганда. Стабильность термолиза соединений существенно зависит от способа координации амидолигандов, центрального иона и характера строения. Показано, что деаквации соединений сопровождается повышением дентатности сукцинатного дианиона.

Список литературы

1. Мукимова Г.Ж. Синтез и исследование координационных соединений сукцинатов некоторых 3d- металлов с амидами. Автореф. дис... канд. хим. Наук.Ташкент. 1999. с.35-38
2. Набиев М.Н., Азизов Т.А., Шарипов Х.Т., Беглов Б.М., Усманов С. О комплексных соединениях монометилкарбамида с ацетатами металлов //Коорд.химия.-1988.-Т.4.-N2. - С.198-204.
3. Цинцадзе Г.В. , Цинцивадзе Т.В. , Орбеладзе Ф.В., Самсонадзе Л.А. Предварительные рентгеноструктурные исследования кристаллов некоторых комплексных соединения с XCN- группами (X=O,S,Se) . //Журн. Структ.химии. -1975. –Т. 16. N 2.0 –С. 315-318.
4. Азизов Т.А., Махмудов Ж. У., Шарипов Х.Т., Усманов С., Беглов Б.М. Комплексные соединения монометилкарбамида с формиатами некоторых металлов.-Ташкент.-1990.-16 с.Деп. в ВИНТИ 27.11.90.-N 592-B90.

ИЗУЧЕНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ РАЗНОЛИГАНДНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НИКЕЛИ (II) С ПРИЗВОДНЫМИ 2-МЕРКАПТОБЕНЗТИАЗОЛА

¹Сиддикова К.Т., ²Даминова Ш.Ш.

¹Каршинский инженерно-экономический институт

²Национальный университет Узбекистана им. М.Улугбека

Аннотация: В статье представлены результаты изучения реакций комплексов никели (II) с производными 2-меркаптобензтиазола. Строение полученных комплексных соединений никели (II) нами были изучены SEM с EDX и ИК-спектроскопия полученных комплексных соединений.

Ключевые слова: 2-меркаптобензтиазола, ИК-спектроскопия, SEM-анализа, лиганд, сера, азота.

Методы сканирующей электронной микроскопии (SEM) для анализа материалов нашли широкое применение в решении конкретных научных и технологических задач вследствие их высокой информативности и достоверности получаемых результатов исследования [1-2]. Известно, что физикомеханические свойства материалов определяются их микроструктурой, которая зависит от электронного строения, химического состава и технологии их получения. Сканирующий электрон микроскоп, предназначенный для получения изображения поверхности объекта с высоким (до 0,4 нанометра) пространственным разрешением, также информации о составе, строении и некоторых других свойствах приповерхностных слоёв.

Целью данной работы является определение микроструктуры и элементного состава комплексов никели (II) с производными 2-меркаптобензтиазола. Для получения информации о микроструктуру полученных комплексных соединений никели (II) нами были изучены SEM с EDX и ИК-спектроскопия полученных комплексных соединений. ИК-спектры лигандов снимали на ИК- спектрофотометре марки «Spectrum Two» (Perkin Elmer, США) (рис.1). Исследования проводились на сканирующем электронном микроскопе JSM-IT200LA фирмы JEOL (Япония) (рис.2). В качестве органических лигандов использовали 2-меркаптобензтиазол (L¹), 2-метилтиобензтиазол (L²), 2-этилтиобензтиазол (L³).

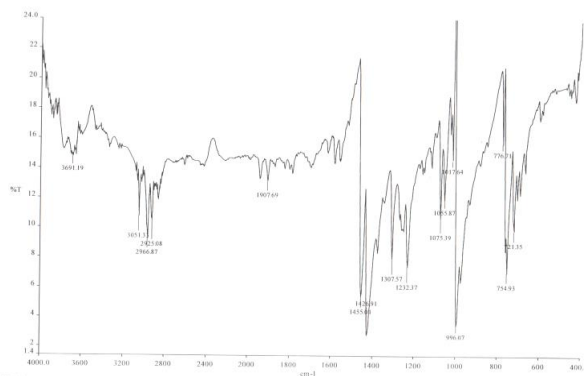


Рис. 1. ИК-спектры лигандов [L₁]

В ИК-спектрах лигандов имеются ряд интенсивных полос, положение которых мало зависит от замены радикала. Сюда относятся полосы, связанные с присутствием группы $\nu(\text{NH})$ (3069 см^{-1}), $\nu(\text{CH})$ (3051 см^{-1}), $\nu(\text{CN})$ ($1307\text{-}1232 \text{ см}^{-1}$), а полоса $\nu(\text{C}=\text{N})$ гетероароматической системы находятся $1455\text{-}1526 \text{ см}^{-1}$. Наличие асимметричной полосы с максимумом при $665\text{-}675 \text{ см}^{-1}$ связано с колебаниями C-S группы. Анализ ИК-спектров комплексов показывает, что при координации лигандов с ионами никели спектры поглощения C-S уменьшаются на $20\text{-}30 \text{ см}^{-1}$, а спектры поглощения C=N группы уменьшается на $10\text{-}23 \text{ см}^{-1}$. После комплексообразования с ионами никели происходит смещение характеристических частот $\nu(\text{C}=\text{N})$ и $\nu(\text{C}=\text{S})$ в низкочастотную область за счет образования координационной связи между металлом и лигандом. Понижение частот $\nu(\text{C}=\text{N})$ и $\nu(\text{C}=\text{S})$ в

комплексе по сравнению со свободным лигандом говорит о координации металла через атомы серы и гетероциклического атома азота. L^1 , L^2 , L^3 выступает как бидентатный лиганд: координируется к металлу через атомы серы и азота с образованием четырехчленного хелатного цикла.

На основании данных SEM и энергодисперсионного анализа можно заключить, что комплексообразование ионов никели с органическими лигандами приводит к изменению микроструктуры лигандов, в частности, на поверхности комплексов зафиксированы многочисленные функциональные группы, что подтверждено EDX (рис. 1). Также на поверхности гранулы появляется отчетливый пик металла никели, что подтверждает комплексообразованию никели с органическими лигандами.

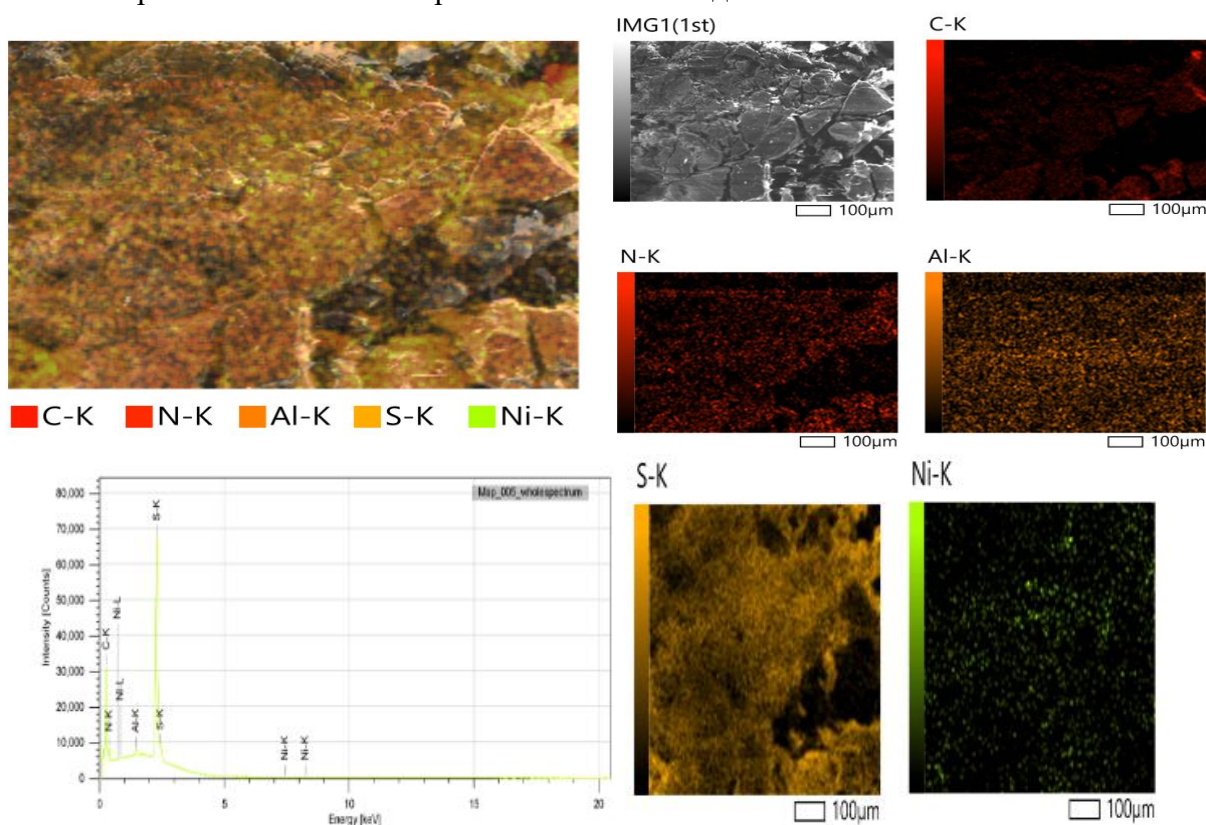


Рис.2. Микроструктура комплексного соединения $[NiL_1]$ и данные ЭДА

Список литературы

1. Гоулдстейн, Дж. Растровая электронная микроскопия и рентгеновский микроанализ: в 2 т. / Дж. Гоулдстейн, Д. Ньюбери, П. Эчлин и др. – М.: Мир, 1984.
2. Weilie Zhou. Scanning Microscopy for Nanotechnology (Techniques and Applications) / Weilie Zhou (Ed.) Zhong Lin Wang (Ed.) Springer. 2006. 522 p.

2,4-DIOKSOPENTAN KISLOTA ETIL EFIRINING 4-DIMETILAMINOBENZOIL GIDRAZONI SINTEZI, KRISTALL TUZILISHI, XIRSHFELD SIRT TAHLILI

Sevinchova D.N., Tursunov M.A., Umarov B.B.

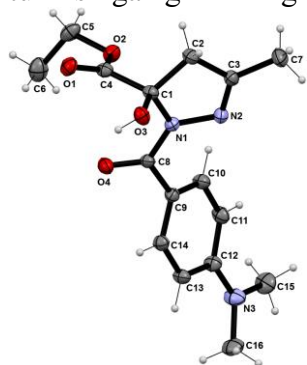
Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya: 1,3-ketoefir, ular hosilalarining atsilgidrazoni tarkibi va tuzilishi element tahlil, IQ, 1H -YaMR va RSA kabi zamonaviy tadqiqot usullari yordamida tadqiq qilindi.

Kalit so'zlar: 1,3-ketoefir, 1,3-diketon, asilgidrazon, IQ, 1H -YaMR spektroskopiya, kristall tuzilishi va Hirshfeld sirt tahlili, gidrazon, yengidrazi, halqali 5-gidroksi-2-gidroksipirazolin, halqali-zanjir tautomer shak.

1,3-diketonlarning asil- va benzoilgidrazonlar tautomer muvozanat hosil qilish qobiliyatiga ko'ra juda qiziqarli birikmalar bo'lib, ularga olimlarning qiziqishi doimiy ravishda ortib bormoqda. ^1H -YaMR spektroskopiya ma'lumotlariga ko'ra erkin 2,4-dioksopentanoik kislotaning etil efiri keto-yenol shaklida bo'ladi. Asilgidrazonlar nozik tuzilishiga qiziqish, birinchi navbatda, ular turli tautomer shakllarda bo'lish qobiliyatiga ega. 1,3-diketonlarning asilgidrazonlar qatoridagi dikarbonil komponentining strukturaviy xususiyatlariga qarab, chiziqli (gidrazon, yengidrazin) va halqali 5-gidroksi-2-gidroksipirazolin tautomer shakllari o'rtasida uch halqali-zanjir muvozanatini kuzatish mumkin. Shuni ta'kidlash kerakki, 1,3-ketoeifirlar va 1,3-ketoaldegid hosilalarining atsilgidrazonlari uchun juft prototropik muvozanat kuzatilgan. Biz 2,4-dioksopentan kislota etil efirining *para*-almashingan aromatik kislota gidrazidlari bilan kondensatsiyalanish mahsulotlarining tuzilishini o'rgandik. Bu yerda 2,4-dioksopentan kislota etil efirining 4-dimetilaminobenzoil gidrazoni sintezi, kristall tuzilishi va Hirshfeld sirt tahlili qilindi.

2,4-dioksopentan kislota etil efiri 4-dimetilaminobenzoilgidrazonining tarkibi va tuzilishi elementar tahlil, IQ va ^1H -YaMR spektroskopiyasi usullari orqali tadqiq qilindi. Sintez qilingan ligand monokristali rentgenstruktur analiz usuli bilan o'rganildi. Shunday qilib, IQ, ^1H -YaMR va rentgenstruktur tadqiqotlar natijasiga binoan qattiq holatda sintez qilingan ligand pirazolin halqasi tuzilishiga ega ekanligidan ma'lumot beradi.



Kristall tuzilishida organik molekularlar molekulararo O–H \cdots O, C–H \cdots O vodorod bog'lari hamda 3D kristall tuzilmalarini hosil qiluvchi C–H \cdots p va p–p o'zaro ta'sirlari bilan bog'langan hamda kristall panjaraning barqarorligini ta'minlaydi. Xirshfeld sirt tahlili shuni ko'rsatadiki, kristall panjaraning eng muhim hissasi H \cdots H (58,2%), H \cdots O/O \cdots H (19,5%) va H \cdots C/C \cdots H (14,9%) o'zaro ta'siridan yuzaga keladi.

1-rasm. 2,4-dioksopentan kislota etil efir 4-dimetilaminobenzoil gidrazoni molekulyar tuzilishi

Energiya tizimi hisob-kitoblari dispersiya energiyasining muhim hissasini ochib beradi. Hisoblangan eng yuqori egallangan molekulyar orbital va eng past band bo'lmagan molekulyar orbital energiya bo'shlig'i qiymati 4,522 eV ni tashkil qiladi.

Kristal strukturasi aniqlash uchun ma'lumotlar Oksford diffraksiyon Xcalibur-R CCD diffraktometrida (CuK α -nurlanish, = 1,54184 Å, (\bar{o} -skanerlash rejimi, grafit monoxromatori (293K da)) to'plangan. Struktura dastur yordamida hal qilindi va takomillashtirildi. SHELXT2014/5 va SHELXL2016/6 paketlari dan foydalanildi. Vodorod bo'lmagan barcha atomlar anizotrop usulda tozalandi. Vodorod atomlari hisoblangan pozitsiyalarga joylashtirildi va izotropik termal parametrlar bilan cheklendi. Molekulyar chizmalar MERCURY dasturi to'plami [12stall] tomonidan chizildi. Kristallografik ma'lumotlar Kembrij kristallografik ma'lumotlar markaziga (depozit raqami 2173511) saqlangan. Ma'lumotlarni <http://www.ccdc.cam.ac> orqali bepul olish mumkin. [uk/conts/retrieving.html](http://www.ccdc.cam.ac) yoki Kembrij Kristallografik ma'lumotlar markazidan, 12 Union Road, Cambridge CB2 IEZ, Buyuk Britaniya; faks: (+44) 1223-336-033; yoki elektron pochta: deposit@ccdc.cam.ac.uk.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Турсунов М.А. Комплексы некоторых 3d-металлов на основе производных кетоальдегидов и кетозфиров, их строение и свойства. Дис... PhD по специальности 02.00.01–Неорганическая химия. Бухара.-БухГУ.-2019.-120 с.
2. Умаров Б.Б., Аvezов К.Г., Турсунов М.А., Севинчов Н.Г., Парпиев Н.А. Синтез и кристаллическая структура комплекса никеля (II) на основе бензоилгидразонов 2-трифторацетилциклоалканонов. Координационная химия 40 (7), 415-415.
3. Tursunov M.A., Umarov B.B., Abdiyev B.S., Ganiyev B.S. Synthesis, IR, ^1H NMR spectroscopy and X-RAY diffraction analysis of benzoylacetate aroylhydrazones. Elementary Education Online 20 (5), 7246-7246.

4. Авезов К.Г., Умаров Б.Б. Комплексы меди(II) на основе бензоилгидразонов ароилтрифторацетилметанов: синтез, ИК, ЭПР спектроскопия и РСА. *Universum: химия и биология*, С. 39-44.
5. Умаров Б.Б., Авезов К.Г., Турсунов М.А. Строение и таутомерия ацилгидразонов формилпинаколина. *Бухоро давлат университети илмий ахбороти*, Б. 22-28.
6. Avezov K.G., Umarov B.B., Tursunov M.A., Minin V.V., Parpiev N.A. Copper(II) complexes based on 2-thenoyltrifluoroacetone aroyl hydrazones: Synthesis, spectroscopy, and X-ray diffraction analysis. *Russian Journal of Coordination Chemistry* 42 (7), 470-475.
7. Umarov B., Ergashov M., Tursunov M., Karomatov S. Learning with EPR and IR-A structure of the copper(II) in formylpinacoline and benzoylacetic aldehyde aroyilhydrazones *Scientific Bulletin of Namangan State University* 1 (1), 37-43.
8. T.M. Amonovich, S.D. Nematovna, A.K. Giyasovich, U.B. Bafayevich. Synthesis and ESR Spectroscopy Complexes of Copper(II) with Acyl-and Aroylhydrazones of Methyl Ester of 5,5-Dimethyl-2,4-Dioxohexanoic Acid. *American Journal of Heterocyclic Chemistry* 6 (2), 24-29.

2,4-ДИОКСОПЕНТАН КИСЛОТА ЭТИЛ ЭФИРИ ПАРА-АЛМАШИНГАН АРОИЛГИДРАЗОНЛАРИ СИНТЕЗИ ВА ТУЗИЛИШИ

¹Севинчова Д.Н., ²Умаров Б.Б., ³Амонов М.М.

¹Ўқитувчиси, ²к.ф.д.оқтори, проф., ³талаба.

¹Бухоро тиббиёт институти,

^{2,3}Бухоро давлат университети,

***Аннотация:** Кетоальдегид ва кетоэфирларнинг азотли ҳосилалари, уларнинг синтези, таутомерияси ва комплекс ҳосил қилувчи қобилияти ҳақидаги маълумотлар тўлиқ эмас, мавҳумлигича қолиб кетмоқда, бу эса алоҳида диққатни талаб этади. Натижада комплекслар молекулаларининг электрон ва фазовий тузилишларини ўрганиш оқибатида анча мураккаб тузилишдаги кимёвий бирикмаларнинг “таркиб-тузилиш-хосса” боғлиқлиги сабабларини аниқлашга имкон яратди. Мақолада 2,4-диоксопентан кислота этил эфирининг пара-алмашинган ацилгидразонларининг турли эритувчилардаги тузилиши ва таутомерияси ўрганилган.*

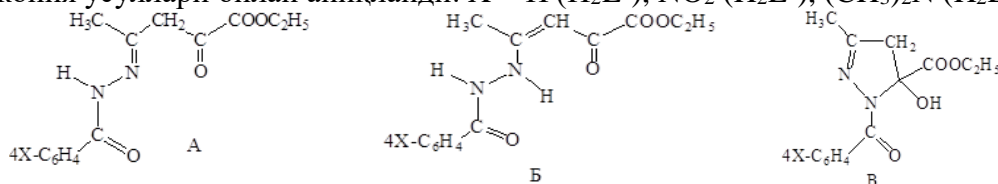
***Калит сўзлар:** кетоэфирлар ацилгидразонлари, бензоилгидразон, β-дикетон, таутомерия, гидразон шакл, енгидразин шакл, пирозолин шакл.*

Кетоэфирлардан 1,3-дикарбонил бирикмаларнинг ҳосилалари прототроп, ҳалқа-занжир ва ҳалқа-ҳалқа мувозанатларни ўрганиш нуқтаи назаридан истиқболли объектлар ҳисобланади. Бу ҳолат мазкур ишда нуклеофиллар сифатида ацилгидразинларни танланди.

Диалкилоксалатлар ва тегишли метилкетонларнинг ўзаро таъсирдан 2,4-диоксокарбон кислоталарнинг этил эфирлари (I) олинди. ПМР спектроскопия маълумотларига мувофиқ, олинган намуна – 2,4-диоксопентан кислотанинг этил эфири кето-енол таутомер шаклда мавжуд бўлади. Бу ҳақда мураккаб эфир фрагментидаги этил радикали метил (СН₃-) ва метилен (СН₂-) гуруҳлари протонларининг δ 2,26 ва 4,36 м.х. да триплет ҳамда квадруплет кўринишдаги сигналлари маълумот беради, карбонил гуруҳдаги СН₃-гуруҳнинг 3 та протонлари сигнали δ 1,30 м.х. да қайд қилинди. Винил ва гидроксил гуруҳлар протонларининг сигнали δ 6,37 ва 7,28 м.х.да кузатилиб, улар хелат ички молекуляр водород боғнинг ҳосил қилади.

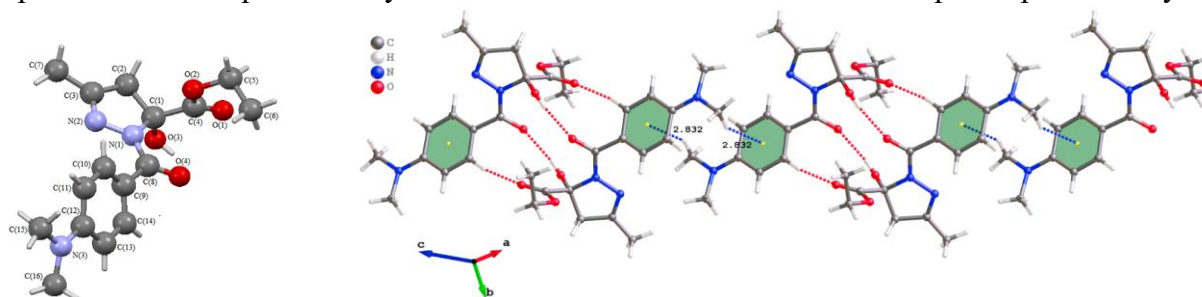
2,4-диоксопентан кислота этил эфирининг пара-алмашинган ароматик кислоталар гидразидлари билан конденсатланиш маҳсулотларининг тузилиши ўрганилди. ПМР спектроскопия маълумотларига кўра, эркин 1,3-кетоэфир, айнан 2,4-диоксопентан кислотанинг этил эфири кето-енол шаклда мавжуд бўлади. Кетоэфир асосида олинган

ацилгидразонларнинг ($H_2L^1 - H_2L^3$) таркиби ва тузилиши элемент анализ, ИҚ- ва ПМР спектроскопия усуллари билан аниқланди: $X = H (H_2L^1)$, $NO_2 (H_2L^2)$, $(CH_3)_2N (H_2L^3)$.



$H_2L^1-H_2L^3$ бирикмалар молекуласи β -дикетон қисмининг мураккаб эфир фрагментидаги этил гуруҳнинг $C=O$ боғ валент тебранишлари чизиқлари $1750-1765\text{ см}^{-1}$ да кузатилади. Бу бирикмаларнинг ИҚ спектрлари учун $\sim 3400\text{ см}^{-1}$ $\nu(O-H)$ соҳада валент тебранишларнинг кенг чизиғи характерли ҳисобланади, амидли фрагментнинг валент тебранишлари ютилиш чизиғи $1660-1680\text{ см}^{-1}$ да қайд қилинади. 1633 см^{-1} даги ютилиш чизиғи $C=N$ боғнинг мавжудлигини кўрсатади, қолган ютилиш чизиқлари ароматик халқанинг боғларига ва $N-H$ боғнинг деформацион тебранишларига тегишли. ИҚ спектрларнинг таҳлили шундан далолат берадики, синтез қилинган $H_2L^1-H_2L^3$ бирикмалар қаттиқ ҳолатда халқали 5-гидрокси-2-пиразолин таутомер (В) шаклда мавжуд бўлади.

H_2L^3 лиганднинг $C_{16}H_{21}N_3O_4$ кристаллари моноклин ҳисобланади ва элементар ячейканинг қуйидаги параметрларига эга бўлади: $a=7,9240(11)$, $b=8,2192(9)$, $c=13,987(2)$, $\alpha=81,081(12)$, $\beta=81,939(12)$, $\gamma=62,199(13)^\circ$, $V=1715,2(15)\text{ \AA}^3$, $Z=2$, пр.гр. P-1. 1-расмда халқали 5-гидрокси-2-пиразолин (В) шаклга эга бўлган лигандлар молекуласининг тузилиш схемаси кўрсатилган. Ҳар бир лиганднинг кристалл панжарасида иккита мустақил А ва Б молекулалар бор. C(1)C(2)C(3)N(2)N(1) атомларидан тшқил топган беш аъзоли гетероциклик пиразолин халқалар ва молекуланинг ацил қисмидаги бензол халқалари деярли ясси бўлади.



1-расм. 2,4-Диоксопентан кислота этил эфири *para*-диметиламинобензоилгидразон молекуляр структураси ва молекулалараро водород боғнинг ҳосил бўлиши.

Гетероцикллар теқислигидан атомларнинг максимал четланиши H_2L^1 ва H_2L^3 учун тегишлича $0,0022-0,011\text{ \AA}$ ва $0,0036-0,0067\text{ \AA}$ га тенг, фенил халқалар учун эса бу четланиш $0,0095$ ва $0,0067\text{ \AA}$ ни ташқил қилади. Боғлар узунлигининг таҳлили шуни кўрсатадики, молекулада бир нечта қўшбоғлар мавжуд бўлади: $N(2)=C(3)$ $1,28\text{ \AA}$, $O(1)=C(4)$ $1,20\text{ \AA}$ ва $O(4)=C(8)$ $1,28\text{ \AA}$. $O(1)=C(4)$ ва $O(4)=C(8)$ қўшбоғлар орасидаги боғ узунлигининг фарқини қуйидагича тушунтириш мумкин, яъни $O(4)$ кислород атоми ўзининг бўлинмаган р-электрони билан фенил халқанинг ягона π -орбитали р- π -туташ боғланишда иштирок қилади. $O(1)C(4)O(2)$ $125,57^\circ$, $N(2)C(3)C(7)$ $121,8^\circ$ ва $O(4)C(8)C(9)$ $122,04^\circ$ валент бурчакларнинг катталиклари шундан далолат берадики, C(4), C(3) ва C(8) атомлари sp^2 -гибрид ҳолатда бўлади ва ясси-тригонал конфигурацияни ҳосил қилади. Атом бурчакларнинг катталиклари ва атомлараро боғларнинг узунлиги Хюккельнинг ароматлик қоидаси талабларининг бажарилишини кўрсатади. Молекуланинг ўзига хос хусусиятларидан бири шундан иборатки, пиразолин халқада жойлашган C(2) углерод атоми sp^3 -гибрид ҳолатда бўлади ва шунга мувофиқ, C(1)–C(4) ва C(3)–C(7) боғлар гетероциклнинг турли томонларига тетраэдрик бурчакларга тенг катталиқда четга чиқади. H_2L^3 молекуласида бензоилгидразид қолдиқнинг фенил халқаси пиразолин халқага нисбатан фазода $45,66^\circ$ га буралган бўлади. Молекуладаги

β -дикетон қисмининг мураккаб эфир гуруҳи ва оксипиразолин халқа орасидаги бурчак 136,42° га тенг ва улар битта текисликнинг чегарасида ётмайди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Турсунов М.А. Комплексы некоторых 3d-металлов на основе производных кетоальдегидов и кетозэфиров, их строение и свойства. Дис... PhD по специальности 02.00.01–Неорганическая химия. Бухара.-БухГУ.-2019.-120 с.
2. Умаров Б.Б., Авезов К.Г., Турсунов М.А., Севинчов Н.Г., Парпиев Н.А. Синтез и кристаллическая структура комплекса никеля (II) на основе бензоилгидразонов 2-трифторацетилциклоалканонов. Координационная химия 40 (7), 415-415.
3. Tursunov M.A., Umarov B.B., Abdiyev B.S., Ganiyev B.S. Synthesis, IR, ¹H NMR spectroscopy and X-RAY diffraction analysis of benzoylacetic aldehyde aroylhydrazones. Elementary Education Online 20 (5), 7246-7246.
4. Авезов К.Г., Умаров Б.Б. Комплексы меди(II) на основе бензоилгидразонов ароилтрифторацетилметанов: синтез, ИК, ЭПР спектроскопия и РСА. Universum: химия и биология, С. 39-44.
5. Умаров Б.Б., Авезов К.Г., Турсунов М.А. Строение и таутомерия ацилгидразонов формилпинаколина. Бухоро давлат университети илмий ахбороти, Б. 22-28.
6. Avezov K.G., Umarov B.B., Tursunov M.A., Minin V.V., Parpiev N.A. Copper(II) complexes based on 2-thenoyltrifluoroacetone aroyl hydrazones: Synthesis, spectroscopy, and X-ray diffraction analysis. Russian Journal of Coordination Chemistry 42 (7), 470-475.
7. Umarov B., Ergashov M., Tursunov M., Karomatov S. Learning with EPR and IR-A structure of the copper(II) in formylpinacoline and benzoylacetic aldehyde aroyilhydrazones Scientific Bulletin of Namangan State University 1 (1), 37-43.

XINAZOLON-4-ON NITRO KOMPLEKSI SINTEZI VA RENTGEN STRUKTURAVIY TAHLILI

¹Davlatboyev M.O., ²Sattarov T.A., ³Yaqubov U.M., ⁴Ashurov J.M., ⁵Rejapova M.T.

¹PhD doktorant, ²PhD, dots, ⁵Magistrant

^{1,2,5}Namangan davlat universiteti

³O`zR FA O`simlik moddalar kimyosi instituti katta ilmiy xodimi

⁴O`zR FA Bioorganik kimyosi instituti katta ilmiy xodimi

Annottatsiya: Xinazolon-4-on nitro kompleksi sintezining optimal sharoiti o`rganilgan. Sintez qilingan kompleks birikmadan turli sharoitlarda kristall olish jarayoni tadqiq qilingan. Kristallning sturukturasi Olex2-1.5 va Mercury 2021.3.0 dasturiy ta`minotlar yordamida hisoblangan va strukturaning kristall yacheykasida joylashishi o`rganilgan.

Kalit so'zlar: Xinazalin, Xinazolon-4-on, nitro kompleks. RST, a – o`qi, c-o`qi, singoniya, Pbcm fazo, imatinib, lapatinib, erlotinib, afatinib,

Tibbiyot rivojlanishi barobarida kasalliklarning turlari va ko`lami ortib bormoqda. Bu esa ularga qarshi dori vositalarini yetishmovchiligini keltirib chiqarmoqda. Dori vositalarining assortimenti va zaruriy miqdorini ishlab chiqish uchun sintetik dori vositalarini yaratish muammoni bartaraf qilish yo`llaridan biri hisoblanadi. Sintetik dori vositalarining asosiy qismi murakkab funksional guruh tutgan halqali organik birikmalardir. Xinozolin va uning hosilalari ana shunday dorivor hususiyatli moddalar qatoriga kiradi. Uning asosida dori vositalari ishlab chiqarilmoqda. Benzol halqasi bilan kondensirlangan pirimidinlar (xinzolinlar) asosida turli aktiv guruhlar birlashtirish hossalari tufayli ular ustida ko`plab tajribalar o`tkazilib kerakli natijalar olingan. Adabiyotlardan ma'lumki xinozolin va uning hosilalaridan turli xil o`rinbosarlar birlashtirish orqali ko`plab biologik faolliklarga ega dorivor moddalar sintez qilishgan va ular saratonga qarshi,

yallig'lanishga qarshi, antibakterial, analgesia, virusga qarshi, sitotoksinga qarshi, spazmga qarshi, silga qarshi, oksidlanishga qarshi, bezgak, gipertenziyaga qarshi, semizlikka qarshi, antipsikotik, qandli diabetga qarshi va boshqa kasalliklarga qarshi dorivor vositalari ishlab chiqilgan. Biologik faollik hususiyatiga ega organik moddalardan foydalanib ulardan kompleks birikmalar olish biologik faollikni bir necha barobar oshirishi aniqlangan. Shuning uchun dori vositalarini kompleks birikma ko'rinishida ishlab chiqarish dolzarb hisoblanadi.

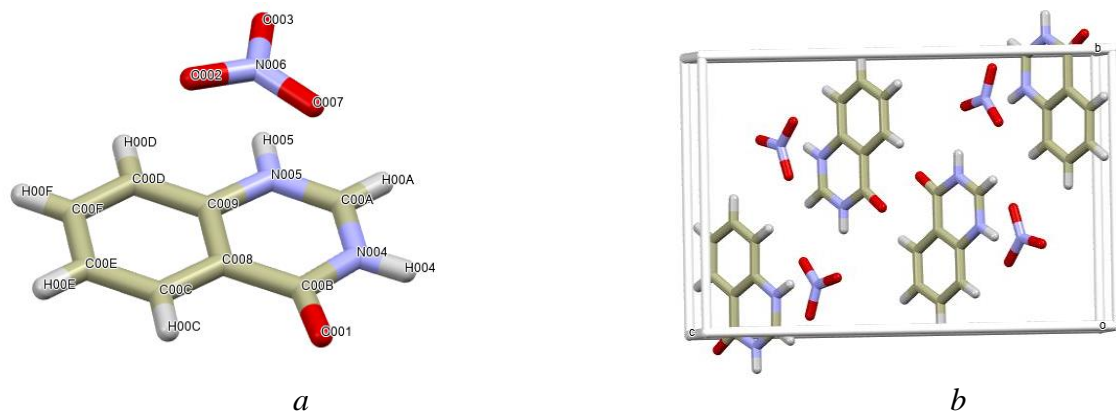
Xnozalinlar asosida kompleks birikmalarni sintez qilishning maqbul sharoitlarini aniqlash, xinozalinning dorivor hususiyatini bilgan holda kompleks hosil qilish, xususiyatlarini baholash, xinozalinning biologik faollikligini saqlab yoki oshirgan holda yangi kompleks birikmalarini olish ham dolzarb muammolardan hisoblanadi.

Amaliyotda qo'llanilayotgan xinozalindan tayorlangan dori vositalar tarkibida bir turdagi moddadan ko'ra ikki yoki undan ortiq birikmalarning birgalikdagi ta'siri samarasi yuqori bo'ladi, ya'ni sinergizm kuzatiladi. Shuning uchun tarkibida turli almashingan guruhlar saqlagan xinozalinlarning biofaol komplekslarni sintez qilish va faolligini aniqlash muhim hisoblanadi.

Xinozalin asosidagi dori vositalarning tibbiyotda qo'llanilishini kengaytirishning yo'llaridan biri ularning fiziologik eritmalarda yoki sudagi eruvchanligini oshirish hisoblanadi. Buning uchun ularning nitratli kompleks birikmalarini olish maqsadga muvofiq.

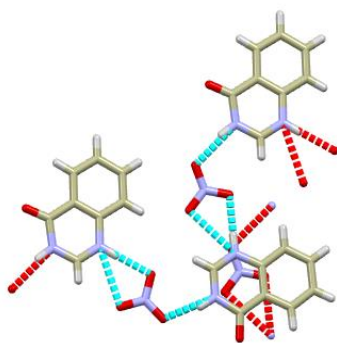
Nitro kompleks sintez qilishda 0,0146 g (0,0001mol) hinazon-4-on 10 ml li tubi yassi flakonda etil spiritda eritildi. Eritmaga 0.0235g (0,0001mol) xrom (III)-nitrat qo'shildi va ultratovushli suv hamomida 40°C haroratda 30 daqiqaga qo'yildi. Hosil bo'lgan mahsulot bir hafta davomida hona haroratida qorong'u joyda saqlandi.

Bugungi kunda kimyo sohasining kompyuter texnologiyalari bilan birlashishi olingan natijalarning matematik modellashtirish natijasida olingan birikmalarning vizuvalashuviga olib kelmoqda. Huddi shunday uskunlardan biri entgenstrukturaviy taxlil (RST) usulida Xinazon-4-on ning nitro guruh bilan vodorod bog'lar hosil qilib birikgan birikmasining kristall strukturasi aniqlandi.



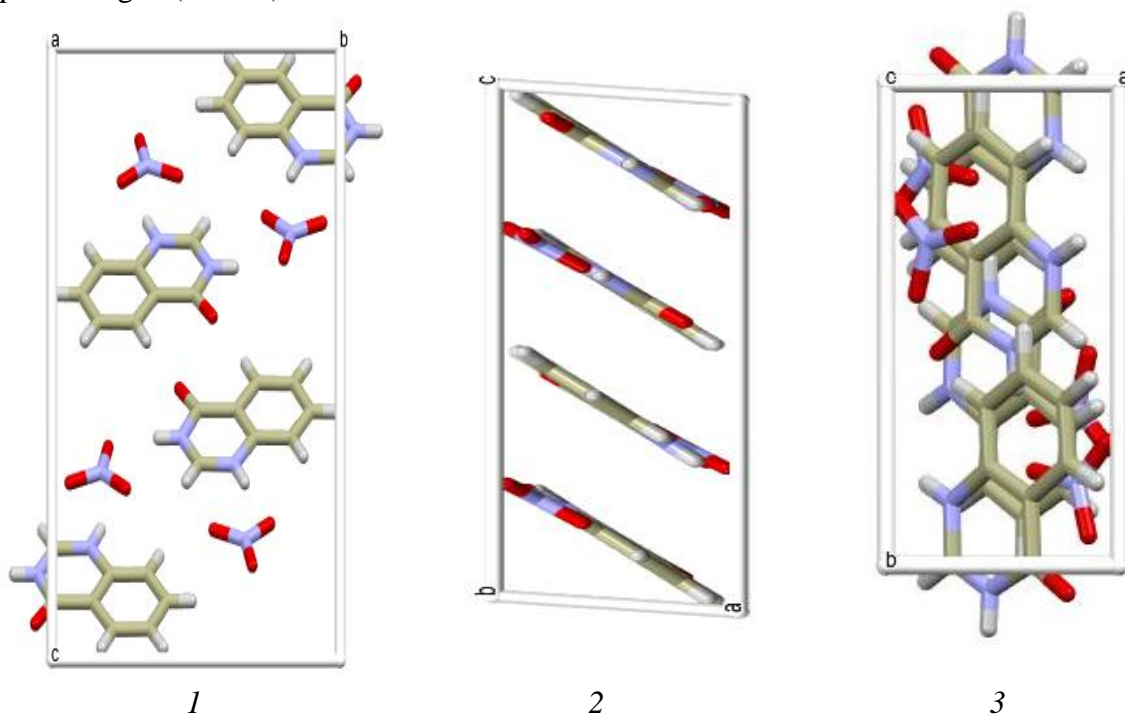
1-rasm. Kristall molekulasining assimetrik yacheykasi (a), kristall taxlanishining fazoviy ko'rinishi (b)

Ushbu modda Monoklinik, $P2_1/c$ fazoviy guruxida kristallanadi. Kristall asimetrik yacheykasi Xinazon-4-on va nitro molekulalardan iborat. Kristalda molekular 001 kristallografik tekislik buyicha vodorod bog'lar orqali bog'lanib yassi qatlamlar hosil qilishi aniqlandi (1-rasm).



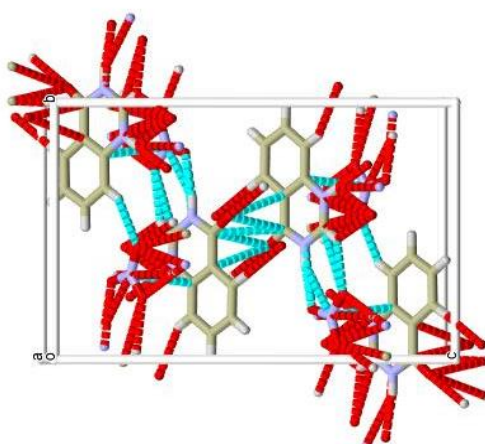
2- rasm. Qatlamalar orasidagi vodorod bog`larning ko`rinishi

Har bir qatamlar oralig`ida nitro guruh va hinazon o`zaro vodorod bog`lar hosil qilib birikishi aniqlandi. Vodorod bog`larning bir uchi Xinzolon-4-on molekulasining 4-on holatga birikishi hamda ikkinchi uchi ikkinchi qatlam 2-metilXinzolon-4-on ning 1-holatdagi N (azot) bilan bog` hosil qiladi.(2-rasm) *a* – o`qi bo`yicha ko`rinishida molekulalar alohida alohida bo`lib joylashadi har bir Xinzolon-4-on molekulalri orasida bir donadan nitro guruh vodorod bog` hosil qilib birikgan.(2-rasm)



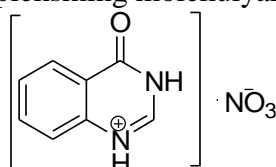
3- rasm. Kristall struktura taxlanishining *a* – o`qi bo`yicha ko`rinishi (1),
b – o`qi bo`yicha ko`rinishi (2), *c*-o`qi boyicha ko`rinishlari

Xinozolon-4on molekulasi va nitrat ionlari kristall yacheykalarda to`rt donadan bo`lib joylashgan(3-rasm).



4-rasm. Kristallning *a* – o‘qi bo‘yicha vodorod bog‘larini hosil qilish orqali ta‘sirlashuvi

Xinozalon-4-on ning nitro kompleksining molekulyar fo‘rmulasi quyidagicha



Xinazalinlar asosida sintez qilingan dori vositalarinin o‘rganish ularning fizik kimyoviy tahlil qilish yangi hossalarni ochishga sabab bo‘ldi. Xinozalin va uning hosilalarini fizologik eritmada va suvda eruvchan hususiyati ularning qo‘llashda qulaylik yaratadi. Shu sababdan xinozalon-4-on ning suvda eruvchan nitratli kompleksi sintezi muhim hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Davlatboev M.O., Sattarov T.A., Hakimov M.O., Yaqubov U.M., Rejapova M.T. // 2-metilxinozalon-4-on ning akva kompleks sintezi va kristall tuzilishi // NamDU Ilmiy axborotnomasi – 2022-yil 1-maxsus son // 84-97b
2. Chandregowda V, Kush AK, Chandrasekara Reddy G// Synthesis and in vitroantitumor activities of novel 4-anilinoquinazoline derivatives// Eur J MedChem 2009, 44:3046–3055.
3. Alagarsamy V, Solomon VR, Dhanabal K: Synthesis and pharmacologicalevaluation of some 3-phenyl-2-substituted-3H -quinazolin-4-one asanalgesic, anti-inflammatory agents// Bioorg Med Chem 2007// 15:235–241.
4. Baba A, Kawamura N, Makino H, Ohta Y, Taketomi S, Sohda T// Studies on disease-modifying antirheumatic drugs.// synthesis of novel quinoline and quinazoline derivatives and their anti-inflammatory effect1.// J Med Chem1996, 39:5176–5182
5. Rohini R, Muralidhar Reddy P, Shanker K, Hu A, Ravinder V// Antimicrobial study of newly synthesized 6-substituted indolo[1,2-c]quinazolines.// Eur J Med Chem 2010, 45:1200–1205.
6. Chandrika PM, Yakaiah T, Narsaiah B, Sridhar V, Venugopal G, Rao JV, Kumar KP, Murthy USN, Rao ARR: Synthesis leading to novel 2,4,6-trisubstitutedquinazoline derivatives, their antibacterial and cytotoxic activity againstTHP-1, HL-60 and A375 cell lines. Indian J Chem 2009, 48B:840–847.
7. Xcalibur. Oxford diffraction Ltd. CrysAlisPro. Version.1.171.33.44, 2009
8. Computer programs: *SHELXL2018/3* (Sheldrick, 2018)

ДИАЛКИЛ АЛМАШИНГАН ИЗОМЕР 5/6-ХЛОРБЕНЗИМИДАЗОЛЛАРНИНГ КРИСТАЛЛ ТУЗИЛИШИ

¹Охунхўжаева З.Н., ²Жураев Б.Б., ³Элмуратов Б.Ж., ^{4,5}Тургунов К.К., ⁶Тожибоев А.Ғ.

¹Ўзбекистон Миллий университети магистранти

²ЎЗР ФА Ўсимлик моддалари кимёси институти стажёр-тадқиқотчиси

³ЎЗР ФА Ўсимлик моддалари кимёси институти етакчи илмий ходими, к.ф.д.

⁴ЎЗР ФА Ўсимлик моддалари кимёси институти катта илмий ходими, к.ф.н.

⁵Тошкент шаҳридаги Турин политехника университети доценти, к.ф.н.

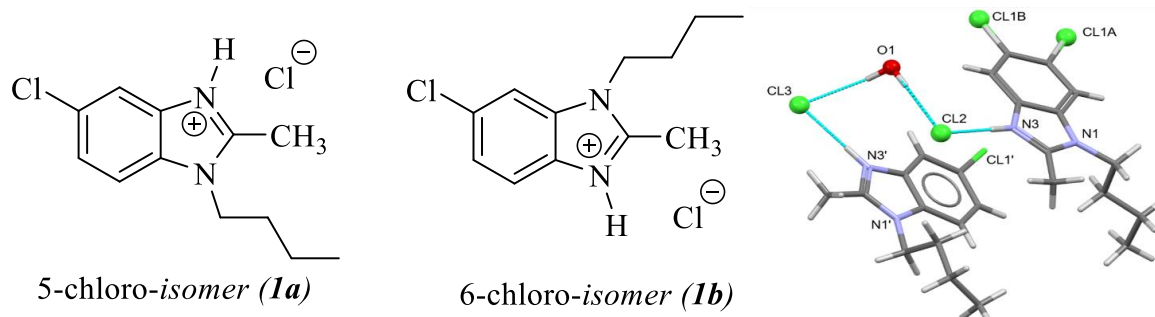
⁶Геология фанлари университети доценти, к.ф.н.

Аннотация: 1-бутил-2-метил-5-хлорбензимидазол гидрохлорид кристалл тузилиши рентгенструктуравий таҳлил (РСТ) қилиниб, бирикма моноклиник $C2/c$ фазовий гуруҳида кристалланиши ва элементар ячейкасининг асимметрик қисми $C1$, асос катионлари ва H_2O лардан иборат эканлиги аниқланди. РСТ натижаларига асосан, кристаллда $N-H...Cl$, $O-H...Cl$ ва $C-H...Cl$ молекулалараро водород боғлар мавжудлиги аниқланди. Шунингдек, кристаллда катион молекулалари $0.919(4):0.081(4)$ нисбатда бўлиши, кристалл изоморфлар аралашмасидан иборат эканлигини тасдиқламоқда.

Калим сўзлар: 1-бутил-2-метил-5-хлорбензимидазол, кристалл структура, монокристалл, рентгенструктуравий таҳлил, изомер.

Бензимидазоллар муҳим биологик фаол гетероциклик бирикмалар бўлиб, улар асосида яратилган дори воситалари бутун дунёда кенг қўлланилади. Хусусан, уларнинг ҳосилалари микроб ва бактерияларга қарши, юқори антиоксидант хоссаларга эга эканлиги туфайли соҳа мутахассисларида катта қизиқиш ўйғотмоқда. Шунингдек, улар саратонга қарши, антигельминт, цитотоксик, яллиғланишга қарши дори воситалари сифатида амалиётга жорий этилган. Бензимидазол ҳалқаси сақлаган металлокомплекслар ҳам қатор фаолликларга (антифунгал, микробларга қарши, антиоксидант ва каталитик) эга бўлиб, улар ҳам кенг ўрганилмоқда. Бензимидазол металл комплекслари эркин лигандларга нисбатан юқори самарадорликка эга эканлиги аниқланган [1,2]. Юқоридан келиб чиқиб, биз илк бор синтез қилинган 1-бутил-2-метил-5-хлорбензимидазол гидрохлориднинг (**1**) кристалл тузилишини РСТ асосида аниқладик (1-расм).

Ўрганилган бирикма **1** моноклиник, $C2/c$ фазовий гуруҳида кристалланади. Кристалл структура элементар ячейкасининг асимметрик қисми 2 та $C1$, 2 та асос катионлари ва H_2O лардан иборат. РСТ натижалари асосида $N-H...Cl$, $O-H...Cl$ ва $C-H...Cl$ молекулалараро водород боғлар мавжудлиги аниқланди (1-жадвал). Шунингдек, кристаллда катион молекулалари $0.919(4):0.081(4)$ нисбатда бўлиши, **1** кристаллни изоморфлар аралашмасидан иборат эканлигини тасдиқламоқда.



1 - Расм. 1-бутил-2-метил-5/6-хлорбензимидазол гидрохлорид изомерларнинг структуравий формулалари (**1a,b**) ва кристалл структура асимметрик ячейкаси(пастда).

1-Жадвал

Кристаллдаги водород боғларнинг параметрлари (Å, °)

$D-H\cdots A$	$D-H$	$H\cdots A$	$D\cdots A$	$D-H\cdots A$
$O1-H1W\cdots Cl2$	0.84(6)	2.37(6)	3.207(3)	173(6)

O1—H2W···C13	0.87(5)	2.45(5)	3.316(3)	174(5)
N3—H3···C12	0.88(3)	2.13(3)	3.009(2)	180(4)
N3'—H3'···C13	0.902(19)	2.13(2)	3.030(2)	174(2)
C11—H11D···C11B	0.97	2.24	2.997(15)	134
C11—H12E···C11B	0.96	2.78	3.354(15)	119

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Aragón-Muriel A., Liscano Y., Upegui Y. *Antibiotics*. 2021, 10(6), 728.
2. Geiger D.K., Geiger H.C., Moore S.M. *Acta Crystallographica E Cryst. Comm.* 2019. 29, 75.
3. Ranskiy A., Didenko N., Gordienko O. *Chem.chem.Technol.* 2017. 11(1), 11.

SIANUR KISLOTA ARALASH LIGANDLI MIS(II) KOMPLEKSINING ELEKTRON TUZILISHINI DFT METODI YORDAMIDA O`RGANISH

Ganiyev B.Sh., Avezov H.T., Salimov F.G'.

Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu ishda sianur kislotasi va tiosemikarbazid asosidagi mis(II) kompleksining elektron tuzilishi kvant-kimyoviy hisoblashning DFT metodi yordamida o`rganilib, kompleks birikmadagi YuBMO va QBMO larning energetik qiymatlarini tahlili natijalari keltirilgan.

Kalit soʻzlar: DFT, HOMO, LUMO, kvant-kimyoviy hisoblash, sianur kislotasi, kompleks birikma.

Barcha kvant-kimyoviy hisoblash ishlari kompyuterda Frisch va boshqalar tomonidan hamualliflikda yaratilgan Gaussian 09W dasturiy taʼminotida amalga oshirildi. Beckning uch parametrlilik funksional gibradini LYP funksional korrelyatsiyasi bilan birgalikda ishlatish (B3LYP) eng mustahkam gibriddan biri hisoblanadi. Shu sababli mis(II) kompleksining elektron xossalarni, YuBMO-QBMO/(HOMO-LUMO) energiyalarni hisoblash funksional zichlik nazariyasi (DFT) (B3LYP) usuli yordamida 6-311G++ (d, p) asosli toʻplam bilan amalga oshirildi. Gaussidagi hisoblangan out fayllari Gauss View dasturi yordamida vizualizatsiyalashtiriladi [1-3].

Molekulyar orbitalning chegarasi molekulaning boshqa turdagi molekular bilan oʻzaro taʼsirini belgilaydi. HOMO (yuqori band molekulyar orbital), elektronlarni oʻz ichiga olgan eng uzoq orbital deb hisoblanishi mumkin boʻlgan elektron donor kabi bu elektronlarni berishga harakat qiladi. Boshqa tomondan olib qaralganda, LUMO (quyi boʻsh molekulyar orbital) ni elektronlarni qabul qilish uchun boʻsh joylarni oʻz ichiga olgan eng ichki orbital deb hisoblash mumkin. Demak, HOMO energiyasi ionlanish potentsialiga bevosita bogʻliq boʻlsa, LUMO energiyasi elektron yaqinligi bilan bevosita bogʻliq boʻladi. HOMO va LUMO orbitallari oʻrtasidagi energiya farqi energiya boʻshligʻi deb ataladi, bu esa hosil boʻlgan molekulaning barqarorligini belgilaydi. LUMO konstruksiyalarining barqarorligi molekulaning kimyoviy reaktivligi va kinetik barqarorligini tavsiflashga yordam beradi. Kichkina boʻshliqqa ega boʻlgan molekula koʻproq qutblangan va yumshoq molekula deb nomlanadi. Soʻnggi paytlarda HOMO va LUMO oʻrtasidagi energiya boʻshligʻi molekula ichidagi zaryad oʻtkazuvchanligidan biologik faollikni isbotlash uchun ham foydalaniladi. Chunki u elektron oʻtkazuvchanlik oʻlchovi hisoblanadi. Sianur kislotasi va tiosemikarbazid asosidagi Cu(II) kompleks birikmasining chegara orbitallari (HOMO, LUMO) B3LYP/6-311G++(d,p) yordamida aniqlandi va 1-2-rasmlarda grafik koʻrsatilgan. HOMO va LUMO orbitallarining energiya parametrlari, shuningdek, oʻrganilayotgan birikmaning boshqa xarakteristikalarini B3LYP/6-311G++(d,p) usuli yordamida hisoblab chiqilgan va 1-jadvalda keltirilgan.

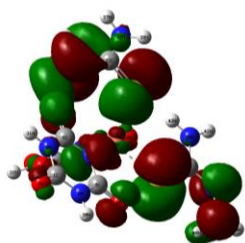
Molekulyar sistemalarning reaksiya qobiliyati funksional zichlikning konseptual nazariyasi elektromanfiylik (χ), kimyoviy potensial (μ), umumiy qattiqlik (η), umumiy yumshoqlik (S), σ -absolut yumshoqlik va elektrofillik indeksini (ω) hisobga olgan holda aniqlangan. Boshqacha qilib aytganda, bu parametrlar molekularning reaktivligining global deskriptorlarini aniqlaydi va Koopmans teoremasi asosida global reaktivlik tendensiyalarini muvaffaqiyatli ravishda oldindan ko'rsatib beradi. Ushbu reaktivlik xususiyatlari E_{HOMO} , E_{LUMO} $\chi = -1/2(E_{LUMO} + E_{HOMO})$, $\mu = -\chi = 1/2(E_{LUMO} + E_{HOMO})$, $\eta = 1/2(E_{LUMO} - E_{HOMO})$, $\sigma = 1/\eta$, $S = 1/2\eta$ va $\omega = \mu^2/2\eta$ kabi chegaralar molekulyar orbitalarning energiyasidan foydalangan holda hisoblab topiladi [3]. E_{HOMO} , E_{LUMO} ning chegaraviy molekulyar orbitalarning sianur kislotasi va tiosemikarbazid asosidagi Cu(II) kompleksi uchun reaktivlik deskriptori 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

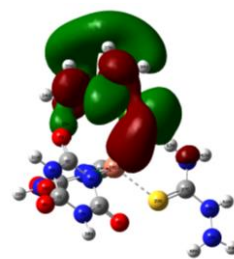
Cu(II) kompleksining energetik parametrlari.

Birikma	$E_{(HOMO)} \text{ eB}$	$E_{(LUMO)} \text{ eB}$	ΔE	χ	η	σ	μ	S	ω
<i>Cu(II) kompleksi</i>	0,00753	-	-	-	-	-	0,002305	-	-
		0,00292	0,01045	0,002305	0,005225	191,38		95,69	5,08

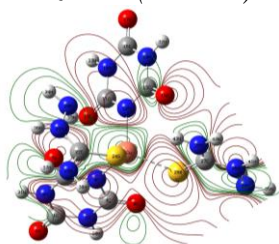
Sianur kislotasi va tiosemikarbazid asosidagi Cu(II) kompleksining asosiy va qo'zg'algan holatdagi frontal (chegaraviy) molekulyar orbitalarning kvant-kimyoviy hisoblashlari natijalari aniqlandi.



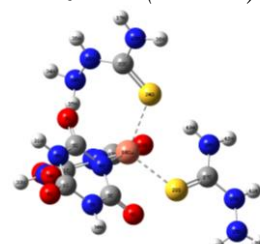
1-rasm. *Cu(II) kompleksining elektron tuzilishi (HOMO)*



2-rasm. *Cu(II) kompleksining elektron tuzilishi (LUMO)*



3-rasm. *Cu(II) kompleksining elektron zichlik taqsimoti*



4-rasm. *Cu(II) kompleksining fazoviy tuzilishi*

Kvant-kimyoviy hisoblashlar asosida olingan natijalarga asoslanib o'rganilayotgan molekuladagi elektron zichlikning taqsimoti ham o'rganilib, 3-rasmda sianur kislotasi va tiosemikarbazid asosidagi Cu(II) kompleksining elektron zichlik taqsimoti keltirilgan.

Shuni ta'kidlash kerakki, nafaqat donor atomlarining elektron omili, balki donor-akseptor o'zaro ta'sirida ligand va Cu(II) ionining fazoviy mavjudligi, shuningdek, markaziy ionning akseptor elektron orbitalarining konfiguratsiyasi va tabiati ligandning markaziy atom bilan koordinatsion bog'lar hosil qilishida muhim rol o'ynaydi. Yuqoridagi xususiyatlarni tadbiq etgan holda yangi sintez qilingan s-triazin asosidagi Cu(II), Ni(II) va Mn(II) ionlarining koordinatsion birikmalari batafsil eksperimental tadqiqotlar natijalari keyingi ishlarimizda bayon etamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Rappoport D., Furche F. Property-optimized Gaussian basis sets for molecular response calculations //The Journal of chemical physics. – 2010. – T. 133. – №. 13. – C. 134105.
2. Scuseria G. E. Linear scaling density functional calculations with Gaussian orbitals //The Journal of Physical Chemistry A. – 1999. – T. 103. – №. 25. – C. 4782-4790.
3. Prabhakaran M. et al. Experimental and theoretical spectroscopic analysis, HOMO–LUMO, and NBO studies of cyanuric chloride //Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. – 2014. – T. 127. – C. 454-462.

SIANUR KISLOTA ARALASH LIGANDLI MIS(II) KOMPLEKSLARINING NANOZARRACHA TABIATINI O`RGANISH

*Ganiyev B.Sh., Avezov H.T., Salimov F.G'.
Buxoro davlat universiteti*

Annotatsiya: Ushbu maqolada sianur kislota aralash ligandli mis(II) komplekslarining nanozarracha tabiatini o`rganish natijalari keltirilgan.

Kalit so`zlar: rentgenogramma, nanozarracha, sianur kislota, kompleks birikma.

Sianur kislota va tiosemikarbazid asosida Cu^{+2} , Ni^{+2} , Mn^{+2} ionlari saqlagan kompleks birikmalari sintezi amalga oshirildi va ularning xossalari o`rganildi. Jumladan, sianur kislotaning aralash ligandli mis(II) komplekslarini identifikatsiya qilish va nanozarrachalar tabiati O`zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi O.S. Sodiqov nomidagi Bioorganik kimyo institutida XRD-6100 (Shimadzu, Yaponiya) kukunli difraktometrda olingan rentgenogrammalar asosida amalga oshirildi [1].

Yangi tarkibli BF1, BF2 va BF6 kompleks birikmalarining rentgen fazaviy tahlili, rentgenogramma piklari yordamida o`rganilib, ularning zarrachalari o`lchamlari tarkibidagi har bir boshlang`ich mahsulotlarning qiymatlari keltirildi.

Zarrachalarning o`lchami, shakli, fraktal o`lchami, ularning tarqalish qonuniyatlarini eksperimental tadqiq qilish uchun, rentgen fazaviy tahlilini o`rganish uchun ko`pincha (Debay-Sherrer) usulidan foydalaniladi. Kogerent tarqalish maydoni (KTM) o`lchamlari (nanokristall o`lchamlari) klassik usulda Debay-Sherrer formulasi orqali hisoblab topiladi.

$$d = \frac{K\lambda}{\beta \cos\theta}$$

bu yerda:

d- kristallarning o`rtacha o`lchami (nm)

K- o`lchamsiz zarrachalarning koeffitsient shakli (Sherrer doimiysi) K ning qiymati 0,68 dan 2,08 gacha bo`lib. Kubik simmetriyasiga ega sferik kristallitlar uchun $K = 0,94$ ga teng bo`ladi.

β - FWHM (Full Width at Half Maximum) integral kenglikning diffraktogrammada aks ettirishi. (2θ radian va birlikda)

λ -rentgen to`lqin uzunligi $\text{Cu } K\alpha = 1.54178 \text{ \AA}$ ga teng bo`ladi.

$\cos\theta$ - diffraksiya burchagining rentgen nurlanish kosinusi (Breggovskiy burchagi) $\cos\theta=0,2$ qiymat olinadi.

1-jadval

BF1 kompleksining Debaya-Sherrera tenglamasiga muvofiq zarrachalar hajmini hisoblash

№	Skanerlash burchagi [2θ]	Skanerlash intensivligi	FWHH integral kengligi [2θ]	d (nm)- kristallarning o`rtacha o`lchami	d (nm) o`rtacha
1	17.3561	1504.0000	0.5938	12.203	26.4
2	19.9083	28830.0000	0.2009	36.069	
3	22.5605	4848.0000	0.1920	37.741	

4	25.5630	28958.0000	0.1894	38.259
5	26.4637	3696.0000	0.2755	26.303
6	29.8165	79726.0000	0.1799	40.279
7	36.6722	1862.0000	0.4742	15.281
8	40.3253	3832.0000	0.2380	30.447
9	42.3269	15314.0000	0.2312	31.342
10	52.4354	1398.0000	0.7852	9.228
11	67.5980	2026.0000	0.5352	13.539

BF1 kompleksining Debay-Sherrer tenglamasiga muvofiq o'rtacha d (nm) 26,4 ga teng ekanligi hisoblab topildi, zarrachalarning o'lchami nano zarracha ekanligi isbotlandi.

2-jadval

BF2 kompleksining Debaya-Sherrera tenglamasiga muvofiq zarrachalar hajmini hisoblash

№	Skanerlash burchagi [°2θ]	Skanerlash intensivligi	FWHH integral kengligi [°2θ]	d (nm)- kristallarning o'rtacha o'lchami	d (nm) o'rtacha
1	12.7523	2488.0000	0.3722	19.469	24.6
2	15.2544	3536.0000	0.2714	26.699	
3	17.0559	4306.0000	0.2519	28.766	
4	22.5605	2080.0000	0.3549	20.418	
5	25.5630	33164.0000	0.1935	37.448	
6	28.5154	6228.0000	0.2228	32.524	
7	30.8173	4370.0000	0.3272	22.146	
8	33.1193	3064.0000	0.2612	27.742	
9	34.0701	5300.0000	0.2027	35.837	
10	35.1209	2320.0000	0.3291	22.018	
11	42.3269	16676.0000	0.2246	32.263	
12	48.1818	1864.0000	0.8445	8.580	
13	52.4354	1724.0000	1.2912	5.612	

BF2 kompleksining Debay-Sherrer tenglamasiga muvofiq o'rtacha d (nm) 24,6 ga teng ekanligi hisoblab topildi, zarrachalarning o'lchami nano zarracha ekanligi isbotlandi.

3-jadval

BF6 kompleksining Debaya-Sherrera tenglamasiga muvofiq zarrachalar hajmini hisoblash

№	Skanerlash burchagi [°2θ]	Skanerlash intensivligi	FWHH integral kengligi [°2θ]	d (nm)- kristallarning o'rtacha o'lchami	d (nm) o'rtacha
1	19.8614	8808.0000	0.4075	17.782	20.3
2	22.5135	2858.0000	0.3431	21.120	
3	25.5658	28162.0000	0.2261	32.049	
4	26.4165	6188.0000	0.3544	20.446	
5	29.8191	14450.0000	0.2534	28.596	
6	34.6228	1704.0000	0.4692	15.444	
7	36.6243	1568.0000	0.6195	11.697	
8	38.1255	1356.0000	0.9132	7.935	
9	42.2787	16424.0000	0.2424	29.894	
10	50.0346	9804.0000	0.2744	26.408	
11	52.4365	1358.0000	0.5703	12.706	

12	61.2933	2324.0000	0.3716	19.500	
----	---------	-----------	--------	--------	--

BF6 kompleksining Debay-Sherrer tenglamasiga muvofiq o'rtacha d (nm) 20,3 ga teng ekanligi hisoblab topildi, zarrachalarning o'lchami nano zarracha ekanligi isbotlandi.

Фойдаланилган адабиётлар рo`yxati

1. Ganiyev B.Sh., Avezov H.T., Hojiyev Sh.T., Aslonova F.S., Salimov F.G. Sianur kislota aralash ligandli komplekslarining rentgenfazaviy tahlili. "Bioorganik kimyo fani muammolari" X-Respublika yosh kimyogarlari ilmiy-amaliy anjumani. I qism. Namangan. 25-26 noyabr. 2022 yil. B. 50-52

СОРБЦИОННО-ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ КОБАЛЬТА С ПОМОЩЬЮ ИММОБИЛИЗОВАННОГО РЕАГЕНТА

¹Халилова Л.М., ²Сманова З.А.

¹PhD докторант ²Д-р хим. наук профессор, зав. кафедрой аналитической химии
^{1,2}Национального университета Узбекистана имени М. Улугбека

Аннотация: Разработано экспрессной и чувствительной методики определения кобальта(II) с помощью иммобилизованного на волокнистый носитель органического на основе. Данные методики определения кобальта(II) по чувствительности отвечают требованиям санитарного контроля и могут быть применены к различным объектам, содержащим кобальт.

Методы: сорбционно-фотометрические, отражательная спектроскопия. В качестве носителей для иммобилизации использовали волокнистые сорбенты, модифицированные различными анионообменными группами.

Электронные спектры поглощения реагентов и комплексов измеряли на КФК-2 и СФ-46 (l=1см), рН-растворов контролировали на потенциометре И-130. Спектры диффузного отражения дисков измеряли на спектроколориметре «SPECORD». ИК-спектры реагентов, носителей и иммобилизованных органических реагентов регистрировали на спектрометре «Avatar sistem 360 FT-IR» фирмы «Nikolet Justrument Corporation» (США).

Результаты: предложенный нами механизм иммобилизации органических реагентов на твердых носителях подтвержден данными ИК-спектроскопии. Из известных волокон наиболее подходящим выбран сорбент, модифицированный анионообменником (ППА-1), при этом цвет волокна, иммобилизованного органическим реагентом, меняется от розового до оранжевого. Подобраны оптимальные условия реакции комплексообразования кобальта с иммобилизованным (ИММТС), показана возможность спектрофотометрического определения кобальта, при этом установлена зависимость полученных данных от различных факторов (концентрация реагента, время иммобилизации, рН среды и другие), в то же время определены и рассчитаны некоторые физико-химические характеристики полученных комплексов. Оптимизированы условия селективного спектрофотометрического определения кобальта(II) в присутствии посторонних катионов и мешающих ионов. Максимальное поглощение реагента наблюдается при $\lambda=520$ нм, а комплекса-650 нм, образованного при рН 3,0-5,0. Интенсивность окрашивания не зависит от изменения температуры в широких пределах. Методами молярных отношений и изомолярных серий найден состав комплекса 1:1. Анализируя связи между органическим реагентом и носителем установлено, что функционально-аналитические группы реагентов, ответственные за комплексообразование не участвуют в образовании ковалентной связи с полимерным носителем, они лишь только образуют комплексы с ионами кобальта.

Выводы: Разработаны сорбционно-спектроскопические метод определения кобальта в сточных водах. Данные методики определения кобальта(II) по чувствительности отвечают

требованиям санитарного контроля и могут быть применены к различным объектам, содержащим кобальт.

Список литературы

1. Хольцбехер З.Г. Органические реагенты в неорганическом анализе. М.Мир. 1979 г.
2. Пилипенко А.Т. Органические реагенты в неорганическом анализе. Киев, 1995 г.
3. Умланд Ф. Комплексные соединения в аналитической химии. М.Мир. 1989 г.
4. Бургер К.А. Органические реагенты в неорганическом анализе Москва, 1975 г.
5. П.П.Коростелев//Приготовление растворов для химико-аналитических работ//Москва-1964 г, стр.263
6. П.П.Коростелев//Приготовление растворов для химико-аналитических работ//Москва-1964 г, стр.265

BORIY VA OLTINNING SORBSIYA MEXANIZMINI O'RGANISH

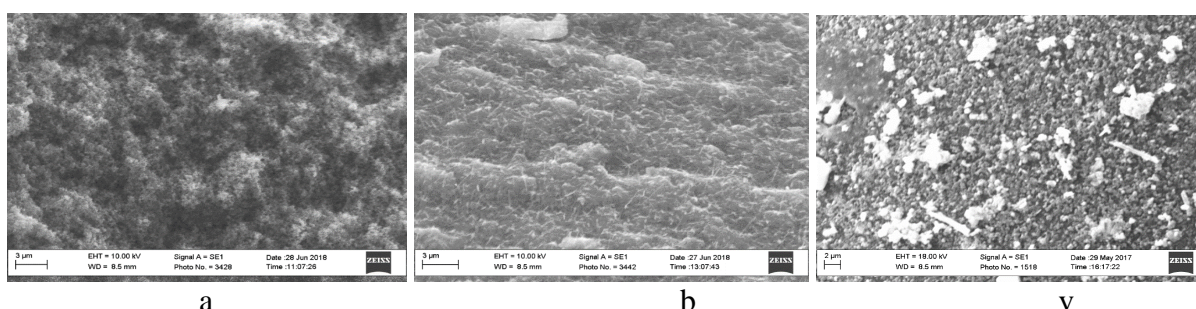
¹Haydarova Z.E., ²Ro'zimurodov A.A., ³Islomov O.A.

¹Toshkent tibbiyot akademiyasi Termiz filiali tibbiy va biologiya kimyo kafedra assistenti

^{2,3}Toshkent tibbiyot akademiyasi Termiz filiali talabasi

Metallarning polimer ligandlar sifatida sorbentlarning funksional guruhlari bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladigan komplekslar tarkibi va tuzilishi haqidagi ma'lumotlar rangli va kamyob metallarning koordinatsion kimyosi uchun qiziqish uyg'otadi. Polimer ligandlar bilan kamyob, nodir metallarning kompleks birikmalarini o'rganishga bo'lgan qiziqish nafaqat murakkab eritmalardan tanlab va miqdoriy jihatdan nodir metallarni ajratib olish imkonini beruvchi yangi sorbsion materiallarni, balki yuqori samarali geterogen metallkompleks katalizatorlarni yaratish bilan ham bog'liq.

Past haroratli N₂ adsorbsiyasi izotermasini (77 K da) o'rganish MN202 matritsasining nisbatan katta g'ovak hajmga (V_i) va nisbiy sirt yuzasiga (S_{BET}) ega ekanligini ko'rsatdi. Impregnirlangan sorbentlarda g'ovaklik sezilarli darajada kamaydi, metall ionlari sorbsiyasidan keyin esa deyarli yo'qoldi. SEM tasvirlari shuni ko'rsatadiki, sorbsiyadan so'ng sorbent yuzasida metall komplekslari ko'rinishidagi perrenat ionlarining to'planishi natijasida sorbent yuzasi bir jinsli bo'lmay qoladi xamda g'ovak struktura butunlay yo'qoladi.



MN202 (a), MN202-MAB (b) va eritmadan BORIY sorbsiyasidan keyingi MN202-MAB mikrostrukturasi (v)

Sorbsiyadan oldin va keyin qattiq ekstragentlarning EDS tahlili metall ionlari sorbentda bir tekis taqsimlanganligini xamda impregnirlangan sorbent granularining ichki va tashqi qismlarida adsorbsiyalanishi mumkinligini ko'rsatdi.

PAD600-Dtz, PAD400-Dtz, MN202-Dtz sorbentlarining IQ spektrlarida polimer matritsaga tegishli chiziqlar bilan bir qatorda 2800-3500, 1600-1700 sm⁻¹, 1100-1200 sm⁻¹ sohada qator yangi chiziqlar kuzatildi. 1595 sm⁻¹ sohada kuchsiz yutilish chiziqlari N=N guruhiga xos bo'lib, polimerda ditizon guruhlari mavjudligini ko'rsatadi. 1490 sm⁻¹ sohada v(N-H), 1430 sm⁻¹ sohada vS=C-NH, 1205 sm⁻¹ da v(S=C), 1135 sm⁻¹ da v(N-C-S) yutilish chiziqlarining mavjudligi ham Dtz ning polimer matritsaga o'tirganligini isbotlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati

1. Cortina J.L., Miralles N., Aguilar M., Sastre A. Preparation and Characterization of Macroporous Resins Impregnated with Organophosphorus Compounds// Solvent Extraction. -2008
2. Danilin L.D., Jmaylo V.V., Morozov A.P., Nazarov V.V. Ionoobmennые tonkoplenochnye sorbenty dlya konsentrirovaniya elementov v rentgenofluoressentnom analize// Ros. xim. j.-2001. - T. XLV.-S. 64-72.

СОРБЦИОННО-СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛИБДЕНА ИММОБИЛИЗОВАННЫМ РЕАГЕНТОМ ФЕНИЛФЛУОРОНОМ

Бобожонов Б.Б., Рахимов С.Б., Гафурова Д.А., Сманова З.А.
Национальный Университет Узбекистана им. М.Улугбека

Аннотация: авторами изучены аналитические реагенты для определения молибдена, разработаны высокочувствительные и избирательные его определения и условий улучшения метрологических характеристик.

Ключевые слова: молибден, спектрофотометрическое определение, фенилфлуорон, иммобилизованный реагент.

Молибден, поступающий в пищу, более токсичен, чем его неорганические аналоги, и вызывает селеноподобные изменения у животных. Молибденоз наблюдается у людей и животных в определенных географических районах, где в почве много молибдена. Доказана роль Мо как биоэлемента в тканевом дыхании, установлено его влияние на пуриновый обмен, синтез аскорбиновой кислоты, углеводный обмен, деятельность половых желез и вегетативно-эндокринные реакции и другие процессы. Существует определенный антагонизм между Мо и Cu; Zn увеличивает токсичность Мо; Известны Мо и другие микроэлементы, а также связь Мо с P и S. МоО₃ и молибдаты токсичны, металлические Мо и МоS₂ менее токсичны. У работников медно-молибденового комбината в крови повышается мочева кислота, снижается активность каталазы и количество глобулинов (снижена активность каталазы и количество глобулинов), увеличивается общее количество глутатиона. У рабочих молибденового цеха наблюдают гипотонию, лабиальность кровяного дыхания, функциональные расстройства нервной системы, нарушение обмена веществ. Мелкодисперсная пыль с молибденом обнаружена в воздухе цеха по производству молибденовой продукции в концентрации 9,6-72,3 мг/м³. При этом рабочие часто жалуются на кашель, сухость в носу, боль в горле; атрофический ринит, фарингит, гастрит, сердечно-сосудистый гистон. По мере увеличения количества молибдена в крови человека количество витамина С уменьшается. ⁹⁹Мо циркулирует в крови в виде комплекса с белками; образует прочный белковый комплекс в печени и почках. При накоплении в костях 64% основного количества молибдена слабо поглощается минеральной частью костных пластинок, остальное связано с альбумидами и слизистыми оболочками костей. Выведение происходит в основном с мочой. Скорость высвобождения определяется силой фиксации Мо в тканях. Допустимая концентрация Мо 2-4 мг/м³. Поэтому контроль количества молибдена в различных объектах (вода, почва, воздух) является одной из актуальных задач современной аналитической химии.

В качестве спектрофотометрических реагентов на молибден широко используются органические реагенты. Но кроме преимуществ они имеют значительный недостаток – неустойчивость во времени окраски в кислых средах, где в большинстве случаев происходит определение металлов. В связи с этим в дальнейшем изучении этих органических реагентов, как реагентов для определения ионов молибдена нами предлагается иммобилизация данных реагентов на полимерные волокна.

Целью данной работы является поиск нового аналитического реагента для определения молибдена, разработка высокочувствительного и избирательного его

определения и условий улучшения метрологических характеристик. Исходя из поставленной цели, были проведены ряд работ по определению оптимальных условий комплексообразования молибдена на полимерном носителе ППА-1 с помощью фенолфталеина (2,6,7-тригидрокси-9-фенил-3(3Н)-ксантена) (ФФ). Процесс иммобилизации осуществлялся в следующем порядке: отмерив 0,2 гр сорбента произвели его активацию 0,1 Н HCl в течении 24 часов, затем в этот же промежуток времени волокно было погружено в 0,001 М раствор реагента фенолфталеина (2,6,7-тригидрокси-9-фенил-3(3Н)-ксантена) для иммобилизации. Окончательным процессом являлась комплексообразование металла с реагентом на сорбенте. Нам известно, что каждому веществу свойственно поглощение и отражение света. Чтобы узнать иммобилизован ли на сорбент реагент определена интенсивность отражения света на спектрофотометре “X-Rite eye-one-pro mini-spektrophotometr”. Полученные результаты приведены на рис. 1.

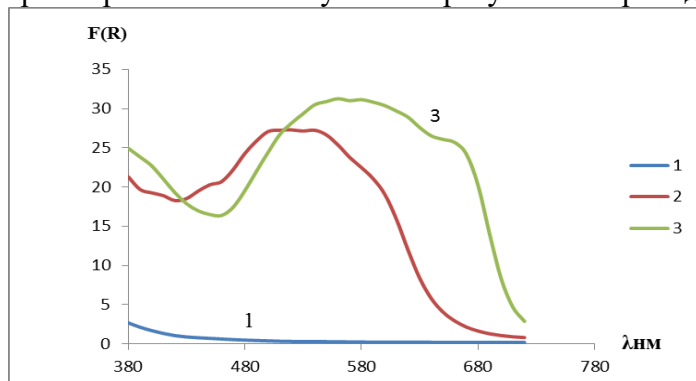


Рис.1. Спектры отражения сорбента ППА-1(1), реагента фенолфталеина (2), и его комплекса с ионами молибдена (3).

В комплексообразовании иона металла с иммобилизованным реагентом на сорбенте ППА-1 самая высокая оптическая плотность наблюдается в следующих областях реагент в $\lambda_{\max}=500\text{нм}$, для комплекса металла в области $\lambda_{\max}=590\text{нм}$.

Изучены реакции комплексообразования Mo(VI) с ФФ, иммобилизованным на полимерных матрицах и теоретическими квантово-химическими методами рассчитаны реакционные центры молекулы реагента. Установлено, что полимерная матрица оказывает большое влияние на комплексообразующие свойства реагентов, так же как и в растворе спектрофотометрическим методом: максимумы светопоглощения комплексов наблюдаются в кислых средах. Найдены оптимальные условия иммобилизации фенолфталеина на волокнистых сорбентах. Установлено, что сорбция ФФ сорбентом составляет 82-95%.

Исходя из вышеуказанных данных можно сделать вывод, что иммобилизованное волокно с реагентом фенолфталеином даёт возможность разработки быстрого, удобного и селективного метода определения иона молибдена(VI) в природных объектах.

Список литературы

1. Рахимов С.Б., Эрматова О.А., Жумаева Э.Ш., Сманова З.А., Рузметов У.У. Иммобилизованный фенолфталеин как чувствительный слой оптического сенсора на ионы Ванадия // СамДУ илмий хабарномаси, 2020-йил 3-сон, 47-53 б.
2. Гафурова Д.А., Шахидова Д.Н., Ташбаева Ш.К., Мухамедиев М.Г. Получение волокнистых комплексов на основе модифицированного полиакрилонитрила // Вестник НУУз. - Ташкент, 2012. -№ 3/1. -С. 45-48.

Mn(II), Co(II), Cu(II), Zn СУЛЬФАТЛИ ТУЗЛАРИНИНГ 2-МЕТИЛ-5-НИТРОБЕНЗИМИДАЗОЛ БИЛАН КОМПЛЕКС БИРИКМАЛАРИНИ ИҚ-СПЕКТРОСКОПИЯСИ ТАҲЛИЛИ

¹Рахмонова Д.С., ¹Кадирова З.Ч., ²Олимова М.И.

¹Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

²ЎЗР ФА Ўсимлик моддалар кимёси институти

Аннотация: *Mn(II), Co(II), Cu(II), Zn* сульфатли тузларининг 2-метил-5-нитробензимидазол билан комплекс бирикмаларини ИҚ-спектроскопияси ёрдамида таҳлил қилинди ва лигандни марказий атом билан координация марказлари аниқланди.

Калит сўзлар: *Лиганд, 2-метил-5-нитробензимидазол, комплекс бирикма, ИҚ-спектроскопия, валент тебраниш частоталари.*

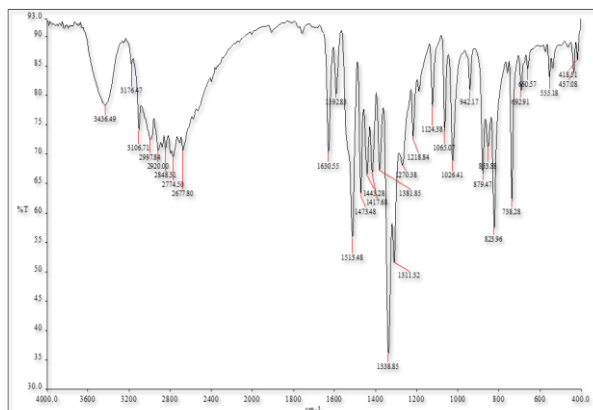
Комплекс бирикмалар таркибида металл атомини лиганд билан ҳосил қилган комплекс бирикмаларининг таркиби ва тузилишини ўрганиш бир қанча тадқиқотларни талаб этади. Лигандни ацетонли эритмаларини тегишли металлларнинг тузлари билан $M : L = 1 : 2$ моль нисбатда умумий формуласи $[ML_2X_2]$ бўлган комплекс бирикмалари синтез қилинди, бу ерда $M - Mn(II), Co(II), Cu(II)$ ва Zn ; $X - SO_4^{2-}$; $L - 2\text{-метил-5-нитробензимидазол}$.

$Mn(II), Co(II), Cu(II), Zn$ сульфатли тузларини L билан комплекс бирикмаларни ўрганиш ва лигандни марказий атом билан координация марказларини аниқлаш мақсадида ИҚ-спектроскопия усулидан фойдаланилди. 1 ва 2 расмларда 2-метил-5-нитробензимидазол ва у асосида синтез қилинган $[CoL_2(SO_4)_2] \cdot 2H_2O$ таркибли комплекс бирикманинг ИҚ-спектрлари келтирилган.

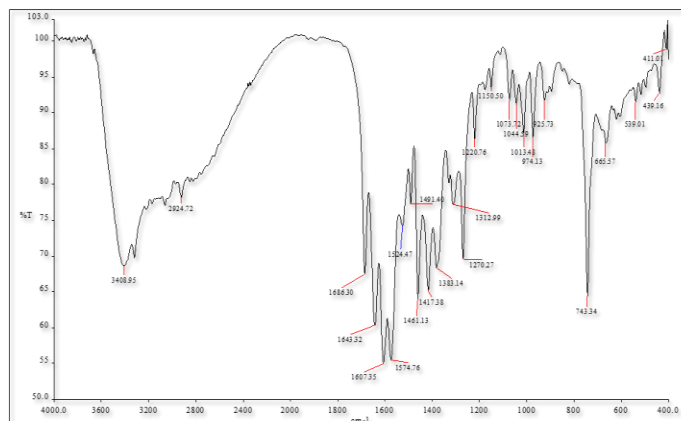
2-метил-5-нитробензимидазолнинг ИҚ-спектрида, имидазол ҳалқасидаги $C=N$ гуруҳининг характерли симметрик валент тебраниш ютилиш чизиқлари 1617 см^{-1} соҳада кузатилади. $2677\text{-}2997 \text{ см}^{-1}$ соҳада узун тўлқинли турли интенсивдаги чизиқлар, яъни бензол ҳалқасидаги $C-H$ гуруҳининг валент тебранишлари кузатилади. Имин гуруҳининг валент тебранишлари $3107\text{-}3436 \text{ см}^{-1}$ соҳада кенг чизиқлар кўринишида акс этади [1].

Металл тузларининг лиганд билан ҳосил қилган комплекс бирикмаларининг ИҚ-спектрларида кескин ўзгаришлар кузатилди. 2-метил-5-нитробензимидазол асосида синтез қилинган комплексларда $C=N$, $N-H$ гуруҳларига тегишли ютилиш чизиқларининг қўшилганлигига гувоҳ бўлдик, айрим спектрларда бу ютилиш чизиқларнинг қисқариши ва ёйилиши кузатилди. Солиштиришлар асосида комплекс бирикмаларда $C=N$ боғининг симметрик ва ассиметрик валент тебранишларида характерли ўзгаришларни кузатиш мумкин. Комплекслар ИҚ-спектридаги $\nu(C=N)$ гуруҳининг валент тебраниш частоталари $1617\text{-}1639 \text{ см}^{-1}$ соҳаларда кузатилган, эркин лиганд $\nu(C=N)$ гуруҳининг валент тебраниш частоталарига нисбатан $\Delta=19\text{-}23 \text{ см}^{-1}$ қийматида куйи частотали соҳага силжиган. Бу ўз навбатида лиганднинг марказий ион билан координацион боғ ҳосил қилиш жараёнида, металл иони лиганд молекуласидаги эндоциклик азот атоми билан координацион боғ ҳосил қилганини исботлайди.

$[CoL_2(SO_4)_2] \cdot H_2O$ таркибли комплексда $\nu_{as}(SO_4)$ да ($\nu_1= 974 \text{ см}^{-1}$, $\nu_2 = 1270, 1013 \text{ см}^{-1}$) мураккаб ёйилган ассиметрик валент тебраниш чизиқларининг борлиги сульфат аниони бидентант координацияга учраганлигини кўрсатади. Келтирилган ёйилиш сульфат анионининг бидентант координацияси учун характерли ҳисобланиб, [2] адабиётдаги ҳар хил сульфатларнинг нормал-координат анализлари билан ҳам тасдиқлаш мумкин. Комплекста 439 см^{-1} ва 539 см^{-1} соҳаларда лиганд 2-метил-5-нитробензимидазол молекуласида кузатилмаган янги ютилиш чизиқларининг ҳосил бўлиши $\nu(M-N)$ ва $\nu(M-O)$ боғларига тегишли валент тебранишлари эканлигидан далолат беради. Демак, комплекста лиганд бензимидазол ҳалқасидаги азот атоми орқали монодентант, сульфат иони билан эса бидентат координацияга учрайди.



1-расм. 2-метил-5-нитробензимидазолнинг ИҚ-спектри



2-расм. $[\text{CoL}_2(\text{SO}_4)_2] \cdot \text{H}_2\text{O}$ комплексининг ИҚ-спектри

Хулоса қилиб айтганда, ИҚ-спектроскопик натижаларга кўра, металл атоми 2-метил-5-нитробензимидазол молекуласидаги азот атоми билан координацион боғ, сульфат иони билан эса бидентант ҳолатда комплекс ҳосил қилиши ўз тасдиғини топди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Наканиси К. ИК-спектры и строение органических соединений // перевод с англ. – М.: Мир. 1965. – С. 14-144.
2. Накамото К. ИК-спектры неорганических и координационных соединений. -М.: Мир. – 1996. 206 с.

СОРБЦИОННО-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗА ИММОБИЛИЗОВАННЫМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ РЕАГЕНТАМИ

Жумаева Э.Ш., Сманова З.А., Рузметов У.У.

Национальный университет Узбекистана им. М.Улугбека

Аннотация: разработана методика определения иона железа (III) иммобилизованными органическими реагентами. Изучены оптимальные условия образования комплексообразования реагента с ионом металла на сорбенте.

Ключевые слова: иммобилизация, железо, тяжелые металлы, сорбционно-спектроскопическое определение железа, реагент.

Определение содержания ряда элементов, особенно тяжелых металлов, в природных питьевых и промышленных сточных водах представляет интерес как с научной, так и экологической точек зрения.

Известно, что значения предельно допустимых норм в воздухе рабочей зоны в мг/м³ соединений ядовитого оксида цинка до 0.005 мг/л; меди (II) до 0.5; кадмия (II) и кобальта (II) от 0.01 до 0.05; железа (II) от 2 до 6. Предельно допустимые нормы в питьевой воде ионов железа (III) до 0.3 мг/л; кадмия (II) до 0.001 мг/л; кобальта (II) 0,1 мг/л; меди (II) до 1 мг/л, цинка (II) до 5 мг/л.

В связи с этим необходим контроль и мониторинг за содержанием соединений металлов в окружающей среде и в составе биологических объектов с целью определить степень воздействия вышеуказанных металлов и своевременно предпринять необходимые меры для устранения последствий хронической интоксикации.

В настоящее время для количественного анализа соединений металлов используются методы спектроскопии, люминесценции, электрохимические и др. При анализе сложных по состав образцов достаточно эффективно можно использовать метод сорбционно-

спектроскопического анализа определения тяжелых металлов с иммобилизованными органическими реагентами.

Нами предложена методика определения железа, разработка высокочувствительного и избирательного его определения и условий улучшения метрологических характеристик. Были проведены ряд работ по определению оптимальных условий комплексообразования железа на полимерном носителе ППФ с помощью метил тимолового синего (МТС). Процесс иммобилизации осуществлялся в следующем порядке: отмерив 0,2 гр сорбента произвели его активацию 0,1 Н НСl в течении 24 часов, затем в этот же промежуток времени волокно было погружено в 0,001 М раствор реагента МТС для иммобилизации. Окончательным процессом являлась комплексообразование металла с реагентом на сорбенте. Для определения иммобилизации реагента на сорбент было определена интенсивность отражения света на спектрофотометре “X-Rite eye-one-pro mini-spektrphotometr”. Полученные результаты приведены на рис. 1.

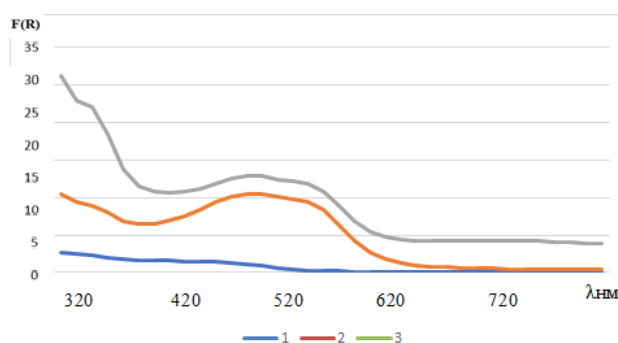


Рис.1. Спектры отражения сорбента ППФ (1), реагента метилтимоловый синий (2), и его комплекса с ионами железа (3).

В комплексообразовании иона металла с иммобилизованным реагентом на сорбенте ППФ самая высокая оптическая плотность наблюдается в следующих областях реагент в $\lambda_{\max}=450$ нм, для комплекса металла в области $\lambda_{\max}=520$ нм.

Основываясь на вышеуказанные данные можно сделать вывод, что иммобилизованное волокно с реагентом метилтимоловый синий даёт возможность разработки быстрого, удобного и селективного метода определения иона железа (III) в экологических объектах.

Список литературы

1. Ильясова Р.Р., Саптаров Ю.Н. и др. Определение ионов тяжелых металлов методом атомно-абсорбционной спектрометрии в плазме крови при интоксикации медно-цинковой колчеданной рудой // Вестник Башкирского университета. 2018. Т. 23. №2. Стр.316-322.

2. Bobomurodova M.S., Ashirov M.A., Gafurova D.A., Shakhidova D.N., Khalilova L.M., Zhumaeva E.Sh. Polymer Sorbents from “Nitron Fiber Waste” // NeuroQuantology, July 2021, Volume 19, Issue 7, Page 64-71 / doi: 10.14704/nq.2021.19.7.NQ21085.

Mn(II) VA Zn СУЛЬФАТЛИ ТУЗЛАРИНИНГ 2-ГИДРОКСИМЕТИЛБЕНЗИМИДАЗОЛ БИЛАН КОМПЛЕКС БИРИКМАЛАРИНИ СИНТЕЗИ ҲАМДА ТЕРМИК АНАЛИЗ ТАҲЛИЛИ

¹Усмонова Н.Т., ¹Гапурова Л.Н., ¹Рахмонова Д.С., ¹Кадирова Ш.А., ²М.И.Олимова

¹Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

²ЎзР ФА Ўсимлик моддалар кимёси институти

Аннотация: Mn (II) ва Zn(II) сульфатли тузларининг лиганд 2-гидроксиметилбензимидазол билан янги комплекс бирикмалари синтез қилинди ҳамда синтез қилинган комплекс бирикмаларнинг термик барқарорлиги таҳлил қилинди.

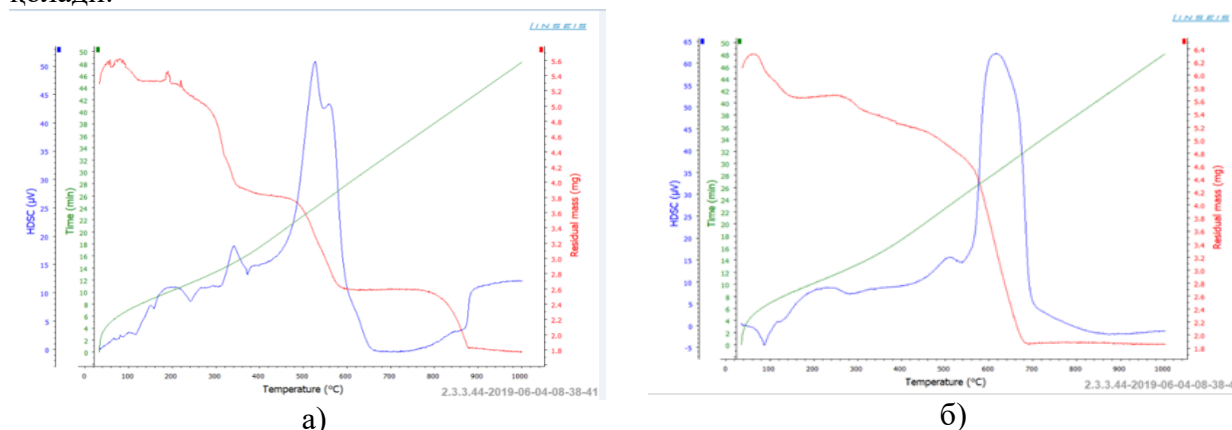
Калит сўзлар: Лиганд, 2-гидроксиметилбензимидазол, комплекс бирикма, термолиз, дифференциал термогравиметрик анализ эгри чизиги, дериватограмма.

Бензимидазол тутган гетерохалқали бирикмалар кимёси сўнгги ўн йиллар давомида тадқиқотчилар учун катта қизиқиш уйғотмоқда. Бензимидазол молекуласи бензол ҳамда гетероциклик имидазол ҳалқасидан иборат. Бу гуруҳ вакиллари илмий ва амалий аҳамияти жиҳатидан бошқа органик лигандларга қараганда катта қизиқиш уйғотади, полифункционал лигандларнинг донор марказлари комплекс ҳосил бўлиш мойиллигини оширади ва биологик фаол комплексларнинг синтези, таҳлили координацион кимёнинг янги қирраларини очиш имконини беради [1,2].

Ишдан мақсад, Mn (II) ва Zn(II) сульфатли тузларининг лиганд 2-гидроксиметилбензимидазол (L) билан комплекс бирикмаларини синтез қилиш ҳамда синтез қилинган комплекс бирикмаларнинг термик барқарорлигини дериватографик анализ ёрдамида ўрганишдан иборат.

[MnL₂(SO₄)₂]·2H₂O комплекснинг синтези сувли спиртли муҳитда олиб борилиб, M:L 1:2 моляр нисбатда 0,001 моль марганец сульфатининг сувли эритмасига 0,002 моль лиганднинг (L) яъни 2-гидроксиметилбензимидазолнинг ацетонли эритмаси қўшилди (pH=7). Реакция 30 минут давомида сув ҳаммомида қиздириш билан олиб борилди, сўнг реакция аралашма кристалланиш учун қолдирилди. Орадан уч кун ўтгандан сўнг жигар рангдаги чўкма тушди, улар филтрланиб, бир неча бор этанолда ювилди ва ҳавода қуритилди. Маҳсулот унуми 85%. T_{суюқ} = 224-226°C. [ZnL₂(SO₄)₂] комплексининг синтези аналогик тарзда синтез қилинди. Маҳсулот унуми 67%. T_{суюқ} = 230-232°C.

[MnL₂(SO₄)₂]·2H₂O таркибли комплекснинг дериватограммаси 3 та эгри чизикдан иборат (1-расм). Дифференциал термогравиметрик анализ эгри чизиги (ДТГА) таҳлили шуни кўрсатадики [3], ДТГА эгри чизиги умумий парчаланаш оралиғи эса 55,8-878,1°C температурага мос келади. Марказий атомга боғланган лиганд молекуласининг парчаланishi 351°C да юз беради. Парчаланган молекула қисмларининг ёниши натижасида 480-587°C ҳароратда экзотермик эффект содир бўлди. Термолиз натижасида эса марганец оксиди қолади.



1-расм. [MnL₂(SO₄)₂]·2H₂O (а) ва [ZnL₂(SO₄)₂] (б) комплексларининг дериватограммаси

MnL₂(SO₄)₂·2H₂O комплекс бирикмасини дифференциал термогравиметрик анализ эгри чизиги ва ДСК эгри чизигининг батафсил таҳлили 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

[MnL₂(SO₄)₂]·2H₂O комплексининг ДТГА ва ДСК эгри чизиги натижалари таҳлили

№	Температура, °C	Йўқотилган масса, мг	Модданинг парчаланаш тезлиги,	Сарфланадиган энергия миқдори (µV*c/мг)
---	-----------------	----------------------	-------------------------------	-----------------------------------------

			мг/мин	
1	56.8	5.6	1.15	4.38
2	108.9	5.4	0.54	0.49
3	351.0	3.9	0.25	0.23
4	479.5	3.8	0.17	0.16
5	586.8	2.6	0.09	0.13
6	800.0	2.5	0.06	2.08
7	878.1	1.8	0.04	0.24

[ZnL₂(SO₄)₂] таркибли комплекснинг дериватограммаси 3 та эгри чизикдан иборат. Дифференциал термогравиметрик анализ эгри чизиғи тахлили шуни кўрсатадики, ДТГА эгри чизиғи умумий парчаланиш оралиғи эса 348.6-1000,1°С температурага мос келади. Комплексни дифференциал термик тахлил қилинганда таркибдаги сув молекулаларининг ажралиб чиқиши 109°С ҳароратда кузатилган эндотермик эффе́ктдан маълум бўлди. Лиганд 2-гидроксиметилбензимидазол молекуласининг парчаланиши 387°С да юз беради. Парчаланган молекула қисмларининг ёниши натижасида 546-585°С ҳароратда экзотермик эффе́кт содир бўлди. Термолиз натижасида қаттиқ қолдиқ ZnO қолганлиги аниқланди.

[ZnL₂(SO₄)₂] комплексини дифференциал термогравиметрик анализ эгри чизиғи ва ДСК эгри чизиғининг батафсил тахлили 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

[ZnL₂(SO₄)₂] комплексининг ДТГА ва ДСК эгри чизиғи натижалари тахлили

№	Температура, °С	Йўқотилган масса, мг	Модданинг парчаланиш тезлиги, мг/мин	Сарфланадиган энергия миқдори (μV*с/мг)
1	348.6	5.4	0.63	0.35
2	387.1	5.3	0.59	0.31
3	545.6	4.7	0,31	0.19
4	584.5	1.9	0,09	0.06
5	1000.1	1.9	1.83	0.04

Синтез қилинган [MnL₂(SO₄)₂·2H₂O (а) ва [ZnL₂(SO₄)₂] таркибли комплекс бирикмаларнинг термик анализи асосида хулоса қилиш мумкинки, комплекс бирикмалар 57-1000°С интервал оралиғидаги ҳароратда парчаланadi. Ўрганилган [MnL₂(SO₄)₂·2H₂O таркибли комплекс учун парчаланиш жараёнининг бориши 58-109°С соҳаларда намоён бўлади, бу эса комплекс таркибидаги кристаллогидрат сув молекуласига тўғри келади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Алиев Н.А. Каримов Р.К. Дустихамедов Т.Т. Органик бирикмаларнинг биологик фаоллиги. Тошкент. 2003.
2. Lopez-Sandoval H., Londono-Lemos M.E., Garza-Velasco, Raul; Poblano-Melendez I., Granada-Macias P., Gracia-Mora I., Barba-Behrens N. Synthesis, structure and biological activities of cobalt(II) and zinc(II) coordination compounds with 2-benzimidazole derivatives // J. Inorg. Biochem. - New York, 2008. -№ 5-6(102).-P.1267-1276.
3. Кукушкин Ю.Н., Ходжаев О.Ф., Буданова В.Ф., Парпиев Н.А. Термолиз координационных соединений. Тошкент: Фан, 1986. 198 с.

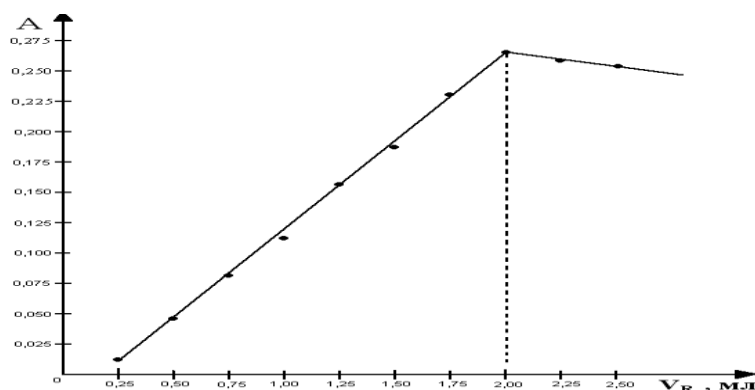
СИМОБ(II) НИНГ 1 – (2-АРСОНФЕНИЛАЗО) -2-ГИДРОКСИ -3-КАРБОКСИНАФТАЛИН РЕАГЕНТИ БИЛАН БЕРГАН КОМПЛЕКСИНИНГ СПЕКТРАЛ ТАВСИФИ

Аннотация: 1-(2-арсонфенилазо)-2-гидрокси-3-карбоксонафталин реагенти ва унинг симоб(II) иони билан ҳосил қилган комплекснинг ютилиш спектрлари танланган оптимал шароитда олинди. Спектрал тавсифлар ютилиш максимумлари ($\lambda_{max}(R)=385\text{нм}$, $\lambda_{max}(HgR)=530\text{нм}$) ва комплекснинг ҳақиқий моляр сўндириши коэффициентини, мувозанат доимийси Толмачевнинг график усули ёрдамида аниқланди.

Калит сўзлар: оптик зичлик, нур филтри, Бугер-Ламберт-Бер қонуни, моляр сўндириши коэффициентини, Толмачёв методи.

Амалий тадқиқотларда металлни комплексга тўла боғланиши учун реагентнинг ортиқча миқдори олинади. Шу мақсадда комплекс бирикма оптик зичлигининг кўшилган реагент миқдорига боғлиқлигини ўрганиш учун 25 мл ли ўлчов колбаларида фотометрик эритмалар тайёрланди.

Аниқлаш услуби: 25 мл ли ўлчов колбаларига 50 мкг/мл ли Hg (II) эритмасидан 1,0 мл ва ўзгарувчан миқдордаги 0,25-3,00 мл гача 0,05% ли 1 – (2-арсонфенилазо) -2-гидрокси -3-карбоксонафталин ни сувли эритмаси , 5,0 мл (pH=6,40) бўлган Na-фосфатли буфер эритма ва колбанинг белгисигача дистилланган сув солиб аралаштирилди. Комплекс бирикма оптик зичлиги КФК-2 да, №6 Нф, $l = 2,0$ см да солиштирма эритмага нисбатан ўлчанди. Олинган натижалар 1-расмда келтирилган.



Расм 1. Комплекс бирикма оптик зичлигининг кўшилган реагент миқдорига боғлиқлиги графиги

1 – (2-арсонфенилазо) -2-гидрокси -3-карбоксонафталин реагенти ва симоб(II) билан ҳосил қилган комплексини танланган оптимал шароитда ютилиш спектрлари олинди.

Аниқлаш услуби: 25 мл ли ўлчов колбаларига 20мкг/мл ли Hg (II) эритмасидан 1мл, 2,0 мл 0,05% ли 1 – (2-арсонфенилазо) -2-гидрокси -3-карбоксонафталинни сувли эритмаси , 5,0 мл (pH=6,40) бўлган Na-фосфатли буфер эритма, колбанинг белгисигача дистилланган сув билан суюлтирилиб аралаштирилди. Ҳосил қилинган комплекс бирикма ютилиш спектри солиштирма эритмага нисбатан нур ютиш қалинлиги $l=1,0$ см бўлган кварц кюветада, спектрофотометр “СФ-46” да ўлчанди. Реагентнинг ютилиш спектри эса дистилланган сувга нисбатан олинди. Натижалар 5-расмда келтирилди. 5-расмда келтирилган ютилиш спектри бўйича 1-(2-арсонфенилазо)-2-гидрокси-3-карбоксонафталинреагентининг симоб(II) комплексининг максимал нур ютиш соҳаси $\lambda_{комп}=530$ нм да жойлашган, 1-(2-арсонфенилазо)-2-гидрокси-3-карбоксонафталин реагентининг максимал нур ютиш соҳаси қисқароқ спектрал тўлқинлар соҳасида яъни $\lambda_{реагент}= 385$ нм да кузатилди.($\Delta\lambda=145$ нм). Комплекс бирикманинг максимал оптик зичлиги қийматидан фойдаланиб ($\lambda=530$ нм бўлган

соҳада) кўринма моляр сўндириш коэффициентини ($\epsilon_{\text{кўр}}$) қуйидаги формула орқали аниқланди:

$$\epsilon_{\text{кўр}} = A / C \cdot \ell$$

Бу ерда: $\epsilon_{\text{кўр}}$ - нурнинг моляр сўндириш коэффициенти;

C- симоб(II)нинг концентрацияси (моль/л);

ℓ - ютувчи қатлам қалинлиги (см);

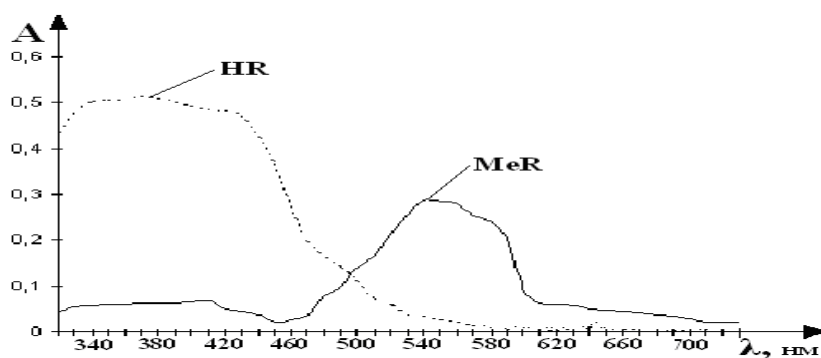
A-комплекс бирикманинг солиштирма эритмага нисбатан ўлчанган оптик зичлиги.

Комплекс ва реагентнинг спектрал тавсифи 10-жадвал ва 5-расмда тасвирланган. Методнинг Сендел бўйича сезгирлиги мкг/см^2 0,001 бирлик учун нур ютилиши қуйидаги формула билан ҳисобланди:

$$\text{С.б.с} \quad \frac{Q \cdot l \cdot 0,001}{A \cdot 25} = \frac{40 \cdot 1 \cdot 0,001}{0,287 \cdot 25} = 0,0056 \text{ мкг} / \text{см}^2$$

Сендел бўйича сезгирлиги $5,6 \cdot 10^{-3}$ мкг/см^2 га тенг эканлиги аниқланди.

Олинган натижалардан кўриниб турибдики, реакция бирмунча контрастликка ($\lambda = 145$ нм) ва юқори сезгирликка (С.б.с = 0,0056) эга экан.



Расм 2. 1 – (2-арсонфенилазо) -2-гидрокси -3-карбоксонафталин реагенти (HR) ва унинг симоб (II) билан комплексининг (MeR) ютилиш спектрлари

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Золотов Ю.А. Основы аналитической химии./ М.; Высшая школа. 2002. -С. 158-183.
2. Нечистяк Т. А. Промлемы ртутной безопасности и пути их решения. // Техн. для гор. х-ва. 2001.№2 .-С. 40-42.
3. Симонова Л. Н., Брускина И. М., Иванов В.М. Концентрирование ртути при определении ее в объектах окружающей среды. // Журн. аналит. химии. 1989. Т.44. №4. -С. 581-596.
4. Булатов М.И., Калинин И.П “Практическое руководство по фотометри-ческим и спектрофотометрическом методом анализа” М. Химия 1985 С. 424

КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ И ИЗВЛЕЧЕНИЕ ПАЛЛАДИЯ (II) СИНТЕТИЧЕСКИМ СОРБЕНТОМ

¹Абилова У.М., ²Гаджиева С.Р., ³Чырагов Ф.М.
¹к.х.н., научный сотрудник, ²Д.х.н., проф., ³Д.х.н., проф.,
 Бакинский Государственный Университет

Аннотация: Синтезирован сорбент на основе сополимера малеинового ангидрида со стиролом, содержащий фрагменты 1-амино-2-гидрокси-4-сульфоуксусной кислоты нафталина. Построена изотерма сорбции палладия с сорбентом и исследованы оптимальные условия концентрирования. Степень извлечения ионов палладия(II) при оптимальных условиях превышает 98%. Изучено влияние разных минеральных кислот с одинаковыми

концентрациями на десорбцию палладия(II).

Ключевые слова: методика определения, палладия(II), хелатный сорбент, сорбция.

В настоящее время анализ благородных металлов представляет большой интерес и одним из них относится кадмий (II). С целью определения в природных объектах палладия(II) используют различных химических и физико-химических методов [1-4]. Основные методики определения ионов не всегда удовлетворяют современные требования по пределу обнаружения и требуют их отделения от сопутствующих элементов. Одним из наиболее перспективных и экологически выгодных методов является сорбционное концентрирование с применением полимерных синтетических сорбентов.

В настоящей работе обсуждаются результаты исследования по извлечению и концентрированию микроколичеств палладия(II) полимерным хелатообразующим сорбентом на основе сополимера малеинового ангидрида со стиролом, содержащим фрагменты 1-амино-2-гидрокси-4-сульфокислоты нафталина.

Изучено влияние рН на концентрирование палладия(II) с хелатообразующим сорбентом в диапазоне рН 1-7. Результаты исследования показали, что количественное извлечение достигается при рН 4. При рН жидкой фазы меньше 4 низкая степень извлечения может быть связана с протонизацией функциональных групп сорбента и малой степенью набухаемости полимера. При увеличении рН жидкой фазы набухаемость таких полимерных сорбентов увеличивается, и в результате создаются благоприятные условия для взаимодействия ионов металла с координационно-активными группами в составе макромолекулы. В водных растворах с рН > 7 ионы палладия(II) наряду с катионной формой могут присутствовать в виде гидросокомплексов. При более высоких значениях рН ускоряется гидролиз и вследствие этого степень сорбции палладия(II) постепенно уменьшается. Полученные результаты при различных значениях рН приведены в таблице 1.

Таблица 1.

СЕ и степень сорбции ионов палладия(II) из растворов при различных значениях рН.

рН	1	2	3	4	5	6	7
СЕ, мг/г	216	331	328	386	374	343	304

Все дальнейшие исследования проводили при рН 4.

Чтобы определить оптимальные условия сорбции палладия(II) с полученным сорбентом построена изотерма сорбции. При рН=4 сорбционная емкость максимальна. С увеличением концентрации ионов металла в растворе увеличивается количество сорбированное, а при концентрации равной $6 \cdot 10^{-3}$ моль/л становится максимально (рН=4, $C=6 \cdot 10^{-3}$ моль/л, $V_{об.}=20$ мл, $m_{сорб.}=0,01$ г, СЕ=386 мг/г).

Изучено влияние ионной силы на сорбцию. Увеличение ионной силы до 0,8 моль/л не заметно влияет на сорбцию. Последующее увеличение приводит к значительному уменьшению сорбции. Это связано с тем, что с увеличением ионного окружения функциональных групп уменьшается возможность комплексообразование палладия(II). Также была исследована зависимость сорбции от времени. Полная сорбция палладия(II) происходит после 2-х часов, при статических условиях.

Изучено влияние разных минеральных кислот ($HClO_4$, H_2SO_4 , HNO_3 , HCl) с одинаковыми концентрациями на десорбцию палладия(II) из сорбента. Эксперимент показал, что максимальная десорбция происходит в соляной кислоте (табл.2).

Таблица 2.

Влияние концентрации разных кислот на степень извлечения(%) палладия(II). (n=3).

Кислота	Концентрация, моль/л	Степень десорбции, %
HCl	0,5	90

	1,5	92
	2,0	98
HClO ₄	0,5	78
	1,0	83
	2,0	90
HNO ₃	0,5	75
	1,0	80
	2,0	86
H ₂ SO ₄	0,5	78
	1,5	86
	2,0	90

Установлены оптимальные условия концентрирования ионов палладия(II) полимерным сорбентом. Исследование показало, что в оптимальных условиях концентрирования ионы палладия(II) количественно сорбируются и десорбируются ($R > 95\%$). Полученные результаты показывают, что предлагаемая новая комплексная экспрессная методика, включающая в себя предварительное концентрирование металла данным сорбентом, позволяет количественно выделять палладий(II) из большого объема пробы со сложным фоновым составом.

Список литературы

1. Аналитическая химия металлов платиновой группы. / Сост. и ред. Ю.А. Золотев, Г.М. Варшал, В.М. Иванов. М.: Едиториал'УРСС. 2003. 592 с.
2. Симанова С.А., Бурмистрова Н.М., Афонин В.М. Экстракционное концентрирование и спектрофотометрическое определение палладия с 4-(2-пиридилазо)-резорцином с водорастворимыми экстрагентами. // Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И.Менделеева). 2006. Т. L. № 4. С.19-25,
3. Дис. канд. хим. наук: Захарченко Елена Александровна Динамическое концентрирование палладия и платины волокнистыми "наполненными" сорбентами : Дис. канд. хим. наук : 02.00.02 Москва, 2005 113 с. РГБ ОД, 61:06-2/318
4. Саввин С.Б., Дедкова В.П., Швоева О.П. Сорбционно-спектроскопические и тест-методы определения ионов металлов на твердой фазе ионообменных материалов. // Успехи химии. 2000. Т.69. С.203.

МОНО- ВА ДИАЛМАШИНГАН П-ФЕРРОЦЕНИЛБЕНЗОЙ КИСЛОТАЛАР СИНТЕЗИ ВА УЛАРНИНГ МОЛЕКУЛЯР ТУЗИЛИШИНИ ЎРГАНИШ

Саттарова Б.Н.

Фарғона Политехника Институтини «Озиқ-овқат технологияси» кафедраси доценти

Аннотация: Ушбу мақола *n*-ферроценилбензой кислотасини олигини усулларини такомиллаштирган ҳолда сувда эрувчан ҳосилалари синтези, молекуляр тузилиши ва уларнинг биологик фаоллигини ўрганишидан иборат.

Калит сўзлар: *n*-ферроценилбензой, ферроцерон, бензой кислота, масс-спектрометр, фрагмент-ионлар, потециометрик титрлаш, циклопентадиенил халқаси.

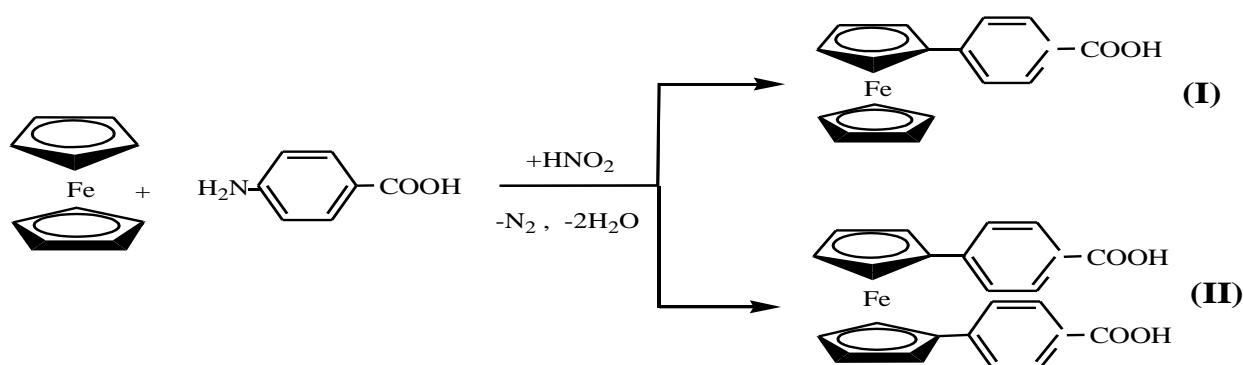
Андижон давлат университети Кимё кафедрасининг “Товарлар кимёси” лабораториясида кўп йиллардан буён захарлилиги паст бўлган ферроцен асосида қишлоқ хўжалиги экинларини ривожланишини тезлаштириб уларнинг ҳосилдорлигини оширувчи қатор биостимулятор ҳосилалари синтез қилиниб, амалиётга жорий қилинган [1; 133-б, 167; 127-б, 2; 123-б]. Ферроценли бирикмаларнинг ноёб биологик фаоллигини гемоглобин

гемидаги темирнинг беш аъзоли ароматик порфиринлар ўрамидаги каби ферроценда ҳам, айнан, темирнинг беш аъзоли ароматик циклопентадиенил халқаларига бирикиб туриши билан изохлаш мумкин.

Ферроценнинг баъзи ҳосилалари, масалан, “Ферроцерон” темир танқислиги камқонлиги (железодефицитная анемия) касаллигини даволашда тиббиётда қўлланилмоқда [3; 124-125-б]. Параферроценилфенолнинг натрийли тузи шифобахш пиво ишлаб чиқаришда самарали қўшилма сифатида тавсия этилган [4]. Шу билан биргаликда тажрибаларда аниқландики, темирли бирикмаларнинг айримларини уй ҳайвонларини боқишда унинг озукасига қўшиб берилса уларнинг тирик вазнини ортиш суръати яққол тезлашади.

Шу муносабат билан ферроценнинг сувда эрувчан, физиологик фаол, экологик тоза, ҳайвонларнинг ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсир қилувчи ҳосиласини олишнинг оптимал вариантларини ўрганиб чиқдик.

п-Ферроценил бензой кислоталари ва уларни литийли тузларининг синтези методикалари келтирилган. п-Ферроценил бензой кислота (I) ва 1,1'-бис (4-карбоксифенил)ферроцен ёки (ферроцендиилдибензой кислота) (II) ферроцен ва п-аминобензой кислота орасидаги нитрит кислота иштирокида диазотирлаш реакцияси бўйича қуйидаги схема асосида синтез қилинди [2; 123-б].



Олинган ферроценилбензой кислоталарнинг таркиб ва тузилишини масс-спектрометрик ва потенциометрик усулларида аниқлаш

Синтез қилинган ферроценилбензой кислоталарнинг таркиб ва тузилиши Perkin Elmer фирмасининг AxION 2 TF русумли масс-спектрометрида азот молекуляр ионлари ёрдамида ионлантирилиб амалга оширилди. Ферроцен ва п-аминобензой кислота ўртасидаги реакция маҳсулотлари бўлган п-ферроценилбензой кислота (I) ва 1,1'-бис-(3-карбоксифенил)-ферроцен (II) ларнинг масс-спектрида асосий чўкқилар молекуляр ионларга тегишли экани аниқланди. I нинг масс-спектридаги асосий чизикларга мос келувчи фрагмент-ионлар таркиби, уларнинг массалари ва шу чизикнинг нисбий интенсивлиги 1-жадвалда келтирилган

1-жадвал

п-Ферроценилбензой кислотанинг масс-спектридаги асосий чизикларга мос келувчи фрагмент-ионлар таркиби, уларнинг массалари ва шу чизикнинг нисбий интенсивлиги

№	Молекуляр ион ёки унинг фрагменти	m/z, а.м.б.	Нисбий интенсивлик, %
1.	C ₅ H ₅ FeC ₅ H ₄ C ₆ H ₄ COOH ⁺	307,0545	100
2.	C ₅ H ₅ FeC ₅ H ₄ C ₆ H ₄ COO ⁺	306,0472	32,95
3.	C ₅ H ₅ FeC ₅ H ₄ C ₆ H ₄ COOH ₂ ⁺	308,0577	22,73
4.	C ₅ H ₄ FeC ₅ H ₄ C ₆ H ₄ COO ⁺	305,0584	4,54

Интенсивлиги нисбатан кичик бўлган п-ферроценилбензой кислота масс-спектридаги қолган чизиклар молекуладан –ОН, карбоксил, циклопентадиенил гуруҳлари ажралишидан келиб чиққан фрагментларга тегишли эканлиги аниқланди.

2-жадвалда 1,1'-бис-(3-карбоксифенил)-ферроцен (**II**) нинг масс-спектридаги асосий чизикларга мос келувчи фрагмент-ионлар таркиби, уларнинг массалари ва шу чизикнинг нисбий интенсивлиги қийматлари келтирилган. Бу кислотанинг масс-спектри таҳлил қилинганда ҳам спектрдаги энг юқори чўққи ферроценнинг ўзига иккита бензой кислотасини бириктириши натижасидаги ҳосиланинг протонланган молекуляр ионга тегишли экани ҳамда ҳамда шу иондан –ОН, карбоксил, циклопентадиенил гуруҳлари ажралишидан келиб чиққан фрагментларга тегишли эканлиги аниқланди.

Синтез қилинган ферроценилбензой кислоталар масс-спектрлари молекуляр иондан протон, -ОН, карбоксил ҳамда циклопентадиенил гуруҳларининг ажралиши натижасида ҳосил бўлган фрагментларга тегишли чизиклардан ташкил топганлиги, олинган бирикмалар таркиби ва тузилиши юқоридда келтирилган формулаларга мос келишини тасдиқлайди [5].

2-жадвал

1,1'-бис-(3-карбоксифенил)-ферроцен (**II**) нинг масс-спектридаги асосий чизикларга мос келувчи фрагмент-ионлар таркиби, уларнинг массалари ва шу чизикнинг нисбий интенсивлиги

№	Молекуляр ион ёки унинг фрагменти	m/z, а.м.б.	Нисбий интенсивлик, %
1.	$C_5H_5FeC_5H_4(C_6H_4COOH)_2^+$	427,0225	100
2.	$C_5H_5FeC_5H_4(C_6H_4COOH)(C_6H_4CO)^+$	409,0134	72,65
3.	$C_5H_5FeC_5H_4(C_6H_4COOH)_2^+$	426,0165	69,45
4.	$C_5H_5FeC_5H_4C_6H_4COOH^+$	306,0014	6,56

Синтез қилинган ферроценилбензой кислоталарнинг ИҚ спектрлари таҳлили

I нинг ИҚ-спектридаги 739 см^{-1} , 777 см^{-1} соҳалардаги интенсивлиги юқори ва 1015 см^{-1} даги интенсивлиги кичик чўққилар бензол халқасига хос, текисликдан ташқари елпигичсимон (ρ_{CH}), 1423 см^{-1} , 1531 см^{-1} даги кучсиз интенсивликка эга ютилиш соҳалари халқа текислиги бўйлаб елпигичсимон (β_{CH}), 687 см^{-1} даги кучли ва 1035 см^{-1} даги кучсиз интенсив ютилиш чўққилари халқанинг деформацион (δ_{CCC}), 1606 см^{-1} да кузатилган интенсивлиги кучли ютилиш соҳаси халқадаги углеродларнинг валент (ν_{CC}) тебранишларига мос келади. Циклопентадиенил халқасининг ρ_{CH} тебранишига хос ютилиш чизиғи кучсиз интенсивликка эга бўлиб 800 см^{-1} , 821 см^{-1} соҳада намоён бўлади. Унинг β_{CH} тебраниши алмашинган халқада 1064 см^{-1} ва 1412 см^{-1} соҳада, алмашинмаган халқада эса паст интенсивликка эга 1020 см^{-1} кузатилади [6; 216-б]. Циклопентадиенил халқасининг деформацион тебраниши (δ_{CCC}) алмашинмаган халқада 821 см^{-1} тўлқин сонидан намоён бўлса, алмашинган халқада эса 885 см^{-1} соҳада акс этади. Углерод атомларининг валент тебраниши (ν_{CC}) алмашинган ва алмашинмаган халқаларда ўртача интенсивликка эга бўлиб, мос равишда 1105 см^{-1} , 1131 см^{-1} соҳада жойлашган Бензол ва Ср халқаларининг ν_{CH} тебранишлари $3180\text{-}3300\text{ см}^{-1}$ соҳадаги кенг чўққилар ҳосил қилиши аниқланди. Карбоксил гуруҳга хос бўлган δ_{CO_2} , δ_{COH} , $\nu_{C=O}$ тебранишлари мос равишда 660 см^{-1} , 1283 см^{-1} , 1681 см^{-1} соҳаларда ютилиш соҳаларини намоён қилади. О–Н гуруҳ валент тебранишига мос келувчи ютилиш соҳаси $3300\text{ - }3625\text{ см}^{-1}$ да жойлашган бўлиб, кенг ютилиш чизиғи ҳосил қилишини молекулалараро водород боғланиш мавжудлиги билан тушинтириш мумкин.

II нинг ИҚ спектрида 821 , 1131 см^{-1} соҳаларда интенсивлиги кучли чўққиларнинг кузатилмаганлиги бирикмада алмашинмаган циклопентадиенил халқасининг мавжуд эмаслигини кўрсатади. Синтез қилинган п-ферроценилбензой кислоталар (**I** ва **II**) сувда деярли эримайди. Шунинг учун биз ушбу моддаларнинг сувли эритмаларини олиш мақсадида бу кислоталарни тегишли миқдорда литий гидроксиди билан нейтраллаш ва кейинчалик буғлатиш йўли билан қаттиқ ҳолатдаги литийли тузларини ажратиш олдик.

Эквивалент нуктани топиш учун потециометрик титрлаш методидан фойдаланилди. Олинган тузлар сувда яхши эрийди. Келтириб ўтилган фикрлар ва мулохазалар асосида, ҳамда п-ферроце-нилбензоат калий ва п-(ферроцендиил) дибензоат дикалий чигитни униб чиқиши, ўсиши, ривожланиши, ҳосилдорликни ошиши ва эрта пишарлигига ижобий таъсир этганлиги туфайли, синтез қилиб олинган п-ферроценилбен-зоат литий ва п-(ферроцендиил)дибензоат дилитий сувда эрувчан тузларини жўжаларнинг ўсиши ва ривожланишига таъсири ўрганилди. Янги синтез қилиб олинган п-ферроценилбензоат литий ва п-(ферроцендиил)дибензоат дилитий биостимуляторлик хоссасини ўрганишда 0,001 фоизли сувли эритмаларидан фойдаланилди. Назорат учун оддий сув олинди ва тажрибалар паррандачилик хўжаликларида олиб борилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Тўлақов Н.Қ. Ферроценкарбон кислотанинг айрим ҳосилалари синтези ва уларни синфлаш: дис. .. кимё фан. фалс. докт. (PhD): 02.00.09. // Тўлақов Нурилла Қосимович. – Андижон, 2018. – Б. 133..
2. Абдуллоев О.Ш. Таркибида темир туган биостимуляторлар, уларни синфлаш ва сертификатлаш.: дис. .. кимё ф. фалс. док (PhD): 02.00.09 // Абдуллоев Обиджон Шахабидинович. – Андижон, 2018. – Б. 123..
3. Аскарлов И.Р. // Производные ферроцена. – Фергана. – 1999. С.124-125..
4. Хасанова Д. Т. “Пиво ишлаб чиқаришни такомиллаштириш ва кимёвий таркиби асосида синфлаш” .
5. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений.-М.: Мир, 1965.-216 с..
6. Казицына Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР спектроскопии в органической химии. М.: «Высшая школа».- 1971.- С. 264..

ЮВИШ ВОСИТАЛАРИГА КОМПЛЕКС ҲОСИЛ ҚИЛУВЧИЛАРНИНГ АХАМИЯТИ

Сайдазимов М.С., Обиджонова Д.Х.; Жалолдинова Ш.Ў.
Фарғона политехника институти

Аннотация: Ушбу мақолада ювиш воситалари сифатида комплекс ҳосил қилувчиларнинг қандай таъсир этиши ва уларнинг кимёвий таъсир асосида ахамияти кўрсатилган. Мақолада триполифосфат ва трилон-Б таъсирлари қисман кўриб ўтилган ҳамда ҳосил қилувчи бирикмалари реакция тенгламалари асосида кўрсатилган.

Калит сўзлар: Комплекс ҳосил қилувчи, координатсион сон, марказий атом, суяқ, желесимон, қуруқ, алкил бензол сульфонат, алкилсульфат, натрий триполифосфат, лимон кислота, натрий этилендиамин тетрацетат, Трилон Б.

Мухокама: Ювувчи воситаларни сифатини яъни ювиш хусусияти, моддаларнинг актив таъсир этиши ва кўпикланиш даражасини юқори бўлишилиги комплекс ҳосил қилувчиларни ўрни катта. Турли ювиш воситаларда комплекс ҳосил қилувчиларни бир неча хиллари ишлатилади.

КООРДИНАЦИОН БИРИКМАЛАР, комплекс бирикмалар – марказий атом (ёки ион) ва у билан боғланган молекула ёки ионлар – лигандлардан ташқил топган комплекслар. Марказий атом (комплекс ҳосил қилувчи), одатда, акцептор, лигандлар эса электронларнинг донорлари бўлиб, комплекс ҳосил бўлганда улар орасида донор-акцептор ёки координатсион боғланиш вужудга келади. Комплекс электронейтрал ёки ноэлектролит, мусбат (комплекс катион) ёки манфий (комплекс анион) зарядли бўлиши мумкин. Мас, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ Агар эритма ёки газ ҳолатидаги Координатсион бирикмалар бир хил лигандлардан тузилган бўлса, комплексдаги барча боғлар бир хил, агар ҳар хил лигандлардан иборат бўлса, боғлар тавсифи лигандлар хоссаларига боғлиқ бўлади. Мас,

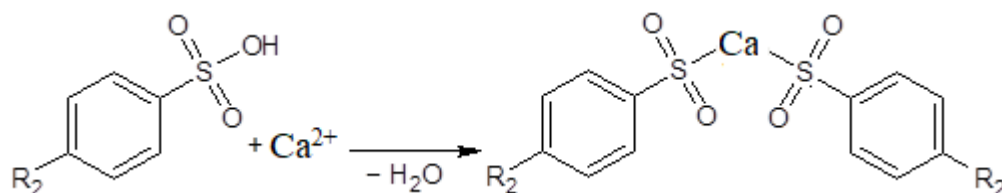
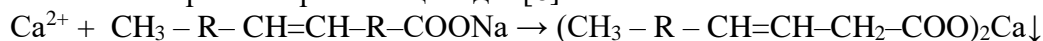
[W(CH₃CN)(O)F₄] комплексида доноракцептор, оддий ковалент боғлар ва қўш боғ ҳосил бўлади. [1,2]

Қуйидаги жадвалда ювиш воситасида қўлланиладиган комплексловчи бирикмаларнинг белгилари, лиганд номи ва формуласи келтирилган. Ушбу комплексловчи бирикмалар ювиш воситасида хусусий хоссасидан ташқари умумий оғир ва зарарли металлар билан комплекслаш хоссасини ҳам бажаради. [4]

Белгиланиши	Лиганд	Формуласи
Cit ³⁻	Лимон кислота	$\begin{array}{c} ^-\text{OOC}-\text{CH}_2\text{C}(\text{OH})\text{CH}_2\text{COO}^- \\ \\ \text{COO}^- \end{array}$
Edta ⁴⁻	Этилендиаминтетрасиркакислота	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{N}(\text{CH}_2\text{COO}^-)_2 \\ \\ \text{H}_2\text{C}-\text{N}(\text{CH}_2\text{COO}^-)_2 \end{array}$
En	Этилендиамин	H ₂ NCH ₂ CH ₂ NH ₂
Ox ²⁻	Шавел кислота	(COO ⁻) ₂
Py	Пиридин	C ₅ H ₅ N
Sal ²⁻	Салицил кислота	$^-\text{OC}_6\text{H}_4\text{COO}^-$
Ssal ³⁻	Сульфосалицил кислота	C ₆ H ₃ CO(COO)SO ₃ ³⁻
Tart ²⁻	Узум кислота	$^-\text{OOC}(\text{CHOH})_2\text{COO}^-$

Бу комплекс ҳосил қилувчилар ювиш воситаларининг турлари ва уларнинг товар холидаги агрегат ҳолатларидан келиб чиқиб, тегишли хоссага эга бўлган комплекс ҳосил қилувчилар танланади. Комплекс ҳосил қилувчилар ювиш воситаларида хилма-хил вазифани бажаради. Уларнинг умумий хусусияти шундан иборатки улар қаттиқ сувдаги Ca²⁺; Mg²⁺; Fe²⁺; Fe³⁺; ва hokozo катионларни комплекслаб уларнинг эркинлигига чек қўяди. Бунинг натижасида бу катионлар органик сульфат, сульфонат ва ёғ кислоталари каби сирт фаол моддалар билан бирикма ҳосил қила олмайди. [3,6]

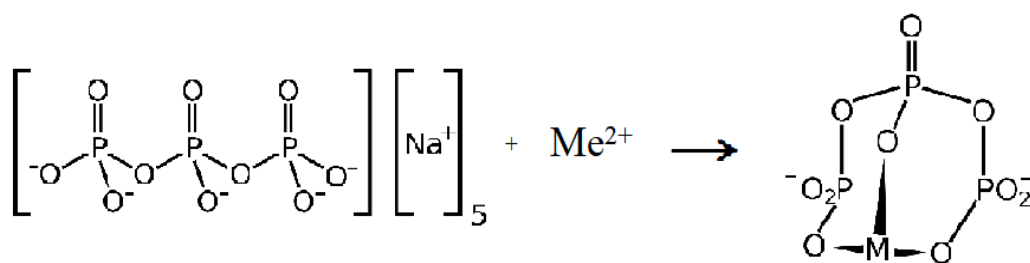
Агар Ca²⁺; Mg²⁺; Fe²⁺; Fe³⁺ катионлари блокланмаса, бу сирт фаол моддалар билан қуйидаги бирикмаларни ҳосил қилади. Юқоридаги катионлар ёғ кислоталарнинг натрий ёки калийли тузлари ёки сульфонат ҳамда алкилсульфатлар билан сувда эрувчанлиги кам бўлган калцийли ва магнийли бирикмалар ҳосил қилади. [6]



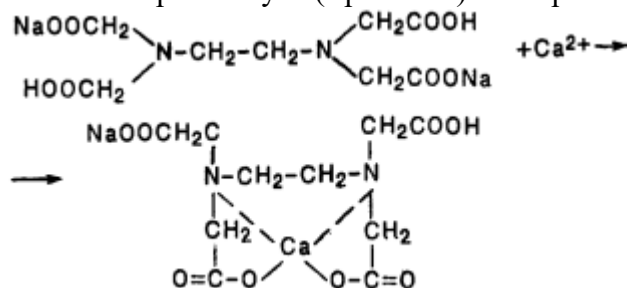
ҳосил бўлган бирикмалар ювувчи воситаларнинг сифатига салбий таъсир кўрсатади. [5]

Комплексловчи бирикмалар қўшилгандан сўнг. Сифатни бузувчи бўлган, сувни қаттиқлигини келтириб чиқарадиган катионлар ушбу моддалар билан комплекс бирикмалар ҳосил қилиб, зарарли катионларни блоклаб қўйиш схемаси қуйидига тенгламалар билан ифодаланади.

Натрий триполифосфат тузининг таъсири:



Этилендиамин тетраацетатнинг натрийли тузи (Трилон-Б) таъсири:



Трилон-Б ва триполифосфатларнинг сувнинг қаттиқлигини ҳосил қилувчи металллар билан ҳосил қилган комплекс бирикмалари сувда эрувчан бўлиб, ювилаётган материалларни сиртига чўкиб қолмайди. Трилон-Б нинг авзаллиги шундаги бу модда ишқорий шароитда Fe^{3+} ва Fe^{2+} катионларни ҳам блоклаш имконига эга бу хосса орқали Трилон-Б пероксидларни қуйи температурада активланиш имконига эга қилади. Трилон –Б ювиш воситаларни рангини сақлашда ва қаттиқ воситаларда ёрилиш ҳолатини камайтиришга сабаб бўлади. [2]

Хулоса: Комплекслорчи қўшимчалар ювиш воситаларга қўшиш ва уларнинг комплекс бирикмалари воситаларнинг бир қанча хоссаларини яхшилагани учун уларнинг воситаларга қўшиш заруратдир.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Беляев, А. Н. Химия координационных соединений: учебное пособие / А. Н. Беляев, А. В. Ерёмин, Д. О. Рузанов, М. А. Степанова, А. И. Фишер. – СПб.: СПбГТИ (ТУ). 2015. – 85 с.
2. Saidjamolovich S. M. Pasta holdagi mato yuvish vositasini ishlab chiqarishning nazariy va amaliy asoslari //Gospodarka i Innowacje. – 2022. – Т. 28. – С. 102-108.
3. Кадирова Н. Б., Абдурахимов А. А., Сайдазимов М. С. Физико-Химические Свойства Пастообразных Моющих Средств, Полученных На Основе Отходов Производства //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES. – 2022. – Т. 3. – №. 6. – С. 26-32.
4. Сайдазимов М.С. ИЗУЧИТЬ СВОЙСТВА ЭМУЛЬГАТОРОВ И ДИСПЕРГАТОРОВ (ПМС-К), ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ КРАСОК НА ВОДНОЙ ОСНОВЕ // The Scientific Heritage. 2021. №80-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchit-svoystva-emulgatorov-i-dispergatorov-pms-k-ispolzuemyh-dlya-krasok-na-vodnoy-osnove> (дата обращения: 02.12.2022).
5. Хошимов И.Э., Сайдазимов М.С. ПРОИЗВОДСТВО В УЗБЕКИСТАНЕ ПОВЕРХНОСТНО АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА С АМФОТЕРНЫМ СВОЙТСТВОМ // The Scientific Heritage. 2020. №55-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/proizvodstvo-v-uzbekistane-poverhnostno-aktivnogo-veschestva-s-amfoternym-svoystvom> (дата обращения: 02.12.2022).
6. Сайдазимов Муродхон Саиджамолович, Хайдаров Аъзам Аскарлович, Абсарова Дилрабо Камроновна СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ АНИОННЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ НЕИОНОГЕННЫХ // Universum: технические науки. 2020. №12-4 (81). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sposoby-polucheniya-anionnyh-poverhnostno-aktivnyh-veschestv-iz-neionogennyh> (дата обращения: 02.12.2022).

IR SPECTROSCOPIC INVESTIGATION CARBONYL DERIVATIVES OF FERROCENE

¹Sulaymonova Z.A., ¹Navro'zova M.B., ²Atoeva M.O.

¹Bukhara State University,

²Bukhara State Medical Institute

e-mail: sulaymonovaza@mail.ru

Annotation: We obtained β -diketone-1-ferrocenylbutanedione-1,3 by Kleisen condensation. Hydrazones of monocarboxylic acids 1-ferrocenylbutanedione-1,3 (H_2L) were synthesized by the interaction of carboxylic acid hydrazides with ferrocenoylacetone. The IR spectra of the synthesized compounds were studied. The research results showed that H_2L in solution exists in the form of a tautomeric mixture: hydrazone, α -hydroxyazine, and cyclic 5-hydroxypyrazoline forms.

Keywords: monoacetylferrocene, hydrazone, Claisen ester condensation, tautomerism, IR spectroscopy.

Ferrocene is a unique compound in terms of chemical and thermal stability, as well as the possibility of direct application in various organic reactions. This is due to its "sandwich" structure, which is a three-dimensional aromatic system. Thus, many ferrocene-containing compounds are widely studied as new materials and are used in coordination chemistry. Currently, a huge number of studies are being carried out to study the biological activity of ferrocene derivatives. A special degree of biological activity is inherent in hydrazone derivatives of ferrocene, which is due precisely to their chelating ability. Numerous experiments have established that the use of molecular and intracomplex compounds based on ferrocene-containing derivatives of trace elements, such as copper, nickel and zinc, leads to an improvement in the germination of plant seeds and is a potent pesticide and has a beneficial effect on the growth and development of plants. It has been established that the stimulating properties of complex compounds depend on the nature of the metal, methods of coordination of ligands, as well as the chemical composition and geometric structure of the complexes.

To expand the range of tridentate chelating ligand systems containing ferrocene fragments, we have synthesized a new ligand *m*-nitrobenzoylhydrazonferrocenoylacetone (H_2L).

β -Dicarbonyl derivative of ferrocene, 1-ferrocenylbutanedione-1,3 (ferrocenoylacetone), was synthesized by Claisen condensation. H_2L was synthesized by the interaction of alcoholic solutions of equimolar amounts of 1-ferrocenylbutanedione-1,3 with an alcoholic solution of *meta*-nitrobenzoylhydrazide.

The IR spectra of all synthesized compounds showed characteristic absorption bands near 1040-1080, 1270-1300, 1535-1600, and 3190-3278 cm^{-1} , related to ν_s and ν_{as} vibrations of N–N, C–N, C=N and N–H bonds, respectively (Fig. 1). In the short-wavelength region of the spectrum, two absorption bands are noted, which are characteristic of ferrocene-containing compounds, attributed to torsional vibrations of the cyclopentadienyl fragments of the ligands about the fivefold axis of the metallocene.

In the IR spectrum of H_2L , absorption bands were recorded within 3230, 1540 and 1050 cm^{-1} , assigned to ν_s and ν_{as} vibrations of N–H, C=N, N–N bonds, respectively. The spectrum also contains high-intensity bands characteristic of ν_s and ν_{as} vibrations of NO_2 at 1535 cm^{-1} and 1346 cm^{-1} .

The IR spectra of all the compounds synthesized by us, in addition to the main characteristic bands, have absorption bands of average intensity of about 480-505 cm^{-1} , corresponding to the rotation of cyclopentadienyl rings.

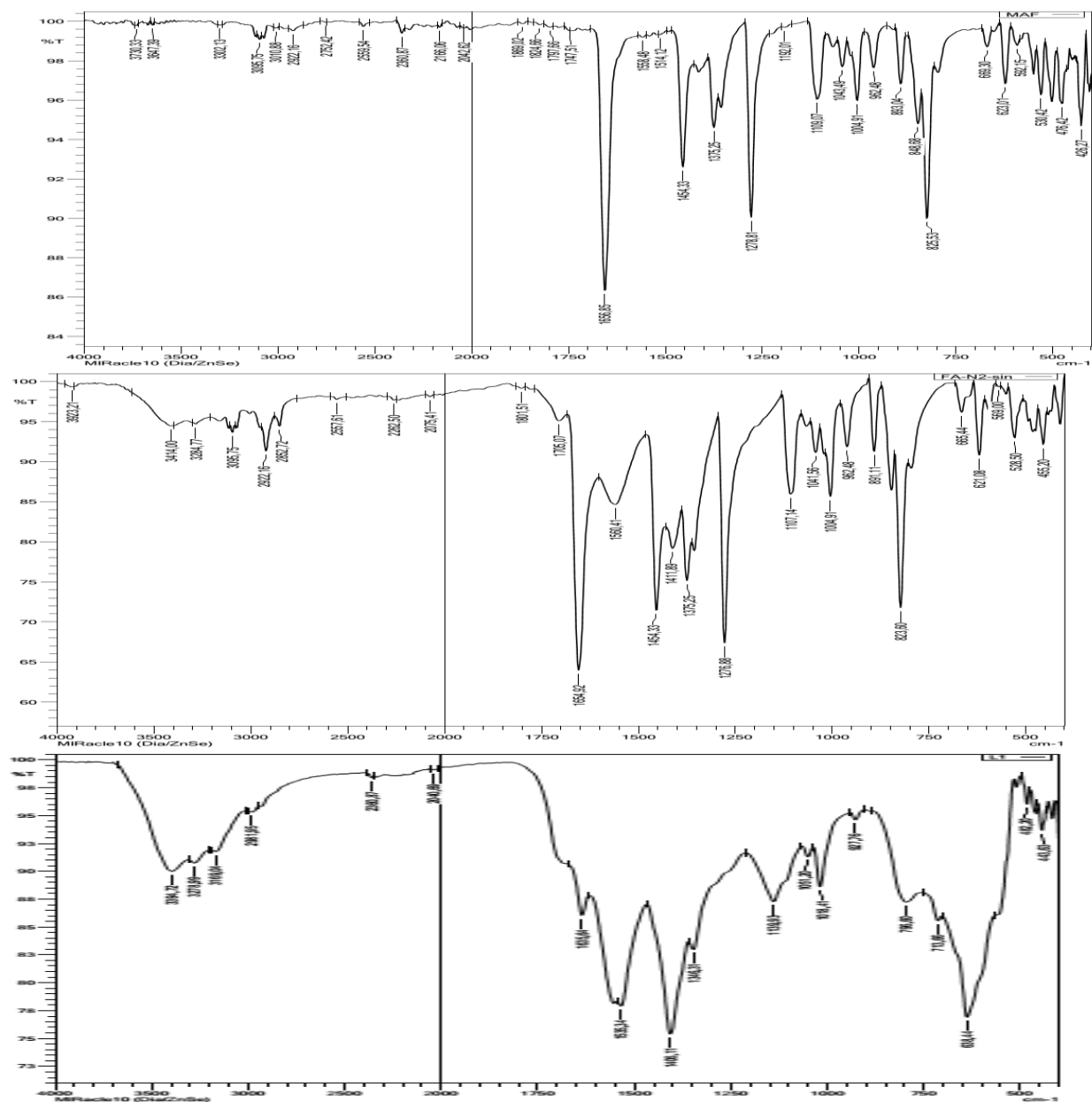


Fig.1. IR spectra of monoacetylferrocene (a), ferrocenoylacetone (b), H₂L ligand (c).

References

- Colacot T.J. A Concise Update on the Applications of Chiral Ferrocenyl Phosphines in Homogeneous Catalysis Leading to Organic Synthesis // Chem. Rev. – 2003. – Vol. 103. – P. 3101-3118.
- Сулаймонова З.А., Умаров Б.Б. Получение *мета*-нитробензоилгидразона ферроценоилацетона и синтеза на его основе // Химическая технология. Контроль и управление. - 2021. - №4(100). - С. 5-11.
- Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А., Ачылова М.К. Синтез комплексов на основе монокарбонильных производных ферроцена с гидразидами карбоновых кислот // Universum: Химия и биология. Россия, - 2021. - №1(79). - С. 85-89 URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/11144>
- Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А., Тиллаева Д.М. Синтез лигандов на основе производных ферроцена с гидразидами моно- и дикарбоновых кислот // Universum: Химия и биология. Россия, - 2020. - № 3(69). - С. 19-22 URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/8966>

KALSIY ASETATINING BIR TURLI VA ARALASH LIGANDLI KOMPLEKS BIRIKMALARINING RENTGEN FAZOVIY VA IQ- SPEKTROSKOPIYA TADQIQOTI

¹Jurayeva U.B., ²Tuxtamurodova Z., ³Xasilov I.N., ⁴Turakulov J.U.

¹Talaba, ²O'qituvchisi, ³Katta o'qituvchi, ⁴t.f.n., dots
^{1,2,3,4}Jizzax Politexnika instituti katta o'qituvchisi,

Annotatsiya: Kalsiy asetatining ayrim amidlar bilan bir turli va aralash ligandli koordinatsion birikmalari sintez qilingan. Asetamid va nitrokarbamidning asetat guruhlari va molekularining tarkibi, individualligi, issiqlik harakati, koordinatsiyalanish usullari aniqlangan. Organik ligandlarni koordinatsiyalash usullari, markaziy ion muhiti, sintez qilingan birikmalarning tebranish spektroskopiyasi va termik tahlil usullari bilan isbotlangan. Kalsiy asetatining monogidрати va ayrim amidlarning tekisliklararo masofalari va nisbiy intensivliklarini taqqoslab, yangi koordinatsion birikmalar bir-biridan, shuningdek, dastlabki komponentlardan farq qilishi aniqlangan, shuningdek, birikmalar individual kristall panjaraga ega ekanligi isbotlangan.

Kalit so'zlar: sintez, tuzilish, rentgenfazoviy tahlil, IQ-spektral tahlil, kalsiy asetati, amidlar.

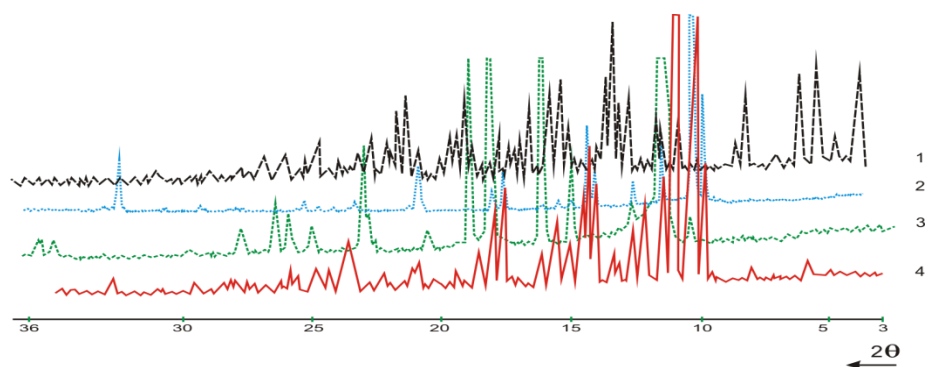
Dunyoda kimyo, neft, energetika, yengil va qurilish sanoatlarining jadal rivojlanishi, ekologik muammolarning paydo bo'lishi, qishloq xo'jaligi mahsulotlariga talabning ortishi hisobiga suv resurslaridan samarali foydalanish vazifalari yangi turdagi kimyoviy birikmalarga bo'lgan talabni oshirmoqda. Bu ayniqsa, samarali xususiyatlarga ega va atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatmaydigan, ekinlarning hosildorligini oshiradigan yangi koordinatsion birikmalar sinteziga bo'lgan talabni oshiradi. Shu sababli, aholini sifatli, arzon va xavfsiz mahsulotlar bilan ta'minlash alohida ahamiyatga ega [1].

Qishloq xo'jaligi sohasining rivojlanishi va kengayishi bilan o'simliklarning o'sishini tezlashtiradigan va ularning hosildorligini oshiradigan kimyoviy birikmalarga bo'lgan talablar ortib bormoqda. Ayniqsa, muhim vazifalardan biri kompleksli stimulyatorlarini sintez qilish bo'yicha maqsadli tadqiqotlar olib borishdir va bu yo'nalishda dunyoning yetakchi olimlari tomonidan ko'plab ishlar amalga oshirildi, xususan, polidentat ligandlar va metall karboksilatlar asosida biologik faol moddalarni yaratishning nazariy va amaliy muammolarini hal qilish uchun ma'lum tarkib va tuzilishga ega bo'lgan metall komplekslarni yo'naltirilgan sintez qilish bo'yicha ko'plab ishlar amalga oshirilmoqda.

Ilmiy manbalarning tahlili shuni ko'rsatdiki, karboksilat metall komplekslarini amidlar bilan o'rganish bo'yicha keng eksperimental materiallar borligiga qaramasdan, aralash ligandli kalsiy asetat koordinatsion birikmalarining "tarkib-tuzilish-xossa" va ularni olish qonuniyatlari o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash, ularni amalda qo'llash, ularning biologik faolligini o'rganish to'g'risida ma'lumotlar yo'q.

Formamid, asetamid, karbamid, tiokarbamid, nitrokarbamid, nikotinamid, benzamid, benzoy va nikotin kislotalarining fazalararo masofalari va nisbiy intensivligini taqqoslash diagrammasi keltirilgan. Kalsiy asetatning yangi murakkab birikmalari ular bir-biridan, shunga o'xshash va boshlang'ich birikmalardan sezilarli darajada farq qilishini ko'rsatdi [2].

Dastlabki komponentlar va murakkab metall birikmalarining fazalararo masofalarini taqqoslash orqali sintez qilingan birikmalarning individualligi aniqlandi [1-rasm]. Shu bilan birga, diffraktogramlarda intensivligi 15% dan oshmaydigan cho'qqilar kuzatiladi, bu sintezlangan birikmalarning kristall panjaralari to'liq shakllanmaganligidan dalolat beradi. Buning sababi shundaki, mexanokimyoviy sintez paytida kristall panjaraning yo'q qilinishi va reaksiya markazlari rolini o'ynaydigan nuqsonlarning paydo bo'lishi bilan kuzatiladi. Natijada diffraktogrammalarda past intensivlikdagi cho'qqilar namoyon bo'ladi [1-3].



**1-rasm. Rentgenogramma: 1-CS(NH₂)₂; 2-CO(NH₂)₂;
3-Ca(CH₃COO)₂·H₂O va 4-CaAKTK·0,5H₂O**

Formamid, asetamid, karbamid, tiokarbamid, nitro karbamid, nikotinamid, benzamid, nikotinic va benzoik kislota va ularning kalsiy asetat bilan murakkab birikmalarining muvofiqlashtirilmagan molekularining IQ yutilish spektrlarini tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, muvofiqlashtirilgan pozitsiyalarga o'tish bilan amid molekularining ba'zi chastotalarining qiymatlari sezilarli darajada o'zgaradi. Tanlangan metallarning murakkab birikmalarini amidlar bilan yutilishining IQ spektrlarining murakkabligi tufayli biz kuzatilgan barcha chastotalarni bog'lanish guruhlarining tegishli tebranishlariga bog'lay olmadik.

Erkin FA, AA, K, TK, NTK, ANK, BA, NK, BK molekularining IQ yutilish spektrlari va ularning kalsiy asetat bilan bir xil va aralash ligand koordinatsion birikmalari berilgan[1]. 1-jadvalda aniqlangan ba'zi bog'larning xarakterli chastotalari (sm⁻¹) qiymatlari keltirilgan.

1-jadval

Erkin va koordinatsiyalashgan molekularning IQ-yutilish spektrlarida xarakterli chastotalari qiymatlari (sm⁻¹)

Birikmalar	$\nu(\text{C}=\text{O})$	$\nu(\text{C}=\text{N})$	$\nu(\text{CS}), \delta(\text{CS})$	$\nu_k, \delta(\text{C}=\text{O})$
CaA·2FA·H ₂ O	1692	1348		
CaA·4FA·2,5H ₂ O	1694	1389		
CaA·4K·0,5H ₂ O	1678, 1634	1475, 1461		
CaA·2TK			725, 621	
CaA·4NK	1705			1606, 1031, 747

Erkin formamid molekulasining IQ yutilish spektrida 1709 va 1316 sm⁻¹ da ikkita chastota C=O va C-N bog'lanishlarining asosan valentlik tebranishiga mos keladi. Koordinatsiyalashgan holatga o'tish bilan, ya'ni Ca(CH₃COO)₂·2HCONH₂·H₂O va Ca(CH₃COO)₂·4HCONH₂·2,5H₂O komplekslarida C=O chastotasining qiymatlari 17 va 15 sm⁻¹ ga kamayadi. C-N chastotasining qiymati 32 va 73 sm⁻¹ga ko'tariladi. Chastotalarning bunday o'zgarishi formamid molekularining karbonil guruhining kislorod atomi orqali kalsiy ioni bilan koordinatsiyalashganini ko'rsatadi. Ca(CH₃COO)₂·HCONH₂·CH₃CONH₂·H₂O, Ca(CH₃COO)₂·HCONH₂·CO(NH₂)₂·0,5H₂O, Ca(CH₃COO)₂·HCONH₂·CS(NH₂)₂·2/3H₂O, Ca(CH₃COO)₂·HCONH₂·H₂NCONHNO₂·2H₂O, Ca(CH₃COO)₂·HCONH₂·NC₅H₄CONH₂·H₂O, Ca(CH₃COO)₂·HCONH₂·NC₅H₄CONH₂·H₂O, Ca(CH₃COO)₂·HCONH₂·C₆H₅CONH₂·H₂O, Ca(CH₃COO)₂·HCONH₂·NC₅H₄COOH·H₂O aralash amid komplekslarida ham formamid molekulari koordinatsiyasining C=O va C=N bog'lanish chastotalari qiymatlari mos holda o'zgartirilganligi aniqlandi.

Erkin karbamid molekulasining IQ yutilish spektrida boshqa chastotalar bilan birgalikda markaziy ion va karbamid molekulasining kislorod atomlari o'rtasida koordinatsion bog'lanish mavjudligini tasdiqlovchi ikkita cho'qqi kuzatiladi. Ca(CH₃COO)₂·2CO(NH₂)₂·0,5H₂O, Ca(CH₃COO)₂·4CO(NH₂)₂·0,5H₂O, Ca(CH₃COO)₂·HCONH₂·CO(NH₂)₂·0,5H₂O, Ca(CH₃COO)₂·CO(NH₂)₂·CS(NH₂)₂·0,5H₂O, Ca(CH₃COO)₂·CO(NH₂)₂·H₂NCONHNO₂,

$\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NC}_5\text{H}_4\text{CONH}_2 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ bir turli va aralash amidli koordinatsion birikmalarida valentlik tebranishlari chastotalarining berilgan qiymatlari C=O va C-N.

Muvofiqlashtirilmagan nitrokarbamid molekulasining IQ yutilish spektrida quyidagi chastotalar aniqlandi 3437- ν_{as} (NH_2), 3352- 2δ (NH_2), 3182- ν (NH_2), 1704- ν (C=O), 1615- δ (NH_2), ν (CO), 1530 - ν_{as} (NO_2), 1466- ν (CN), 1340- ν_s (NO_2), 1108- ρ (NH_2), 1027- ν_s (CN), 785- δ (NH_2), 543- δ (NCO).

Erkin nitro karbamid molekulasining boshqa chastotalar bilan yutilishining IQ spektri 1704- ν (CO) va 1460- ν (CN) da ikkita xarakterli chastotaga ega.

Nitrokarbamid molekulasini orqali muvofiqlashtirilganda ko'rsatilgan chastotalar o'zgaradi karbonil guruhining kislorod atomi o'zgarishlarga uchraydi. C=O bog'lanishining valentlik tebranishining chastotasi pasayadi va ikkinchi chastota ko'tariladi. Shunga o'xshash o'zgarishlar bir hil va aralash amid komplekslarida uchraydi $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{NCONHNO}_2$, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{NCONHNO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{HCONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{NCONHNO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{NCONHNO}_2$, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{NCONHNO}_2$, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{CS}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{NCONHNO}_2 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ va $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{NCONHNO}_2 \cdot \text{NC}_5\text{H}_4\text{CONH}_2 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$.

Nikotinamid molekulasining IQ yutilish spektrida 1593 cm^{-1} da yetarli miqdordagi chastotalar va chastota ν (halqa) kuzatiladi, bu kompleks holatida sezilarli darajada oshadi. Yutilish bantlari 1029- ν_k va 703 cm^{-1} (CCN), tebranishlarga tegishli halqalar. Shunga o'xshash chastota o'zgarishlari kompozitsiyalarning bir xil va aralash amid kompleks birikmalarida kuzatiladi – $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{NC}_5\text{H}_4\text{CONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{NC}_5\text{H}_4\text{CONH}_2$, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{HCONH}_2 \cdot \text{NC}_5\text{H}_4\text{CONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{CH}_3\text{CONH}_2 \cdot \text{NC}_5\text{H}_4\text{CONH}_2 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NC}_5\text{H}_4\text{CONH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{CS}(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{NC}_5\text{H}_4\text{CONH}_2$, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{NCONHNO}_2 \cdot \text{NC}_5\text{H}_4\text{CONH}_2 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$. Ushbu o'zgarishlar nikotinamidning piridin halqasining azot heteroati orqali kalsiy ioni bilan muvofiqlashuvdan dalolat berishi mumkin. Koordinatsiyalashmagan benzamid molekulasining (BA) IQ yutilish spektrida quyidagi chastotalar bilan aniqlanadi 3367 - ν (NH_2), 3172 - 2δ (NH_2), 3059 - ν (CH), 2885 - ν (CH), 2779 - ν (CH), 1955, 1893, 1810, 1659 - ν (C=O), 1623 - δ (NH_2), 1577 - ν_k , 1450 - ν_k , 1401 - ν (CH), 1297, 1179, 1143 - ν (NH_2), 1122, 1024, 918, 848, 812, 793, 685, 635, 529 va 411 cm^{-1} [3].

Atsetat guruhlarini tabiati tarkibiga, asido va apikal ligandlarning nisbiy holatiga va molekula ichidagi vodorod bog'lanishi mavjudligiga qarab o'zgaradi.

Taqdim etilgan murakkab birikmalar shuni ko'rsatadiki, barcha holatlarda formamid, asetamid, karbamid va nitrokarbamid molekulalari karbonil guruhining kislorod atomi orqali koordinatsiyalashadi. Tiokarbamid molekulasini tioguruhning oltingugurt atomi orqali koordinatsiyalashadi. Nikotinamid bo'lsa, piridin halqasining azot geteroatomi orqali kalsiy ioni bilan koordinatsiyalashgan holda ishtirok etadi. Asetat guruhlarini tarkibiga qarab mono yoki bidentat koordinatsiyalanish usullarini namoyon etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Туракулов Жахонгир Улугбекович, Азизов Тохир Азизович Синтез и исследование координационных соединений ацетата кальция с ацетамидом // Universum: химия и биология. 2018. №9 (51). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sintez-i-issledovanie-koordinatsionnyh-soedineniy-atsetata-kaltsiya-s-atsetamidom> (дата обращения: 30.11.2022).
2. Turakulov Jakhongir Ulugbekovich Complex compounds of calcium acetate with nitrocarbamide // Austrian Journal of Technical and Natural Sciences. 2018. №7-8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/complex-compounds-of-calcium-acetate-with-nitrocarbamide> (дата обращения: 30.11.2022).
3. Гулбаев Яхшилик Ирсадиевич, Туракулов Жахонгир Улугбекович, Азизов Тохир Азизович РЕНТГЕНОФАЗОВОЕ И ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОРОДНЫХ И СМЕШАННОЛИГАНДНЫХ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ ЖЕЛЕЗА(III) С ЛИГАНДАМИ НА ОСНОВЕ АЦЕТИЛАЦЕТОНА

¹Абиева А.Ю., ²Нагиев Х.Д., ³Чырагов Ф.М., ⁴Мамедова М.Ф.

¹PhD диссертант, ²д.х.н., проф., ³д.х.н., зав.кафедры аналитической химии, ⁴к.х.н., преп.,
^{1,2,3,4}Бакинский Государственный Университет
e-mail: xalil-71@rambler.ru

Аннотация: Синтезирован комплекс железа(III) с лигандами на основе ацетилацетона – 3-(3'-гидрокси-4'-карбоксифенилазо)пентадиона-2,4, 3-((2-гидрокси-фенил)диазенил)пентадиона-2,4 и 3-((4-метоксифенил)диазенил)пентадиона-2,4. Строение и свойства комплексов исследовано методами ИК-спектроскопии, термического анализа и методом рентгенографического анализа. По результатам исследований синтезированные комплексы имеют состав $Fe(OH)(C_{12}H_{11}N_2O_5)_2 \cdot H_2O$, $Fe(OH)(C_{11}H_{11}N_2O_3)_2 \cdot H_2O$ и $Fe(OH)(C_{12}H_{13}N_2O_3)_2 \cdot H_2O$.

Ключевые слова: железо(III), лиганды на основе ацетилацетона, ИК-спектроскопия, термический анализ

β -Дикетоны и их производные широко применяются для определения некоторых ионов металлов [1-3]. Известны некоторые работы [4-6], посвященные синтезу и исследованию комплексов производных β -дикетонов.

В данной работе синтезированы комплексы железа(III) с лигандами (L) на основе ацетилацетона – 3-(3'-гидрокси-4'-карбоксифенилазо)пентадиона-2,4 (L₁), 3-((2-гидрокси-фенил)диазенил)пентадиона-2,4 (L₂) и 3-((4-метоксифенил)диазенил)пентадиона-2,4 (L₃) в твердом виде, их строение и свойства исследовано методами ИК-спектроскопии, термического анализа и методом рентгенографического анализа. Синтезированы комплексы по следующей методике с учетом соотношений компонентов Fe(III):L=1:2. К 0,1 М водного раствора железа(III) добавляли эквивалентное количество 0,2 М этанольного раствора лиганда и разбавляли до 50 мл ацетатно-аммиачным буферным раствором рН_{опт}. Для комплексов Fe(III)-L₁, Fe(III)-L₂ и Fe(III)-L₃ рН_{опт} соответственно равно 3,5-4,0, 4,5-5,0 и 4,0-4,5. Реакционную смесь с перемешиванием магнитной мешалкой нагревали в течении часа при 50-60⁰ С в колбе снабженной обратным холодильником. Полученный раствор переносили в химический стакан и охлаждали до комнатной температуры. Через двое суток из раствора осаждали комплексы оранжево-каштанового цвета. Выпавшие комплексы отфильтровывали и перекристаллизовывали из этанола для разделения посторонних смесей.

Данные методов ИК-спектроскопии и термического анализа показали, что в составе всех комплексов железа(III) содержится одна молекула воды. Результаты исследований позволяют предположить, что состав синтезированных комплексов Fe(III)-L₁, Fe(III)-L₂ и Fe(III)-L₃ следующий: $Fe(OH)(C_{12}H_{11}N_2O_5)_2 \cdot H_2O$; $Fe(OH)(C_{11}H_{11}N_2O_3)_2 \cdot H_2O$; $Fe(OH)(C_{12}H_{13}N_2O_3)_2 \cdot H_2O$.

ИК-спектры комплексов регистрировали в диапазоне частот 4000-400 см⁻¹ на спектрометре «Spekord-80» в таблетках KBr и вазелином. На основании сравнения ИК-спектров соответствующих лигандов получена важная информация о строении комплексов [7]. В спектрах комплексов полоса поглощения, наблюдаемая в области частота 1550-1490 см⁻¹, принадлежащая азогруппе (-N=N-) смещается в более низкую область на 15-45 см⁻¹ за счет координации с ионами железа(III). На рис. 1, приведен ИК-спектр комплекса Fe(III)-L₂. Полоса поглощения в диапазоне частот 1640-1610 см⁻¹, принадлежащая валентным

колебаниям группы C=O, наблюдаемая в ИК-спектрах реагентов, также смещается в низкую область примерно $15-45 \text{ см}^{-1}$. Кроме того наблюдаются полосы поглощения в диапазоне $3000-2800 \text{ см}^{-1}$, принадлежащие групп CH_3 , CH_2 и CH , как и в ИК-спектрах лигандов.

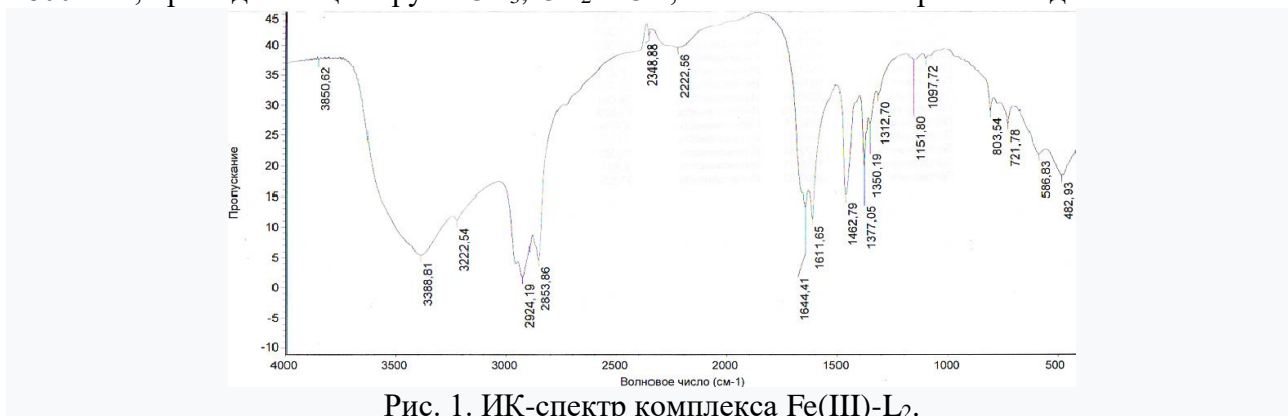


Рис. 1. ИК-спектр комплекса Fe(III)-L₂.

Термический анализ синтезированных комплексных соединений проводили на приборе «Derivatograf Q-1500D» с системой Паулик-Паулик-Эрдей в интервале температуры $20-1000^\circ\text{C}$ со скоростью нагревания $10^\circ\text{C}/\text{мин}$. Комплексные соединения и стандарт ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) нагревали в платиновом тигле, температуру регулировали с помощью термопары Pt-Rh/Rh. По полученным термогравиграммам и кривым термического анализа можно отметить, что синтезированные комплексы подвергаются термическому разложению в две стадии (рис. 2) Первая стадия термического разложения комплексов характеризует дегидратацию, а вторая стадия – разложение до оксида железа(III). На кривой ДТА эндотермический эффект наблюдается в интервале температур $100-150^\circ\text{C}$, соответствующем первой стадии термического разложения.

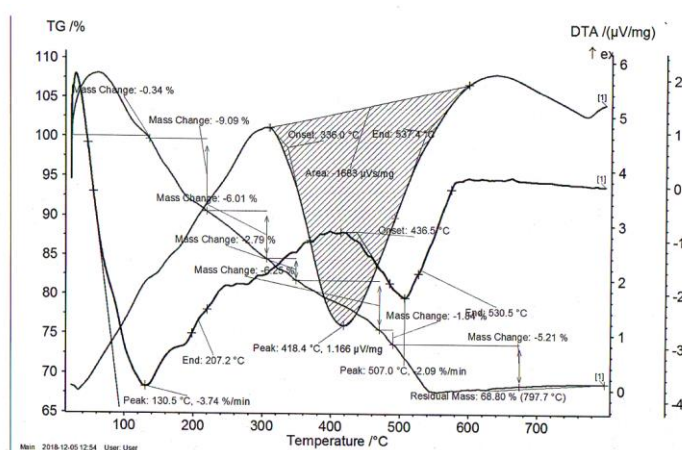
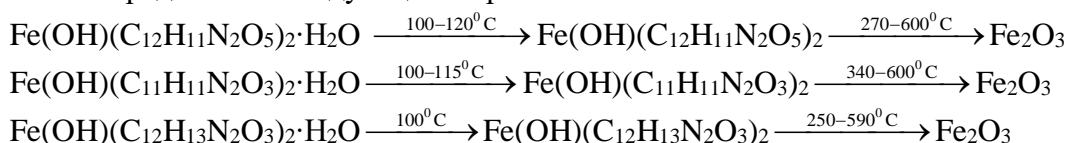


Рис. 2. Кривые термического анализа комплекса Fe(III)-L₂.

Полностью обезвоженные комплексы устойчивы в интервале температур $120-250^\circ\text{C}$, а в интервале температур $250-660^\circ\text{C}$ наблюдается перекрытие эндотермических и экзотермических эффектов, соответствующих второй стадии разложения. На основании исследованных кривых термического анализа разложение синтезированных комплексов можно представить следующим образом:



Рентгенологическое исследование синтезированных комплексов в твердом состоянии проводили на дифрактометре DRON-2 с $\text{CuK}\alpha$ -излучением (Ni-фильтр). Результаты исследований показали, что комплексы представляют собой индивидуальные соединения.

Список литературы

1. Бикмуллина А.Р., Терещенкова А.А., Статкус М.А., Тихомирова Т.И. Сорбция комплекса европия(III) с ацетилацетоном на гидрофобизированным кремнеземе и сверхсшитом полистироле. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2, Химия. 2013. Т. 54. №4. с.210-215.
2. Архипова А.А. Сорбенты, нековалентно модифицированные β -дикетонами, для концентрирования редкоземельных элементов: Дисс.... канд. хим. наук. МГУ, Москва, 2015. 155с.
3. Пешкова В.М., Мельгакова Н.В. β -Дикетоны (Аналитические реагенты). М.: Наука. 1986. 200с.
4. Громилов С.А., Байдина И.А., Стабников П.А., Романенко Г.В. Кристаллическая структура бис-(гексафторацетилацетоната)меди(II). // Журн. структур. химии. 2004. Т.45. №3. с.502-507.
5. Махмудов К.Т. Исследование и аналитическое применение комплексов меди(II) с азопроизводными β -дикетонатов: Дисс.... канд. хим. наук. БГУ, Баку, 2006. 215с.
6. Магеррамов А.М., Алиева Р.А., Марданова В.И., Чырагов Ф.М., Курбанов А.В., Потехин К.А. Молекулярная и кристаллическая структура 4-трифтор-2-[2-(4-фторфенил)гидразин-1-илиден]-1-(тиофен-2-ил)бутан-1,3-диола. // Журн. структур. химии. 2012. Т.53. №1. с.205-208.
7. Накамато К. Инфракрасные спектры неорганических и координационных соединений. М.: Мир. 1966. 411 с.

БИОКОМПЛЕКСЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ

Каримова М.М.

Ташкентский педиатрический медицинский институт
стар.преп., каф. "Биофизики, медицинской информатики"

***Аннотация:** Нами было исследовано влияния комплексных соединений витаминами U с ионами металлов биосинтеза ДНК, матричной и рибосомальной РНК во внутриклеточных структурах печени крыс.*

***Ключевые слова:** ПОЛ, ДНК-, РНК- полимеразы.*

Изыскание путей регуляции различных эндогенных процессов при помощи внешних факторов, в том числе и использование биокомплексов, представляющих собой соединения «металлов жизни», с фармако - физиологическими активными лигандами, представляет собой одно из наиболее важных и перспективных направлений в современной клеточной биологии, биологической химии и неорганической биохимии.

Известно, что биогенные элементы играют исключительно важную роль в различных процессах, протекающих *in vivo*. Особенности их специфической активности обусловлены, прежде всего, их способностью к образованию эндогенных комплексов с различными веществами. Также известно, что биокомплексы оказывают существенное воздействие на различные процессы, протекающие в живых системах: влияют на различные синтетические процессы, на структурную целостность и пространственную конфигурацию различных макромолекул, выступают в роли регуляторов различных биохимических процессов и т.д. При этом специфический эффект их биологической активности определяется как природой биометалла, так и связанных с ним лигандов. В частности, особенности участия биометаллов в эндогенных процессах определяется как природой их электронного строения так и формой существования продуктов их взаимодействия с органическими компонентами живых систем.

Биокомплексы, полученные *in vitro* на основе биометаллов и фармакофизиологически активных веществ органической природы (биолиганды), можно рассматривать как потенциальные препараты, возможным ингибированием или блокированием синтетических процессов, вполне оказывающих цитостатическое действие. Известно, что промежуточные продукты СРОЛ оказывают цитостатическое действие на процесс деления клеток. Это действие препаратов особенно важно для разработки и испытанию препаратов направленного статистического действия, столь необходимого в онкологической клинике. Исследование влияния этих веществ на различные процессы, в том числе на биосинтетические, позволяет выяснить возможные перспективы использования хелатированных биометаллов в живых системах определить наиболее важные перспективы их использования в онкологии [1].

Кроме того, выяснение особенностей взаимосвязи в последовательности «состав-строение-специфическая активность биокомплексов» открывает широкие перспективы для установления наиболее важных факторов высокую селективность, строгую направленность и ряд других специфических особенностей биохимических процессов, протекающих при участии биометаллов. Это, в свою очередь открывает широкие возможности для дальнейшего и более углубленного понимания механизмов протекания эндогенных металлозависимых процессов [2].

Цель исследования. Нами были проведены исследования, направленные на выявления наиболее существенных факторов, определяющих специфичность вкладов исследуемых лигандов-MetSCL и -MetSOH и биокомплексов с металлами Co, Si, Zn, Ni на активность ДНК полимеразы ядер, а также РНК полимераз I и II.

Материалы и методы. Опыты проводили на белых беспородных крысах-самцах. Животных декапитировали под эфирным наркозом, быстро извлекали печень и помещали в среду выделения. Митохондриальную и микросомальную фракции печени получали путем дифференциального центрифугирования. Действие биопрепаратов исследовали в концентрациях 10^{-3} - 10^{-7} моль/л в суспензии микросом, либо митохондрий путем инкубирования в течение 30 мин, при температуре 37°C . Интенсивность свободнорадикального окисления в митохондриях и микросомальной фракциях оценивали по накоплению ТБК-активных продуктов (МДА). Накопление продуктов ПОЛ выражали в нмоль МДА/мг белка 30 мин.

Результаты. Проведенные исследования показали что обо лиганда в определенной степени способствуют усилению ДНК-полимеразной активности ядер печени крыс. Однако они заметно отличаются по своему количественному влиянию на эти процессы. Для биокомплексов, в отличие от исходных лигандов, характерным является ингибирование ДНК-полимеразной активности ядер печени. Это обстоятельство дает основание полагать о непосредственном вовлечении биометалла в ферментативные процессы. В то же время эффект влияния биокомплексов на уровень накопления ДНК-полимеразы, как и в случае ПОЛ, определяется как природой центрального атома, так и координированного к нему лиганда. Это дает основание прийти к заключению, что специфические влияние биокомплексов на активность ДНК полимеразы протекает при непосредственном участии в этих процессах центрального атома.

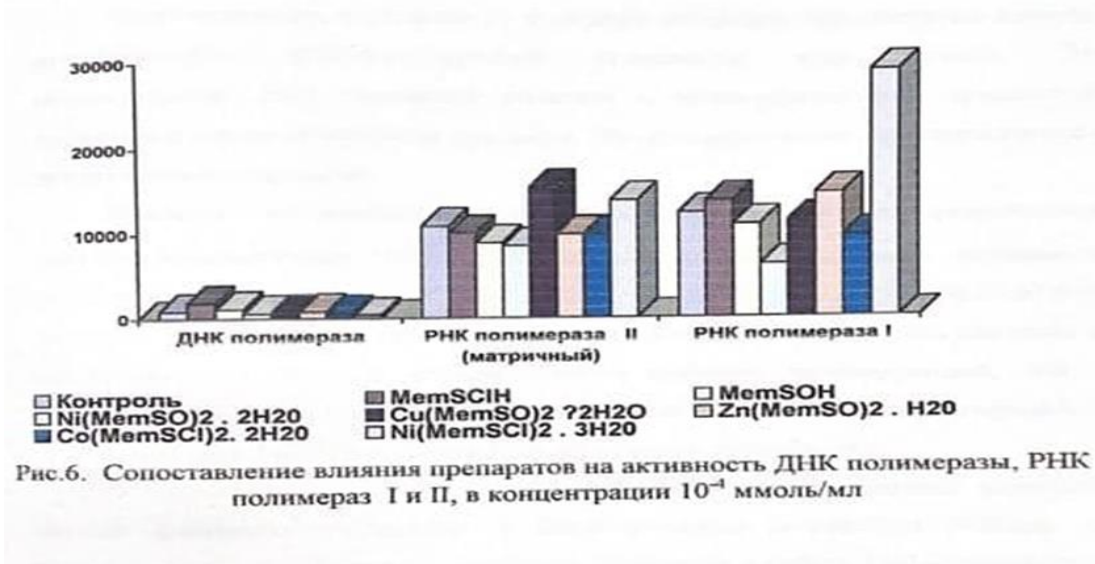
Влияние исследуемых препаратов на активность ДНКполимеразы, РНК- полимераз I и II в концентрации 10^{-4} ммоль/мл

Биокомплексы	Включение $^3\text{H-dTTP}$ в ядра печени крысы (Имп/мин/мг белка)		
	ДНК полимеразы	РНК полимеразы II (матричный)	РНК полимеразы I (рибосомальный)
Контроль	834 ± 11	10912 ± 12	12491 ± 5
MetSClH	1775 ± 23	10075 ± 15	13863 ± 7
MetSOH	1075 ± 15	8905 ± 5	11075 ± 6

Ni(MetSO) ₂ .H ₂ O	583 ± 7	8574 ± 5	6263 ± 7
Cu(MetSO) ₂	654 ± 9	15482 ± 9	11465 ± 8
Zn(MetSO) ₂ .H ₂ O	759 ± 6	9952 ± 7	14759 ± 8
Co(MetSCl) ₂ .2H ₂ O	618 ± 5	9953 ± 7	9667 ± 4
Ni(MetSCl) ₂ .3H ₂ O	342 ± 3	13969 ± 3	29171 ± 14

Примечание: в экспериментах P<0.05

Проведенные исследования показали, что обе лиганда в определенной степени способствуют усилению ДНК-полимеразной активности ядер печени крыс. Однако, они достаточно заметно отличаются по своему количественному влиянию на эти процессы. В частности, под влиянием MetClH ДНК-полимеразная активность ядер печени крыс возрастает в более чем в 2 раза относительно контрольного уровня. В то же время эффект влияния MetSOH выражена в меньшей степени. В частности, ДНК-полимеразная активность ядер печени крыс под влиянием метионинсульфоксида возрастает менее чем в 1,3 раза(таблица).



Наблюдаемые различия во влияние лигандов по всей вероятности связано с различиями в природе атомов серы входящих в их состав. Можно полагать, что наличие в составе MetClH положительно заряженного атома серы способствует взаимодействию лиганда с отрицательно заряженными группами активных центров фермента или субстрата, на которую оказывает влияние ДНК полимеразы, и тем самым способствует изменению сродства в фермент-субстратном комплексе.

Биокомплексам, в отличие от исходных лигандов, характерным является ингибирование ДНК – полимеразной активности ядер печени. Это обстоятельство дает основание полагать о непосредственном вовлечении биометалла в ферментативные процессы. Это предположение подтверждается и литературными данными. Проведенные исследования также показали, что лиганды оказывают разнонаправленное действие на активность матричной и рибосомальной РНК полимераз.

Учитывая одинаковую природу координированного лиганда можно полагать, что наблюдаемые особенности во влияниях этих комплексов определяются, в первую очередь, природой биометалла, и в частности различиями их влияния на реакционно-активные центры ферментов, либо на функциональные группы близко расположенных к активным центрам.

1. Установлена, что биолиганды повышают активность ДНК-полимеразы в ядрах в 1.5-2.9 раза, и оказывают разнонаправленное действие на активность РНК-полимеразы I и II.

2. Установлена, что биокомплексам характерна ингибирующее действие на активность ДНК-полимеразы, также и на РНК –полимеразу I и II зависимо от заселенности d-подуровня, ковалентных характеристик.

3. Выявлено, что особенность влияния лигандов и биоккомплексов на активность ДНК-полимеразы, РНК – полимераз I и II, определяется рядом факторов: природой металла, заселенностью его d-подуровня, наличием заряженных ионов лиганда, способного взаимодействовать с функциональными группами как ферментов, так и субстратов, или усиливая их сродство, а также с компонентами нуклеиновых кислот, изменяя биосинтетические процессы в организме.

Выводы. Выявленная специфическая активность биоккомплексов при онкологических заболеваниях, анемии, лучевом поражении и пиелонефрите, гепатите позволяет предложить их в качестве лечебных средств, влияющих на кроветворную активность, как цитостатики с вероятной противоопухолевой активностью.

Список литературы

1. А.Б.Акбаров., Ю.Я.Харитонов Бионеорганическая химия металлов, аминокислот и биоккомплексов. Т.ФАН.1994.
2. М.М.Каримова., Сагатов Г.А., Акбаров А.Б., Ходжиахмедов Г. Изучение биосинтеза РНК в печени крыс при действии биоккомплексов. ДАН. РУз. 1999. №1 -с.45-47.
3. М.М.Каримова. Исследование влияния биоккомплекса с никелем (II) на окисление липидов внутриклеточных структур печени крыс. Узб.биол. Журнал №1 2014 3-5с
4. М.М.Каримова. Новые лечебные свойства биоккомплексов. Материалы республиканской научно-практической конференции (с междунар.учас). Т.ФарМИ 2014 256-257 стр.
5. М.М.Каримова. Исследование лечебных и экологических свойств биоккомплексов. Материалы научно-практической конференции «Актуальные проблемы физико –химической биологии» пос.Б.А.Ташмухамедова. Ташгу 14.04.2015 152-156 бет
6. М.М.Каримова. Биоккомплексы и их применение в медицине.ИНФЕКЦИЯ, ИММУНИТЕТ И ФАРМОКОЛОГИЯ. Журнал 2/2021. 146-151 стр
7. М.М.Каримова. Влияние биоккомплексов на перекисное окисление липидов и биосинтетические процессы внутриклеточных структур печени.Монография. Ташкент.2021.

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ МЕДИ (II) С 2-ГИДРОКСИТИОЛФЕНОЛОМ И ЕГО ПРОИЗВОДНЫМИ В ПРИСУТСТВИИ ГИДРОФОБНЫХ АМИНОВ

Залов А.З., Ширалиева С.М., Мамедова Ш.А.

Азербайджанский Государственный Педагогический Университет, Баку

Аннотация: спектрофотометрически изучена реакция комплексообразования меди (II) с 2-гидрокситиофенолом (ГТФ) и его производными {2,5-дигидрокситиофенол (ДГТФ), 2-гидрокси-5-хлортиофенол (ГХТФ), 2-гидрокси-5-бромтиофенол (ГБТФ) и 2-гидрокси-5-иодтиофенол (ГИТФ)} в присутствии гидрофобных аминов (Ам). Из Ам использованы анилин (Ан) и N,N-диметиланилин (дАн). Установлено, что тройные комплексы образуются в слабокислой среде (рН 2,3-8,0). Максимум в спектре поглощения комплексов наблюдается при $\lambda = 620-650$ нм. Молярные коэффициенты поглощения составляют $(4,1-4,3) \times 10^4$. Оптимальным условием образования и экстракции этих соединений является $(0,8-1,0) \times 10^{-3}$ М концентрация ГТФ и $(1,0-1,2) \times 10^{-3}$ М - Ам. Стехиометрию исследуемых комплексов устанавливали методами сдвига равновесия и относительного выхода. В составе РЛК на один моль металла приходится два моля ГТФ и четыре моля Ам. Методом Назаренко было установлено, что комплексообразующей формой меди является Cu^{2+} . При этом число протонов, вытесняемых им из одной молекулы ГТФ, оказалось равным 2. Произведенные расчеты показали, что РЛК в органической фазе не полимеризуются и находятся в мономерной форме ($\gamma=0,94-1,07$).

Ключевые слова: медь, анилин, 2-гидрокситиофенол, 2,5-дигидрокситиофенол, 2-гидрокси-5-хлортиофенол, 2-гидрокси-5-бромтиофенол и 2-гидрокси-5-иодтиофенол,

Для фотометрического определения меди пригодны многие хелатообразующие реагенты, относящиеся к разным классам соединений и содержащие в качестве донорных атомов N, O или S. Представляло интерес исследование взаимодействия меди с 2-гидрокситиофенол (ГТФ) и его производными {2,5-дигидрокситиофенол (ДГТФ), 2-гидрокси-5-хлортиофенол (ГХТФ), 2-гидрокси-5-бромтиофенол (ГБТФ) и 2-гидрокси-5-иодтиофенол (ГИТФ)} в присутствии гидрофобных аминов (Ам). Из Ам использованы анилин (Ан) и N,N-диметиланилин (дАн).

Для экстракции РЛК использованы неводные растворители: хлороформ, 1,2-дихлорэтан, четыреххлористый углерод, бензол, хлорбензол, толуол, ксилол, изобутанол, изопентанол и диэтиловый эфир. Наилучшими экстрагентами оказались хлороформ, дихлорэтан и четыреххлористый углерод. При однократной экстракции хлороформом извлекается 97,8-98,4 % меди в виде РЛК. Дальнейшие исследования проводили с хлороформом. Содержание меди в органической фазе определяли фотометрически - диэтилдитиокарбаминатом после реэкстракции, а в водной - по разности. При экстракции комплексов меди с ГТФ и его производными молекулы хлороформа не входят в состав экстрагирующихся комплексов; сольватное число, характеризующееся значением тангенса угла наклона в данном случае равно нулю.

Изучение зависимости комплексообразования от рН показало, что оптимальный интервал кислотности, при котором оптическая плотность максимальна и постоянна, находится при рН 2,3- 8,0. При рН раствора ≥ 8 экстракция РЛК практически не наблюдается, что, видимо, связано с увеличением свободных молекул гидрофобных аминов. С другой стороны в случае ДГТФ увеличивается концентрация в водном растворе неэкстрагирующегося комплекса $[CuR_2]^{4-}$, так как диссоциация по второй -ОН группе продолжает возрастать. Наличие одного максимума оптической плотности в указанных пределах рН подтверждает предположение об образовании одного комплексного соединения.

РЛК меди образуются в присутствии большого избытка комплексообразующих реагентов. Оптимальным условием образования и экстракции этих соединений является $(0.8-1.0) \cdot 10^{-3}$ М концентрация ГТФ и $(1.0-1.2) \cdot 10^{-3}$ М - Ам. РЛК меди с ГТФ и Ам устойчивы в водных и органических растворителях и не разлагаются в течение трех суток, а после экстракции - больше месяца. Максимальная оптическая плотность достигается в течение 5 минут. Максимальный аналитический сигнал при комплексообразовании меди с L и Ам наблюдается при 620-650 нм. ГТФ максимально поглощают при 278-283 нм. При комплексообразовании наблюдается bathochrome смещение максимума поглощения на 339-367 нм. Контрастность реакций высока: исходные реагенты почти бесцветны, а комплексы - голубовато-зеленого цвета. Окрашенные хлороформные экстракты гидрокситиофенолятно - аминных ассоциатов максимально поглощают при 325-335 нм. Резкие отличие значения максимумов поглощения комплексов и ассоциатов позволяет сделать вывод о том, что образующиеся соединения являются разнолигандными комплексами со смешанной координационной сферой. Молярные коэффициенты поглощения составляют $(4,1-4,3) \cdot 10^4$.

Стехиометрию исследуемых комплексов устанавливали методами сдвига равновесия и относительного выхода. В составе РЛК на один моль металла приходится два моля ГТФ и четыре моля Ам. Методом Назаренко было установлено, что комплексообразующей формой меди является Cu^{2+} . При этом число протонов, вытесняемых им из одной молекулы ГТФ, оказалось равным 2. Произведенные расчеты показали, что РЛК в органической фазе не полимеризуются и находятся в мономерной форме ($\gamma=0,94-1,07$).

В ИК-спектрах комплекса Cu-ГТФ-Ан в области 950-960 см⁻¹ появляется интенсивная полоса поглощения, которая отсутствует в спектрах реагента. Эта полоса обусловлена валентным колебанием связи метал-лиганд. Исчезновение ярко выраженной полосы при 2580 см⁻¹, наблюдаемая в спектре ГТФ говорит о том, что –SH групп участвует в образовании комплекса. Наблюдаемое уменьшение интенсивности полосы поглощения в области 3200-3600 см⁻¹ с максимумом при 3460 см⁻¹ и появление широкой полосы в области 3050-3160 см⁻¹ показывает, что -ОН группа принимает участие в образовании координационной связи в ионизированном состоянии. Обнаружение полос поглощения при 1370 см⁻¹ указывает на наличие протонированного анилина.

Механизм образования РЛК можно представить следующим образом: ГТФ при pH 1,5-8,0 образует нерастворимое в хлороформе соединение при избытке ионов меди. В такую систему добавляют анилина, моментально дается растворимое в хлороформе интенсивно окрашенное соединение. Анилин слабое основание за счет резонансной стабилизации, возникшей при взаимодействии неподеленной электронной пары атома азота по π -орбиталям ароматического кольца. За счет этого анилин при pH 1,5-8,0 в растворе находится в виде катиона анилина (АнН⁺) и молекулярной форме. Состав экстрагируемых комплексов можно представить формулой (АнН)₂[Cu(ГТФ)₂(Ан)₂].

Установлено, что большие количества щелочных, щелочно-земельных элементов, РЗЭ и F⁻, Cl⁻ не мешают определению меди. Определению мешают цитраты и тартраты, J⁻, CN⁻, S₂O₃²⁻, тиомочевина. Мешающее влияние Fe (III) устраняли щавелевой кислотой; Ti(IV)– фторидом натрия или тайроном; Hg(II)-сульфит ионом; Nb(V) и Ta(V) – щавелевой кислотой, а Mo(VI) и W(VI)- фторидом натрия и щавелевой кислотой. При использовании 1%-ного раствора аскорбиновой кислоты определению не мешают Mn(VII), V(IV), Nb(V), Cr(VI), Mo(VI) и Fe(III). При использовании 0,01M раствора щавелевой кислоты определению не мешают V(IV), Nb(V), Ta(V), Cr(III), Mo(VI), W(VI) и Fe(III).

Разработанная методика применена для определения меди в стандартных образцах сплавов.

ЭКСТРАКЦИОННО-ФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ХРОМА(VI) – О-ГИДРОКСИ-5-ИОДТИОФЕНОЛ – АМИНОФЕНОЛ

Залов А.З., Новрузова Н.А., Салахова Ф.И.

Азербайджанский Государственный Педагогический Университет, Баку
[e-mail: Zalov1966@mail.ru](mailto:Zalov1966@mail.ru)

Аннотация: Методами спектрофотометрии исследовано комплексообразование хрома с 2-гидрокси-5-иодтиофенолами и аминофенолами. При введении в системы аминофенолов наблюдается экстракция их соединений в виде различных лигандных комплексов в органическую фазу. Из аминофенолов 2-(N,N-диметиламинометилтио)-4-метоксифенол, 2-(N,N-дибутиламинометил)-4-метоксифенол. Установлено, что разнолигандные комплексы образуются в слабокислой среде. Максимальная степень извлечения комплексов наблюдается при pH 4,5-6,2. Максимальное светопоглощение комплексов наблюдается при 470-480 нм. Относительные молярные коэффициенты поглощения колеблются в интервале (3,6 – 3,8)·10⁴.

Ключевые слова: комплексообразование, экстракция, хлороформ, хром, 2-гидрокси-5-иодтиофенолом, 2-(N,N-диетиламинометилтио)-4-метоксифенол, 2-(N,N-дибутиламинометилтио)-4-метоксифенол

Настоящая работа посвящена исследованию взаимодействия хрома с 2-гидрокси-5-иодтиофенолом (ГИТФ), в присутствии аминофенолов (АФ). Из аминофенолов использованы 2-(N,N-диетиламинометилтио)-4-метоксифенол (АФ₁), 2-(N,N-дибутил-аминометилтио)-4-метоксифенол (АФ₂).

Методика. В градуированные пробирки с притертыми пробками вводили от 0.1 до 0.8 мл, с интервалом 0.1 мл исходного раствора хрома (VI), 2.4 мл 0.01 М раствора ГИТФ и 2.2-2.3 мл 0.01 М раствора АФ. Необходимое значение рН устанавливали добавлением 0.1 М раствора NaOH. Объем органической фазы доводили до 5мл хлороформом, а объем водной фазы до 25 мл дистиллированной водой. После полного расслаивания фаз органический слой отделяли и измеряли его оптическую плотность при комнатной температуре на КФК-2 при 440 нм ($l=0.5$ см).

О восстановлении хрома. ГИТФ при $pH < 7$ обладает восстановительными свойствами. Для выяснения того, не меняется ли валентность хрома при взаимодействии с ГИТФ были проведены две серии опытов: 1) проводили реакцию с ГИТФ Cr(III), полученного восстановлением $SnCl_2$ и KI в солянокислом растворе; 2) проводили ту же реакцию без применения дополнительных восстановителей. Продукты обеих реакций имели максимумы поглощения при 470 нм. Следовательно Cr(VI) при образовании комплекса с ГИТФ восстанавливается до Cr(III) самим реагентом.

Определение знака заряда комплексов. При встряхивании раствора комплекса с ионообменниками он сорбируется анионообменником АВ – 17 и не сорбируется катионообменником. Электрофорез однороднолигандных комплексов показали, что соединение в водной фазе мигрирует к аноду, коэффициент электромиграции равен 73,8%. При введении в систему АФ наблюдается экстракция этого соединения в органическую фазу в виде разнолигандного комплекса (РЛК).

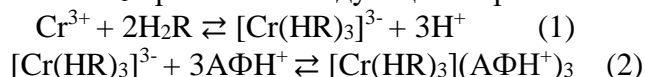
Выбор экстрагента. Для экстракции комплексов использованы разные неводные растворители: хлороформ, четыреххлористый углерод, бензол, толуол, ксилол, изобутанол, изопентанол, дихлорэтан. Наилучшими экстрагентами оказались хлороформ, дихлорэтан и хлорбензол. Все дальнейшие исследования проводили с хлороформом. При однократной экстракции хлороформом извлекается 98.1-98.6% хрома в виде РЛК.

Влияние рН водной фазы. Хрома начинает взаимодействовать с ГИТФ при $pH > 1.5$. Для образования и экстракции РЛК оптимальным является pH 4.5-6.2. В начале с увеличением кислотности исходного раствора экстракция Cr(III) возрастает, а при дальнейшем увеличении – постепенно уменьшается, что очевидно связано с уменьшением концентрации ионизированной формы ГИТФ и вероятнее всего в растворе он находится в виде H_2R . При повышении pH раствора до 7.5 и выше экстракция комплексов практически не наблюдается, что видимо связано с понижением степени протонизации АФ. Оптимальная кислотность для образования комплексов Cr(III) - ГИТФ - АФ₁ и Cr(III) - ГИТФ - АФ₂ является pH 4.5- 5.8 и pH 4.9-6.2 соответственно.

Электронные спектры. Хлороформные экстракты РЛК Cr(III) – ГИТФ - АФ₁ и Cr(III) – ГИТФ - АФ₂ имеют максимумы поглощения при 470-480 нм соответственно. Молярные коэффициенты поглощения колеблются в интервале $(3.7-3.9) \cdot 10^4$.

Влияние концентрации лигандов и времени. Для образования и экстракции РЛК Cr(III) с ГИТФ и АФ необходимы следующие растворы: $9.6 \cdot 10^{-4}$ М ГИТФ, $8.8 \cdot 10^{-4}$ М АФ₁, а в случае с ГИТФ и АФ₂ $9.6 \cdot 10^{-4}$ М ГИТФ и $9.3 \cdot 10^{-4}$ М АФ₂. Аминофенолы в количестве 2.0-2.5 мл не влияют на экстракцию хрома, большой избыток вызывает помехи. В отличие от однороднолигандного комплекса, РЛК хрома (III) с ГИТФ и АФ устойчивы в водных и органических растворителях и не разлагаются в течение трех суток, а после экстракции – больше месяца. Время контактирования фаз достигается в течение 15 минут.

Стехиометри и константа равновесия. Стехиометрические коэффициенты реакции устанавливали методами прямой линии Асмуса и сдвига равновесия. Соотношение компонентов в РЛК Cr(III):ГИТФ:АФ = 1:3:3. На основании определения молярных соотношений реагирующих компонентов и учета ионного состояния можно предположить, что реакции Cr(III) с ГИТФ и АФ₁ протекают следующим образом:



Из уравнения реакции (2) можно вычислить константа равновесия реакции. Величины $\lg K_p$, для комплексов Cr- ГИТФ-АФ₁ и Cr- ГИТФ-АФ₂ равны; 7.3 и 6.9 соответственно. Для установления степени агрегации РЛК хрома с ГИТФ и АФ в органической фазе вычисляли степени полимеризации и произведенные расчеты показали, что РЛК в органической фазе не полимеризуются и находятся в мономерной форме ($\gamma = 1.03-0.95$).

Градуировочный график линеен в диапазоне концентрации хрома 0.04-3.2 мкг/мл. Уравнение градуировочных графиков: $y = 0.037 + 0.00925x$ и $y = 0.028 + 0.0086x$ соответственно для комплексов Cr-ГИТФ-АФ₁, Cr-ГИТФ-АФ₂. Предел обнаружения хрома в виде Cr- ГИТФ-АФ₁, составляет 0.012; Cr- ГИТФ-АФ₂ - 0.013 мкг/мл.

Влияние посторонних ионов. Для оценки применимости экстрактов РЛК для разделения и определения хрома изучено мешающее влияние посторонних ионов. Установлено, что большие количества щелочных, щелочноземельных элементов, РЗЭ, F⁻, Cl⁻, Br⁻, SO₃²⁻, SO₄²⁻ и C₂O₄²⁻ не мешают определению хрома. Мешающее влияние Fe (III) устраняли тиогликолевой кислотой, Ti(IV) – аскорбиновой кислотой, Cu(II) – тиомочевинной, а Mo(VI) и Nb(V) – оксалат ионом. При использовании 0,01 М раствора ЭДТА определению не мешают Ti(IV), V(IV), Nb(V), Ta(V), Mo(VI) и Fe(III). Мольные отношения сопутствующих ионов, при которых отклонения результатов для чистого раствора хрома достигают $S_r = 0.02 - 0.05$ ($n = 5$)

Разработанная методики применена для определения хрома в сталях [(с16^б, С-0.219%). $n=3$, $P=0.95$ (найдено: $X_{cp} = (0.215-0.0218) \pm 0.03\%$; ($S_r = 0.04-0.06$)] и почвах взятой из прикаспийской зоны [(глубина разреза 10–20 см, $n = 3$, $p = 0.95$); (найдено: $X_{cp} = 2.607 \pm 0.57$) ($S_r = 0.06$)].

EXTRACTIVE SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF NICKEL WITH 1- (4- IODO-2-PYRIDYLAZO) -2- HYDROXY -4-MERCAPTOPHENOL AND ANILINE

Zalov A.Z., Asgerova Z.G.

Azerbaijan State Pedagogical University, Baku

Annotation: Nickel(II) forms well chloroform-extractable ternary complex with 1- (4-iodo-2-pyridylazo) -2- hydroxy -4-mercaptophenol (IPHMP) and aniline (An). The complex, which has a composition of 1:2:2 (Ni: IPHMP : An) and a two-phase stability constant of $\lg \beta = 7.14 \pm 0.02$, could be used for selective, sensitive, and reliable extractive spectrophotometric determination of nickel. The wavelength of maximum absorption, molar absorptivity, Sandell's sensitivity, optimum pH interval, limit of detection, range of linearity, and relative standard deviation of the developed procedure were 630 nm, $2.3 \times 10^4 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, 2.23 ng cm^{-2} , 3.5-5.7, $0.02 \mu\text{g mL}^{-1}$, $0.07-3.6 \mu\text{g mL}^{-1}$, and $\leq 1.8\%$, respectively. It was applied for nickel determination in metallic magnesium and a geological sample – carnallite.

Keywords: Nickel(II), 1- (4-iodo-2-pyridylazo) -2- hydroxy -4-mercaptophenol, aniline, ternary complex, liquid-liquid extraction

In the present paper we study the complex formation in a liquid-liquid extraction system containing Ni(II), 1- (4-iodo-2-pyridylazo) -2- hydroxy -4-mercaptophenol (IPHMP) and aniline (An), and show the potential of this system for Ni(II) determination in real samples.

Dissolution of carnallite. A ca. 2.0 g sample of carnallite was placed in a 50-mL beaker. 0.5 mL of a 3% NaF solution and 5 mL of HNO₃ (1:20) were added and the beaker was heated on an electric heater. After cooling, the obtained solution was neutralised with ammonia to pH 6 (universal paper indicator); then it was transferred through a filter paper into a 50-mL calibrated flask and diluted to the mark with distilled water.

Dissolution of magnesium. A 0.5-0.6 g sample of magnesium was carefully dissolved in 10 mL of HNO₃ (1:2) and the solution was evaporated to moist salts on an electric heater. After

cooling, 3 mL of water were added to dissolve the salts and pH was adjusted to *ca.* 6 with NaOH. The solution was quantitatively transferred into a 25-mL calibrated flask; then distilled water was added to the mark.

Optimum operating conditions. In a slightly acidic medium, IPHMP reacts with nickel (II) to produce a coloured anionic complex. In the presence of the cationic ion-association reagent An a ternary complex is formed; it is sparingly soluble in water but is easily soluble in organic solvents.

The following organic solvents were tested in our experiments: chloroform, 1,2-dichloroethane, carbon tetrachloride, benzene, chlorobenzene, toluene, xylene, isobutanol, isopentanol, and diethyl ether. The distribution coefficients and extraction rates with these solvents were evaluated.

The best ones were chloroform (extraction rate of 97.8%), 1,2-dichloroethane, and carbon tetrachloride. All further investigations were performed with chloroform.

The extraction equilibrium with this solvent is achieved for *ca.* 5-6 min, but we carried out the extraction for 10 min. The absorption maximum of the ternary complex lies at $\lambda=630$ nm, while the maximum of IPHMP is at $\lambda=538$ nm. Therefore the colour reaction is very contrast (bathochromic shift of 92 nm).

The molar absorption coefficient 2.3×10^4 L mol⁻¹ cm⁻¹.

The optimum pH for complex formation and extraction is 3.5-5.7.

The optimum concentrations of the reagents in the organic phase are 1.3×10^{-3} mol L⁻¹ (IPHMP) and 2.1×10^{-3} mol L⁻¹ (An).

Composition, structure and stability. The molar ratios between the components of the ternary complex were found by several methods: Starik–Barbanel relative yield method straight line method, equilibrium shift method and crossed lines method. The results suggest the complex composition of 1:2:2 (Ni:IPHMP: An).

The method of coordination of nickel with ligands was established using IR spectroscopy. The complexes were isolated as described above, then tablets were pressed with potassium bromide in a ratio of 1: 200, and samples of IPHMP and An were prepared in the same way. The spectra were recorded in the range 400-3600 cm⁻¹. The difference in the spectra of IPHMP and the Ni-IPHMP-An system is indicative of the strong interaction. The bands of stretching vibrations of the OH group (3600-3200 cm⁻¹) which are observed in the spectrum of IPHMP, are absent in the complex. The absence of this band in the spectrum of the nickel complex with IPHMP and An indicates the formation of a Ni-O chemical bond. The absorption band of IPHMP at 1395 cm⁻¹ (-N = N-) is shifted to 1315 cm⁻¹ which indicates the formation of a coordination bond of the nickel atom with this group. The observed decrease in the intensity of the band at 2580 cm⁻¹ in the PAGMP spectrum is illustrative of the participation of the -SH group in the formation of the complex in the ionized state. It is assumed that IPHMP is a tridentate ligand coordinated with Ni²⁺ through the nitrogen atom of the azo group ($\nu_{N=N} = 1395$ cm⁻¹), bottom nitrogen ($\nu_{C-N} = 1290$ cm⁻¹; $\nu_{C-N} = 1170$ cm⁻¹) and an atom oxygen ($\delta_{C-O} = 1250$). The detection of absorption bands at 1370 cm⁻¹ points at the presence of protonated An.

For evaluation of the stability of the complex we used the method of crossed lines. The experiments were performed with constant Ni(II) and An concentrations and two different IPHMP concentrations. The calculated value of the two-phase stability constant was $\lg\beta = 7.14 \pm 0.02$.

Effect of the foreign ions. To evaluate the complex applicability for photometric determination of nickel, we examined the influence of foreign ions and reagents. The results showed that great excesses of alkali, alkali earth, and rare earth elements, as well as C₂O₄²⁻, SO₃²⁻, SO₄²⁻, F⁻, Cl⁻ and Br⁻, do not interfere with determination. The influence of Fe(III) was eliminated by thioglycolic acid; Ti(VI), by ascorbic acid; Cu(II), by thiourea; and Mo(VI) and Nb(V), by oxalate. If a 0.01 mol L⁻¹ solution of EDTA was used, Nb(V), Ta(V), Ti(IV), V(IV), Mo(VI) and Fe(III) exhibited no interference.

Determination of nickel in magnesium and carnallite. The developed analytical procedure was applied for the analysis of real samples. Four replicates of metallic magnesium and four

samples of carnallite were subjected to analysis. The results are shown in Table; their reliability was verified by the added–recovered method.

Table. Determination of nickel in metallic magnesium and carnallite

Sample	Found (%) $\times 10^{-4}$	Added-recovered method		
		Added (%) $\times 10^{-3}$	Recovered (%) $\times 10^{-3}$	RSD (%)
1 ^a	7.64 \pm 0.02	1	1.764	1.4
2 ^a	7.64 \pm 0.01	1	1.764	1.5
3 ^a	7.71 \pm 0.02	1	1.771	1.2
1 ^b	8.73 \pm 0.02	1	1.873	1.3
2 ^b	8.69 \pm 0.02	1	1.869	1.8
3 ^b	8.91 \pm 0.01	1	1.891	1.2

a – Metallic magnesium; *n*=6; *P*=95%; *b* – Carnallite; *n*=5; *P*=95%

EXTRACTION-SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF COBALT(II) IN DIFFERENT OBJECTS

¹Zalov A.Z., ¹Kuliev K.A., ²Yaxshiyeva Z.Z., ³Aliyev S.G.

¹Azerbaijan State Pedagogica University, Azerbaijan

²Jizzakh State Pedagogical University, Uzbekistan

³Azerbaijan State University of Oil and Industrial, Azerbaijan

Annotation: Mixed-ligand complexes of cobalt (II) with *o*-hydroxythiophenol derivatives (*o*-HTPD) {2-hydroxythiophenol and its derivatives (2-hydroxy-5-chlorothiophenol, 4-hydroxy-3-thiolsulfonic acid, 4-hydroxy-3-thiobenzoic acid, 4-nitro-2-hydroxythiophenol} in the presence of hydrophobic amines (Am). have been studied by spectrophotometry. The optimal conditions for the formation and extraction of mixed-ligand compounds have been found and the ratios of components in the complexes have been determined: (pH 1.9-5.1, $(1.3-1.5) \times 10^{-3}$ M HTPD, $(1.2-1.5) \times 10^{-3}$ M Am, $\lambda_{max} = 540-560$ nm, Co(II): *o*-HTPD: Am=1:2:2). The Beer's law was applicable in the range of 0.05-3.2 $\mu\text{g/mL}$. The effect of foreign ions and reagents on the extraction was studied. A procedure has been developed for extraction – spectrophotometric determination cobalt in different objects.

Key words: Cobalt, chloroform, solvent extraction, spectrophotometry, *o*-hydroxythiophenol derivatives

In this regard, *o*-hydroxythiophenols (HTPD) are very promising reagents, which contain one hydroxyl and one sulfhydryl group and are a sulfur-containing analogue of mononuclear polyphenols with the replacement of one oxygen atom by sulfur atoms. The present work is devoted to the study of the complexation reaction of Cobalt (II) with *o*-hydroxythiophenols (*o*-HP) in the presence of hydrophobic amines (Am). From *o*-hydroxythiophenols {2-hydroxythiophenol (HTP) and its derivatives (2-hydroxy-5-chlorothiophenol (HCTP), 4-hydroxy-3-thiolsulfonic acid (HTSA), 4-hydroxy-3-thiobenzoic acid (NTBA), 4-nitro-2-hydroxythiophenol (NHTF)} in the presence of hydrophobic amines (Am). Aniline (An) and N-methylaniline (mAn) were used as hydrophobic amine.

The following organic solvents were tested for the extraction of these complexes: chloroform, 1,2-dichloroethane, carbon tetrachloride, benzene, toluene, xylene, *iso*-butanol, and *iso*-pentanol. Chloroform was found to be the most effective. At the optimum conditions this solvent provides degrees of extraction *R*=95.9–99.1 % (Table 1).

The effect of pH on the formation of Co(II)- HTPD -Am complex was studied, in order to find a suitable pH that can be adopted in the determination of cobalt(II). The absorbance was found

to be maximum in the pH range 1.8-5.8. Extraction of Co(II) enhanced with the increase in the acidity of the initial solution; the further increase in acidity lead to the gradual decrease of recovery, which was obviously associated with a decrease in the concentration of the ionized form of HTPD. Probably, it is present in the solution in the nondissociated state. At pH \geq 7.6, the complexes were hardly extracted, obviously because of the decrease in the degree of Am protonation.

The absorption maxima (λ_{\max}) of the ternary Co(II)-HTPD-Am complexes lie in the range of 540-560 nm (Table I). All colour reactions are very contrast since the initial solutions are colourless ($\lambda_{\max \text{ HTPD}} = 275\text{-}280$ nm). Complete extraction is achieved at reagent concentrations not lower than $(1.3\text{-}1.5)\times 10^{-3}$ mol mL⁻¹ (HTPD) and $(1.2\text{-}1.5)\times 10^{-3}$ mol mL⁻¹ (Am). Co(II) concentration ranges in which the Beer's law is obeyed are listed in Table 1. The calculated molar absorptivities (ϵ_{\max}) belong to the interval $(2,58\text{-}3,71)\times 10^4$ mL mol⁻¹ cm⁻¹. Colour develops almost immediately after the reagents addition. The absorbance of the extracts is stable for at least 48 hours. The optimum shaking time is 10 min.

Table 1.

Optical characteristics, precision and accuracy of the spectrophotometric determination of Co(II) with HTPD and Am

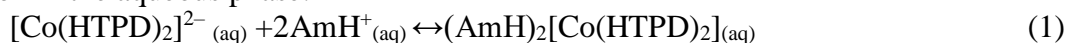
Compound	The pH range of maximum extraction	R,%	λ_{\max} (nm)	Molar absorptivity ($L \cdot \text{mol}^{-1} \text{cm}^{-1}$) $\epsilon \cdot 10^{-4}$	lgK _{eq}	lg β	lgK _{ex}	Working range / $\mu\text{g } 5\text{cm}^{-3}$
Co-HTP-An	3.5-5.8	98.4	545	2.58	8.46	13.67	10.56	0.5-70
Co-HTP-mAn	3.6-5.9	98.5	550	2.71	8.49	13.62	10.58	0.5-80
Co-HXTP-An	3.0-5.1	96.9	552	2.89	7.96	12.85	10.61	0.5-85
Co-HXTP-mAn	3.1-5.2	97.4	560	2.97	7.98	12.83	10.65	0.6-80
Co- HTSA -An	2.5-4.1	95.9	540	3.12	7.78	12.55	10.72	0.5-100
Co- HTSA -mAn	2.3-3.8	97.8	548	3.38	7.81	12.64	10.77	0.6-95
Co- HTBA -An	2.4-3.5	96.7	556	3.49	7.41	11.94	10.83	0.5-80
Co- HTBA -mAn	2.2-3.4	98.3	552	3.55	7.58	12.20	10.85	0.5-85
Co- HNTP -An	1.9-3.1	99.1	558	3.69	6.38	10.24	10.89	0.6-80
Co- HNTP -mAn	1.8-2.9	98.5	560	3.72	6.65	10.17	10.92	0.5-80

The molar ratios of the components of the ternary complexes were established by the equilibrium shift method and the method of Asmus. The results show a complex composition of 1:2:2 (Co(II):HTPD:Am). The formation of ternary complexes can be presented in the following way. When cobalt interact with two molecules of HTPD, they form doubly-charged anionic complexes, which are extracted with two molecules of protonated Am. Using the Nazarenko's method, we found that the cobalt complexation form is Co²⁺. Hence, the complexes can be regarded as ion associates between doubly charged anionic chelates $[\text{Co}(\text{HTPD}^{2-})_2]^{2-}$ and two protonated Am species: $(\text{AmH}^+)_2[\text{Co}(\text{HTPD})_2]$. The stability constant of Co(II)-HTPD-Am complexes was calculated and found to be lg $\beta = 10.17\text{-}13.67$ at room temperature.

The disappearance of the pronounced absorption bands in the 3200-3600 cm⁻¹ with a maximum at 3460 cm⁻¹ observed in the spectrum of HTPD, says that the -OH group is involved in the formation of the complex. The observed decrease in the intensity, absorption bands in the area 2580 cm⁻¹ shows that -SH group involved in the formation of coordination bond in the ionized state. Detection of the absorption bands at 2380 cm⁻¹ indicates the presence of a protonated aniline.

Several equilibrium processes are important when we describe quantitatively the formation and subsequent extraction of $(\text{AmH}^+)_2[\text{Co}(\text{HTPD})_2]$.

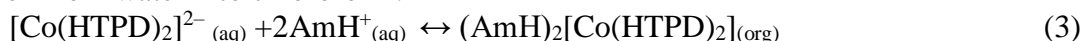
Formation in the aqueous phase:



Distribution:



Extraction from water into chloroform:



The equilibrium constants describing these processes are shown in Table 1.

The stability constant determined by crossed lines method. The sizes of equilibrium constant K_e calculated on a formula $\lg K_e = \lg D - 2\lg[\text{AmH}^+]$ were presented in table 1. Calculation of extent of polymerization of complexes was carried out on the equation. The made calculations showed that ternary Co(II)-HTPD-Am complexes in an organic phase won't be polymerized and are in a monomeric form ($\gamma = 1,08-1,31$).

It can be assumed that large amounts of alkaline ions, alkaline-earth ions, NH_4^+ , W(VI), Mo(VI), Cl^- , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, F^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , tartrate, citrate, oxalate and tiron; moderate amounts of Cr(VI), Cr(III), Zn(II) and Cd(II); and small amounts of Mn(II), Sn(II), Cu(II), Al(III), ascorbic acid and SCN^- are tolerable. Ni(II), Fe(II,III), V(IV,V), Ga(III), In(III), and Tl(III) interfere seriously at a ratio of 1:1 with respect to Co(II). However, the interfering effect of some of these ions can be reduced by masking with oxalate, citrate or EDTA.

The adherence to Beer's law was studied by measuring the absorbance value of the series of solutions containing different concentrations of the metal ion. A linear calibration graph drawn between absorbance and the metal ion concentration indicates that Co(II) may be determined in the range 0.5-100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ (table 1). Table 2 summarizes the calibration characteristics obtained with HTPD+An. With the increase of the basic amine (pKa) complexes improved analytical parameters ($\text{pKa}(\text{An})=4.58$, $\text{pKa}(\text{mAn}) = 4.85$).

Table 2.

Analytical characteristics of some ternary complexes of Co with *o*-hydroxythiophenol derivatives in the Presence of aniline

Compound	LOD*: $\text{ng} \cdot \text{mL}^{-1}$	LOQ*: $\text{ng} \cdot \text{mL}^{-1}$	SS*: $\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$	Beer's law range ($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)	The equation of calibration curves
Co-HTP-An	15	53	2.30	0.05-2.8	$0.045+0.110x$
Co-HXTP-An	14	46	2.22	0.05-2.8	$0.056+0.107x$
Co- HTSA -An	13	42	2.17	0.05-2.8	$0.069+0.103x$
Co- HTBA -An	13	42	1.95	0.05-3.0	$0.045+0.131x$
Co- HNTP -An	12	39	1.87	0.05-3.2	$0.054+0.133x$

Note*: LOD- Limit of detection; LOQ - Limit of quantification; SS-Sandell's sensitivity.

Determination of Cobalt (II) in Steel (Table 3). A weighed sample of 0.2 g was dissolved in 20 ml of H_2SO_4 (1: 1) was oxidized with a few drops of concentrated nitric acid and evaporated twice to vapor SO_3 . The precipitated salt was dissolved in 20 ml of 15% tartaric acid under heating, the solution was cooled, adjusted with water to 100 ml in a volumetric flask, stirred and filtered. An aliquot of 5 ml was put into a separatory funnel, was added 1 ml of 10% hydroxylamine solution, 1 ml of 3% ascorbic acid and was determined cobalt using the proposed procedures.

Determination of Co (II) in Sewage Water and Bottom Sediments (Table 4). 1l taken for analysis of waste water is evaporated to obtain a precipitate, do not boil. The precipitate was dissolved in 5 ml of HNO_3 , was transferred to a 50 ml flask and diluted to the mark with water.

Table 3.

Determination of Cobalt in steel ($n=6$, $P=0.95$)

Compound	Steel	\bar{X}	ε	S_r	μ
Co-HTP-An	M 441	0.0124	3.28×10^{-4}	0.025	$(1.24 \pm 0.0328) \times 10^{-2}$
Co-HXTP-An	(0.012 %Co)	0.0129	3.31×10^{-4}	0.022	$(1.29 \pm 0.0331) \times 10^{-2}$

Co- HTSA -An		0.0118	3.45×10^{-4}	0.017	$(1.18 \pm 0.0345) \times 10^{-2}$
Co- HTSA -An	№156 (0.56 % Co)	0.520	0.021	0.037	0.520±0.0210
Co- HTBA -An		0.569	0.027	0.033	0.569±0.027
Co- HNTP -An		0.552	0.021	0.049	0.552±0.021

Table 4.

Determination results of cobalt (II) in the Sewage water and Bottom sediments ($n = 6, P = 0.95$)

Compound	Analysis object	Added, μg	Found, μg	Found in the sample, $\mu\text{g} / \text{kg}$	S_r
				$\bar{X} = \pm \frac{t_p S}{\sqrt{n}}$	
Sewage water					
Co- HTBA -An	Sample 1	2.0	2.45	0.45±0.05	0.06
Co- HNTP -An	Sample 2	5.0	6.14	1.14±0.11	0.07
Bottom sediments					
Co- HTBA -An	Sample 1	5	6.26	1.26±0.05	0.05
Co- HNTP -An	Sample 2	5	6.92	1.92±0.04	0.08

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ СОРБЕНТОВ С ИОНАМИ УРАНА (VI) РАЗЛИЧНЫМИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ АНАЛИЗА.

Бахманова Ф.Н., Гаджиева С.Р., Чырагов Ф.М.

Бакинский государственный университет, Баку, Азербайджан

***Аннотация:** На основе сополимера малеинового ангидрида со стиролом синтезированы комплексообразующие сорбентысодержащие фрагменты 2-амино-4-хлор-6-сульфофенола-1; 4-нитроанилин-2-арсоновой кислоты; м-аминофенола; п-аминобензойной кислоты; п-аминосалициловой кислоты; 2,4-диамин-6-фениль-триазина 1,3,5; 4-амино тиоурацила; дифенил тиокарбамида; тиокарбамида. методами ик-спектроскопии и потенциометрического титрования определены состав, строение и физико-химические характеристики сорбентов. ик-спектроскопией и термогравиметрическим методом анализа исследована термоустойчивость сорбентов и их комплексообразование с ионами $U(VI)$ образующихся в фазе сорбента.*

***Ключевые слова:** сорбент, физико-химические свойства, потенциометрическое титрование, комплексообразование, уран (VI).*

Сорбционные методы разделения и концентрирования широко применяются в переработке минерального сырья и техногенных выбросов, а также для обеспечения необходимой чувствительности и избирательности некоторых методик определения в аналитической практике. сорбционные аналитические системы с применением хелатообразующих полимерных сорбентов считаются очень перспективными. несмотря на то, что в литературе имеются некоторые общие закономерности для сорбционных аналитических систем, создаваемых с использованием синтетических полимерных сорбентов, в конкретном случае для достижения оптимальных результатов необходимо проводить системные исследования. так, установление равновесия в гетерогенной системе (сорбент-жидкая фаза) зависит от нескольких факторов и имеет достаточно сложный характер.

В настоящее время исследование степени загрязненности окружающей среды, оценка качества пищевых продуктов и определение малых количеств ионов радиоактивных металлов в биологических объектах является актуальной проблемой. сложный состав анализируемых объектов и очень низкое содержание определяемого микрокомпонента на

фоне мешающей матрицы затрудняет анализ, а в некоторых случаях делает невозможным получение достоверных результатов анализа. одним из перспективных путей решения этой проблемы является разработка комбинированных методов анализа, включающих стадию предварительного сорбционного концентрирования. в процессе применения этих методов возможно уменьшение объема исследуемого образца (это очень важно при анализе органов и тканей живых организмов), понижение предела обнаружения, полное устранение или уменьшение в достаточной степени влияния макрокомпонентов фона, и в результате увеличение воспроизводимости и чувствительности анализа, уменьшение времени подготовки проб к анализу.

Исследование сорбционных свойств и аналитическое применение синтетических комплексообразующих сорбентов, содержащих хелатообразующие функциональные аналитические группы в селективном разделении и концентрировании для увеличения чувствительности при определении микроколичеств элементов, является актуальной задачей.

В представленной работе синтезированы и идентифицированы комплексообразующие сорбенты, содержащие хелатообразующие группы. систематически исследовано комплексообразование микроколичеств ионов U(VI) полученными сорбентами.

Синтез сорбентов на основе сополимера малеинового ангидрида со стиролом. синтез сорбентов проводили соответственно известной методике [1]. сополимер модифицировали разными аминными фрагментами (2-амино-4-хлор-6-сульфофенола-1 (M₁); 4-нитроанилин-2-арсоновой кислоты (M₂); м-аминофенола (M₃); п-аминобензойной кислоты (M₄); п-аминосалициловой кислоты (M₅); 2,4-диамин-6-фениль-триазина 1,3,5 (M₆); 4-амино тиоурацила (M₇); дифенил тиокарбамида (M₈); тиокарбамида (M₉)).

Идентификация сорбентов проводилась методом ИК-спектроскопии.

Из литературы [2, 3] известно, что кислотно-основные свойства хелатообразующих сорбентов являются их важной характеристикой. Эти свойства в значительной мере определяют селективность сорбентов. Селективность комплексообразующих сорбентов отражает различие в устойчивости комплексов, образуемых в фазе сорбента. На этих различиях основано аналитическое применение комплексообразующих сорбентов.

Определение полной статической сорбционной емкости сорбентов по иону калия.

Обычно в состав хелатообразующих сорбентов кроме групп, образующих хелатоциклы с металлами, входят и другие неионогенные группы. Поэтому полная статическая сорбционная емкость сорбента зависит от количества функциональных групп, способных к сорбции. Сорбционные свойства полимерного сорбента определяются количеством функциональных групп в массовой (объемной) единице полимера. Кроме этого на избирательность сорбции в определенной мере влияют кислотно-основные свойства функциональных групп. В таблице 1 даны полные статические сорбционные емкости сорбентов по иону K⁺.

Таблица 1.

Полные статические сорбционные емкости сорбентов по иону K⁺

Сорбент	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅	M ₆	M ₇	M ₈	M ₉
ПССЕ _{K⁺} , ммол/г	3,2	11,8	10,0	12,1	7,6	11,4	7,1	6,7	4,4

Потенциметрическое титрование сорбентов и определение констант ионизации.

Потенциметрическое титрование сорбентов проводилось методом отдельных навесок. Известно, что при низких значениях ионной силы, вследствие взаимодействия функционально-активных групп полимерной матрицы, область скачка на кривой титрования получается нечеткой или вообще не наблюдается. Поэтому потенциметрическое титрование сорбентов проводилось при постоянной ионной силе $\mu=1$ моль/л на фоне индифферентного электролита – раствора KCl.

На основе экспериментальных данных построены интегральная кривая титрования в координатах рН-объем титранта (V_{кон}, мл) и дифференциальная кривая титрования в координатах $\Delta pH/\Delta V_{кон}-V_{кон}$ для более точного определения точки эквивалентности. С

использованием дифференциальной кривой титрования рассчитано количество щелочи, необходимое для полной ионизации различных ионогенных групп в фазе сорбента. После вычисления количества щелочи, расходуемой на полное титрование каждой ионогенной группы, рассчитаны значения степени ионизации (α) для отдельных групп, как соотношение количества щелочи из расходуемой на титрование на общее количество функциональных групп в данной массе сорбента. Используя рассчитанные значения α и соответствующие им значения рН построена графическая зависимость в координатах $pH=f(\lg(\alpha/1-\alpha))$ и графически определены значения констант ионизации ионогенных групп. Опыт показывает, что значения констант ионизации сорбентов (таблица 5) не сильно отличаются между собой. Это показывает, что ионогенные группы сорбентов, характеризующиеся рК, имеют одинаковую природу.

Таблица 2.

Значение констант ионизации сорбентов.

Сорбен <i>m</i>	рК _{1(гр аф.)}	Титруемая группа	рК _{2(гр аф.)}	Титруемая группа
М ₁	3,73	– COOH	8,14	– $\overset{+}{N}H_2$ –
М ₂	4,35	– COOH	7,10	– $\overset{+}{N}H_2$ –
М ₃	4,10	– COOH	7,40	– $\overset{+}{N}H_2$ –
М ₄	4,20	– COOH	6,30	– $\overset{+}{N}H_2$ –
М ₅	4,40	– COOH	7,60	– $\overset{+}{N}H_2$ –
М ₆	5,70	– COOH	8,90	– $\overset{+}{N}H_2$ –
М ₇	3,10	– COOH	8,40	– $\overset{+}{N}H_2$ –
М ₈	4,10	– COOH	7,30	– $\overset{+}{N}H_2$ –
М ₉	4,15	– COOH	7,26	– $\overset{+}{N}H_2$ –

Мы считаем, что некоторое различие констант ионизации, характеризующих одну и ту же группу, связано с различными индуктивными эффектами фрагментов, введенных в макромолекулу.

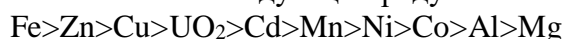
Исследовано комплексообразование сорбентов, полученных путем химического модифицирования сополимера малеиновый ангидрид-стирол с рядом металлов методами потенциометрического титрования, термогравиметрического анализа и ИК-спектроскопии.

Известно, что на основе значений констант устойчивости комплексов, образующихся в фазе сорбента, можно заранее сделать предположение об избирательности сорбентов по отношению к ионам металлов.

Селективность хелатообразующих полимерных сорбентов выражается в различие устойчивостей комплексов, образующихся в фазе сорбента. Аналитическое применение хелатообразующих полимерных сорбентов во многих случаях основывается на этом различии. Селективность хелатообразующих полимерных сорбентов по отношению к различным ионам металлов (Me₁, Me₂) выражается отношением констант устойчивости комплексов, образующихся в фазе сорбента:

$$S = \frac{K_{уст., Me_1}}{K_{уст., Me_2}} \quad \text{или} \quad \lg S = \lg K_{уст., Me_1} - \lg K_{уст., Me_2}$$

Для определения констант устойчивости комплексов, образуемых полученными сорбентами с рядом металлов в фазе сорбента потенциометрическим методом применен метод Бьеррума. По зависимости функции образования от антилогарифма равновесной концентрации лиганда определены константы равновесия ступенчатого комплексообразования. В большинстве случаев устойчивость хелатных комплексов в зависимости от природы металла меняется в следующем ряду:



Методом термогравиметрического анализа исследована устойчивость сорбентов и их полихелатов с металлами к температуре. Из термограмм сорбентов становится ясно, что сначала происходит отделение воды с эндотермическим эффектом, затем, при более высоких температурах деструкция макромолекул, сопровождающаяся слабым экзотермическими эффектами и окисление (или сгорание) частиц, подвергнувшихся деструкции.

Для практических целей устойчивость сорбентов к температуре характеризуется по температурам разложения на 10, 20 и 50 % (T_{10} , T_{20} и T_{50}) (Таблица 3).

Таблица 3.

Устойчивость сорбентов к температуре

Сорбент	Температура разложения, °С		
	T_{10}	T_{20}	T_{50}
M ₁	75	115	335
M ₂	90	110	350
M ₃	70	100	350
M ₄	80	105	355
M ₅	60	95	340
M ₆	60	90	330
M ₇	85	100	325
M ₈	77	90	315
M ₉	65	95	320

Термолиз полихелатов показывает, что они более устойчивы по сравнению с соответствующим сорбентом. Это можно объяснить образованием устойчивых хелатных комплексов в фазе сорбента. Как видно из таблицы 3, нецелесообразно применение сорбентов на основе сополимера малеиновый ангидрид-стирол выше 100-120 °С.

Сняты ИК-спектры полученных сорбентов и полихелатов. Сравнение ИК-спектров сорбентов и комплексов, образующихся в фазе сорбента показывает, что при комплексообразовании в частотах колебаний групп, находящихся в звенах сорбента, наблюдаются сдвиги. Это доказывает участие этих групп в реакциях комплексообразования с металлами.

Список литературы

1. Алиева Р.А., Гамидов С.З., Чырагов Ф.М. Изучение сорбции Zn(II) химически модифицированным синтетическим сорбентом// Вестник БУ, 2007. № 2. с. 28-34.
2. Слизов Ю. Г., Матвеева Т. Н., Минакова Т. С. Кислотно-основные свойства поверхности газохроматографических сорбентов, модифицированных ацетилацетонатами металлов // Журнал физической химии. 2012. том 86. N 3. с. 534–538
3. Пахнутова Е.А., Слизов Ю.Г. Кислотноосновные свойства поверхности газохроматографических сорбентов с привитыми слоями хелатов металлов // Журнал физической химии. 2014. Т. 88. N 7-8. С. 1228–1232.

KOMPLEKS BIRIKMALARDAN ZAMONAVIY ANALITIK KIMYODA FOYDALANISH
Bobilova Ch.H.

Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti, “Umumiy kimyo” kafedrasida katta o’qituvchisi

Аннотация: *Комплексные соединения исследованы с точки зрения их образования, комплексные соединения получены и исследованы в отдельности элементов, входящих в состав комплексных соединений, а также Д.И. Менделеевской периодической системы элементов по отношению к элементам, входящим в состав комплексных соединений.*

Ключевые слова: *Комплексные соединения, кристаллическая структура, монодентатность, полимерные соединения, конформационные полимеры.*

Kompleks birikmalar kimyosi asosiy tushunchalarni bir yoki bir necha murakkab ionlar bo'lgan molekular o'z ichiga oladi. Bu birikmalarni odatda o'tish metallari, ya'ni bir markaziy metall atomini bir kichik son yoki ionlar o'rab turadi. Kompleks birikmalar geometrik, chiziqli, tetraedrik, kvadrat, planar va sakkiz qirrali bo'ladi. Kompleks birikmalar tuzilishini elektrostatik kuchlar jihatidan murakkab ion metall atomi bilan ligandlar tomon yondashuv bir sabab bulishi bilan tushuntiriladi, markaziy atomning tabiatiga bog'liq bo'ladi.

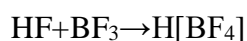
Kristall maydon nazariyasi orkali kompleks birikmalarning tuzilishi va ko'plab murakkab ionlar magnit xususiyatlari tushuntiriladi.

Kompleks birikmalar aralashmalari moddalar, hayvonlar va o'simliklarda ko'p muhim rol o'ynaydi. Ular, shuningdek, dori sifatida davolashda xam ishlatiladi.

Kompleks (koordinatsion) birikmalar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, qishloq xo'jaligida, sanoatda va tibbiyotda ko'p qo'llaniladi. Masalan, xlorofil-magniy, gemoglobin esa temirni proteinlar xalqasi bilan hosil qilgan komplekslardir. Tabiatdagi eng muhim moddalardan biri xlorofill bo'lib, u gemoglobindan markaziy atom magniy ekanligi bilan hamda CH gruppalaridagi vodorod atomini almashtirgan radikallari bilan farq qiladi. Xlorofill o'simlik organizmida fotosintez jarayonini amalga oshirishda juda muhim moddadir. Uning ta'sir etish mexanizmi ustida juda ko'p tadqiqotlar olib borilmoqda.

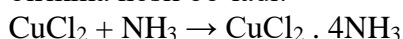
Aksariyat hollarda farmakologik faol komplekslar asosida olingan dorilarda ligand (kompleks hosil qiluvchi markaziy ionga bog'langan molekula yoki ionlar) va metall ionni zaharli xususiyatlarini kamayishi kuzatiladi. Masalan, o'ta zaharli geksatsianoferrat $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ ionida zaharli xususiyatini yo'qotadi.

Koordinatsion va molekulyar kompleks birikmalarni farqlay bilish lozim. Tarkibida metall ionni bo'lmagan neytral molekularni o'zaro birikuvidan hosil bo'lgan murakkab birikmalar molekulyar komplekslar deb ataladi. Yodni kraxmalning gidroxinon bilan hosil qilgan komplekslari molekulyar kompleksga misol bo'ladi. Koordinatsion komplekslar metall ionni va uning atrofida koordinatsion bog'langan ligandlardan tarkib topgan bo'ladi. Donor akseptor bog'lanishga asoslangan koordinatsion nazariyaning asoschisi Shvetsiyalik olim Alfred Verner 1919-yil Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan edi.



Ligandni markaziy ion atrofida egallaydigan koordinatsion o'rinlar soni ligandning dentatligi deyiladi. Misol: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ -ikkita monodentatlik ligand; $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-}$ uchta bidentat ligand.

Akademik Grinberg ta'rifiga muvofiq – qattiq va erigan holda ham tarkibi o'zgaras va murakkab birikmalar komplekslar deb ataladi. Adabiyotlarda turli xil boshqa ta'riflar ham uchraydi. Uzoq vaqt olib borilgan tadqiqotlar natijasida XIX asrning oxirlariga kelib, barcha kimyoviy birikmalar ikki turkumga bo'lindi: bularning biri atomli (yoki sodda) birikmalar va ikkinchisi molekulyar (yoki murakkab) birikmalar nomini oldi. Keyinroq birinchi xil birikmalar birinchi tartibdagi birikmalar ikkinchisi esa yuqori tartibdagi birikmalar deb ataladi. CuCl_2 , BF_3 , NH_3 , FeCl_3 kabi birinchi tartibdagi birikmalar qatoriga kiritildi; ularning hosil bo'lishi valentlik qoidasiga bo'ysunadi. Yuqori tartibdagi birikmalar biror sodda birikmaning boshqa sodda birikma bilan o'zaro birikishi natijasida hosil bo'ladi. Masalan, mis xlorid eritmasiga ammiak ta'sir ettirganda bu ikki sodda birikmadan molekulyar birikma hosil bo'ladi:



Vaqt o'tishi bilan yuqori tartibdagi birikmalarning soni ko'payib bordi. Keyinchalik, yuqori tartibli birikmalarning nisbatan barqarori kompleks (koordinatsion) birikmalar deb ataldi. Tassser 1798 yilda birinchi bo'lib kompleks birikma ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$) ni hosil qildi. Kompleks birikmalarni o'rganish shuni ko'rsatadiki, kompleks hosil bo'lish hodisasi ayrim elementlardagina uchramasdan, balki D.I. Mendeleyev davriy sistemasining ko'pchilik elementlariga xos bo'lgan hodisadir.

Koordinatsion birikma shunday birikmaki, uning molekulasida yoki ionni markaziy ion yoki atomga ega bo'lib, buni bir necha ion yoxud molekular, ya'ni ligandlar qurshab turadi. A.Verner (1866-1919)ning koordinatsion nazariyasi (1893 y taklif qilingan)ga muvofiq, kompleks birikmalar molekulasida markaziy o'rinni odatda, markaziy ion yoki kompleks hosil qiluvchi deb ataladigan

musbat ionlar egallaydi. U bilan yaqinida turgan adendlar yoki ligandlar deb ataluvchi manfiy ionlar yoki neytral molekulalar koordinatlangan, ya'ni bog'langan bo'ladi. Kompleks hosil qiluvchi ionlar ligandlar bilan birgalikda kompleks birikmalarning ichki koordinatsion sferasini tashkil qiladi.

Ushbu kompleks ion hosil bo'lishida markaziy ionning gibridlanish jarayoni, gibridlangan orbitallarga ligandlarning kelib bog'lanishi harakatlari, kompleksning kristall panjarasi tuzilishi animatsiya qilinsa, bu birikma haqida ko'proq eslab qolinadi. Shuningdek, kompleks birikmalarda kimyoviy bog'lanish tabiati ya'ni, Vernerning kompleks birikmalarning tuzilishi, Kosselning elektrostatik tortilish kuchlari, Sidjvikning donor-akseptor mexanizmi bo'yicha kompleks hosil bo'lish nazariyalari va Polingning valent bog'lanish metodlari ham tushuntiriladi.

Ko'pchilik kompleks birikmalarda ichki sferadan tashqari, manfiy yoki musbat ionlardan iborat bo'lgan tashqi koordinatsion sfera ham bo'ladi. Tashqi sfera ionlari kompleks hosil qiluvchi bilan ionogen bog'langan bo'ladi, ya'ni kompleks birikmalar suvda eriganda ular erkin ion holida ajraladi. Aksincha, kompleks hosil qiluvchi ion bilan ligandlarning bog'lanishi ionogenli ko'rinishda bo'lmaydi, ligandlar markaziy ion bilan mustahkamroq bog'langan bo'lib, u bilan deyarli dissotsilanmaydigan kompleks ion hosil qiladi.

Olimlarning aniqlashicha, Pt(IV) va Co(III) ionlarining ammiakli komplekslari bir xil elektr o'tkazuvchanlikka ega ekan, ya'ni ular izo-struktur bo'lib, oktaedrik tuzilishiga ega. Shunga ko'ra ular kompleks birikmalar uchun elektr o'tkazuvchanlik diagrammasini tuzdilar. A. Vernerning tarixiy xizmatlari shundaki, u Y. Vant-Goff va A. Le- Belning organik birikmalarning tuzilishi haqidagi nazariyasini koordinatsion kimyoda qo'llab, kompleks birikmalarning fazoviy tuzilishini o'rganuvchi - stereokimyoni yaratdi. Shu nazariyaga ko'ra kompleks birikmalarning izomeriyasini tushuntirdi. Bu ishlarining barchasi Blomstrand-Iyergensenlarning zanjirli nazariyasini chipakka chiqardi. Uning yutuqlari butun olimlar tomonidan tan olinib, 1913 yili Nobel mukofoti laureati bo'ldi.

O'zbekistonda kompleks birikmalar kimyosi ilmiy izlanish ishlari 1930 yillarda ToshDUning anorganik kimyo kafedrasida boshlandi. Dastlab bu sohada Pozner E.I., Asomov K.A., Fayziyev M.K., keyinchalik Shamsiyev A.SH., Raximov X.R., Muftaxov A.G., Nigay K.G., Timoxina N.I. kabi olimlar samarali ishlab, o'zbek kimyogar olimlarining o'ziga xos yo'nalishini yaratishda hissalarini qo'shdilar. 1943 yilda O'zbekistonda Fanlar akademiyasi tashkil etildi, uning qoshidagi Kimyo instituti (hozirgi umumiy va anorganik kimyo instituti)da bu ishlar rivojlandi (akad. N.A. Parpiyev maktabi). ToshFarMIda prof. M.A. Azizov rahbarligidagi ilmiy yo'nalish shakllantirildi, bular koordinatsion birikmalar kimyosining kompleks rivojlanishiga munosib hissalarini qo'shdilar. Azizov M.A. kamqonlik kasalligiga qarshi "koamid", "ferramid" preparatlarini yaratdi va hozirgacha ular dori-darmon sifatida ishlatilmoqda. Akad. N.A. Parpiyev Olmaliqdagi o'tga chidamli va yuqori haroratda suyuqlanadigan metallar kombinatida volfram, vanadiy, reniy kabi elementlarni sof holda ajratishning sanoat usulini joriy qildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Asqarov M.A., Ismoilov I.I. Polimerlar kimyosi va fizikasi. Toshkent, O'zbekiston, 2004.
2. Asqarov M., Ismoilov R., Ro'ziyev R., Toshev I. Polimerlar fizikasi va kimyosi. Toshkent, TURON-IQBOL, 2006.
3. A.K. Hagi. Modern Nanochemistry. Nova Science Publishers. USA, 2011.
4. Yusupov V.G., Toshev M.T., Parpiyev N.A. Koordinatsion birikmalar kimyosi Toshkent, Universitet nashriyoti, 1996. -298 b.
5. Eshdavlatova G.E., Amonov M.R. Izucheniye reologicheskix svoystv zagushayushix kompozitsiy dlya pechataniya tkani na osnove smesovix volokon. Universium: texnicheskiye nauki. Elektronniy jurnal. 2021 god. № 11 (89). Chast 2. –S.19-23.

BREAKING DOWN THE MOLECULAR COMPOSITION OF FOOD FATS

Kadyrov Z.Z.

Annotation: *In this thesis, changes in the number of acid, peroxide and anisidine during the storage of vegetable oils and their dependence on humidity are discussed. information is given that it will lead to an invalid score.*

Key words: *Glyceride, oxidation, oxygen, corrosion, molecular, induction, fatty acids, aldehyde, ketone.*

The concept of oxidation of glycerides is more commonly understood as the oxidation of glycerides of oils. Glycerides of oils dissolve oxygen in themselves through the surface bounded by air. This oxygen mainly reacts with glycerides, fatty acids and hydrocarbons and turns into substances with new properties. If the level of oxidation is not too deep, only the organoleptic indicators of oil and fat change, and only the process of "deterioration of fats" occurs. However, if oxidation is strong, new physical and chemical properties of oils appear. One of these properties is the drying of oils under the influence of oxidation, which is used to protect metals from corrosion.

When glycerides are exposed to molecular oxygen, after a certain period of time, various peroxide-like substances are formed in fat, which can extract iodine from potassium iodide.

Knowing the conditions of the oxidation process is of theoretical and practical importance. One such law is that it is very difficult for oxygen to affect completely unoxidized oils. It has been determined that such an effect will not occur or will be at a very low speed. The time of such exposure is called the induction period. The duration of this period depends on the presence of antioxidants in the oil and the temperature.

The oxidation speed of glycerides depends on the fatty acid composition as follows:

- the rate of oxidation of polyunsaturated fatty acids is higher than that of monounsaturated fatty acids;
- the rate of oxidation of monounsaturated fatty acids is higher than that of saturated fatty acids;
- the rate of oxidation in single-bonded fatty acids is inversely proportional to the molecular mass;
- polyunsaturated high molecular fatty acids are oxidized faster compared to fatty acids with a smaller molecular mass and a lower number of double bonds;
- free fatty acids are oxidized faster than fatty acids contained in glycerides;
- the rate of oxidation of glycerides increases due to the increase in temperature and the influence of light with a short wavelength.

Fat oxidation products can be conditionally divided into three groups. The first group mainly includes products of detoxication of unsaturated fatty acids contained in glycerides. The destructive breakdown of saturated fatty acids is much slower. The second group includes substances that have carbons equal to the number of carbons of fatty acids in the glycerides of fats, but differ from the primary fatty acids by other functional groups, and isomerization products of primary acids.

In cold-pressed oils, oxidation is faster under the influence of oxygen. Because lipase enzyme remains in such oils and free fatty acids formed under its influence are oxidized faster. First, peroxides are formed, which are very active non-toxic substances. Therefore, secondary products - aldehydes, ketones, lower molecular acids and other substances are formed from them. The most oxidation occurs in pairs of unsaturated hydrocarbon radicals and peroxides are formed:

In addition, carbons adjacent to double bonds are also oxidized, and hydroperoxides are formed in methylene groups further away from the double bond:

If the oxidation occurs at a temperature higher than 50-100°C and glycerides contain unsaturated fatty acids, especially those with adjacent double bonds, more peroxides are formed in such oils. If the oxidation reaches a temperature of 50°C, the main product of the reaction will be hydroperoxides.

The methylene group between two double bonds of linoleic acid is more actively oxidized than other methylene groups. Therefore, linoleic acid absorbs oxygen 10-12 times faster than oleic acid, and hydroperoxides are formed:

The rate of oxidation of linoleic acid, in turn, is 2 times greater than the rate of oxidation of linoleic acid.

Secondary products of complete oxidation can be aldehydes, ketones and carbon dioxide depending on the type of raw material. Aldehydes are formed from peroxides:

Aldehyde is removed from the oil composition with water vapor during deodorization

Ketone oxidation, which is characteristic of coconut or milk oil, which contains medium molecular saturated fatty acids, proceeds with the conversion of rapidly formed hydroperoxides into ketones:

As α -ketones are unstable, they quickly break down into methylalkylketones and carbon dioxide:

In order to increase the oxidation resistance of oils and fats, it is advisable to add natural tocopherols to their composition. Some artificial antioxidants in the form of phenols and amines are not added to edible oils.

References

1. Koseaglu S.S. Phee K.C., Lusas E.W. Membrane processing of crude vegetable oils: laboratory –scale membrane degumming, refining and bleaching. //Edible fats and oils process. - 1990. –p. 182-188.

2. Patent USA, 5166376, Process refining of vegetable oils. Shigemmi Suzuki (JP). //Journey amer. oil. chem. soc. -1992. –v.98. - №3.-p.571.

3. European Patent EP1013753 A1. process refining of vegetable oils. Keshaab Lal Gangulli (GL). //Journal amer. oil. chem. soc. -2000. –v. 74. - № 9. – p. 785.

4. Moulton K.I. Continous ultrasonic degumming of crude soybean oil. //Journal amer. oil. chem. soc. -1988. –v. 65. -№4. – p. 512.

СИНТЕЗ КООРДИНАЦИОННО СВЯЗАННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ НА ПОЛИМЕРАХ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

¹Бабаев Т.М., ²Каримов М.М., ³Уринова З.Х., ⁴Ибодуллаев А.Х., ⁵Шукуров Ш.Д.

¹д.х.н. проф. в.н.с, ²д.х.н., доц., с.н.с., ³магистр, ст.преп, ^{4,5}магистрант Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

³Самаркандского университета ветеринарной медицины, животноводства и биотехнологии

Аннотация: Разработанные полимерные композиции и вспенивающиеся на основе противовоспалительных средств и функциональных полимеров как карбоксиметилцеллюлоза, полиакриламид пригодны в качестве добавок для пролонгации лекарственных веществ.

Ключевые слова: поликомплексы, полимерные формы, препараты, лечения, профилактика, гинекологические заболевания, сельхозживотные животные.

Известно, что эффективность лекарственного препарата независимо от способа введения может не достичь желаемого уровня. Причиной этого является невозможность поддержания в течение длительного времени действующей концентрации лекарственного соединения в пределах биофазы структуры мишени из-за недостаточной специфичности активного начала, метаболических или других потерь на этапе биораспределения в организме. В этом случае необходимо увеличивать дозу лекарств и кратность его введения, что, естественно, повышает вероятность развития побочных эффектов. Одним из возможных путей создания и поддержания в пределах биофазы структуры мишени действующих концентраций активного начала является способ пролонгирования специфического действия биологически активных лигандов и депонирование лекарственной формы [1,2].

Данное сообщение посвящено разработке полимерных композиций противовоспалительных препаратов на основе поликомплексов, разработке составов и технологии получения полимерной суспензии, а также вспенивающегося состава для лечения и профилактики

акушерско-гинекологических заболеваний сельскохозяйственных животных. Механизм синтеза основан на образовании координационных связей между лекарственными веществами и исследованными синтетическими полимерами. Лекарственные формы полимерных композиций изготавливали в виде суспензии, то есть полимерные комплексные смеси препаратов с широким спектром антибактериального действия на основе азидина или диамидина и вспенивающихся таблеток. Основными критериями оценки качества подобных таблеток являются прочность, малая истираемость, распадаемость и обильное пенообразование, а также индифферентность вспомогательных веществ. Для обильного пенообразования были опробованы различные водорастворимые малотоксичные полимеры как полиакриламид и натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы (Na-КМЦ). В качестве лекарственных веществ использовали композицию (диамидинэтоний-фурацилин), которая применяется в ветеринарии для лечения гинекологических заболеваний крупного рогатого скота, а в качестве газообразующих разрыхлителей смесь гидрокарбоната натрия с лимонной кислотой. В качестве наполнителя, в модельной таблетке, применяли глюкозу, увлажнителя 10%-ный водный раствор полиглюкина и скользящего вещества тальк. Установлено, что объем образовавшейся пены от модельной таблетки доходит до 12 см³ и с увеличением содержания лимонной кислоты идет на спад. Максимальный объем пены образуется при содержании лимонной кислоты в модельной таблетке 22,5%. При этом эффективное время вспенивания составляет 9 мин. Для увеличения объема пены при сочетании лекарственных веществ с модельной таблеткой нами выбраны такие водорастворимые полимеры как натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы и полиакриламид с молекулярными массами 7.000 и 54000 [3].

Объем пены, образовавшейся от модельной таблетки при применении в качестве увлажнителя полиакриламида с молекулярной массой 7000 достигает до 8,4 см³. С увеличением количества лимонной кислоты в составе модели пенообразование идет на спад. Аномальная картина пенообразования наблюдается в 10%-ном водном растворе полиакриламида с молекулярной массой 7000, где пенообразование достигает до 40,8 см³, но с увеличением количества лимонной кислоты в составе таблетки до 29% уменьшается до 10,8 см³. По-видимому в данном случае определяющую роль играет высокая концентрация полиакриламида, которая создает вязкую среду, что благоприятствует образованию обильной пены. При этом растет и время полного распада таблетки, которое доходит до 30 минут. Следует отметить, что при добавлении к модельной таблетке лекарственных веществ пенообразование резко уменьшается. И в данном случае, причиной этого, видимо, является резкое увеличение вязкости среды, что подтверждает увеличение времени полного распада таблетки до 39 минут. Выше сказанные были подтверждены при применении в качестве увлажнителя полиакриламида с молекулярной массой 54000.

В качестве увлажнителя был апробирован также водорастворимый полимер Na-карбок-симетилцеллюлоза (КМЦ) широко применяющийся в качестве пролонгатора лекарственных веществ [4]. Данные по изучению зависимости пенообразования и эффективного времени вспенивания от содержания лимонной кислоты как в модельной таблетке, так и в таблетке с лекарственными веществами в присутствии в таблетках 5%-ного водного раствора Na-КМЦ показали, что максимальное значение пенообразования достигает 15,6 см³ при весовом соотношении лимонная кислота-гидрокарбонат натрия, равное 1:1 и полный распад таблетки осуществляется в течение 15-17 минут. В то же время таблетки с лекарственными веществами образует пену объемом 38 см³ и эффективное время пенообразования составляет 20 минут.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что водорастворимые полимеры полиакриламид и Na-КМЦ пригодны в качестве добавок в приготовлении вспенивающихся таблеток и они обладают рядом преимуществ перед рекомендуемым в литературе полиглюкином.

На основе проведенных исследований разработаны «Технические условия», «Лабораторно-технологический регламент», утвержденные министерством сельского и водного

хозяйства Республики Узбекистан, «Методические рекомендации по лечению и профилактике акушерско-гинекологических заболеваний коров».

Разработка защищена патентами Республики Узбекистан [5], а также Авторским свидетельством Российской Федерации и имеются Акты производственных испытаний проведенных в фермерских хозяйствах ряда вилоятов нашей Республики.

Список литературы

1. Кожакина Н.П., Громовый Т.А., Докорман Р.С., Мусянович В.М. Экспресс-информ, Медпрома: Сер. Передовой опыт в хим-фарм.пром. 1979, №11, -С.10.

2. Гафуров А.Г. Основные итоги и перспективы научных исследований по изучению эпизоотологической ситуации, разработка средств методов терапии и профилактики протозойных болезней животных в Узбекистане. IV межд. науч. конф. «Мониторинг распространения и предотвращения особо опасных болезней животных и птиц», Самарканд. 2011, -С. 66-69.

3. Бабаев Т.М., Мусаев У.Н. Композиции карбоксиметилцеллюлозы с лекарственными соединениями для применения в ветеринарии.// Журн. Композиционные материалы. 2001, №4, с.70-72.

4. Панарин Е.Ф. «Полимеры в медицине и фармации» - С. Петербург. Изд. Политехнического Университета. 2008. С. 4–192.

5. Муртазин Б.Ф., Бабаев Т.М., Мавлянов С.И., Бокиев Ш.К., Шералинва С.Ж. Способ профилактики и эндометритов у коров. Патент РУз. № IAP 05406. 07.04.2014.

3-SHO'BA. ORGANIK VA NOORGANIK POLIMER MODDALAR ASOSIDAGI KOMPLEKS BIRIKMALARNING XALQ XO'JALIGIDAGI

ORGANIK MAXSULOTLARNI TOZALASH JARAYONIDA KOMPOZITSION ADSORBENTLARDAN FOYDALANISHDA ENERGIYA TEJAMKORLIK MEXANIZMINI O'RGANISH

¹Raxmonov O.K., ²Xakimov U. B..

¹t.f.n., dosent, ²Magistrant
Farg'ona politexnika instituti

***Anotatsiya.** Maqolada asosan maxalliy adsorbentlar kompozitsiyasidan tuzilgan adsorbentlar o'rganilgan. Shu bilan birgalikda bir nechta maxalliy adsorbentlarni kompozitsiyasidan foydalanilgan xolda natijalar olingan. Asosan yurtimizdagi maxalliy adsorbentlar foydalanib xamda ishlab chiqqan adsorbentlardan foydalangan xoldagi neftni qayta ishlash korxonalarida parafinlarni tozalashda keng miqyosida foydalanish kerakligini asoslab berilgan.*

***Kalit so'zlar:** organik, kompozisiya, parafin, tozalash, yuttirish, adsorbent, neft moylari, ultratovush, to'lqin.*

Dunyo bo'yicha yoqilg'i energetikasiga va maxsulotlariga bo'lgan talab kundan kunga oshib bormoqda. Yoqilg'i maxsulotiga bo'lgan talab o'z navbatida uning sifatiga ham ta'sir qilmay qolmaydi. Arzon va sifatli maxsulot ishlab chiqarish uchun esa hozirgi kunda energiya tejamkor va energiyadan samarali foydalaniladigan texnologiyalardan foydalanishni taqozo etadi. Respublikamizda neft maxsulotini qazib chiqarish va uni qayta ishlash tezlik bilan o'sishi yangi texnika va tenologiyani tadbiiq etishga, hamda ishlab chiqarilayotgan maxsulotlar assortimentini kengayishiga hamda ularning sifati oshirishga bog'liq.

Neftni qayta ishlash jarayonida olinayotgan parafin ham neftni qayta ishlash sanoatini asosiy maxsuloti hisoblanib qog'oz ishlab chiqarish sanoatida, elektron, oziq-ovqat sanoatida, medisinada va boshqa sanoatlarda keng miqyosida ishlatiladi. Parafinni tozalik darajasi uni asosiy sifatini belgilaydi. Davlatimizdagi va chet el adabiyot manbalarini va patent ma'lumotlarini taxlili ko'rsatishicha parafinlar tozalash jarayoni va filtrlash bo'yicha ilmiy-tekshirish ishlari yakuniga etkazishdan ancha uzoqda.

Parafinni tozalashda samarali adsorbentlarni tanlash bo'yicha bir necha olimlarimizni ilmiy ishlari ma'lum. Yuqorida keltirilgan jarayonni ultratovushli intensivlash kam o'rganilgan. Agarda parafinni adsorbentlar bilan tozalash jarayoniga ultratovush ta'sir ettirish usulini keng tadbiiq etilsa jarayonga sarf etilayotgan vaqt va energiyadan samarali foydalanilgan bo'lar edi. YUqori tebranishli to'lqinlarni turli texnologik jarayonlarda qo'llashni samaradorligi bo'yicha o'tgan asrda bir qator izlanishlar olib borilgan bo'lib, tajribalarda ultratovushdan foydalanish turli tarmoq korxonalarida qo'llash yo'li bilan tasdiqlangan.

Turg'un suvli emulsiyalar, suspenziyalar va boshqalar hosil bo'lishida ultratovush tebranishlar ahamiyati ma'lumdir. Intensiv ultratovushli to'lqin suyuqlikdan o'tganda, suyuqlikda ketma-ket siqilish va kengaygan sohalar hosil bo'ladi. Ularning mavjudlik vaqti esa juda qisqa va nisbatan uzoq bo'ladi. Hidrodinamika terminida bu hodisani kavitasiya jarayoni deb ataladi. Bu qovushqoqli eritilgan parafinda (suv muhitidagilar bilan solishtirilganda) hosil bo'lishi va o'rganish qiyin va bu jarayonni amalga oshirish uchun esa mahsus uskunalar kerak bo'ladi. Bizlar tomondan mahalliy adsorbentlarda parafinni kontaktli tozalash jarayonini jadallashtirish uchun UZG-10 M generatori asosida ultratovushli qurilma yig'ilgan bo'lib, qurilmada suyultirilgan parafinni mahalliy adsorbentlar bilan tozalashda ultratovush ta'siri mexanizmi o'rganilgan[1-3].

Releyning ta'kidlashicha katta bosimlar nafaqat suyuqlikni urilishida, balki kovitasion g'ovakni jisim yuzasidan bir qancha masofaga qisqarishida ham hosil bo'ladi. Parafinni adsorbentlar bilan tozalash jarayonini 18, 21 va 24 kGs ultratovush ta'sirida va 120 - 600

sekundgacha ultratovush to'liqini berish vaqti davomiligida tashqi tuzatishlar, suyultirilgan parafinni adsorbentlar kompozitsiyasi bilan tozalash mexanizmlarini o'rnatishni imkonini berdi.

Parafinni tozalashdagi mahalliy adsorbentlarning granulometrik tarkibini o'zgarishi (ultratovushni 21 kGs chastotada va ultratovushsiz ta'sirini bog'liqligi).

Adsorbent nomi	Donadorlik tarkibi (setkadagi qoldiq),%			
	ultratovushsiz (tekshiruv)		21 kGs chastotadagi ultratovush ta'sirida	
	setkada 02 K	setkada 0063	setkada 02 K	setkada 0063
Kermine opokovid glinasi. (Navoiy obl.)	3,1	96,9	2,0	98,0
Ishqoriy bentonit, Navboxor konidan . (Navoiy obl.)	3,2	96,8	1,8	98,2

Suyuqlangan parafinga ultratovush ta'sirida gazli pufalchalar hosil bo'lishi bilan boradigan to'liqinsimon xarakter sodir bo'ladi, bular esa kovitasiyaning effektini beradi. Yuqoridagi jadvaldan ko'rinib turibdiki 21 kGs chastotadagi ultratovush tebranishlari ishlatilganda parafinni tozalashda ishlatilayotgan adsorbentlar disperslanadi, yani ularni maydalangungacha sodir bo'ladi. Eng ko'p maydalanishga bentonit, opoklar yo'liqadi. SHuni hisobga olib, biz tomondan berilgan adsorbentlarning standart usullari bilan solishtirma yuzasi aniqlanadi. Parafinni 21 kGs chastotada ultratovushli tozalashda adsorbentning solishtirma yuzasi ortadi. SHuning uchun ultratovush disperslash jarayoni intensivlashtiriladi[4-5].

Xulosa qilib aytish mumkinki, kontaktli tozalash jarayonida qo'llanayotgan giltuproqli adsorbentlarni solishtirma yuzasi va dispersligini oshishi ultratovushni qo'llash hisobigadir. Bu esa texnologiyada energiyadan tejamkorona foydalanishga va samaradorligini oshirishga olib keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Рахмонов Ортик Комилович, Мамадалиева Садокат Валижановна Механизм воздействия ультразвука на парафин при его очистке композицией адсорбентов из местных глин // Universum: химия и биология. 2019. №11-2 (65).
2. Рахмонов Ортик Комилович, Мамадалиева Садокат Валижановна Результаты экспериментальных испытаний технологий производства механо-химических и кислотно-активируемых адсорбентов для очистки парафинов и церезинов // Universum: технические науки. 2021. №6-3 (87).
3. Рахмонов Ортик Комилович Действие ультразвукового озвучивания на интенсификацию процесса адсорбционной очистки парафина // Universum: технические науки. 2020. №6-2 (75).
4. Absorption capacity of local adsorbent compositions of oil and paraffins. R.A. Anorov, O.K. Rakhmonov, S.A. Abdurakhimov 2020 ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL Том 10 Номер12 Страницы 102-104 Издатель South Asian Academic Research Journals.
5. Results of experimental and production testing of developed technologies for the production of acid-activated adsorbents of MCA for purification of paraffin and ceresins on their compositions. R.O. Komilovich, M.S. Valijonovna, A.S. Abduraxmonovich - Asian journal of multidimensional research, 2021.

STUDY OF THE ANTIMICROBIAL EFFECT OF THE COMPOSITE POLYMER OF CHITOSAN APIS MELLIFERA

¹Nurutdinova F.M., ²Jakhonkulova Z.V., ³Naimova D.H.

¹PhD technical science, ^{2,3}Master student
Bukhara State University

Annotation: *The article presents the results of a study of antimicrobial, fungicidal and rheological properties of mixed thickeners based on chitosan Apis Mellifera for active dyes used for printing fabrics.*

Key words: *thickener, chitosan, optical density, fungicide, chemical composition, moisture.*

Introduction

It is known that one of the urgent tasks is the protection of textile materials from biological damage by microorganisms and molds.

In the textile industry, starch and its derivatives are used for sizing, finishing and for printing fabrics as thickening agents. At the same time, starch is a rich medium for obtaining energy by many microorganisms through fermentation processes. Fermentation is the process of breaking down organic substances, mainly carbohydrates, under the influence of microorganisms or enzymes isolated from them, without the participation or with the participation of oxygen.

In this regard, in the textile industry, preservatives (antimicrobial agents) are often used, which are able to prevent the liquefaction of ready-made thickeners (prepared for future use for a few days). An alternative to the use of preservatives is the modification of starch thickeners or the addition of chitosan. In this case, it is expected that the shelf life of the prepared thickeners increases many times, which is economically beneficial, increases the environmental safety of technological processes, simplifies the technological process and leads to a decrease in energy costs.

The problem of biodeterioration is complex in scientific meaning and diversified in practice. Scientifically, it is based on knowledge of materials science, biology and chemistry.

Recently, the use of thickeners with biocidal properties has been considered as a promising method for biological protection of tissues from the effects of molds. The use of these thickeners allows for a combination of coloring and special finishing. The ingredients used in the finishing factories of the textile industry must have antibacterial properties, otherwise, after a day they are unusable [1].

One of the most important types of raw materials in the textile industry is various types of wool: sheep, camel, goat, rabbit, etc. Sheep wool is of the greatest industrial importance, the structure and properties of which have been studied in greater detail [2].

Currently, 135 strains of fungi capable of damaging cotton fibers belonging to various genera have been isolated. It was found that the number of phytopathogenic fungi is significantly lower than the number of cellulose decomposers: *Chaetomium globosum*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Rhizopus nigricans*, *Trichothecium roseum*. According to the author [3], these types significantly worsen the condition of raw cotton, in particular, sharply reduce the spinning properties of the fiber.

It was also revealed that the following types of fungi usually exist on cotton fibers: *Mucor* (uses water-soluble substances), *Aspergillus*, *Penicillium* (uses insoluble compounds), *Chaetomium*, *Trichoderma*, etc. (decomposes cellulose). This suggests that some types of molds cause true fiber degradation, from which simple superficial growth of microorganisms should be distinguished. For example, on the size of yarn, fabrics, *Mucor* fungi can actively vegetate, which are incapable of causing cellulose decomposition [4-5].

Experimental part

Recently, the use of thickeners with biocidal properties has been considered as a promising method of tissue bioprotection from the effects of molds.

In this regard, we have studied the fungicidal properties of mixed thickeners for active dyes used in printing fabrics.

The most likely members of which cause damage are filamentous fungi [6-7].

In this regard, we used 6-ball wort containing Chapek-Dox elective environment, which is a rich substrate for filamentous fungi.

Chemical composition of the nutrient environment Chapek-Dox: glucose-30,0; NaNO₃-3,0; K₂HPO₄-1.0; MgSO₄ x 7H₂O-0.5; KCl-0.5; FeSO₄ x 7H₂O-0.01; agar-agar-25; distilled water-pH 6-6,5.

The environment was sterilized at 1.0 ATM.

For cultivation, a cellulolytic active strain of pure cultures of the fungus *Aspergillus terreus* was used, obtained from the culture collections of the Institute of Microbiology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan.

The environment with inoculated samples the thickener was incubated in a thermostat 28 °C for 5 days.

Determination of the fungicidal activity was carried out in vitro.

Freshly prepared thickeners were introduced into the medium under aseptic conditions in an amount of 1:2.

Optical density was measured in a spectrophotometer at 550 nm.

As a result of observations, it was revealed that these new thickeners on the basis of exhibit pronounced antimicrobial activity in relation to the micelle fungus *Aspergillus terreus* [8-14].

The optical density of the samples shows that these thickeners are resistant to filamentous fungi.

Thickener 1: Uzkhitan (chitosan) - CMS - HAE, Thickener 2: Uzkhitan (chitosan) - CMS, Thickener 3: Uzkhitan (chitosan) - HAE

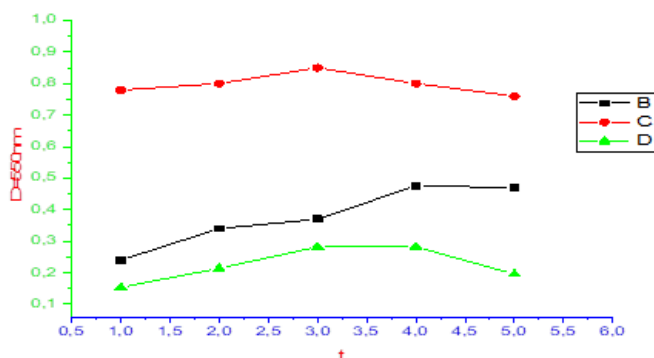


Fig. 1. Dependence of the optical density of the thickener per day

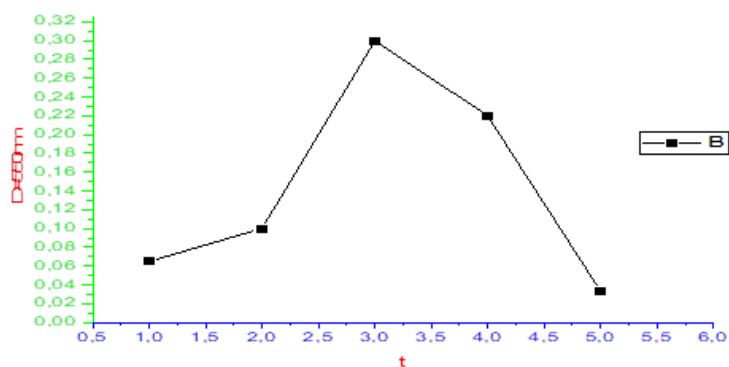


Fig. 2. The dependence of the optical density the control the Chapek-Dox environment in day

Figure 1 shows that the optical density of the thickening is little changed by the influence of the fungus *Aspergillus terreus*. This indicates that the constituent parts of the developed thickener are not a good substrate for microorganisms.

As can be seen from Figure 2, during the cultivation of the fungus *Aspergillus terreus*, the composition of the nutrient medium changed dramatically.

Results

A thickening composition of water-soluble polymer compositions with desired properties has been developed based on a synergistic polymer system consisting of carboxymethylstarch and chitosan, a hydrolyzed acrylic emulsion and instead of expensive ingredients.

Revealed bactericidal properties of mixed thickeners based on carboxymethylated starch and water-soluble polyacrylates. They exhibit a pronounced antimicrobial activity against various types of microorganisms that cause damage to the thickener. This mixed thickener is stable and can be used even on the second day for printing cotton fabrics with active dye.

Conclusion

From the results of the study of the antimicrobial properties of thickeners based on chitosan *Apis Mellifera*, it can be concluded that chitosan has valuable properties that can improve the anticoloristic characteristics of finished textile materials, and makes it a promising textile auxiliary substance, unjustifiably little used in the textile industry. Due to its biological activity, chitosan imparts fungicidal and bacteriostatic properties to textile materials, and increases the durability of products. The new mixed thickener is highly resistant to bacteria and exhibits fungicidal properties. Among thickeners, thickeners based on Uzhitan (chitosan) – CMS - HAE, Uzkhitan (chitosan) - CMS have the most pronounced bactericidal activity, and these thickeners are more stable, they can be used the next day and even for 2 days for printing mixed fabrics.

References

1. Мориганов А.П., Захаров А.Г., Живетин В.В. Перспективные полимерные материалы для химикотехнологического производства // Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева. Т. XLVI. 2002. №1. С.58–66.
2. Горячев С.Н., Григорьев Б.С. Химические материалы в технологии обработки мехового сырья. – М.: Изд. дом «Меха мира», 1999. – 106 с.
3. Смирнов В.Ф. Биодеструкция натуральных кожаной ткани и защита их от биоповреждений/ IV Всесоюзная конференция по биоповреждениям: Тезисы докладов. – Н.Новгород, 1991. – 71 с.
4. Чурсин В.И. Биоцидные добавки и методы предотвращения биоповреждений кожи и дубильных материалов/ Сб. мат-ов Всерос. конф. «Экологические проблемы биodeградации промышленных, строительных материалов и отходов производства». – Пенза, 1998. С. 6–9.
5. Jain P.C., Agrawal S.C. A note on the keratin decomposing capability of some fungi// Transactions of the Mycology Society of Japan, 1980. №21. – P. 513–517.
6. Нурутдинова Ф.М., Ихтиярова Г.А. Использование загустителя на основе пчелозана и акриловых полимеров для набивки хлопка – шелковых тканей// Universum: Технические науки: электрон. науч. журн. –2020., №2(71). –С 47-50. (02.00.00, №1).
7. Нурутдинова Ф.М., Ихтиярова Г.А., Турдиева С.Р. Аспекты использования загустителей на основе хитозана и акриловых полимеров в технологии печатания тканей// Международный журнал Ученый XXI века №10-1 (18), 2016.-С. 28-32.
8. Нурутдинова Ф.М. Синтез из пчелиного подмора – *Apis Mellifera* хитина и хитозана для использование в медицине// Научный вестник Наманганского государственного университета -№ 1, 2020. С. 79-85.
9. Ихтиярова Г.А., Нурутдинова Ф.М., Курбонова Ф.Н. Получение и применение биоразлагаемого аминополисахарида хитозана из пчелиного подмора// Доклады Академии наук Республики Узбекистан №6, 2017. С. 37-41.
10. Кахрамонов М.А., Хайдарова Х.А., Нурутдинова Ф.М. и др. Исследование антимикробных свойств загусток на основе хитозана *Apis Mellifera*// Развитие науки и технологий №7, 2020. С. 77-81.

11. Курбонова Ф.Н., Нурутдинова Ф.М., Хайдарова Х.А., Темирова М.И. Способ получения и физико-химические свойства хитина и хитозана из подмора пчел// Развитие науки и технологий. №4. 2018. С 66-69.
12. Nurutdinova F.M., Tuksanova Z.I. *Apis Millefera* asalarisidan sintez qilingan biopolymer xitin va xitozannig tibbiyotda qo'llanilishi// Tibbiyotda yangi kun. № 1, 2020. B. 553-555.
13. F. Nurutdinova, D. Tilloyeva, Sh. Ortiqov. Studies of physico-chemical properties chitos an *Apis Millefera* // International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE). 2022. Volume 14. Issue 2, Pages 5770-5772.
14. Ихтиярова Г.А., Нурутдинова Ф.М., Ахадов М.Ш., Сафарова М.А. Новая технология получения воспроизводимых биополимеров хитина и хитозана из подмора пчел// Химия и химическая технология. 2017№4. С. 31-33.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ В НЕОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОРОШКОВЫХ АДсорбЕНТАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА.

¹Рахмонов О.К., ²Орипов Х.Р.

¹к.т.н., доцент, ²Магистрант

Ферганский политехнический институт

***Аннотация.** В статье в основном рассматриваются местные адсорбенты. При этом результаты были получены при использовании композиции нескольких местных адсорбентов. Обоснована необходимость использования отечественных адсорбентов и разработанных адсорбентов на нефтеперерабатывающих заводах при очистке парафинов в больших масштабах.*

***Ключевые слова:** масло, парафин, очистка, абсорбция, адсорбент, состав, нефтяные масла, ультразвук, волна.*

Сегодня традиционный способ контактной очистки парафина с использованием порошкообразных глинистых адсорбентов не удовлетворяет требования потребителей. Длительность процессов адсорбционной очистки и фильтрации адсорбентов, а также безвозвратные потери ценных материалов, энергии и других в данном производстве высокие и поэтому требуют их интенсификации В этом аспекте представляет интерес использования в процессе адсорбционной очистки парафинов ультразвукового озвучивания, который совпадает и отвечает требованиям взрыва - пожара безопасности данного производства.

В ходе экспериментов изучали влияние частоты колебаний ультразвука, времени и интенсивности ультразвукового озвучивания на физико-химические показатели очищаемого парафина. Анализы исходного парафин- сырца и продуктов его очистки проводили согласно стандартизованным методикам, описанным в работах. Парафин-сырец для очистки получали с установки № 43 Ферганского нефтеперерабатывающего завода. Результаты исследования влияния частоты ультразвукового воздействия на физико-химических показатели очищаемых парафинов представлены в табл.1.

Таблица 1

Качественные показатели парафинов, очищенных с использованием ультразвука и без него (контроль)

Наименование показателей парафин единицы измерения	Исходный парафин-сырец	Показатели очищенных парафинов			
		Без ультра-звука (контроль)	Частоты ультразвука, кГц		
			18	21	24
Цвет, усл. ед.	18,0	7,0	6,0	5,0	5,0
Температура плавления, °С	54,6	55,2	56,0	56,8	57,2
Содержание, % от общей	2,15	1,49	1,21	0,93	0,9

массы:					
-минеральных масел					
-ароматических углеводородов	1,8	1,2	0,9	0,7	0,6
-серы	0,42	0,15	0,1	0,06	0,05

Из таблицы 1 видно что применение ультразвукового озвучивания по сравнению с традиционным способом очистки парафинов контактным методом даёт положительные результаты, т.е. значительно снижаются цвет, содержание остатков минеральных масел, ароматических углеводородов и серы. При этом, наибольший эффект от действия ультразвука наблюдается до частоты колебаний в пределах 21÷24 кГц. Дальнейшее повышение частоты колебаний не целесообразно, т.к. не наблюдается значительного изменения в исследуемых показателях парафинов.

Как уже отмечалось ранее, время ультразвукового озвучивания является одним из важных параметров рассматриваемого процесса адсорбционной очистки парафинов. Учитывая это, нами изучено влияние времени ультразвукового озвучивания на качественные показатели очищаемых парафинов. При этом условия опытов поддерживали в ранее указанных условиях, а частота ультразвуковых колебаний равнялось 21 кГц. Полученные результаты представлены в табл.2.

Таблица 2

Изменение качественных показателей очищенных парафинов в зависимости от времени ультразвукового озвучивания

Время ультразвукового озвучивания, С	Цвет, усл.ед.	Температура плавления, °С	Содержание, % общей масс		
			масел	ароматических углеводородов	серы
Без ультразвука (контроль)	7,0	55,2	1,49	1,20	0,15
120	7,0	55,7	1,26	1,05	0,11
240	6,0	56,0	1,17	0,93	0,09
360	6,0	56,4	1,05	0,81	0,07
480	5,0	56,8	0,93	0,70	0,06
600	5,0	56,9	0,91	0,69	0,057

Из таблицы видно, что с увеличением времени ультразвукового озвучивания качество очистки парафинов повышается. Так, например, по сравнению с традиционным способом контактной очистки парафинов, использование ультразвука с частотой в 21 кГц в течении 360 с позволило снизить их цвет на 1 усл. ед., содержание минеральных масел- на 0,24%, ароматических углеводородов – на 0,39% и серы – на 0,08%.

Анализ качественных показателей парафинов, очищенных при ультразвуковом воздействии в течении 480-600 с показал, что они практически мало отличаются друг от друга. Поэтому, дальнейшее увеличение времени ультразвукового озвучивания посчитали не целесообразным.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что используя ультразвуковое воздействие можно интенсифицировать процесс адсорбционной очистки парафинов контактным способом. При этом, целесообразно ультразвуковое излучение парафина проводить при частоте 21-24 кГц в течение 480-600с, но не более.

На основе результатов лабораторных исследований процесса очистки парафина глинистыми адсорбентами при наложении ультразвука разработана новая технология, которая отличается от известных своей интенсивностью.

Список литературы

6. Рахмонов Ортик Комилович, Мамадалиева Садокат Валижановна Механизм воздействия ультразвука на парафин при его очистке композицией адсорбентов из местных глин // *Universum: химия и биология*. 2019. №11-2 (65).

7. Рахмонов Ортик Комилович, Мамадалиева Садокат Валижановна Результаты экспериментальных испытаний технологий производства механо-химических и кислотно-активируемых адсорбентов для очистки парафинов и церезинов // *Universum: технические науки*. 2021. №6-3 (87).

8. Рахмонов Ортик Комилович Действие ультразвукового озвучивания на интенсификацию процесса адсорбционной очистки парафина // *Universum: технические науки*. 2020. №6-2 (75).

9. Absorption capacity of local adsorbent compositions of oil and paraffins. R.A. Anorov, O.K. Rakhmonov, S.A. Abdurakhimov 2020 *ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL* Том 10 Номер12 Страницы 102-104 Издатель South Asian Academic Research Journals.

10. Results of experimental and production testing of developed technologies for the production of acid-activated adsorbents of MCA for purification of paraffin and ceresins on their compositions. R.O. Komilovich, M.S. Valijonovna, A.S. Abduraxmonovich - *Asian journal of multidimensional research*, 2021.

XITOZAN VA UNING HOSILALARINI TIBBIYOTDA QO‘LLANILISHI

¹Nurutdinova F.M., ²Jahonkulova Z.V., ³Rasulova Yu.Z.

¹t.f.f.d. (PhD), dotsent, ^{2,3}Magistrant

Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya. *Tabiiy biopolimerlar - xitozan va suvda eriydigan hosilalari tibbiyotning turli tarmoqlarida keng amaliy qo‘llanilishi ushbu polimerlarning biologik xususiyatlari, ularning biologik mosligi va biologik parchalanishi, mikroblarga qarshi va antibakterial xususiyatlari bilan bog‘liq.*

Kalit so‘zlar. *Xitozan, dori qoplamalari, pay-boylam, osteoartroz, radionuklid,*

Mahalliy xom-ashyo *Apis Mellifera* jonsiz asalarisidan sintez qilingan xitozan asosida kam xarj, import dori vositalari o‘rnini bosadigan yangi tarkibli kompozitsiyalar yaratish va osteoartroz kompleks rehabilitatsiyasi uchun samaradorligi yuqori texnologiya ishlab chiqish mumkin. Bunda tibbiyot uchun samarali dori vositalari olinadi. Xitozan asosida olingan hosilalaridan foydalaniladi [1].

Umum jahon sog‘liqni saqlash statistikasiga qaraganda bo‘g‘im kasalliklari uchrashi yuqori o‘rinda turadi. Klinik tajribalarga qaraganda ko‘p kasallarda asosan shikoyat bo‘g‘im sohasidagi og‘riqqa, pay-boylam apparati, umurtqa pog‘onasi bo‘ylab og‘riqqa bo‘ladi. Bo‘g‘im sindromi asosan sinovial qobiqni yallig‘lanishi bilan bog‘liq. Bo‘g‘im yallig‘lanish kasalliklari aholi o‘rtasida ko‘p uchrashi bilangina emas, balki bu kasalliklar surunkali kechishi bilan ahamiyatga ega. Bo‘g‘im sindromi quyidagi kasalliklar natijasida paydo bo‘ladi: o‘tkir artritlar, sinovial qobiqda kristalar to‘planishi, bakterial infeksiyalar, travma, artrozda ikkilamchi infeksiya natijasida paydo bo‘ladi. Diagnostik ma‘lumotlarga ko‘ra respublikamizda osteoartroz bo‘g‘im kasalliklari orasida yetakchi o‘rinni egallab 60 % ni tashkil qiladi [2-4].

“Osteoartroz kompleks rehabilitatsiyasida *Apis Mellifera* xitozani asosida kompozitsion tarkib va qo‘llanilish texnologiyasini ishlab chiqish” kompozitsion tarkibning asosi xitozan mahalliy xom-ashyo jonsiz asalaridan sintez qilinadi. Osteoartroz bo‘g‘im kasalliklari uchun xitozanning kumushli kompleks birikmasini eritmasidan foydalaniladi. Bunda olingan eritma fizioterapiyada elektrofarez orqali inson organizmiga shimdiriladi. Bu eritma bo‘g‘im xaltachasidagi suyuqlikning qayta tiklanishini ta‘minlaydi.

Suvda eruvchi xitin hosilalarini katta qismini ozish vositasi ishlab chiqarishda foydalaniladi. Xitozan ovqat hazm qilish yo'lida ma'lum miqdordagi yog' molekulalari bilan bog'lanishga qodir. Xitozan bilan bog'langan yog' organizmga o'zlashtirilmaydi va chiqarib yuboriladi.

Xitozan vaznni kamaytiruvchi, xolesterinni almashuvini yaxshilovchi va ichaklar peristaltikasi (harakati) ni yaxshilovchi vosita sifatida ham qo'llaniladi.

Xitozan antibakterial, zamburug' va viruslarga qarshi xossalarga ega. U shilliq pardaga yopishib olish xossasi bilan ham xarakterlidir.

Harbiylar dori qutisiga ba'zan xitozanga asoslangan tabletka ham solingan. U zararli nurlanish xavfi ostida qolish vaqtida qo'llaniladi. Xitozan erkin radionuklidlarni bog'laydi va organizmdan chiqarib yuboradi.

1970-yillar o'rtalarida yaralar va kuyishni davolash uchun xitin va xitozandan foydalanishga birinchi urinishlar boshlangan edi. Shundan xitozanning mikrobg qarshi faolligi, biologik suyuqliklarni yutish va to'qimalar regeneratsiyasiga yordam berish qobiliyati aniqlangandi. Xitin va xitozanning to'la hosil qilish xossasi asosida jarrohlikda ishlatiladigan o'zi tarqalib ketuvchi tiklash materiallari yaratildi. Ulardan qon tomirlari, kateterlar, shlanglar o'rnida foydalaniladi.

Xitin va uning hosilalarini xossalardan yana biri ularni sorbitlash (organizmni tozalash) qobiliyatidir. Tabiatda (hashorotlar, qisqichbaqalar va hokazo) xitin qoplamasi himoya vazifasini bajarib, ichki a'zolariga ko'p xildagi toksinlarni kirib ketishidan saqlaydi. Xitozanni enterosorbent mahsuloti sifatida qo'llanganda, u qiziqarli xossalarni namoyon qiladi. Xitozanning oshqozonda ortiqcha miqdorda ajralgan xlorid kislotaning neytrallash, oshqozon- ichak yo'lida ijobiy ta'siri va boshqa ko'plab xususiyatli istiqbolidir.

Tibbiyotda qo'llash uchun dastlab xitin konsentrlangan xlorid kislotada ishtirokida 80°C haroratda 2 soat mobaynida gidrolizlanadi. Gidrolizat ko'mir yordamida rangsizlantiriladi. Kristallizatsiya jarayoni esa 100 °C haroratda etil spirt ishtirokida 16 soat davom etadi. So'ng hosil bo'lgan glyukozamin kristallari yuviladi va quritiladi. Tibbiyotda qo'llash uchun olinadigan glyukozamin gidroxlorid 99 foizli bo'lishi kerak [5-9]. Xitozanning tabiatda qo'llanilish sohasini kengaytirishda uning neytral muhitli eritmada eritishga erishish muhim ahamiyatga egadir. Buning natijasida uning molekulyar massasini kengaytirish imkoniyati paydo bo'ladi. Neytral muhitda eriydigan xitozanni olish uchun ishlab chiqarilgan xitozan kimyoviy reagentlar va fermentlar yordamida gidrolizlanadi. Gidroliz xitozanning molekulyar massasini kichraytiradi, kuchsiz kislotali muhitda erish xususiyatini oshiradi. Natijada $pH > 5$ ga teng bo'lgan suyultirilgan kislotalarda ham eriydigan mahsulot olinadi. Xitin va xitozanni dunyo olimlari XXI asrning mo'jizasi deya atashmoqda. Xitozan o'zida ko'plab qimmatli xususiyatlarni aks ettirganligi tufayli uni turli sohalarda qo'llash mumkin.

Shuningdek xitozan kuchli gemostatik (qon ketishini to'xtatuvchi) vosita ko'rinishida ham qo'llab kelinmoqda. Bugungi kunda bu tez yordam va favqulodda vaziyat xizmatlarida muvofiqiyatli sinaldi. Ularni qo'llash yo'riqnomasi juda oddiy bo'lib, xatto maxsus tibbiy bilimlarni ham talab qilmaydi.

Kuyish natijasida bola teri qoplamasini 80 % i jarohatlanadi. Yapon shifokorlari bu bolani davolashda "Xitozan" dan tayyorlangan sun'iy terini qo'llashdi. Oradan bir necha oy o'tib uning terisi kuyishdan hech qanday asorat qoldirmay tuzaldi. Bunday samaralarga quyidagi sabablar tufayli erishildi:

1. "Xitozan"dan tayyorlangan suniy teri inson organizmida nohush holatlarni chiqarmaydi va boshqa muammolarni tug'dirmaydi;
2. Bu sun'iy teri kuygan joyga qoplanganda, tanaga oson berikadi va o'z xossalari bilan inson organizmiga juda yaqin bo'ladi. Yopishtirilgan sun'iy terini yuqotishni zarurati yo'q va inson tanasi bilan birga o'sadi.
3. "Xitozan" hujayralarni faollashtirib, ko'p miqdordagi kolloid to'qimalarni hosil qiladi va bu to'qimalar tez qlinik teri tuzilishini hosil qiladi. Bu kuygan joyni hech qanday chandiqsiz betishini ta'minlaydi.

4. "Xitozan" qon to'xtatadi va qon ketishiga barxam beradi. Bulardan tashqari kuzatishlar natijasida, jaroxat joyidagi og'riqni ham yo'qotishi mumkin.

Xitin va uning hosilalarini tibbiyotda oshqazon ichak osti trakti qattiq shamollanishini, yiringli pirittonit va pankreatik yallig'lanishning buzuvchi shakllarini davolashda ishlatiladi. Xitin ichak tayoqchalarining o'yishidan ogohlantiradi. Xitin va xitozan asosida zaharli moddalarni adsorbsiyalovchi sorbent ishlab chiqarilgan. Ular granula va gel shaklida yetarlicha o'tkazuvchanlik, yuqori gidrofilli kimyoviy keng hamda biologic faol polimerni ta'minlaydi. Xitozan microflora potogenining o'sishini to'xtatadi, mikroblarni aglyutsinatsiyalaydi, A_2 fosfolipazani aktivlashtirib araxidon kislota sekratsiyasini keltirib chiqaradi. Xitozan ayniqsa, immunitet reaksiyasining mediatorlari chiqishini kattalashtiradi, T-xelperalar, hamda granulotsitlar faolligi, asosan neytrofillar ko'payishini ta'minlaydi. Xitin va xitozanning fagotsitazalangan zarrachalari sichqonlarning alveolyar makrofagasida faol kislorod shakli hosil bo'lishini kuchaytiradi.

Xitozan va uning hosilalari: N-atsetilglyukozamin, N-atsetilmanozamin, N-atsetilgalaktozamin, glyukozaminlar sichqonlarning qorin parda makroflagalariga ta'siri o'rganilgan. Bu saxaridlarni makroflagalarga ta'sirlashish faolligini azot oksidining *NO* chiqishi bilan baholangan. Glyukozaminning ogohlantiruvchi ta'siri namoyon bo'ladi. Eng faol makrotaj kimyotaksisi tajribalarda N-atsetilglyukozamin va xitozanda kuzatilgan, xolbuki boshqa glyukozaminlar ahamiyatsiz ta'sirga ega.

Kollagen va xitozanning molekulyar o'zaro ta'siri XR-difraksion analiz hamda Fure *IQ*-spektroskopiya tahlillari yordamida o'rganildi [40]. Viskozometriyadan foydalanib, kollagen va xitozan o'rtasida uchinchi jelatinli faza aniqlandi. Xitozanning uch spirali kollagen bilan, alohida komponentlariga nisbatan, yuqori qovushqoqli kompleks birikma hosil qiladi. Rentgeno-difraksion tadqiqot usuli bilan kollagenning quruq fazada kollagen-kollagen bilan ta'sirlashishi natijasida spiralli ko'rinishining yo'qolishi aniqlandi. Olingan natijalar ma'lumotlariga binoan kollagen polianion-polikation kompleksini denaturatsiyalash ko'rinishida kollagen xitozan bilan ta'sirlashadi.

Kollagen-xitozan substratlaridagi murin fibroblastlarining proliferativ faolligini o'rganishda, kollagen-askorbat xitozan kompozitsiyasining hujayralarda yuqori proliferativ faolligi aniqlandi. Ushbu material yaxshi yopishqoq xususiyatlarga ega va hujayrada matritsa jarayonlarini ingibirlamadi.

Kollagen-xitozan shimgichlari bilan yara yuzalari qoplangan. Kompozitsiyaga - xondroitinsulfat, gialuron kislota, glikoproteid qo'shilsa - qoramolning o'sish omilini kuchaytiruvchi zardob va geparin esa 3-7 kunda terida regeneratsiya jarayonini tezlashtiradi. Kollagen-xitozan birikmasiga asoslangan oldingi tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, hech qanday qo'shimchasiz to'qimalarning yangilab, nuxsonlarini to'liq tiklaydi.

Membrana dializining yiringli jarohatlarga 40 % li askorbat xitozan surtilsa bitish jarayonni 5-7 kunga qisqardi, tajribada 33 % li polivinilpirrolidon bilan taqqoslangan, tuzalish jarayoni 4 kunga qisqargan.

Yiringli asoratlarni qo'zg'atuvchilarga nisbatan ko'pincha xitozan faol antiseptik xossani namoyon qiladi. Xitozan antibiotiklardan kuchsiz hisoblanadi, ammo suyuq sharoitda mikrob florasi bilan aloqa qilganda o'zining bakteriostatik faolligini 2-2,5 kun davomida saqlaydi.

Xitozan-kollagen polimer asosidagi gubkalar *S.Aureus*, *E.Koli* ginosa bakteriyalariga nisbatan ahamiyatsiz faolikka ega. Antiseptik xlorgeksidin-biglyukonat bilan gubka shimdirilsa antibakteriallik xossasi kuchayadi. Xitozanning to'g'ridan-to'g'ri gidroliz mahsulotlari (oligomerlar) va yuqori molekulyar fraksiyalari (350 kDa) patogen flora nisbatan nobiotsid, kuchsiz biotsidli hisoblanadi. Biroq, kichik molekulyar massali fraksiyalari (MM) 16-20 kDa keng spektrda ta'sir qiluvchi kuchli biotsidlar hisoblanadi. Bu qisqichbaqa va asalarining 4 dan 27 kDa gacha bo'lgan kichik molekulyar xitozanning ishlatilishidan isbotlangan, biroq qisqichbaqa MM 27,5 kDa xitozanni va asalarining MM 15,7 xitozani [6]. Bifidobakteriumga ta'sir ko'rsatadi, MM 12 va 6 kDa xitozanlari bu mikroorganizmlarning o'sishini pasaytiradi. *S. Albikans* MM 5, 6, 12,

27 kDa barcha qisqichbaqa xitozani va asalari xitozaniga seziluvchan. Bu esa ularni kandidozli infeksiyalarga tavsiya qilishga imkon beradi.

Xitozan in'eksiyalari kalamushlarning artikulyar va pineal bez to'qimalariga kiritilgandan bir hafta o'tgach, gipofiz eritematozining qalinligi oshdi. Birinchi haftada barcha qatlamlarda umumiy hujayra miqdori va xodrotsit zichligi asta-sekin kattalashadi. 0,1% xitozan in'ektsiyasi bilan *pH* 6,9 muhitida bir haftadan keyin fibroz to'qimalarining shaklanishiga hissa qo'shdi.

Xitozan artikulyar tog'ay xondrotsitlarining tarqalishini sezilarli darajada kuchaytiradigan tog'ay xondrotsitlarining tarqalishini sezilarli darajada kuchaytiradi. Xitozan uning parchalanishi mahsulotlari artikulyar tog'ayning ishlashi uchun zarur bo'lgan glikozaminoglikanlarni sintezini rag'batlantirishi mumkin. Xitozan substratidagi xondrotsit kulturasi o'sishi polistiroлга qaraganda faolroq bo'lib chiqdi, bu esa xitozanning ko'pikli granularining uzoq davom etadigan dori tashuvchisi matritsasi sifatida ishlatishga imkon berdi.

Oligosaxarid xitozan bilan askorbat ta'siri o'rganilgan. Umurtqa pog'ona va umurtqa disklaridagi distrofik-degenerativ kasalliklarida o'zgarishlar xitin-sintaz fermenti yordamida glyukozamin sintez qilingan glikozaminoglikanlar yetishmasligi yuzaga keladi. Bundan tashqari, osteoxondrozda kolagenaza faolligi keskin ortadi, tog'ay hujayralari esa lipidlarning oksidlanishidan hosil bo'ladigan erkin radikallaridan zararlanadi.

Ekzogen glyukozamini in'ektsiya yoki og'iz orqali yuborish tog'ay to'qimasi sintezini kuchaytiradi. Bo'g'imlar va suyak to'qimalarida to'plangan glyukozamin kollagenazaning tog'ayning parchalanishi to'xtaydi, lipidlarning peroksidli oksidlanishi to'xtaydi va tog'ay to'qimasi sintezi rag'batlantiriladi. Harakatlarning kuchayishi ko'rinishidagi ijobiy effekt, og'riqlarning kamayishi xitozan bilan davolash boshlanganidan 2-4 hafta o'tgach boshlanadi. Suvda eriydigan quyi molekulyar oligosaxariddagi xitozan askorbatdagi ion bog'lar oshqozon shirasi ta'sirida buziladi va xitozan bilan vitamin C har biriga xos biologik aktiv xususiyatini namoyon qilishni boshlaydi. Oligosaxarid xitozani ichakda so'riladi va tog'ay hamda suyak to'qimalarini tiklanishiga yordam beradi. Vitamin C bilan potentsializatsiya biriktiruvchi to'qimalar holatini yaxshilaydi.

Suvda eriydigan biokomponentli va biologik parchalanadigan xitozan polimerini nano-gidrogelli va mikrozarachalar, nano- va mikro-kapsula shaklida yoki biomoda kiritilgan polimerli plyonka (oqsillar, fermentlar, DNK, garmonlar, antibiotiklar va boshqalar), hamda tirik hujayralar (mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlar) biokapsulalar ishlatiladi. Xitozan va uning hosilalarini biokapsulalash istiqbolli hisoblanadi. Bunday polimer qoplamalar bilan tarkibiga kiritilgan turli xil terapevtik vositalar (fermentlar, antibiotiklar, antioksidantlar) irsiy va orttirilgan kasalliklarni davolash uchun, polmer matritsada uzoq muddat ajratilgan dorilar, uzoq muddatli ta'sirga ega og'iz va burun vaksinalari, genetik modifikatsiyani olish uchun DNK o'z ichiga olgan tashuvchilar, hujayralar, terapevtik vositalarni ishlab chiqaradigan hayvonlarning genetik muhandislik hujayralarini transplantatsiya qilishda ishlatiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Нурутдинова Ф.М., Наимова Д.Х., Расулова Ю.З. Исследование антимикробных свойств загусток на основе хитозана *Apis Millefera* для печатания хлопко-шелковых тканей// *Universum: Химия и биология: электрон. науч журн.* -2022., №5(95). –С 37-41.
2. N Feruza, K Khulkar, J Zaynura, A Ferangiz. Study of antimicrobial and rheological properties of chitosan-based *Apis Millefera*.- *Ilkogretim Online*, 2021/
3. Нурутдинова Ф.М. Синтез из пчелиного подмора – *Apis Millefera* хитина и хитозана для использование в медицине// *Научный вестник Наманганского государственного университета* -№ 1, 2020. С. 79-85.
4. Nurutdinova F.M., Tuksanova Z.I. *Apis Mellifera* asalarisidan sintez qilingan biopolimer xitin va xitozanning tibbiyotda qo'llanishi// *Tibbiyotda yangi kun*. № 1, 2020. B. 553-555.

5. Кахрамонов М.А., Хайдарова Х.А., Нурутдинова Ф.М. и др. Исследование антимикробных свойств загусток на основе хитозана *Apis Mellifera*// Развитие науки и технологий №7, 2020. С. 77-81.
6. Нурутдинова Ф., Хазратова Д., Жахонкулова З. Study of antimicrobial and rheological properties of chitosan-based *Apis Millefera*// Eurasian Union Scientists. – 2021. – Т. 3.– №.3(84). –С. 48-52.
7. F. Nurutdinova, D. Tilloyeva, Sh. Ortiqov. Studies of physico-chemical properties chitos an *Apis Millefera*// International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE). 2022. Volume 14. Issue 2, Pages 5770-5772.
8. Ихтиярова Г.А., Сафарова М.А., Мажидов А.А., Махатов Ж.Б., Нурутдинова Ф.М. Получения биоразлагаемых полимеров хитина и хитозана из подмора пчел *Apis Millefera* для лечения ожоговых ран// Республиканский научный Журнал “Вестник” Казакстан 2017. №4 (81) Том.5. 98-101.
9. Ihtiyarova G.A., Nuritdinova F.M., Muinova N.B. Novy'u perspektivny'u metod polucheniya hitina, hitozana iz podmora pchel i ego primeneniye// Sovremenny'e problemy' nauki o polimerah: Material'y Mejdunar. nauch.-prakt. konf. - Tashkent, 2016. - S. 77-80.

МОДИФИКАЦИЯ ЛАНГАН КРАХМАЛНИНГ РЕОЛОГИК ХУСУСИЯТЛАРИ

¹Шадиева Ш.Ш., ²Нурова О.У., ³Амонов М.Р.

¹PhD тадқиқотчи, ²т.ф.н., доц., ³т.ф.д., проф.

Бухоро давлат университети

***Аннотация.** Модификацияланган крахмалнинг елимланишига турли электролитлар таъсири ўрганилди. Крахмал елими қовушқоқлигининг Na-КМЦ концентрациясига боғлиқлиги аниқланди. Крахмал елими қовушқоқлигининг Na-КМЦ миқдорига боғлиқлиги ўрганилди. Модификацияланган крахмал қовушқоқлиги ўзгаришининг натрий метасиликат миқдорига боғлиқлиги ўрганилди.*

***Калит сўзлар:** крахмал, КМЦ, қовушқоқлик, елимланиш даражаси, концентрация, модификация, калава ип, охор, мустахамлик, чузилувчанлик.*

Оҳорловчи моддаларнинг реологик хусусиятлари деганда полимерларнинг деформациядаги ҳолати назарда тутилади. Улар полимер моддалар учун турли ҳароратлар ва деформацияланиш тартибларида уларнинг хусусиятлари тўғрисида, тузилиш ва ўзгаришлари тўғрисида қимматли маълумотлар беради. Улар нафақат тизимларни ўзини ва уларда юз берувчи ўзгаришларни ўрганиш нуқтаи назаридан муҳим аҳамиятга эга, балки бундай тизимларни технологик жараёнларда қўллаш билан боғлиқ муаммолар нуқтаи назаридан ҳам муҳимдир. Калава ипларни оҳорлаш жараёнларида оҳорловчи таркиблар турли механик таъсирларга учраб, унда крахмал, Na-КМЦ ва бошқа оҳорловчи моддаларнинг реологик хусусиятлари ўзгаради.

Оҳор таркибига крахмал ва Na-КМЦ каби синтетик полимерларни киритиш натижасида унинг маълум структура-механик хусусиятларини ўзгаришига олиб келади. Оҳорловчи модда сифатида синтетик полимерларнинг афзаллиги уларнинг адгезион хусусиятидир.

Оҳорда полимер молекулаларининг ўзаро жойлашуви ва макромолекулалар конформацияси полимер макромолекулалари ўртасидаги ўзаро таъсир кучига боғлиқ. Структура барқарорлиги тўғрисида жадвалда келтирилган тиксотроп тикланиш даражаси бўйича фикрлаш мумкин. Тиксотропия бирон–бир механик куч таъсири натижасида бузилган структуранинг маълум бир вақт давомида тикланиш хусусиятидир.

1-жадвалдан кўриниб турибдики, крахмал елими Na-КМЦ иштирокида тиксотроп тикланиш даражаси қийматларининг ошиши билан тавсифланади.

1-жадвал

Na-КМЦ концентрациясининг модификацияланган крахмалнинг тиксотроп тикланиш даражаси ва оқувчанлик чегарасига таъсири

Эритма компонентларининг таркиби ва миқдори		Оқувчанлик чегараси, (Па)	Тиксотроп тикланиш даражаси, %
Крахмал, %	Na-КМЦ %		
6	-	3,68	88,03
6	0,2	10,09	90,03
6	0,3	12,21	91,67
6	0,4	20,39	92,54
6	0,5	28,13	95,14
6	0,6	40,6	97,4
6	0,7	42,44	99,3

Структура қовушқоқлиги ва мустаҳкамлигини ошиши тизимда Na-КМЦ миқдори қанча кўп бўлса, яққолроқ намоён бўлади. Шундай қилиб, крахмал таркибига Na-КМЦ ни киритиш тиксотроп тикланиш коэффициентининг ошишига, яъни релаксацион жараёнлар тезлигининг ошишига олиб келади. Юқори адгезион хусусиятлари туфайли синтетик полимерлар калава ипларни оҳорлаш учун оҳорловчи препарат сифатида муҳим аҳамиятга эга. Компонентлар таркибининг ўзгариши уларни оҳорловчи компонент сифатида кенг қўллашга имкон беради [1-3].

Крахмал таркибига кам миқдорда Na-КМЦ қўшилган 6%-ли крахмал елимининг реологик хусусиятларини ўрганиш шуни кўрсатадики, АЭ ва Na-КМЦ оҳор таркибига қўшилганда унинг реологик хусусиятлари маълум даражада ўзгаради.

6%ли крахмал елимларининг турли ҳароратларда қўлланилган Na-КМЦ миқдори қовушқоқлигининг ўзгариши 2-жадвалда берилган. Бундан кўришиб турибдики, крахмалга Na-КМЦ нинг қўшилиши тизим қовушқоқлигининг ошишига олиб келади. Бу Na-КМЦ нинг крахмал билан комплекс ҳосил қилиши тўғрисида гувоҳлик беради, чунки крахмалнинг полимерли занжирида (аниқроғи уни ташкил этувчилар – амилоза ва амилопектинда) комплекс ҳосил бўлиш ҳолати учун қулай гидроксил гуруҳлар бўлишидир. Булар ўз навбатида занжирлар ҳаракатчанлигини камайишига олиб келиши мумкин, яъни улар иссиқлик ҳаракатининг чегараланиши, тизим структураланиши ва булар натижасида тизим қовушқоқлигининг ошишига олиб келиши мумкин.

2-жадвал

6%ли крахмал елимига Na-КМЦ қўшилганда тизим қовушқоқлигига ҳароратнинг таъсири

Температура, К	Na-КМЦ нинг турли концентрацияларида оҳор қовушқоқлиги (Па.с)				
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
298	0,41	0,60	1,10	1,41	1,83
313	0,30	0,51	1,00	1,19	1,62
323	0,28	0,47	0,92	1,15	1,41
333	0,14	0,40	0,84	1,04	1,32
343	0,11	0,35	0,78	0,89	1,20
353	0,08	0,28	0,73	0,81	1,17

2-жадвалдан кўришиб турибдики, ҳамма тизимлар учун ҳарорат ортганда қовушқоқлик пасаяди. Буни ҳарорат кўтарилиши билан полимер бўғинлари иссиқлик ҳаракати энергияси кескин ошиши ва маълум қийматларда бу энергия молекулалараро ички ўзаро таъсир энергиясини ошуви билан тушунтирилади. Узоқ маълум вақт давомида крахмал эритмалари ретроградация ва биологик парчаланиш ҳодисалари туфайли эскириш

хусусиятига эга. Ретроградация хусусияти соф амилоза эритмаларида жуда кучли намоён бўлиб, у вақт ўтиши билан агрегатланиб эримайдиган микрокристалл чўкма ҳосил қилади .

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Амонов М.Р., Хафизов А.Р., Давиров Ш.Н. и др. Исследование влияния композиций для шлихтования хлопчатобумажной пряжи на ее качество // Журнал композиционных материалов. Ташкент,- 2002. -№ 2. -С. 35-36.
2. Амонов М.Р., Хафизов А.Р., Равшанов К.А. Влияние шлихтующей полимерной композиции на капиллярность хлопчатобумажной пряжи // Научный симпозиум молодых ученых по химии и физике ВМС. -Т., -2002. -С.101-102.
3. Амонов М.Р. Водорастворимые полимерные композиции на основе местного сырья для применения в производстве хлопчатобумажных тканей и технология их получения. Дисс.докт. техн.наук..Ташкент,-2005. 252с.

BUG'DOY DONING TARKIBIDAGI ORGANIK MODDALARNING SIFAT TAHLILI

Umurzakova Sh.M.

Asisstent, Farg'ona politexnika instituti

Annotatsiya: *Maqolada mahalliy bug'doy donlaridan navli un tortishda olib borilgan tadqiqot ishlaridan ma'lum bo'lishicha, don namligi maydalash jarayonida yuklamaning val yuzasiga teng taqsimlanishi o'rganilmagan. Xorijiy adabiyotlarda keltirilishicha, yormalash jarayonida don namligi yuklamaning val yuzasiga teng taqsimlanmasligi ahamiyatli ta'sir etishi hamda organik ko'rsatkichlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.*

Kalit so'zlar: *don, qosil, namlik, sedimentatsiya, kleykovina.*

Dunyoda oziq-ovqat iste'moli bo'yicha tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, 50% oqsil moddalari, 70% uglevodlar va 15% yog' moddalari don va urug'lardan olinadi.

Don mahsulotlari etishtirishning mavsumiyiligi sababli yil bo'yi ulardan turli maqsadlarda foydalanish uchun saqlash zaruriyati tug'iladi.

Bizning davlatimizda ham don va boshqa shu guruhga kirgan mahsulotlarni saqlashda isrofgarchilikni bartaraf qilishga imkon beradigan vositalar mavjud. Saqlash jarayonida progressiv texnologiyani qo'llash, ishlab chiqarishni malakali xodimlar bilan ta'minlash, kerakli ximikatlardan foydalanish shular jumlasidandir.

Don - inson uchun berilgan eng aziz va betakror ne'mat. U xalkimizning rizk-ro'zi, dasturxonimiz ko'rki bo'lgan aziz nonimizning qimmatli xom ashyosi hisoblanadi. Donni etishtirish va uni kayta ishlash qadim zamonlardan buyon inson xayotida muhim o'rin tutgan. Don tirik organizm ehtiyoji uchun doimiy zarur bo'lgan kraxmal, oqsil, vitamin va boshqa biologik faol moddalarning tabiiy manbai hamdir.

Bug'doy doni tarkibidagi oqsilning 80% kleykovinani tashkil etadi. Kleykovina tarkibida 3 xil oqsil mavjud bo'lib, ular erimaydigan fibrin, qisman eriydigan kazein va gliadin oqsillaridir. Kleykovina miqdori va sifati bug'doy donining texnologik va oziqaviy boyligini baholovchi birinchi omildir. Sedimentatsiya esa un zarrachalari o'lchamlarining tavsifi bo'lib, unda mayda zarrachalar qancha ko'p bo'lsa, uning nonboplik xususiyati shuncha yuqori bo'ladi. Sedimentatsiya ko'rsatkichlari 20 dan 40 gacha bo'lgan un mahsulotlari ishlatish uchun yaroqli hisoblanadi va foydalanishga tavsiya etiladi. Bu esa bug'doy doni uchun muhim sanalib, saqlash va qayta ishlash jarayonlariga bog'liq. Saqlash davrida don fizik va fiziologik o'zgarishlar natijasida va sifat jihatidan isrofgarchilikka uchraydi.

Kleykovina tarkibida 3 xil oqsil mavjud bo'lib, ular erimaydigan fibrin, qisman eriydigan kazein va gliadin oqsillaridir. Kleykovina miqdori va sifati bug'doy donining texnologik va oziqaviy boyligini baholovchi birinchi omildir. Sedimentatsiya esa un zarrachalari o'lchamlarining tavsifi bo'lib, unda mayda zarrachalar qancha ko'p bo'lsa, uning nonboplik xususiyati shuncha

yuqori bo'ladi. Sedimentasiya ko'rsatkichlari 20 dan 40 gacha bo'lgan un mahsulotlari ishlatish uchun yaroqli hisoblanadi va foydalanishga tavsiya etiladi. Bu esa bug'doy doni uchun muhim sanalib, saqlash va qayta ishlash jarayonlariga bog'liq. Saqlash davrida don fizik va fiziologik o'zgarishlar natijasida va sifat jihatidan isrofgarchilikka uchraydi.

Tajribadan olingan ma'lumotlarga qaraganda kuzgi bug'doyning don sifatiga saqlash muddati, tartibi va usullarining ta'sir etganligi kuzatildi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra don uyumi quruq holatda 1 yil muddatda saqlanganda xo'jalik ahamiyatiga ega bo'lgan barcha ko'rsatkichlari yaxshi saqlanganligi ma'lum bo'ldi. Bunda don tashqi sharoit omillaridan yaxshi muhofaza qilinib, tozalanib saqlangan holatda omborda 1 yil davomida qo'shimcha ishlovsiz saqlanishi aniqlandi. Don tarkibidagi, oqsil, kleykovina va IDK sifat ko'rsatkichlari yuqori bo'ldi. Saqlash jarayonida yaxshi quritilgan don uyumi hamma vaqt nazoratda turishi va kuzatuv ishlari olib borilishi shart. Sababi qulay sharoit to'g'rilishi bilan don tarkibidagi zararkunanda va turli mikroorganizmlar rivojlanib, don uyumini o'z-o'zidan qizishiga olib keladi. SHuning uchun ham don uyumini quruq holda saqlashga havoning namligi juda muhim. Bug'doy doni namligi 12-14 foiz atrofida saqlansa don omborxonalarida uzoq vaqt davomida o'z sifat ko'rsatkichlarini o'zgartirmasdan saqlanishi ma'lum bo'ldi. Bunda yumshoq bug'doyni "Elita" navining doni tarkibidagi namlik 12-14 foiz, ya'ni bir me'yorda ushlanganda eng yuqori oqsil (14%) va kleykovina (27,6%), sedimentasiya ko'rsatkichlari 30 dan 36 gacha bo'lib un mahsulotlari ishlab chiqilganda kuzatildi. Mazkur variantda don uyumlarini sovutilgan holda saqlashga nisbatan don tarkibidagi oqsil miqdori 1,8-2,3%, kleykovina miqdori esa 3,6-4,3%, sedimentasiya ko'rsatkichlari esa 3-5 tagacha farqlanishi aniqlandi. Don uyumlari sovutilgan holda saqlanganda quruq holda saqlanganga nisbatan barcha ko'rsatkichlari pasaydi.

Xulosa qilib aytganda biz tomonimizdan olib borilgan malakaviy ish bug'doy donini saqlash muddatlari, turlari va usullarining sifat o'zgarishlariga qaratildi. Saqlash jarayonlari to'g'ri tashkil etilsa don sifati buzilmaydi. Donni saqlashda sifatning salbiy o'zgarishi asosan namlik, harorat, havo almashinish, mikroorganizm va hashoratlarning ta'siri, kemiruvchi va qushlar tomonidan zararlanishi, shuningdek, texnik zararlanishi oqibatida yuz beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Хусанов И.Н., Равшанов С.С. *Определение влияния структурно-механических свойств зерна на выбор профиля рифлей в крупнообразующих системах // Материалы Международной научнопрактической конференции «Проблемы энергетической эффективности пищевых и химических производств», 7-11 сентября. Одесса, 2009. - С. 168-172.*
2. Сабирова М.Д. *Разработка технологии холодного кондиционирования зерна пшеницы различной твердозерности при сортовых помехах. Дис. ... к.т.н. - АТИ, Алматы: 2010. - 149 с.*
3. Равшанов С.С., Турсунходжаев П.М., Хусанов И.Н. *Влияние влажности на предел прочности зерна пшеницы и его модель напряженно деформационного состояния // Журнал «Химия и химическая технология». -Ташкент, 2008.- № 3. - с. 65-70.*
4. Чеботарёв О.Н., Шаззо А.Ю., Мартыненко Я.Ф. *Технология муки, крупы и комбикормов. - М.: ИКЦ «Март», Ростов н/Д, 2004. - 688 с. (Серия «Технология пищевых производств»).*

IMPACT OF COMPRESSED AND LIQUEFIED GASES AND OILY FUELS ON THE ATMOSPHERE AS WELL AS THEIR SIGNIFICANCE IN MACHINES AND HUMAN LIFE

¹Ergashev M.I., ²Luqmonjonov A.B.

¹Research advisor, ²Student, Fergana Polytechnic Institute

Annotation: Liquefied petroleum gas is useful instead of fuel in cars. The difference between gas and gasoline and their efficiency. Also, normal temperature of gases.

Key words: LPG, gasoline, methane, propane, internal combustion engine.

Nowadays, there is car traffic in almost every corner of the world. This shows how countries are developing. Also, 18 to 20 tons of liquefied propane-butane gases are used per year instead of fuel around the world. This is approximately 8.5% of the world's annual consumption - SPG. Therefore, the need for liquefied propane-butane gases (SPG) is increasing year by year. Currently, the most common type of alternative motor fuel in our country is SPG, which is called "social fuel". SPG is now much cheaper than fuel lubricants, which also helps save money. In addition, SPG shows that internal combustion engines are known to produce three times less carbon monoxide, 1.6 times less nitrogen oxides, and 1.2 times less particulate matter hydrocarbons than gasoline and diesel. Currently, many cars in our country use SPG as fuel. Unfortunately, as the number of cars increases, the level of air pollution also increases. We have been emphasizing this problem for many years. Due to the developed infrastructure for the use of liquefied petroleum gas in cars, the prospects of using SPG as a motor fuel are increasing in emerging regions. Now let's think about how many toxic substances are released into the air when liquefied or compressed gases are used. Of course, it is interesting for everyone, if we use 1m³ of liquefied or compressed gas, 9.5m³ of toxic substances will be released into the air. Then, when we use 1 liter of gasoline, 16 m³ of toxic substances are released into the air. Of course, the difference between them is clearly visible.

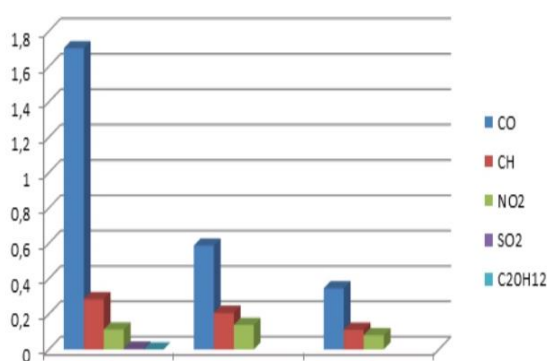


Fig.1. The mutual difference between gasoline fuel, methane and propane gases

This diagram shows an overview. Even so, internal combustion engines are also a source of increasing atmospheric emissions. Due to the fuel burned in internal combustion engines, lead compounds, heavy metals and toxic compounds are released into the atmosphere, which are very dangerous for human health and perhaps even for the world. Because of this, every year in Europe alone, about 225,000 people lose their loved ones due to harmful substances emitted by cars. Of course, as the air becomes more polluted, people's lives are becoming more difficult and they are facing a lot of problems mainly in the respiratory system. As a result, they end up with serious diseases like lung cancer and unfortunately, they end up in very serious situations. But, despite this, the city of Paris is equipped with almost 100% methane gas. It can be seen that the number of harmful gases emitted by public transport in Paris is much less than gasoline or diesel. There are more than eight hundred gas stations in Germany, which means that the consumption of liquefied or compressed gases in the country is high. Now let's find out how useful gases are for the car. Gas increases the power of the engine without straining the car during operation, which gives the car a lot of lightness. Also, the gas does not burn until it is full, it burns completely, and there are no cases of burning in the piston, valve, and spark plugs. In such cases, pistons and crankshafts do not move with excessive load, on the contrary, their load is lightened. As a result, the engine works much easier, and vibrations and shakes are almost invisible, and the noise of the engine is also reduced. It also makes it possible to extend the service life of the engine by 30-40%, and that of oil and grease by 2 times.

Now, let's compare how dangerous liquefied or compressed gases are, gasoline and diesel. Which one is safer for us? Of course, I hope that this question will interest everyone. So which one is safe? Many drivers say that SPG is more dangerous than gasoline and diesel. Is it really so?

Unfortunately, it is not. Gas cylinders (SPG) are much safer than gasoline or diesel. Gas cylinders are designed to be very durable and resistant to bursting or bursting. Gas cylinders have been tested in cold, hot temperatures, fire, and even fired. As a rule, gas cylinders are installed in the place where the damage level of the car is low. BMW company has studied this problem. The following conclusion was reached, that is, the level of damage in the place where the gas cylinders are located will be equal to 1% to 5%. So, gas is safe and secure compared to gases stored in cylinders, gasoline and diesel.

We have mentioned that there are two types of gases used in cars. These are: compressed and liquefied gases. Compressed natural gases are gaseous under normal conditions at any pressure and mainly include methane and hydrogen. Methane gas is currently the most common in Uzbekistan. Methane gas is compressed to a pressure of 20 MPa. The thick-walled gas is then stored in cylinders. Also, the main part of the gas extracted in our country is methane gas. Its share in gas production in Uzbekistan is 92-99%, and the weight of the car is from 40 to 60 kg. As a result of this, the car's load capacity decreases. Liquefied gas is in a liquid state at normal temperatures from (-)20 OC to +20 OC and also at low pressures. Liquefied gases include butane, propane and ethane. Of these gases, propane gas was mainly used in cars. One of the main advantages of gasoline and diesel gases is that the use of these gases eliminates the washing of the oil film from the walls of the piston and sleeve and reduces the formation of soot in the combustion chambers, and the oil on the walls of the cylinder sleeves does not burn due to the absence of gasoline vapors. As a result, the service life of the engine and the oil change period are extended up to 1.5-2 times. When gas is turned on, very dangerous lead does not come into the air, because it is not present in gases at all. This is very beneficial for the atmosphere and human life.

Conclusion. Air pollution from gases and gasoline or diesel. Air pollution in methane and propane gases: 9.5 m³ per 1 m³

Air pollution when using gasoline and diesel: 16 m³ per 1 liter
Price difference between gas and petrol or diesel.

Methane and propane are two to three times cheaper than gasoline and diesel.
Effect on internal combustion engines. Of course, methane and propane gases are much more efficient than gasoline and diesel.

References

- 1.Mirzaboevich, M. E. (2021). Using Maple Programs in Higher Mathematics. Triangle Problem Constructed on Vectors in Space. Central Asian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences, 2(11), 44-50.
- 2.Ergashev, M. I., Nasirjanov, S. I., & Mamasoliyev, J. J. (2022). Effective use of existing tire pressure monitoring and control systems at road transport enterprises in Uzbekistan. Innovative Technologica: Methodical Research Journal, 3(03), 39-49.
- 3.Mirzaboyevich, M. E. (2022). Using the Maple System to Evaluate the Efficiency of a Regression Model. Central Asian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences, 3(5), 7-13.
- 4.Ergashev, M. I. (2022). Analysis of the operation process of cars equipped with an engine with a gas cylinder supply system. Academic research in educational sciences, 3(6), 503-508.
- 5.Mirzakarimov, E. M. (2022). Using the maple system to evaluate the effectiveness of the regression model. Eurasian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences, 2(3), 27-33.
- 6.Mirzaboyevich, M. E. (2022). Using the Maple System in Selecting an Efficient Model for the Analysis of Experimental Results. Central Asian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences, 3(5), 14-27.
- 7.Ergashev, M. I., & Uraimjanov, S. Z. (2022). Management of the tire wear process of the "black box" type at road transport enterprises. Academic research in educational sciences, 3(5), 285-289.
- 8.Ergashev, M. I., Abdullaakhatov, E. A., & Khametov, Z. M. (2022). Application of gas cylinder equipment to the system of internal combustion engines in Uzbekistan. Academic research in educational sciences, 3(5), 1112-1119.

BUFER ERITMALAR HAJMIY O'ZGARISHLARINING pH QIYMATLARIGA BOG'LIQLIGI

Matkarimova U.U., Niyazmetova X.G'.
Chichiq davlat pedagogika universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada pH qiymatlari 4,01; 7,00; 10,01 bo'lgan yangi tayyorlangan standart bufer eritmalarining elektr o'tkazuvchanlik qiymatlari konduktometr asbobi yordamida aniqlandi. Tayyorlangan yangi turli muhitdagi standart bufer eritmalarining zichlik qiymatlari har bir standart bufer eritma muhitini ifodalovchi, pH qiymatlariga mos keluvchi, qiymatlarni ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: standart bufer, Anton Paar DMA 4500M, densimetr, potensimetr, kalibrovkalash, zichlik.

Yer sayyorasida aholi soninig ortishi, insonlarning suniy oziq ovqatga bo'lgan talabining yanada ortishiga sabab bo'lmoqda. Bu ishlab chiqarish mahsulot sifatini va miqdorini nazorat qilishni talab qiladi. Sifat nazorat qilish uchun turli asboblardan foydalanilmoqda. Bugungi kunda tibbiyot, ishlab chiqarish sohalar laboratoriyalarida pH metr, kontuktometr asboblari ishlatiladi. Ularni doim to'g'ri va aniq ishlashi uchun kalibrovkalash talab etiladi. Kalibrovkalash uchun esa standart bufer eritmalar ishlatiladi. Bunday bufer eritmalarini chet eldan valyuta hisobiga sotib olinadi. Shu sababli standart bufer eritmalarini tayyorlash yurtimizda kimyogarlar oldiga quyilgan dolzarb muammolardan biri hisoblanadi.

pH qiymati, bu oddiy bufer eritmasi bo'ladimi yoki murakkab oziq – ovqat matritsasi bo'ladimi, issiqlik bilan ishlov berish jarayonida eng muhim jarayon parametrlaridan biri hisoblanadi. Atrof-muhit haroratida (25°C) dastlabki pH o'lehoodan keyin harorat ko'tarilganda, pH qiymati sezilarli darajada o'zgarishi mumkin, bu turli xil buferlarda beqiyos natijalar berishi yoki oziq- ovqat mahsulotlarini saqlash paytida qo'shimcha reaksiyalarga olib kelishi mumkin [1]. Kuchsiz kislota va u bilan bog'langan kuchli asosdan tashkil topgan bufer eritmalar eritmaga ma'lum miqdorda asos yoki kislota solinganda ham pH ni o'zgartirmasdan saqlab turadi. Bufer eritmalarining shunday xususiyatidan foydalanib, fermentlarda juda qisqa pH orasida boradigan reaksiyalarni boshqarish imkoniyatiga ega bo'lingan [2-6]

Shisha elektrodni kalibrlash uchun tuli xildagi bufer bufer eritmalar yaratilgan. Fosfat, ftalat va karbonat bufer eritmalarini tayyorlangan. Bufer eritmalarining pH qiymatining o'zgarishiga haroratning (10-65°C) ta'siri o'rganilgan. Olingan standart bufer eritmalar shisha elektrodni kalibrlash uchun ishlatilgan va aniqlash xatoligi 10^{-5} dan oshmagan[7]

Biz ham ana shunday standart bufer eritmalar tayyorlash maqlasida bir qancha izlanishlar olib bordik va pH qiymatlari 4,01; 7,00 va 10,00 bo'lgan bir qancha eritmalar tayyorladik va ularning pH o'zgarishiga ta'sir qiluvchi bir nechta omillarni o'rgandik. Bu omillar tayyorlangan standart bufer eritmalarining aniqlanish oralig'iga ta'sir qilishi, ularning aniqlanish sohalarining barqaror ko'rsatgichlariga ta'siri o'rganildi. Olib borilgan tadqiqotlar natijasida tayyorlangan yangi standart bufer eritmalarini amaliyotda qo'llash, ularning boshqa standart bufer eritmalaridan avfzallik tomonlari o'rganilda va tahlil qilindi.

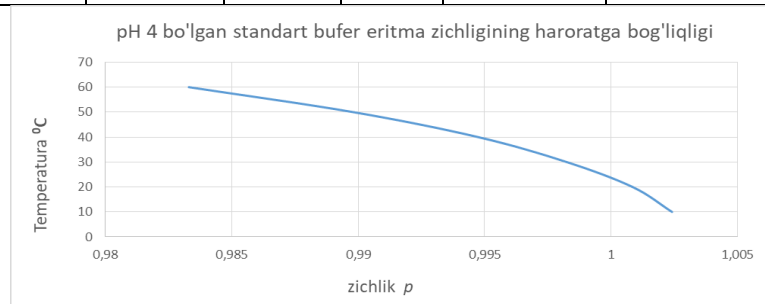
Tayyorlangan yangi standart bufer eritmalarining zichlik qiymatlari Anton Paar DMA 4500M vibratsion naychali densimetrida o'lchab olindi va bufer eritmalarining zichlik qiymatlari orqali pH o'zgarishi mumkin bo'lgan interval aniqlandi.

1 – jadval

pH 4 bo'lgan bufer eritmaning qiymatlar o'zgarish intervalini aniqlash

T°C	P _i	P _{o'rtacha}	C _{H_i} *10 ⁻⁴	pH _i	–	pH _i - ΔpH _i	(pH _i - ΔpH _i) ² 10 ⁻⁵	S	S _r	ΔX

	$g \cdot sm^{-3}$				ΔpH_i					
10	1,00241	0,99489	1,00756	3,9967	3,9999	0,0032	1,024	0,00495	0,00124	0,03
20	1,00085		1,00599	3,9974		0,0025	0,55			
30	0,99824		1,00336	3,9985		0,0014	0,196*			
40	0,99474		0,99985	4		0,0001	0,001			
50	0,9898		0,99488	4,0022		0,0023	0,529			
60	0,9833		0,98835	4,005		0,0051	2,601			

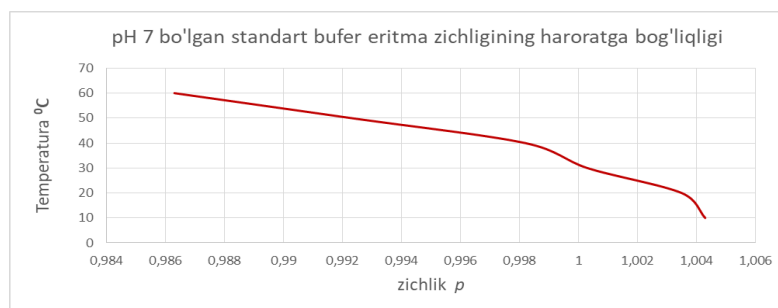


Olib borilgan izlanishlar shuni ko'rsatadiki pH 4 bo'lgan yangi tayyorlangan standart bufer eritmaning pH qiymati $pH \pm 0,03$ o'zgarish intervalida pH qiymatini o'lchaydi. Bu ko'rsatgich esa hozirga qadar tayyorlangan standart bufer eritmalar orasida eng kichik ko'rsatgich bo'lib, hisoblash ishlarida aniqlikni oshiradi. Haroratning ortishi esa bufer zichligining kamayishini ko'rsatadi.

2 – jadval

pH 7 bo'lgan bufer eritmaning qiymatlar o'zgarish intervalini aniqlash

T	P_i	P	$C_{H^+} \cdot 10^{-7}$	pH_i	ΔpH_i	$pH_i - \Delta pH_i$	$(pH_i - \Delta pH_i)^2$	S	S_r	ΔX
	$g \cdot sm^{-3}$									
10	1,0043	0,99745	1,00687	6,983	6,9971	0,0141	$1,9881 \cdot 10^{-4}$	0,01195	0,0017	0,07
20	1,0035		1,00606	6,9974		0,0003	$0,0009 \cdot 10^{-4}$			
30	1,0003		1,00556	6,9975		0,0004	$0,0016 \cdot 10^{-4}$			
40	0,998		1,00055	6,9976		0,0005	$0,0025 \cdot 10^{-4}$			
50	0,9923		0,99484	7,0022		0,0051	$0,2601 \cdot 10^{-4}$			
60	0,9863		0,98882	7,0049		0,0078	$0,6084 \cdot 10^{-4}$			



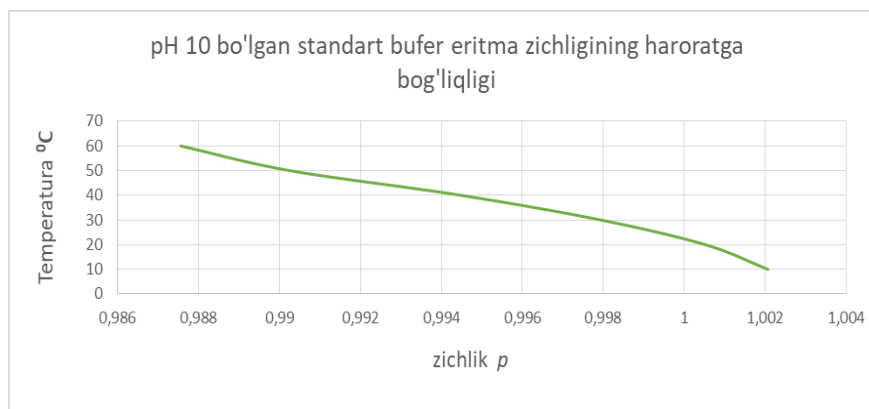
pH7 bo'lgan bufer eritmaning pH qiymati $pH \pm 0,07$ o'zgarish intervalida pH qiymatini o'lchaydi. Haroratning ortishi esa bufer zichligining kamayishini ko'rsatadi.

3-jadval

pH 10 bo'lgan bufer eritmaning qiymatlar o'zgarish intervalini aniqlash

T	P_i	P	$C_{H^+} \cdot 10^{-10}$	pH_i	ΔpH_i	$pH_i - \Delta pH_i$	$(pH_i - \Delta pH_i)^2$	S	S_r	ΔX
	$g \cdot sm^{-3}$									

10	1,00207	0,99599	1,0061	9,9973	10,00035	-0,0031	$1,93025 \cdot 10^{-5}$	0,00432	0,000432	0,025
20	1,00052		1,0045	9,998		-0,0024	$0,55225 \cdot 10^{-5}$			
30	0,99794		1,0019	9,9992		-0,0012	$0,13225 \cdot 10^{-5}$			
40	0,99448		0,9984	10,0007		0,00035	$0,01225 \cdot 10^{-5}$			
50	0,99026		0,9942	10,0025		0,00215	$0,4625 \cdot 10^{-5}$			
60	0,98604		0,99	10,0044		0,00405	$1,6402 \cdot 10^{-5}$			



Olib borilgan izlanishlar shuni ko'rsatadiki pH 10 bo'lgan yangi tayyorlangan standart bufer eritmaning pH qiymati $\text{pH} \pm 0,03$ o'zgarish intervalida pH qiymatini o'lchaydi. Bu ko'rsatgich esa hozirga qadar tayyorlangan standart bufer eritmalar orasida eng kichik ko'rsatgich bo'lib, hisoblash ishlarida aniqlikni oshiradi. Haroratning ortishi esa bufer zichligining kamayishini ko'rsatadi.

Xulosa qilib aytganda tayyorlangan barcha bufer eritmalarining pH o'zgarish oralig'i haqiqiy qiymatdan 0,07 xatolik bilan chetlanishlar sodir bo'ladi. Bu esa o'lchash xatoliklarini kichik ekanligidan dalolat beradi. Natijalar tayyorlangan yangi standart bufer eritmalarini amaliyotda qo'llash imkoniyati mavjud ekanligini ko'rsatdi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Reineke K., Mathys A., Knorr D. Shift of pH-value during thermal treatments in buffer solutions and selected foods //International Journal of Food Properties. – 2011. – T. 14. – №. 4. – C. 870-881.
2. Mohan C. Buffers //A guide for the preparation and use of buffers in biological systems. – 2003. – C. 20-21.
3. Fox M. S., Greenberg J. W., Trookman J. M. An algebraic derivation of buffer capacity //World J. Chem. Educ. – 2015. – T. 3. – №. 5. – C. 124-126.
4. Harvey D. Modern analytical chemistry. – New York : McGraw-Hill, 2000. – T. 1.
5. Kusumaningrum I. A., Ashadi A., Indriyanti N. Y. Scientific approach and inquiry learning model in the topic of buffer solution: a content analysis //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2017. – T. 895. – №. 1. – C. 012042.
6. Beynon, P.R., & Easterby, J. (1996). Buffer Solutions (1st ed.). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203494691>
7. Tueva O. et al. Formation of buffer solutions //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – T. 2432. – №. 1. – C. 050029.

КРАШЕНИЯ ХЛОПКО-ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ ВОДОРАСТВОРИМЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ В ПРИСУТСТВИИ УЗХИТАНА

¹Хазратова Д.А., ²Муродова С.Б., ³Комилов З.А.

¹PhD, Доцент, ²Магистрант, ³Студент,
Бухарский государственный университет

Аннотация. В статье приведены результаты изучения возможностей текстильно-вспомогательных веществ узхитана для интенсификации процесса крашения смесовых тканей активными красителями.

Ключевые слова: хлопко-шелковая ткань, активные красители, крашение, хитозан, степень фиксации.

В мире по химической отделке текстильных материалов на основе хлопка и смесовых тканей хлопок-шелк выполняются научно-исследовательские работы, направленные на разработку инновационной техники и технологий, предусматривающие эффективное применение современных достижений науки и техники, модернизацию существующих технологий. Также определение оптимальных параметров в процессе колорирования текстильных материалов на основе хлопковых, а также шелковых тканей, определение степени влияния реагентов на качество материала, диффузию, сорбцию степень связывания красителей тканей, изучение законов эффективного использования дорогостоящих красителей является актуальной проблемой.

В текстильной промышленности существует проблема колорирования смесовых тканей, так как в их состав входят волокна с противоположными свойствами: гидрофильными и гидрофобными, колорирование которых осуществляется различными классами красителей [1].

Нами хитозан из пчелиного подмора получен химическим способом. Химический способ, основан на проведении депротеинирования, деминерализации и депигментации с использованием химических реагентов-кислот, щелочей, перекисей и др. [2]

Отрадно, что хитозан активно применяется даже в текстильной промышленности для крашения, печатания и аппретирования различных природных тканей, такие как шерсть, хлопок и шёлк [3]. В свою очередь применение интенсификаторов предусматривает высокую экономическую эффективность и минимальной концентрации в красильной ванне. Несмотря на широкое применение хитозана для печатания в качестве загустителя [4-5], внедрение его в процессы крашения шёлковых тканей сдерживается из-за отсутствия технологий.

В данной научной работе нами решается вопрос экономии дорогостоящего красителя при использовании хитозана полученного из пчелиного подмора. Уникальная структура макромолекулы хитозана и наличие положительного заряда расширяет области его применения. Известно, что интенсифицировать процесс крашения при фиксации красителей возможно введением органических соединений, чтобы вещество легко удалялась и биологически расщеплялось. В свою очередь применение интенсификаторов предусматривает высокую экономическую эффективность и минимальной концентрации в красильной ванне. Для крашение хлопко-шелковых тканей нами в качестве интенсификатора использовали препарат УЗХИТАН (смесь карбоксиметилцеллюлозы и хитозана) мы получили его на основе натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы и хитозана синтезированного из подмора пчёл *Apis Mellifera* Крашение хлопко-шелковых тканей были проведены с использованием анионный краситель “Reactive red X-3B”. Для получения ровных, ярких, устойчивых окрасок необходимо подобрать красители и оптимальные условия, в которых обе волокнистые составляющие в одинаковой мере зафиксировали краситель [6-8]. Использование в качестве интенсификатора узхитана, содержащих положительный заряд NH_3^+ , устраняет эти недостатки.

Таблица 1

Концентрация узхитана	Интенсивность цвета	Повышения K/S	Ковалентная Фиксация красителя г/кг	Степен использования красителя
Шелк-хлопок 55/45				
0	6	0	16,2	54

10	7,5	37,5	24	80
15	8	48	24,3	81
20	9	55	25	83,3

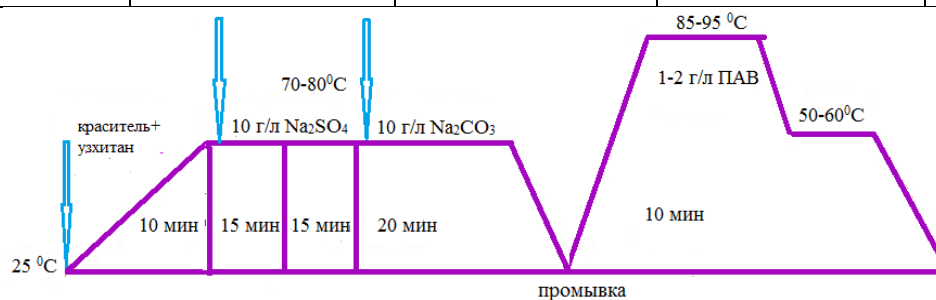


Рис.1 Технология крашения хлопко-шелковых тканей с использованием хитозана по периодическому способу

Таким образом для получения одинокого результата, используя узхитан в красильной ванне в концентрациях 15-20 г/л можно снизить концентрацию красителя на 2% от массы ткани (вместо 5% от массы ткани использовать 3% и ниже т.е, на 100 кг окрашиваемого хлопко-шелкового ткани экономия составит 2 кг красителя.

Основываясь на результатах комплексное исследование, проведено можно заключить, что крашение хлопко-шелковых тканей активными красителями в присутствии узхитана, обладает улучшенными физико-механическими и колористическими показателями с высокими прочностями окрасок, что обеспечивает высокие эксплуатационные свойства готовой продукции.

Список литературы

1. Мельников Б.Н. Теория и практика интенсификации процесса крашения / Б.Н.Мельников М.: Легкая индустрия, 1969.-271с.
2. Ixtiyarova G.A., Hazratova D.A., Umarov B.N., Seytnazarova O.M. Extraction of chitosan from died honey bee *Apis mellifera* // International scientific and technical journal Chemical technology control and management. -Vol. 2020:Iss.2, Article 3.-P.15-20.
3. Вахитова Н.А. Разработка научно-обоснованной технологии крашения хлопчатобумажных тканей водорастворимыми красителями с применением хитозана: автореф. дис...канд. техн. наук: - МГТУ им. А.Н. Косыгина. Москва, 2005. - 16с.
4. Ихтиярова Г. А., Хазратова Д. А., Сафарова М. А. Разработка состава смешанных загусток на основе карбоксиметилкрахмала и узхитана для печатания хлопково-шелковых тканей //Universum: технические науки. – 2020. – №. 6-2 (75). – С. 33-35
5. Нурутдинова Ф., Хазратова Д., Жахонкулова З. Study of antimicrobial and rheological properties of chitosan-based *apis mellifera* //EurasianUnionScientists. – 2021. – Т. 3. – №. 3 (84). – С. 48-52
6. Ихтиярова Г., Хазратова Д, Муталипова Д. «Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями». *InterConf*, вып. 45, март 2021 г., <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/interconf/article/view/10343>.
7. Хазратова Д. А., Ихтиярова Г. А. Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями с хитозаном //Universum: технические науки. – 2021. – №. 4-3 (85). – С. 17-20.
8. Азатовна Х. Д., Ихтиярова Г. А., Муродова С. Интенсификация процесса крашения хлопко-шелковых тканей водорастворимыми красителями в присутствии узхитана //Universum: технические науки. – 2022. – №. 4-6 (97). – С. 59-62.

**ХИТОЗАН ИШТИРОКИДА ФАОЛ БЎЁВЧИ МОДДАЛАР БИЛАН ИПАК
МАТОЛАРНИ БЎЯШ УЧУН ОПТИМАЛ ТАРКИБ ЯРАТИШ**

Аннотация. Ушбу мақолада Фаол бўёвчи моддалар билан ипак матони бўйш жараёнида хитозан биополимеридан фойдаланиб оптимал таркиб ишлаб чиқилган ҳамда бўялган матонинг эксплуатацион хоссалари ўрганилган.

Калим сўзлар. фаол бўёвчи модда, фиксация даражаси, ранг интенсивлиги, хитозан.

Ҳозирги кунда, бозор муносабатларини ва тўқимачилик материаллари сифати талабларининг ортиши шароитида тўқимачилик корхоналари орасидаги рақобатни ҳисобга олган ҳолда, маҳаллий хом ашёлар иштирокида ресурс тежовчи ва экологик тоза технологияларнинг яратилиш тенденцияси долзарб муаммо ҳисобланади [1-2].

Тадқиқотлар учун *Apis Mellifera* асалариларидан олинган хитозан, Bukhara Brilliant Silkда ишлаб чиқарилган крепдешин матоси ва “Фаол ёрқин К” (Zhejiang, China) фаол бўёвчи модда ишлатилди [3-4]

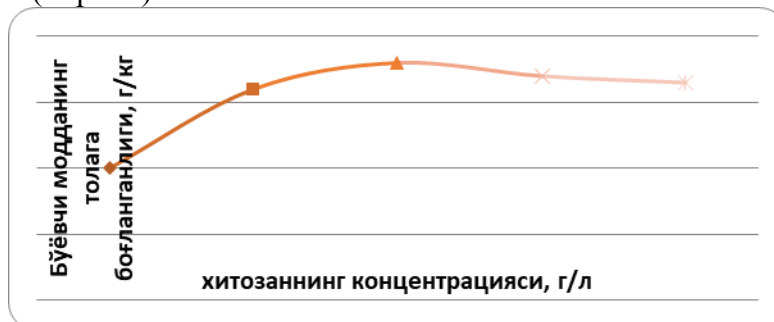
Табиий ипакни бўйш учун қўлланиладиган таркиб фаол бўёк, ишқорий агент, электролит ва сувдан ташқари қўшимча равишда бўйш интенсификатори – хитозанни ишлатилди, электролит сифатида натрий сульфат, ишқорий агент сифатида эса – натрий карбонат қўлланилди, у бўёкнинг ипак билан реакцияси учун оптимал рН муҳитни яратади. Компонентларнинг нисбати қуйидагича: бўёвчи модда – 0,6 г/л; натрий карбонат – 2 г/л; натрий сульфат – 20 г/л; хитозан – 0,5-1,5 г/л; сув – 1 л гача.

Бўёвчи моддаларнинг бошқа синфларига нисбатан фаол бўёвчи моддалар бир қатор устунликларга эга. Олинган ранглар ҳўл ишловларга ва кимёвий тозалашга юқори бардошликни ҳамда ёруғлик таъсирига мустаҳкамликни намоён қилади. Табиий ипакнинг фаол бўёқлар билан бўялиши икки босқичли ишқорий усулни ўз ичига олган даврий технология бўйича амалга оширилди. [5-6]

1-жадвал

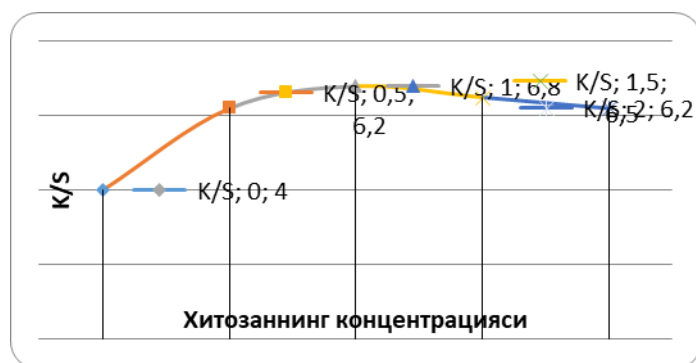
№	Кимёвий моддаларнинг номи	Анънавий			
		1	2	3	4
	Краситель, г/л	0,6	0,4	0,4	0,4
	Натрий карбонат, г/л	2,0	2,0	2,0	2,0
	Натрий сульфат, г/л	20	20	20	20
	Хитозан, г/л	-	0,5	1,0	1,5

Синтез қилинган хитозан интенсификатор сифатида кейинчалик крепдешин матосини бўйшда қўлланилди ва матода бўёвчи модданинг толага боғланиш миқдори хитозаннинг таъсири ўрганилди. (1-расм)



1-расм. Ипак матоларни бўйшда бўёвчи модданинг толага боғланишига хитозан интенсификаторининг таъсири

1-расмдан кўринадики, таклиф қилинган 3-таркиб хитозаннинг 1,0 г/л концентрациясида фаол бўёкнинг фиксация миқдорини 36 г/кг га оширади.



2-расм. Ипак матоларни бўяшда бўёвчи модданинг ранг интенсивлигига хитозан интенсификаторининг таъсири

Шунингдек, хитозан билан бўялганда рангнинг физик-кимёвий таъсирларга чидамлилиги яхшиланади. (2-жадвал)

2-жадвал

Ипак матолар рангининг турли физик-кимёвий таъсирларга чидамлилиги

№	Хитозан концентрацияси	Совунга чидамлилиги 40 ⁰ С	Ювишга чидамлилиги 40 ⁰ С	Терга чидамлилиги
1.	0	4/4/5	4/4/5	4/4/5
2.	0,1	4/5/5	4/4/5	4/5/5
3.	0,5	4/5/5	4/5/5	5/4/5
4.	1,0	5/5/5	5/5/5	5/5/5
5.	1,5	5/5/5	5/5/5	4/5/5

2-жадвалда берилган натижалардан кўринадики, интенсификатор сифатида хитозан 1,0 г/л миқдорда қўлланилганда ипак матоларнинг ранги тер ва совунга нисбатан юқори чидамlilik билан характерланади [7-8].

3-жадвал

Ипак матоларни бўяшда бўёвчи модданинг фиксация даражаси, сингиши ва ранг интенсивлигига хитозаннинг таъсири

Ранг сифат кўрсаткичлари	Интенсификаторсиз бўёвчи модда, г/л	Бўёвчи модда + хитозан 1,0 г/л
Бўёвчи модданинг толага боғланганлиги, г/кг	20	36
Бўёвчи моддадан фойдаланганлик даражаси, %	68	74
Ранг интенсивлиги, K/S	5.0	6.8
K/S нинг ортиши, %	-	36
Ранг мустаҳкамлиги, балл		
Ювишга	4/4/5	5/5/5
Ишқаланишга:		
хўл	4/5	5/5
куруқ	5/4	5/5

Шундай қилиб, биопарчаланувчи хитозан полимери фаол бўёқ “Фаол ёркин К” нинг юқори сингиш даражасини ва ранг интенсивлигининг бир текис тақсимланишини таъминлайди. Шу билан бирга 1,0 г/л концентрацияли хитозан қўлланилганда тер ва совунга нисбатан юқори мустаҳкамлик намоён бўлади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Ixtiyarova G. A. et al. EXTRACTION OF CHITOSAN FROM DIED HONEY BEE APIS MELLIFERA //Chemical Technology, Control and Management. – 2020. – Т. 2020. – №. 2. – С. 15-20.
2. Нурутдинова Ф., Хазратова Д., Жахонкулова З. Study of antimicrobial and rheological properties of chitosan-based apis mellifera //EurasianUnionScientists. – 2021. – Т. 3. – №. 3 (84). – С. 48-52.
3. Ихтиярова Г. А., Хазратова Д. А., Сафарова М. А. Разработка состава смешанных загусток на основе карбоксиметилкрахмала и узхитана для печатания хлопково-шелковых тканей //Universum: технические науки. – 2020. – №. 6-2 (75). – С. 33-35.
4. Nazratova D. ХИТОЗАН ИШТИРОКИДА ФАОЛ БЎЁВЧИ МОДДАЛАР БИЛАН ИПАК МАТОЛАРНИ БЎЯШ ЖАРАЁНИНИ ЖАДАЛЛАШТИРИШ //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz). – 2020. – Т. 1. – №. 1.
5. Ихтиярова Г., Хазратова Д., Муталипова Д. «Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями». InterConf, вып. 45, март 2021 г.
6. Хазратова Д. А., Ихтиярова Г. А. Интенсификация процесса крашения шелковых тканей активными красителями с хитозаном //Universum: технические науки. – 2021. – №. 4-3 (85). – С. 17-20.
7. Nazratova D. ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОКРАШЕННЫХ ШЕЛКОВЫХ И ХЛОПКО-ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ НА ОСНОВЕ ХИТОЗАНА //ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz). – 2021. – Т. 8. – №. 8.
8. Азамовна Х. Д., Ихтиярова Г. А., Муродова С. Интенсификация процесса крашения хлопко-шелковых тканей водорастворимыми красителями в присутствии узхитана //Universum: технические науки. – 2022. – №. 4-6 (97). – С. 59-62.

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ МОЛИБДЕНА И ВОЛЬФРАМА С 2-ГИДРОКСИ-5-ГАЛОГЕНТИОФЕНОЛАМИ И АРОМАТИЧЕСКИМИ АМИНАМИ

д.х.н. проф., Али Залов, к.х.н., Афет Гаджиева, к.х.н., Наиба Эфендиева
Азербайджанский Государственный Педагогический Университет, Баку

Аннотация: Настоящая работа посвящена изучению реакции комплексообразования молибдена (VI) и вольфрама (VI) [Me(V) и Me(VI)] с 2-гидрокси-5-галогентиофенолами (ГТФ, H₂L, L) и гидрофобными аминами (Ам). Из 2-гидрокси-5-галогентиофенолов использован 2-гидрокси-5-хлортиофенол (ГХТФ), 2-гидрокси-5-бромтиофенол (ГБТФ) и 2-гидрокси-5-иодтиофенол (ГИТФ). В качестве гидрофобного амина (Ам) использован анилин (Ан), N-метиланилин (мАн) и N,N-диметиланилин (дАн). Me(VI) при образовании комплекса с ГТФ восстанавливается до Me(V) самим реагентом. При однократной экстракции хлороформом извлекается 97.8–98.2% молибдена и вольфрама в виде РЛК (в случае C₂H₄Cl₂ и CCl₄ извлекается 95–96% молибдена и вольфрама). Для образования и экстракции комплексов молибдена и вольфрама оптимальным является рН 2.1-5.1 и 1.8-3.1 соответственно. Максимальный аналитический сигнал при комплексообразовании Mo(V) и W (V) с ГТФ и Ам наблюдается при 527–538 и 457–468 нм соответственно. Оптимальным условием образования и экстракции этих соединений является концентрация (1.3-1.5) × 10⁻³ М ГТФ и (1.2-1.5) × 10⁻³ М Ам. Экстракты РЛК молибдена и вольфрама подчиняются основному закону светопоглощения при концентрациях 0.2-20 и 0.2–19 мкг/мл соответственно. Кривые 1/Vⁿ = f(1/mА), построенные для различных значений n, показывают, что соотношение Me(V):L: Ам = 1:2:2. Разработанная методика применена для определения молибдена и вольфрама в сталях.

Ключевые слова: молибден, вольфрам, 2-гидрокси-5-галогентиофенол, экстракционно-фотометрический метод, гидрофобные амины

Настоящая работа посвящена изучению реакции комплексообразования молибдена (VI) и вольфрама (VI) [Me(V) и Me(VI)] с 2-гидрокси-5-галогентиофенолами (ГТФ, H₂L, L) и гидрофобными аминами (Ам). Из 2-гидрокси-5-галогентиофенолов использован 2-гидрокси-5-хлортиофенол (ГХТФ), 2-гидрокси-5-бромтиофенол (ГБТФ) и 2-гидрокси-5-иодтиофенол (ГИТФ). В качестве гидрофобного амина (Ам) использован анилин (Ан), N-метиланилин (мАн) и N,N-диметиланилин (дАн).

ГТФ в кислой среде обладает восстановительными свойствами. Для выяснения того, не меняется ли валентность молибдена и вольфрама при взаимодействии с ГТФ, проведены две серии опытов. Проводили реакцию с ГТФ Me(V), полученного восстановлением SnCl₂ и KI, в солянокислом растворе и без применения дополнительных восстановителей. Продукты обеих реакций имели максимумы поглощения при 540 и 470 нм соответственно для молибдена и вольфрама. Следовательно, Me(VI) при образовании комплекса с ГТФ восстанавливается до Me(V) самим реагентом.

Опыты по электромиграции в U-образной трубке и ионному обмену на анионите ЭДЭ-10П показали на анионный характер однороднолигандных комплексов (ОЛК). При изучении электромиграции ОЛК наблюдалось движение окрашенных ионов к положительному полюсу, на основании чего был сделан вывод о том, что окрашенные комплексы являются анионами. При изучении знака заряда ОЛК Me(V)-L методом ионообменной хроматографии отмечено, что анионит ЭДЭ-10П полностью поглощает окрашенную часть раствора. При введении Ам в систему Me(V)-L наблюдается экстракция этих соединений в органическую фазу в виде разнолигандных комплексов (РЛК).

Для экстракции РЛК испытаны неводные растворители: хлороформ, 1,2-дихлорэтан, четырёххлористый углерод, бензол, хлорбензол, толуол, ксилол, изобутанол, изопентанол, диэтиловый эфир, n-бутанол и их смеси. При однократной экстракции хлороформом извлекается 97.8–98.2% молибдена и вольфрама в виде РЛК (в случае C₂H₄Cl₂ и CCl₄ извлекается 95–96% молибдена и вольфрама). Дальнейшие исследования проводили с хлороформом. Содержание Me(V) в органической фазе определяли фотометрически дитиолом после реэкстракции, а в водной фазе по разности. Для образования и экстракции комплексов молибдена и вольфрама оптимальным является pH 2.1–5.1 и 1.8–3.1 соответственно. Присутствие второго лиганда привело к смещению оптимальной кислотности комплексообразования в более кислую область, pH_{опт} шире, чем в случае двухкомпонентного соединения.

При сохранении структуры и природы функциональной аналитической группы (ФАГ) pH₅₀ реакции, может быть сдвинут в более кислую область при увеличении кислотной диссоциации комплексообразующих групп ФАГ реагента, образующего аналитическую форму за счёт введения в n-положения L-электрофильных заместителей (Cl, Br, I). Это явление можно объяснить увеличением отрицательного индуктивного эффекта заместителя.

Максимальный аналитический сигнал при комплексообразовании Mo(V) и W (V) с ГТФ и Ам наблюдается при 527–538 и 457–468 нм соответственно. Молярные коэффициенты поглощения составляют (3.2–4.2)×10⁴.

Оптимальным условием образования и экстракции этих соединений является концентрация (1.3–1.5)×10⁻³ М ГТФ и (1.2–1.5) × 10⁻³ М Ам. Экстракты РЛК молибдена и вольфрама подчиняются основному закону поглощения при концентрациях 0.2–20 и 0.2–19 мкг/мл соответственно. Максимальная оптическая плотность комплексов молибдена и вольфрама достигается в течение 10 и 15 мин соответственно.

Стехиометрические коэффициенты реакции взаимодействия Me(V) с ГТФ и Ам устанавливали методами относительного выхода, прямой линии Асмуса и сдвига равновесия. Кривые 1/Vⁿ = f(1/m_A), построенные для различных значений n, показывают, что соотношение Me(V):L: Ам = 1:2:2. Аналогичные результаты получены методами относительного выхода и сдвига равновесия.

Методом Назаренко было установлено, что комплексообразующей формой молибдена и вольфрама является MeO(OH)²⁺. При образовании комплексов Me-ГТФ-Ам из каждой

молекулы H_2L вытесняются два атома водорода. Произведенные расчеты показали, что РЛК в органической фазе не полимеризуются и находятся в мономерной форме ($\gamma = 1.01-1.05$).

В ИК-спектрах комплексов Me-ГТФ-Ан в области $780-810\text{ см}^{-1}$ появляется интенсивная полоса поглощения, обусловленная валентным колебанием группы $MeO(OH)^{2+}$. Исчезновение ярко выраженной полосы при 2580 см^{-1} (SH) и в области $3200-3600\text{ см}^{-1}$ с максимумом при 3450 см^{-1} (OH), наблюдаемое в спектре ГТФ, говорит о том, что -SH и -OH групп участвует в образовании комплекса. Полосы поглощения при 1380 см^{-1} указывают на наличие протонированного анилина.

Установлено, что большие количества щелочных, щелочноземельных элементов, РЗЭ, F^- , Cl^- , Br^- , SO_3^{2-} , SO_4^{2-} и $C_2O_4^{2-}$ не мешают определению молибдена и вольфрама. Избирательность определения существенно увеличивается в присутствии маскирующих веществ. Мешающее влияние $Fe(III)$ и $Ti(IV)$ устраняли аскорбиновой кислотой, $Cu(II)$ — тиомочевинной, а $Nb(V)$ — оксалат-ионом. При использовании $0,01M$ раствора ЭДТА определению не мешают $Ti(IV)$, $V(IV)$, $Nb(V)$, $Ta(V)$ и $Fe(III)$.

Разработанная методики применена для определения молибдена и вольфрама в сталях.

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ ТИТАНА (IV) С 2-ГИДРОКСИ-5-ИОДТИОФЕНОЛОМ И ГИДРОФОБНЫМИ АМИНАМИ

д.х н. проф., Али Залов, д.х н. проф., Керим Кулиев, к.х н., Ульвия Абаскулиева
Азербайджанский Государственный Педагогический Университет, Баку

Аннотация: Данная работа посвящена спектрофотометрическому исследованию разнолигандных комплексов титана с 2-гидрокси-5-йодтиофенолом (H_2R , R) и гидрофобными аминами (Am), а также определению их фотометрических характеристик. Из гидрофобных аминов использовали анилин (An), N-метиланилин (mAn), N,N-диметиланилин (dAn). При однократной экстракции хлороформом извлекается 98,2-98,8% титана в виде ионной комбинации. Для формирования и экстракции pH составляет 0,8-7,0. Оптимальными условиями образования и экстракции этих соединений являются $0,96 \times 10^{-3}$ моль/л и 0,25-0,28 моль/л, концентрации H_2R и Am соответственно. Максимум аналитического сигнала при комплексообразовании титана с H_2R и Am наблюдается при 458–463 нм. В составе разнолигандных комплексов на один моль металла приходится два моля H_2R и Am. Состав экстрагируемых комплексов можно представить формулой $[TiOR_2](AmH)_2$. Экстракты ионных ассоциаций титана подчиняются основному закону светопоглощения при концентрациях 0,2–20 мкг/см³.

Ключевые слова: Титан, 2-гидрокси-5-йодтиофенол, комплексообразование, смешанный лиганд, анилин, N-метиланилин, N,N-диметиланилин

Настоящая работа посвящена спектрофотометрическому исследованию разнолигандных комплексов (РЛК) титана с 2-гидрокси-5-йодтиофенолом (H_2R , R) и гидрофобными аминами (Am), а также определению их фотометрических характеристик. Из гидрофобных аминов использованы анилин (An), N-метиланилин (mAn), N,N-диметиланилин (dAn).

Наилучшими экстрагентами оказались хлороформ, дихлорэтан и хлорбензол. При однократной экстракции хлороформом извлекается 98,2-98,8% титана в виде ионного ассоциата. Содержание титана в органической фазе определяли фотометрически - хромотроповой кислотой после реэкстракции, а в водной фазе – по разности.

Для образования и экстракции РЛК оптимальным является pH 0,8-7,0. В начале с увеличением кислотности исходного раствора экстракция $Ti(IV)$ возрастает, а при дальнейшем увеличении-постепенно уменьшается, что очевидно связано с уменьшением концентрации ионизированной формы H_2R и вероятнее всего в растворе он находится в

недиссоциированном виде. При повышении pH раствора до 7.5 и выше экстракция комплексов практически не наблюдается, что видимо связано с понижением степени протонизации Ам. Оптимальным условием образования и экстракции этих соединений является $0,96 \cdot 10^{-3}$ моль/л и 0,25-0,28 моль/л концентрация H_2R Ам соответственно. РЛК титана устойчивы в водных и органических растворителях и не разлагаются в течении трех суток, а после экстракции больше месяца. Максимальная оптическая плотность достигается в течении 20 минут. Максимальный аналитический сигнал при комп-лексообразовании титана с H_2R и Ам наблюдается при 458-463 нм. H_2R максимально поглощает при 290 нм. Батохромный сдвиг составляет 168-173 нм. Молярные коэффициенты поглощения колеблются в интервале $\epsilon = (2,63 - 2,96) \cdot 10^4$.

Стехиометрию исследуемых комплексов устанавливали методами сдвига равновесия и относительного выхода. В составе РЛК на один моль металла приходится по два моля H_2R и Ам. Методом Назаренко было установлено, что комплексообразующей формой титана является TiO^{2+} . При этом число протонов, вытесняемых им из одной молекулы H_2R , оказалось равным 2.

В ИК-спектрах комплекса в области $780-810 \text{ см}^{-1}$ появляется интенсивная полоса поглощения, обусловленная валентным колебанием группы $[Ti = O]^{2+}$. Исчезновение ярко выраженной полосы при 2580 см^{-1} , наблюдаемое в спектре H_2R и появление в спектрах комплекса двух полос поглощения, одна из которых смещена в сторону меньших частот, говорит о том, что один из $-SH$ групп участвует в образовании комплекса. Наблюдаемое уменьшение интенсивности полосы поглощения в области $3200-3600 \text{ см}^{-1}$ с максимумом при 3460 см^{-1} и появление широкой полосы в области $3050-3180 \text{ см}^{-1}$ показывает, что $-OH$ группа принимает участие в образовании координационной связи в ионизированном состоянии. Обнаружение полос поглощения при 1380 см^{-1} указывает на наличие протонированного анилина.

Механизм образования РЛК можно представить следующим образом. Ионы титана при взаимодействии с двумя молекулами H_2R образуют двухзарядный анионный комплекс, который экстрагируется с двумя молекулами протонированного Ам. Состав экстрагируемых комплексов можно представить формулой $[TiOR_2](AmH)_2$.

Величины K_p , вычисленные по формуле $\lg K_p = \lg D - [AmH^+]$ для комплексов $[TiOR_2](AmH)_2$, $[TiOR_2](mAmH)_2$ и $[TiOR_2](dAmH)_2$ равны 3,90; 3,87 и 3,82 соответственно.

Произведенные расчеты показали, что РЛК в органической фазе не полимеризуются и находятся в мономерной форме ($\gamma = 1,05-1,08$).

Экстракты ионных ассоциатов титана подчиняются основному закону светопоглощения при концентрациях $0,2-20 \text{ мкг/см}^3$. Уравнение градуировочных графиков: $y = 0,189 + 0,155x$, $y = 0,189 + 0,155x$ и $y = 0,192 + 0,161x$ соответственно для комплексов $[TiOR_2](AmH)_2$, $[TiOR_2](mAmH)_2$, $[TiOR_2](dAmH)_2$. Предел обнаружения титана в виде $[TiOR_2](AmH)_2$ составляет $0,018$; $[TiOR_2](mAmH)_2 - 0,020$; $[TiOR_2](dAmH)_2 - 0,022 \text{ мкг/мл}$.

Для оценки применимости экстрактов РЛК для разделения и определения титана изучено мешающее влияние посторонних ионов. Установлено, что большие количества щелочных, щелочноземельных элементов и РЗЭ не мешают определению титана. Мешающее влияние Fe (III) устраняли тиогликолевой кислотой, V (IV) – аскорбиновой кислотой, Cu(II) – тиомочевинной, а Mo(VI) и Nb(V) – фосфат ионом.

Определение титана в алюминии. Металлический алюминий содержит: 0,024 Ti, 0,015 Zr, 0,029 Cu, 0,037 Pb, 0,0049 As, 0,19 Si, 0,31 Fe, 0,065 Zn, 0,0091 Ni, 0,0022 Mg, 0,013 % Mn. Навеску металлического алюминия (0,5-1г) растворяли при нагревании в 20 мл HCl (1:1). Раствор переносили в мерную колбу емкостью 25 мл и доводили объем до метки дистиллированной водой. Аликвотную часть (1 мл) помещали в делительную воронку и определяли титан по разработанным методикам. Результаты определения представлены в табл.

Таблица 1.

Результаты определения титана в металлическом алюминии ($n=3$, $p=0,95$)

Метод	$\bar{x}, \%$	$S_x \cdot 10^5$	S_T	$\varepsilon_{0,95} \cdot 10^5$	$\frac{\varepsilon \cdot 100}{\bar{x}}$
Тайрон+Т*	$(2,36 \pm 0,32) \cdot 10^{-2}$	9,4	0,005	5,8	0,28
Х.к*+ Т*	$(2,38 \pm 0,26) \cdot 10^{-2}$	9,6	0,005	6,2	0,29
R+Ан	$(2,45 \pm 0,28) \cdot 10^{-2}$	7,3	0,003	5,5	0,23
R+мАн	$(2,44 \pm 0,34) \cdot 10^{-2}$	9,7	0,004	7,4	0,30
R+дАн	$(2,36 \pm 0,32) \cdot 10^{-2}$	9,4	0,004	7,1	0,30

Примечание - Т*-трибутиламин, Х.к*-Хромотроповая

Как видно из таблицы, результаты определения титана в металлическом алюминии свидетельствуют о достаточной надежности предлагаемых методик.

РАДИКАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ БИОМАССА С ИОННОЙ ЖИДКОСТИ И ЩЕЛОЧНОЙ ОБРАБОТКОЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЭТАНОЛ

¹Мансуров О.П., ²Джамолов З.З.

^{1,2}Аспирант, Казанский (Приволжский) федеральный университет, 420111, Россия, г. Казань, ул. Кремлевская, д.4/5,

Аннотация: В текущем исследовании о последовательной предварительной обработке биомассы обыкновенного тростника (ОТ) в комбинированном режиме с использованием щелочи (NaOH) и ионной жидкости 1-бутил-3-метил имидазолий хлорид. Предварительная обработка повысила ферментативную усвояемость и привела к увеличению выхода сахара (152,3 мг/г биомассы) по сравнению с самостоятельной предварительной обработкой с использованием щелочи (96,4 мг/г биомассы) или ионной жидкости (75,5 мг/г биомассы). Анализ предварительно обработанной биомассы показали, что комбинированная предварительная обработка ионной жидкостью и щелочью вызывает более радикальные изменения в ультраструктуре биомассы по сравнению с предварительной обработкой только ионной жидкостью или щелочью. Таким образом, комбинированная предварительная обработка привела к облегчению ферментативного осахаривания и последующему увеличению выхода сахара, и это наблюдение было подтверждено физико-химическим анализом предварительно обработанной биомассы.

Ключевые слова: биоэтанол, предварительная обработка, обыкновенного тростник, гидролиз, ферментация.

Введение Беспрецедентная эксплуатация запасов ископаемого топлива и связанные с этим экологические опасности, включая изменение климата, выбросы парниковых газов и другие, дали огромный импульс для изучения альтернативных и возобновляемых источников энергии [1]. Лигноцеллюлозная биомасса (ЛБ), благодаря ее изобилию, низкой стоимости и высокому содержанию сахара, является перспективным сырьем для производства биотоплива и других ценных продуктов [2]. ЛБ в основном состоит из полисахаридов, а именно. целлюлоза (30-45%), гемицеллюлоза (20-30%) и лигнин (5-20%). То интенсивная химическая связь между этими полимерами делает биомассу довольно непокорной и ограничивает ее превращение в простые сбраживаемые сахара для производства биотоплива [3].

Предварительная обработка имеет решающее значение для снижения стойкости биомассы и кристалличности целлюлозы, что делает ее более доступной для ферментативного гидролиза и, следовательно, увеличивает выделение сахаров для

последующей ферментации в биоэтанол или другие продукты [4]. Из-за присущей биомассы структурных/композиционных различий невозможно обеспечить единообразный подход к предварительной обработке разработан для различных видов биомассы [5]. Различные методы предварительной обработки, а именно: использовались физические, химические, биологические и / или их комбинации [3], но большинство из них сталкиваются с такими проблемами, как суровые условия реакции, высокие требования к энергии, использование опасных химических веществ, длительное время пребывания, образование токсичных / ингибирующих соединений, потеря сахаров, среди прочего другие [6]. Учитывая важность "предварительной обработки" для общего успеха коммерчески жизнеспособного процесса преобразования биомассы, существует постоянное внимание к разработке инновационных и опытных подходов к предварительной обработке. Это помогло бы расшифровать сложные механизмы, которые подчеркивают структурные изменения в биомассе и уменьшают непокорность [4].

Применение ионных жидкостей (ИЖ) для предварительной обработки биомассы все чаще признается в качестве нового, эффективного и экологически чистого подхода к деконструкции биомассы.

ИЖ благодаря их 'зеленым' свойствам, таким как нелетучесть, невоспламеняемость, высокая химическая и термическая стабильность, широкий электрохимический диапазон, высокая ионная проводимость, пригодность для вторичной переработки, широкий диапазон растворяющих свойств, среди прочего, привлекли значительное внимание в качестве потенциальных агентов предварительной обработки биомассы [2]. ИЖ, подобный 1-бутил-3-метилимидазолийхлориду (Cl), обладает уникальной способностью к деконструкции сложных полисахаридов и удалению лигнина в условиях окружающей среды [7]. Хотя ИЖ в качестве агентов предварительной обработки обладают рядом преимуществ по сравнению с традиционными методами, но высокая стоимость и их относительная эффективность для удаления лигнина и гемицеллюлозы создают препятствия для их широкого применения [3]. Поэтому предпринимаются попытки, в которых ОТ использовались в комбинации с другими агентами предварительной обработки [2]. Сообщалось, что предварительная обработка на основе комбинации ИЖ и щелочи повышает эффективность процесса благодаря синергетическим эффектам обоих подходов предварительной обработки [2,8]. Предварительная обработка щелочью (например, NaOH) является наиболее часто используемым методом удаления лигнина и частичного удаления гемицеллюлозы из лигноцеллюлозы [2].

Предварительная обработка щелочью изменяет структуру лигноцеллюлозного матрикса, разрушая эфирные и сложноэфирные связи внутри лигниновых звеньев или между гемицеллюлозой и лигнином, тем самым вызывая набухание клеточной стенки [2]. Однако автономная предварительная обработка щелочью сталкивается с такими ограничениями, как узкий диапазон субстратов и низкая эффективность предварительной обработки. Таким образом, чтобы преодолеть ограничения индивидуального применения либо ИЖ, либо щелочи, комбинированный подход к предварительной обработке могут быть разработаны, которые могли бы быть эффективными, безвредными для окружающей среды и лучше, чем традиционные методы [2,8,9].

Комбинированная стратегия предварительной обработки, основанная на ИЖ и NaOH, успешно использовалась для предварительной обработки эвкалипта [2] и биомассы кукурузной соломы [9].

Поскольку ИЖ и щелочь являются сильными ингибиторами ферментов осахаривания, следовательно, предварительно обработанная биомасса нуждается в достаточной промывке перед ферментативным гидролизом для удаления остаточного ИЖ, и достичь нейтрального pH. Это приводит к потере сахара, потере воды и последующему увеличению образования сточных вод, что, таким образом, влияет на общую эффективность предварительной обработки ИЖ [10]. Применение ИЖ-толерантных ферментов осахаривания (целлюлазы и

ксиланазы) может помочь избежать обширной стадии промывки в режиме предварительной обработки, следовательно, увеличивая экономическую целесообразность процесса в больших масштабах. Устойчивые к ИЖ целлюлазы и ксиланазы могут быть получены либо путем использования огромного микробного разнообразия, особенно среды обитания с высоким содержанием соли или "конструирование" ферментов для придания им толерантности к ИЖ [11].

Материалы и методы

Биомассу ОТ предварительно обрабатывали С1 в концентрации 10-25% по массе в ацетатном буфере (50 мм, рН 5,0) при загрузке биомассы (5% по массе). Смесь предварительно обрабатывали при температуре 90⁰С в течение 2 ч.

Извлечение предварительно обработанной биомассы осуществляли путем постепенного добавления пятикратного количества деионизированной воды (антирастворителя) при перемешивании с последующей вакуумной фильтрацией. Твердые частицы тщательно промывали, чтобы удалить остатки ИЖ, и сушили при 60⁰С в течение 24 ч. Фильтрат после предварительной обработки анализировали на содержание сахара, а твердые вещества исследовали на ферментативное осахаривание.

Биомассу ОТ предварительно обрабатывали NaOH в различных концентрациях (0.2%, 0.5%, 0.8%, 1.1% и 2,0%, по массе), в ацетатном буфере (50 мм, рН 5,0) при загрузке биомассы 5% (по массе), в течение 2 ч при 90⁰ С. Содержимое фильтровали, а остаточную биомассу ОТ промывали деионизированной водой до нейтрального состояния и, наконец, сушили (60⁰С в течение 24 ч) для ферментативного осахаривания.

Биомассу ОТ предварительно обрабатывали NaOH (0,5% по массе в ацетатном буфере) при загрузке биомассы 5% (по массе) при 90С в течение 2 ч. Предварительно обработанную биомассу фильтровали, а твердый остаток промывали до нейтрального состояния и затем сушили. Предварительно обработанную NaOH высушенную биомассу последовательно предварительно обрабатывали С1 (25% по массе) при соотношении твердого вещества к жидкости 5% (по массе) при 90⁰С в течение 2 ч. Выделение твердых веществ проводили, предварительно обработанную Затем ОТ подвергали ферментативному осахариванию.

Ферментативное осахаривание биомассы ОТ, прошедшей различную предварительную обработку. Высушенная биомасса ОТ, полученная после различных предварительных обработок, т.е. автономного С1 или NaOH, или комбинированную предварительную обработку NaOH и С1 подвергали ферментативному гидролизу с использованием ферментного препарата ИЖ-стабильной целлюлазы/ксиланазы собственного производства при 20 г и 400 г ксиланазы/биомассы соответственно. Реакционную смесь инкубировали при 50⁰С в течение 72 ч при встряхивании, и выделившийся сахар измеряли как общий редуцирующий сахар (ОРС).

Результаты и обсуждение

Комбинированная предварительная обработка стеблей подсолнечника ионной жидкостью и щелочью Щелочная предварительная обработка более эффективна для удаления лигнина, но оказывает незначительное влияние на гемицеллюлозы. Следовательно, для эффективного удаления лигнина и гемицеллюлозы и снижения кристалличности целлюлозы ОТ подвергали комбинированной предварительной обработке NaOH и С1.

Было отмечено, что выход ОРС после предварительной обработки ОТ NaOH+С1 существенно увеличился (152,3 мг/г биомассы) по сравнению с необработанным контролем ОТ (35,2 мг/г биомасса) и, автономный NaOH (96,4 мг/г биомассы) и предварительная обработка С1 (75,5 мг/г биомассы) через 72 ч (добавочный материал). Комбинированная предварительная обработка NaOH+С1 биомасса ОТ увеличила выход ОРС на 51,29% (по массе) и 40,41% (по массе) по сравнению с одной предварительная обработка М] С1 и NaOH соответственно. Эффективность осахаривания 37,9% была получена при комбинированной предварительной обработке биомассы ОТ NaOH и ИЖ.

Таким образом, наблюдалось значительное увеличение перевариваемости биомассы при комбинированной предварительной обработке по сравнению с необработанным ОТ.

Заключительные замечания

Комбинированное применение предварительной обработки NaOH и Cl значительно эффективно для достижения повышенного выхода сахара из биомассы ОТ при ферментативном осахаривании. Это подтверждается анализом, который показывает обширные ультраструктурные aberrации в биомассе из-за комбинированной предварительной обработки. Разработка комплексной биопереработки для успешного биоконверсии биомассы является перспективной как с точки зрения долгосрочной устойчивости процесса, так и с технико-экономической точки зрения. Кроме того, повышение выхода гидролиза, сахара скорость восстановления за счет оптимизации, основанной на разработке экспериментов, может привести к более конкурентоспособному биопроцессу в коммерческом масштабе.

Список литературы

1. Рагхави С., Синдху Р., Бинод П., Гнансуну Э., Пандей А., 2016. Разработка новой стратегии последовательной предварительной обработки для производства биоэтанола из отходов сахарного тростника. Биоресурс. Технол. 199, 202-210.
2. Ли, Х.Ю., Чен, Х., Ван, К.З., Сан, С.Н., Сан, Р.К., 2016. Оценка двухэтапной предварительной обработки ионными жидкостями и щелочью для усиления ферментативного гидролиза эвкалипта: химические и анатомические изменения. Биотехнология. Биотопливо. 166, 1-13.
3. Сан, С., Сан, С., Цао, Х., Сан, Р., 2016. Роль предварительной обработки в улучшении ферментативный гидролиз лигноцеллюлозных материалов. Биоресурс. Технол. 199, 49-58
4. Насирпур Н., Мусави С.М., Шоджаосадати С.А., 2014. Новая предварительная обработка багассы сахарного тростника ионной жидкостью с использованием поверхностно-активных веществ для усиления ферментативного гидролиза. Биоресурс. Технол. 169, 33-37
5. Карими К., Тахерзаде М.Дж., 2016. Критический обзор аналитических методов предварительной обработки лигноцеллюлозы: состав, визуализация и кристалличность. Биоресурс. Технол. 200, 1008-1018.
6. Шен, З., Чжан, К., Си, М., Лю, М., Чжо, С., Лю, Д., Ши, Ю., 2018. Синергия из предварительная обработка лигноцеллюлозы карбонатом натрия и бактериями для усиления ферментативного гидролиза рисовой соломы. Биоресурс. Технол. 249, 154-160.
7. Доценко А.С., Доценко Г.С., Сенько О.В., Степанов Н.А., Лягин И.В., Ефременко Е. Н., Рубцова Е.А., 2018. Комплексное влияние предварительной обработки лигноцеллюлозной биомассы ионной жидкостью 1-бутил-3-метилимидазолийхлорида на различные аспекты производства этанола и фумаровой кислоты иммобилизованными клетками в SSF. Биоресурс. Технол. 250, 429-438.
8. Кассайе С., Пант К.К., Джайн С., 2017. Гидролиз целлюлозной биомассы бамбука до редуцирующих сахаров с помощью комбинированных стадий предварительной обработки щелочным раствором и ионной жидкостью. Возобновлять. Энергия. 104, 177-184.
9. Лю, З., Ли, Л., Лю, К., Сюй, А., 2018. Предварительная обработка кукурузной соломы с использованием щелочного раствора ионных жидкостей. Биоресурс. Технол. 260, 417-420.
10. Нарготра П., Ваид С., Баджадж Б.К., 2016. Получение целлюлазы из *Bacillus subtilis* SV1 и потенциал ее применения для осахаривания предварительно обработанной ионной жидкостью биомассы сосновой хвои в рамках единого объединенного биопроцесса. Брожение 2, 19.
11. Триведи, Н., Гупта, В., Редди, К.Р.К., Джха, Б., 2013. Обнаружение ионной жидкой стабильной целлюлазы, продуцируемой морской бактерией *Pseudoalteromonas* sp., выделенной из бурой водоросли *Sargassum polycystum* C. Agardh. Биоресурс. Технол. 132, 313-319.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКА НА ПРОЦЕСС ОЧИСТКИ ПАРАФИНОВ В КОМПОЗИЦИОННЫХ АДсорбЕНТАХ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ.

Рахмонов О.К.,

к.т.н., доцент, Ферганский политехнический институт

Анотация. В статье в основном рассматриваются местные адсорбенты. При этом результаты были получены при использовании композиции нескольких местных адсорбентов. Обоснована необходимость использования отечественных адсорбентов и разработанных адсорбентов на нефтеперерабатывающих заводах при очистке парафинов в больших масштабах.

Ключевые слова: масло, парафин, очистка, абсорбция, адсорбент, состав, нефтяные масла, ультразвук, волна.

Мы знаем, что в зависимости от минералогического и химического состава глинистые адсорбенты имеют различные размеры и объемы пор заполненные которых требует выбора рациональных частот колебаний ультразвука.

Сегодня в нефтеперерабатывающей промышленности, в основном, используются следующие виды глинистых адсорбентов: - опоковидные глинистые адсорбенты месторождения Кермине (Навоийская область); - бентонитовые глинистые адсорбенты Навбахорского месторождения (Навоийская область); - палыгорскитовые глинистые адсорбенты Навбахорского месторождения (Навоийская область).

В табл.1 представлены химические составы вышеуказанных адсорбентов.

Таблица 1

Химические составы глинистых адсорбентов, используемых при очистке парафинов

Химических компонентов	Содержание, % на абс.сух.в-во		
	Опоковидная глина месторождения Кермине	Щелочный бентонит Навбахорского месторождения	Каронатный палыгорскит Навбахорского месторождения
SiO₂	50,8	57,91	46,79
Al ₂ O ₃	9,35	13,69	8,63
FeO	0,5	-	3,41
Fe ₂ O	3,55	5,1	-
CaO	13,56	0,48	10,08
TiO ₂	0,3	0,35	-
MgO	3,48	1,84	2,74
Na ₂ O	3,06	1,53	-
K ₂ O	1,25	1,75	1,6
P ₂ O ₃	-	0,43	1,99
So ₃	3,9	0,75	-
п.п.п.	10,10	16,17	24,33
Сумма	99,85	99,98	99,75

На таблице видно, что с изменением вида адсорбента, т.е. его минералогического состава, существенно изменяется и его химическое содержание. Так, например, бентонитовый адсорбент содержит CaO - 0,48%, а палыгорскитовый - 10,08% или опоковидная глина Кермине - 13,56%. Все эти отличия безусловно отражается и на размерах и объемах их пор [1-2].

Учитывая это, нами исследованы пористость и в частности, объемы переходных пор подобранных глинистых адсорбентов.

Анализы проводились стандартным методом на ртутном порометре «Модель-200» фирмы «Colbo Erba strumantazion» (Италия).

При этом, длительность исследования составляло 30 мин, минимальное давление вводимой ртути 20×10^5 к Па и масса исследуемых глин равнялось 0,977 г, каждая.

В табл. 2 представлены результаты анализов переходных и общих пор подобранных глинистых адсорбентов, используемых при очистке парафинов.

Из табл. 2 видно, что по общему объему пор изучаемые адсорбенты располагаются в следующем порядке убывания: опоковидная глина месторождения Кермине > щелочный бентонит Навбахорского месторождения > карбонатный палыгорскит Навбахорского месторождения. Причем такой же порядок соблюдается и при сравнении объемов переходных пор.

Таблица 2

Переходные и общие объемы пор глинистых адсорбентов, используемых при очистке парафинов

Виды пор	Объем пор, см ^{3/2}		
	Опоковидная ^{х)} глина месторождения Кермине	Щелочный ^{xx)} бентонит Навахорского месторождения	Карбонатный ^{xx)} палыгорскит Навахорского месторождения
Переходные	0,25	0,24	0,22
Общий	0,36	0,30	0,26

Примечание: х) Данный адсорбент активирован при температуре 450-550⁰С.

xx) Данные адсорбенты подвергались активации 20% серной кислотой.

Это ещё раз подтверждает необходимость правильного выбора диапазона частот ультразвуковых колебаний при очистке парафинов глинистыми адсорбентами. С изменением вида используемого адсорбента безусловно требуется определить рациональные значения частоты колебаний ультразвука, которые обеспечивали бы максимальное заполнение объемов его пор[3-4].

Обесцвечивающая способность глинистых адсорбентов зависит от условий их контактирования с парафином. В этом аспекте не мало важная роль отводится и частоте колебаний ультразвука при очистке парафинов глинистыми адсорбентами. Нами изучено влияние частоты колебания ультразвука на степень осветления парафина при 80-85⁰С. При этом длительность опытов составляла 60 минут и количество вводимых глинистых адсорбентов равнялось 4,0% от массы парафина[5].

Список литературы

- 1.Рахмонов Ортик Комилович, Мамадалиева Садокат Валижановна Механизм воздействия ультразвука на парафин при его очистке композицией адсорбентов из местных глин // Universum: химия и биология. 2019. №11-2 (65).
- 2.Рахмонов Ортик Комилович, Мамадалиева Садокат Валижонова Результаты экспериментальных испытаний технологий производства механо-химических и кислотно-активируемых адсорбентов для очистки парафинов и церезинов // Universum: технические науки. 2021. №6-3 (87).
- 3.Рахмонов Ортик Комилович Действие ультразвукового озвучивания на интенсификацию процесса адсорбционной очистки парафина // Universum: технические науки. 2020. №6-2 (75).
- 4.Absorption capacity of local adsorbent compositions of oil and paraffins. R.A. Anorov, O.K. Rakhmonov, S.A. Abdurakhimov 2020 ACADEMICIA: AN INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL Том 10 Номер12 Страницы 102-104 Издатель South Asian Academic Research Journals.

5. Results of experimental and production testing of developed technologies for the production of acid-activated adsorbents of MCA for purification of paraffin and ceresins on their compositions. R.O. Komilovich, M.S. Valijonovna, A.S. Abduraxmonovich - Asian journal of multidimensional research, 2021.

XITOZAN ASOSIDAGI KOMPOZITSIYALARNING TO'QIMACHILIK SOHASIDA ISHLATILISHI

¹Nurutdinova F.M., ²Rasulova Yu.Z. ., ³Naimova D.H..

¹t.f.f.d. (PhD), dotsent, ^{2,3}Magistrant

Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya. *Biopolimerlar - xitin va xitozan turli sanoat tarmoqlarida (qishloq xo'jaligi, tibbiyot, biotexnologiya va boshqalarda), ayniqsa to'qimachilik sanoatida keng amaliy qo'llanilishini topdi, ushbu polimerlarning biologik xususiyatlari, ularning biologik mosligi va biologik parchalanishi, mikroblarga qarshi va antibakterial xususiyatlari bilan bog'liq.*

Xitin va xitozandan foydalanishning uchta yo'nalishi faol rivojlanmoqda:

- ular asosida tolalarni bevosita ishlab chiqarish;

- to'qimachilik materiallarini qayta ishlash;

-to'qimachilik ishlab chiqarish uchun yordamchi materiallar ishlab chiqarish.

Kalit so'zlar: *xitozan, limon kislotasi, floropolimer, kompozitsiya, chastota, silikat, polivinil spirti.*

Qatlam hosil qiluvchi xossalari tufayli xitozan o'lchamlarni o'lchash va qisqarishga qarshi vosita sifatida ishlatiladi.

Xitozan tuzlari bilan kiyingan matolar silliqlik, porlash, to'liqlik kasb etadi va yuvish paytida, kraxmalli bo'yoqdan farqli o'laroq, xitozan qoplamasi atigi 20% ga chiqariladi [1].

Xitin hosilalari viskoza tolalar, iplar va plyonkalar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi, ular uzoq vaqt davomida o'z xususiyatlarini saqlaydi.

Xitozanning sellyulozaga yopishish qiymati yuqori bo'lganligi sababli uni sellyuloza asosidagi mato mahsulotlariga qo'shish ularning mustahkamligini, bo'yash qobiliyatini va bakteritsid faolligini oshiradi.

Matolarni xitozan bilan singdirish ularga deodorizatsiya va mikroblarga qarshi xususiyatlarni berishga, tolaning fizik va mexanik ta'sirlarga chidamliligini oshirishga yordam beradi.

[2] adabiyotda xitozan va floropolimerlar aralashmasi bilan ishlov berilgan paxta matolarining mikroblarga qarshi xususiyatlari ko'rib chiqiladi. Xitozanning 1% li eritmasi bilan ishlov berish mikroorganizmlarning rivojlanishini 90% ga sekinlashtirishi ko'rsatilgan, ammo ftoropolimerlar bilan ishlashda xitozanning samaradorligini pasaytiradi. Xitozan va limon kislotasi yordamida paxta matolarini mikroblarga qarshi pardoqlash ham ishlab chiqilgan.

Xitozan to'qimachilik materiallarini bo'yashda ham keng qo'llaniladi.

Xitozandan shishali tolalarni bo'yash bilan bog'liq qiyinchiliklar hal qilinadi. Aniqlanishicha, xitozan shisha tolaga surtilganda gazlama yuzasida parda hosil bo'lib, bo'yoqlarning so'rilishini yaxshilaydi. Ishlov jarayoni xitozanni o'z ichiga olgan kompozitsiyani to'ldirishdan, quritishdan va 5 daqiqa davomida 130 °C haroratda issiqlik bilan ishlov berishdan iborat. Keyin mato ko'pchilik bo'yoq sinflari bilan bo'yalgan bo'lishi mumkin.

Aralash tolali paxta-lavsan gazlamalarni bo'yashni soddalashtirish uchun 1% li xitozan eritmasi qo'llaniladi. Mato birinchi navbatda xitozan eritmasi bilan ishlanadi, issiq havo bilan quritiladi va keyin bo'yaladi. Ushbu texnologiya sizga ikkita imkonini beradi: xitozan mato yuzasiga qo'llaniladigan joylarda yanada qizg'in rang olinadi.

[3] adabiyot mualliflari junning qisqarishi va bo'yalishida xitozanning molekulyar og'irligining ta'siri o'rganilgan. Xitozan bilan ishlov berishdan oldin jun vodorod peroksidi yoki sulfat kislota bilan oksidlanadi. Xitazan bilan ishlov berish jun matolarning qisqarishini kamaytiradi

va ularning bo'yash qobiliyatini oshiradi va ishlatilgan xitozanning molekulyar og'irligi amalda pardoqlash samaradorligiga ta'sir qilmaydi.

[4] adabiyotda keltirilishicha, paxtani bo'yashni yaxshilash uchun xitozandan foydalanish texnologiyasini taklif qildi, bunda bir vaqtning o'zida past burmali qoplama mavjud. Mato bir bosqichli jarayonda xitozan, 4,5-dioksi-1,3-dimetil-2-imidazolidon va katalizator aralashmasi bilan ishlov berildi. Ishda molekulyar og'irligi 185300, 73200 va 59000 bo'lgan xitozan namunalari qo'llanildi. Xitozan to'g'ridan-to'g'ri va kislotali bo'yoqlarning so'rilishini sezilarli darajada yaxshiladi va xitozanning molekulyar og'irligi oshishi bilan so'rilishi yaxshilandi. Past konsentrasiyalı ishqoriy muhitda faol bo'yoqlarning so'rilishi xitozanning molekulyar og'irligining pasayishi bilan biroz yaxshilandi. Paxtaning bo'yash qobiliyati ishqoriy muhitga qaraganda kislotali muhitda yaxshilandi. Xitozan bilan ishlov berish, bo'yoqning yuvishga chidamliligini sezilarli darajada o'zgartirmadi, lekin nam holatda ishqalanishga chidamliligi yo'qoldi.

[5] adabiyot mualliflari tomonidan ultratovush tebranishlarining xitozan eritmalariga ta'siri o'rganildi. Xitozan eritmalarining ultratovush faollashuvi 18 va 44 kHz chastotali ultratovushli vannalarda amalga oshirildi. 44 kHz chastotali ultratovush ta'sirida xitozan eritmalarining sezilarli darajada pasayishi ko'rsatilgan. Qovushqoqlikning pasayishi sabablaridan biri, mualliflarning fikriga ko'ra, ultratovush ta'sirida qo'shni polimer molekullari o'rtasidagi molekullararo bog'lanishlar uziladi, bu esa assotsiatsiyalar hajmining pasayishi va kamayishi bilan birga keladi.

[5] adabiyot mualliflari paxta va poliester gazlamalarga xitozanni quyushtiruvchi ultratovush ta'sirini o'rgangan. To'qima va xitozan o'rtasida elektrostatik o'zaro ta'sir sodir bo'lishi va aldegid va karboksil guruhlari ham hosil bo'lishi taklif etiladi. Xitozan fiksatsiyasining to'qimalarga o'xshash ta'siri to'qimalarni past haroratli plazma bilan ishlov berishda ham kuzatiladi.

Xitozan asosida matolarga kirni qaytaruvchi xususiyat beruvchi yuvish vositalari olindi, ular (%): 1-80 (3-30) sirt faol moddasi; 0-60 suvda eruvchan silikatlar; 0-40 (5-30) organik va noorganik erituvchilar; 0-30 plomba va 0,05-25 xitin yoki xitozan. Bu mahsulotlar paxta matolarini yuvish uchun pasta yoki donador kukun holida ishlatiladi.

[6] adabiyotda paxta-lavsan matolariga gul bosish uchun quyushtiruvchi sifatida xitozandan foydalanishni ko'rib chiqadi. Quyushtiruvchi kompozitsiyalar olindi, ularga quyidagilar kiradi: xitozan, pigmentlar va sirka kislotasi. Gul bosilgandan keyin mato 150 °C da 6 daqiqa davomida issiqlik haroratda ishlov beriladi. Ammo bunday gul bosish usuli bitta kamchilikka ega - rang yorqinligi yetarli emas.

Xitozanning plyonka hosil qiluvchi xossalari uni to'qimachilik sanoatida o'lchamli eritmalar tayyorlashda qo'llash uchun asos bo'ladi, tolaning fizik va mexanik ta'sirlarga chidamliligini oshirish uchun o'chirilmaydigan quyushtiruvchi vositalar, matoning qisqarishiga qarshi vositalar [7] bir vaqtning o'zida matolarning bo'yash qobiliyatini yaxshilaydi. Bundan tashqari, matolarni pigmentli bo'yoqlar bilan gul bosishda ham xitozan quyushtiruvchi sifatida ishlatilishi mumkin.

[8] adabiyotlarda keltirilishicha xitozanli kompozitsiyalar to'qimachilik materiallarining ifloslanishini oldini oluvchi va matolarning bo'yalishini yaxshilaydigan reagent sifatida, shuningdek, matolarga deodorizatsiya va antibakterial qo'shimchalarni qo'llash uchun.

Xitozanni o'lchamli material sifatida ishlatish imkoniyati uning ozgina kislotali suv muhitda eruvchanligi va yaxshi plyonka hosil qilish xususiyatlari bilan bog'liq. Mamlakatimizda selluloza matolari uchun o'chirilmaydigan xitozan qoplamalarini olish bo'yicha tadqiqot ishlari o'tgan asrning 40-yillarida olib borilgan.

[9] adabiyotda qayd etilganiga ko'ra, xitozan eritmalarini kiyinish vositasi sifatida ishlatish paxta matolarining texnik bardoslilikini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Mualliflar tomonidan belgilanganidek, xitozan atsetat eritmasi bilan yuvishda (vazn ortishi taxminan 2%) to'qimalarga to'liqlik, silliqlik va porlash kabi xususiyatlarni berishi ko'rsatilgan.

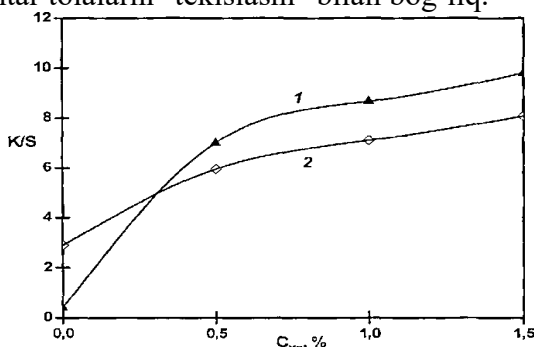
Xitozan kraxmal bilan solishtirganda, atigi 20% ga to'qimalarning oqligini biroz pasaytiradi va ularning texnik barqarorligini uzaytiradi. Xitozan qoplamining fizik-mexanik xossalari va

barqarorligining yaxshilanishi, aniqki, eritmalardagi xitozan musbat zaryadlangan, selluloza tolalari esa manfiy zaryadlanganligi bilan izohlanadi.

Moskva davlat to'qimachilik universitetida matolarni yakuniy pardoqlash jarayonlarida xitozandan foydalanishning nazariy asoslarini ishlab chiqishga qaratilgan tadqiqotlar olib borilmoqda. Shunday qilib, jun va aralash (jun/PA va jun/kapron) faol bo'yoqlar bilan bo'yash va gul bosish paytida matolar xitozan eritmaları bilan kiyinish paxta va zig'ir matolari ranglarining intensivligi va mustahkamligi oshishiga olib kelishi aniqlangan.

[7] adabiyotda paxta matolarini bo'yashdan oldin xitozanning 2% li eritmasi bilan 110 °C da 2-3 daqiqa quritish bilan ishlov berilganda, bo'yoqning gazlamaga yaxshi mahkamlanishi ko'rsatilgan. Xitozan eritmasi bilan ishlov berish elektrolitlarni bo'yoq vannalariga kiritishni rad etishga imkon beradi. Mualliflarning tadqiqotlari [8] matolarni xitozan eritmaları bilan kiyinish gazlamalarning (paxta, zig'ir, jun va aralash gazlamalar) nafas olish qobiliyatining yaxshilanishiga, ishqalanishga, yirtilishga va qayta-qayta egilishga chidamliligini ko'rsatdi. 1-rasmda turli to'qimalarning havo o'tkazuvchanligi qiymatlarining o'lchamdagi xitozan konsentratsiyasiga bog'liqligi ko'rsatilgan.

Mualliflarning [10] fikriga ko'ra, havo o'tkazuvchanligining yaxshilanishi iplarda plyonka hosil qiluvchi xitozan elementar tolalarni "tekislashi" bilan bog'liq.



1-rasm. Lavan (1) va kapron (2) matolarining rang intensivligiga xitozan konsentratsiyasining ta'siri.

Kiyinishda xitozan konsentratsiyasining oshishi barcha o'rganilayotgan to'qimalarning bo'yash intensivligini oshirishi ko'rsatilgan. Eng katta ta'sir lavsan poliester matolarida kuzatiladi, chunki bu mato xitozan bilan ishlovsiz deyarli bo'yalmaydi. Bo'yash intensivligining sezilarli darajada oshishi poliamid mato kapronida ham kuzatiladi [11-13]. Bo'yashdan oldin matoni xitozan bilan ishlov berish sintetik tolalardan tayyorlangan gazlamalarning rangga chidamliligini sezilarli darajada oshirishi, bundan tashqari, matolarning shishishi tufayli ularning kapillyar va sorbsion xususiyatlari yaxshilanishi aniqlangan. To'qimachilik sanoatida xitozanni qo'llashda alohida o'rin tutadi va to'qimachilikning gigienik xususiyatlarini yaxshilash uchun ishlatiladi [14]. Chet elda gigienik va hatto shifobaxsh xususiyatlari yaxshilangan xitozan kiritilgan bunday to'qimachilik mahsulotlari allaqachon ishlab chiqarilmoqda, bundan tashqari, tolaga biopolimerni kiritish ham, sirt qo'llash ham qo'llaniladi. Xitozan o'zining biologik faolligi tufayli to'qimachilik materiallariga fungitsid va bakteriostatik xususiyatlarni beradi va mahsulotlarning chidamliligini oshiradi. Mualliflari [15] antifungal ta'sirga ega yaxshilangan gigiena poyafzallari uchun tagliklar ishlab chiqarish uchun zig'ir o'z ichiga olgan materialni ishlab chiqarish texnologiyasini tavsiflaydi. [16] adabiyotda mikroblarga qarshi xususiyatlarni berish uchun paxta substratlarini xitozan bilan ishlovi ko'rib chiqilgan. Xitozanning konsentratsiyasi, molekulyar og'irligi va deatsetillanish darajasining u bilan ishlov berilgan paxta matolarining ichak tayoqchasiga nisbatan mikroblarga qarshi faolligiga ta'siri o'rganildi. O'zaro bog'lovchi vosita sifatida glutarik dialdegiddan foydalanishning mikroblarga qarshi xususiyatlarga ta'siri ko'rib chiqiladi. [8] adabiyot mualliflari paxta matolariga ajinlarga chidamlilik va mikroblarga qarshi xususiyatlarni berish uchun xitozan tuzlari formaldegidsiz, uzoq muddatli qoplama sifatida ishlatilganligini aniqladi. Ishlovlangan matolarning mikroblarga qarshi va ishlash xususiyatlari, jumladan, sinish yuki, ajinlarni tiklash, yuvishga chidamlilik va oqlik baholandi. Ishlov berilmagan matolar bilan solishtirganda, ishlov berilgan

matolar ajinlarga adekvat qarshilik, yetarli oqlik, yuqori sinish kuchi va bakteriyalar sonining sezilarli darajada kamayishini ko'rsatdi [17].

Bir qator adabiyotlarda [18] sintetik tolali materiallarga antibakterial xususiyatlar berish, xitozan bilan qoplangan neylon membranalarni yaratish uchun xitozanni qo'llashni ko'rib chiqilgan. Bir qator tadqiqotchilar xitozan eritmalaridan tolalarni yigirish imkoniyatini ko'rsatdilar; akril kislotaning suvli eritmalaridagi xitozan/polivinil spirti aralashmasidan tolalar elektrosplash orqali olinadi [19].

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Нурутдинова Ф.М., Наимова Д.Х., Расулова Ю.З. Исследование антимикробных свойств загусток на основе хитозана *Apis Mellifera* для печатания хлопко-шелковых тканей// Universum: Химия и биология: электрон. науч журн. -2022., №5(95). –С 37-41.
2. Wang C.-C., Chen C.- C. Anti-bacterial and swelling properties of acrylic acid grafted-and collagen, chitosan immobilized polypropylene non-woven fabrics// J. Appl. Polym. Sci. - 2005. - vol. 98. - №1. - С. 391-400.
3. Клочкова И.И. Сафонов В.В. Крашение и печатание тканей из природных, волокон, аппретированных хитозаном водорастворимыми красителями// Изв. вузов. Технология текстил. пром-сти. -2006. - №4. - С. 50-53.
4. N Feruza, K Khulkar, J Zaynura, A Ferangiz. Study of antimicrobial and rheological properties of chitosan-based *Apis Mellifera*.- Ipkogretim Online, 2021
5. Нурутдинова Ф.М., Ихтиярова Г.А. Использование загустителя на основе пчелозана и акриловых полимеров для набивки хлопко-шелковых тканей// Universum: технические науки: электрон. науч журн. -2020., №2(72). –С 47-49
6. Hudson S.M. Applications of chitin and chitosan as fiber and textile chemicals J. Macromol. Sci. C. - 2003. - vol. 43. - №2. - P. 590-599.
7. Кахрамонов М.А., Хайдарова Х.А., Нурутдинова Ф.М. и др. Исследование антимикробных свойств загусток на основе хитозана *Apis Mellifera*// Развитие науки и технологий №7, 2020. С. 77-81.
8. Нурутдинова Ф., Хазратова Д., Жахонкулова З. Study of antimicrobial and rheological properties of chitosan-based *Apis Mellifera* //Eurasian Union Scientists. – 2021. – Т. 3.– №3(84). –С. 48-52.
9. Sayed A. A., Hashem A., Hussein S. S. Utilization of chitosan citrate as crease-resistant and antimicrobial finishing agent for cotton fabric// Indian J. Fibre and Text. Res. - 2004. - vol. 29. - №2. - С. 218-222.
10. Клочкова И.И., Сафонов В.В., Волков В.А. Исследование влияния хитозана на сорбционные свойства текстильных материалов из природных волокон. Всерос. семинар «Термодинамика поверхностных явлений и адсорбции». - Плес. - 2006. - С. 13-14.
11. Манюкова И.И., Сафонов В.В. Применение хитозана в крашении и печатании текстильных материалов. III Междунар. науч.- технич. конф. «Достижения текстильной химии в производство». (Текстильная химия - 2008). - Иваново. - 2008. - С. 115.
12. Никитенкова В.Н., Сафонов В.В. Применение хитозана в печатании хлопчатобумажных тканей. Материалы VI междунар. конф. «Новые достижения в исследовании хитина и хитозана». - Москва- Щелково. - М.: ВНИРО, 2001. - С. 42-43.
13. Вахитова Н.А. Разработка научно-обоснованной технологии крашения хлопчатобумажных тканей водорастворимыми красителями с применением хитозана: автореф. дис...канд. техн. наук: 05.19.02. -МГТУ им. А.Н. Косыгина. Москва, 2005. – 16 с.
14. Клочкова И.И., Сафонов В.В. Изучение влияния обработки хитозаном на процесс крашения шерстяных тканей активными красителями// Вест. ДИТУД. - 2006. - №1. - С. 2-6.
15. Dragan J. Tatjana T. Biopolimer hitozan: svojstva, interakcije i primena u obradi tekstil- nog materijala. Hem. ind. - 2004. - vol. 58. - №10. -С. 457-469.

16. Нурутдинова Ф. и др. Исследование антимикробных свойств загустителей на основе хитозана *Apis Millefera* для печати хлопко-шелковых тканей// Талим ва ривожланиш тахлили онлайн илмий журнали. 2022/4/ - С.73-76.
17. Hsieh S.-H., Huang Z.K., Huang Z.Z., Tseng Z.S. Antimicrobial and-physical properties of woolen fabrics cured with citric acid¹ and chitosan // J. Appl. Polym. Sci. - 2004. - vol. 94. - №5. - P. 1999-2007.
18. F. Nurutdinova, D. Tilloyeva, Sh. Ortiqov. Studies of physico-chemical properties chitos an *Apis Mellifera*// International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE). 2022. Volume 14. Issue 2, Pages 5770-5772.
19. Zhou Y., Yang D., Nie J. Electrospinning of chitosan/poly(vinyl alcohol)/acrylic acid aqueous solutions// J. Appl. Polym. Sci. - 2006. - vol. 102. - №6. - С. 5692-5697.

РАЗРАБОТКА СОСТАВА СМЕШАННОГО ЗАГУСТИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ КАРБОКСИМЕТИЛКРАХМАЛА И ХИТОЗАНА *APIS MELLIFERA*

¹Нурутдинова Ф.М., ²Наимова Д. Х., ³Расулова Ю.З.

¹д.ф.т.н., Phd, доцент, ^{2,3}магистрант

^{1,2,3}Бухарский государственный университет

Аннотация. Целью настоящего исследования являлась разработка экономичных загущающих составов и оценка пригодности использования этих биоразлагаемых полимеров. Состав смещенного загустителя для печатания ткани хлопок-шелк – хитозан синтезированного из подмора пчёл *Apis Mellifera*, КМЦ с добавлением КМК и синтетического гидролизованного акрилового эмульсии.

Ключевые слова: хитозан, волокна, крашения, печатания, загуститель.

Текстильная промышленность Узбекистана не только один из самых быстро развивающихся сегментов экономики, но и лидер в привлечении иностранных инвесторов, экспорте продукции. Текстильная отрасль за последние годы получила динамичное развитие и занимает одно из главных мест в экономики. Это отрасль является центральным звеном в процессе стабилизации промышленного производства. В соответствии с инвестициями прогресс развития текстильной промышленности Узбекистана в ближайшие годы экспорт хлопка будет сокращаться. Основной причиной тому станет создание новых текстильных предприятий и увеличение мощностей по внутренней переработке хлопкового волокна [1-4]. Потребность на набивные смесовые ткани, таких как хлопок-шелк, увеличивается с каждым годом и теперь они занимают большую долю рынка выпускаемых напечатанных тканей. В зарубежной особенно в текстильной промышленности Турции первое место при производстве набивных тканей занимают материалы из целлюлозных и шелковых волокон, в частности смесовые хлопчатобумажные и шелковые ткани. При этом из основных процессов отделки является печатания.

Из водорастворимых красителей для печатания целлюлозных тканей широко применяются активные красители. Они позволяют получать яркие цвета достаточно широкой цветовой гаммы и дают устойчивые окраски.

Для печатания активными красителями поиск загустителей показал, что самым эффективным по своей способности не взаимодействовать с активными красителями и по реологическим свойствам является природный полисахарид – альгинат, содержащийся в бурых водорослях северных морей.

В каждом элементарном звене альгината имеются две гидроксильные группы, теоретически способные реагировать с активными красителями, и одна карбоксильная группа (при шестом атоме углерода).

Исследователи, работающие, в области текстильной химии в последние десятилетия проявляют, интерес и к хитозану, как к перспективному отделочному материалу для

крашения, печатания и облагораживания текстильных изделий и придания им новых специальных свойств.

Возможность использования хитозана в качестве загущающего и аппретирующего материала обусловлена его растворимостью в слабокислых водных средах и хорошими пленкообразующими свойствами, не токсичностью, способностью закрепляться на натуральных волокнах без дополнительных реагентов [5-8].

Большую значимость в решении ряда практических задач для текстильной промышленности приобретает создание полифункциональных загустителей на основе местного сырья, используемых для печатания хлопко-шелковых тканей. Особенно важно в нынешних условиях мирового экономического кризиса, когда сырьевая направленность экспорта и излишняя зависимость от рисков и капризов мирового рынка превращается в серьезный фактор снижения валютных поступлений, ухудшения финансовой устойчивости и дестабилизации экономики отдельных стран.

Печатание – это узорчатая расцветка тканей, получение рисунка на ней одной или несколькими красителями. Для крашения и печатания целлюлозных, а также тканей из шёлка применяют красители, дающие наиболее прочные и яркие окраски: активные, кислотные, кубовые, а также дисперсные.

На сегодняшний день активные красители завоевали очень весомое и достойное место в общем объеме производства и потребления «текстильных красителей». Они принципиально отличаются от красителей других классов способностью в процессе крашения закрепляться на волокне благодаря образованию устойчивой ковалентной химической связи с волокном. Причины производства и потребления активных красителей очевидны: высокая устойчивость к мокрым обработкам, удовлетворительная устойчивость к действию света, широкий цветовой охват, яркость окраски, относительная простота технологии применения. Все эти достоинства выдвинули их на первое место в России и на второе место в мире крашении, а также при печатании тканей из целлюлозных и материалов из шёлка. Но, печатания текстильных материалов активными красителями предъявляет особые требования к загустителям [10].

Потребность на набивные ткани растёт с каждым годом, и теперь они занимают большую долю рынка выпускаемых тканей. В зарубежной текстильной промышленности первое место при производстве набивных тканей занимают материалы из целлюлозных волокон, а также смесовые ткани на основе природных волокон. При этом из основных процессов отделки является печатание. Печатание – это узорчатая расцветка тканей, получение рисунка на ней одной или несколькими красителями. Для печатания смесовых тканей применяют красители, дающие наиболее прочные и яркие окраски: активные, пигменты, дисперсные и другие красители.

С каждым годом увеличивается производство набивных текстильных материалов. Такое распределение определяет и баланс потребления красителей по классам: на первое место выходят пигменты, на второе – активные красители и на третье – дисперсные красители.

В настоящее время для крашения и печатания ткани хлопчатобумажных тканей используют хитозан, а на основе хлопок-шелк, хлопок-лавсан, хлопок-нитрон можно применить естественно смешанные загустители на основе природных и синтетических полимеров. Имеющиеся экспериментальные исследования показывают, что поиск и разработка новых типов водорастворимых смешанных загущающих препаратов для смесовых тканей на основе карбоксиметилкрахмала, со специально подобранными биополимерами [11-13], выпускаемых в нашей республике Узбекистан является своевременным и актуальным.

Целью настоящего исследования являлась разработка экономичных загущающих составов и оценка пригодности использования этих биоразлагаемых полимеров. Состав смещенного загустителя для печатания ткани хлопок-шелк – хитозан синтезированного из

подмора пчёл *Apis Mellifera*, КМЦ с добавлением КМК и синтетического гидролизованного акрилового эмульсии (табл.1).

При испытаниях приготовление загустки осуществляли по следующей схеме: в реактор заливается холодная вода объемом 30 л и помещается хитозан:КМЦ:Na-КМК:ГАЭ (в масс. соотношении 0,05:1,95:4,0:1,0). При непрерывном перемешивании проводится растворение сухого загустителя в течение 30 минут, после чего в готовую композиционную загустку добавляют мочевины, соду и сульфат натрия. Далее загустку перекачивают в расходную ёмкость и проводят процесс по существующей технологии [14].

Таблица 1

Состав печатных красок

Ингредиенты, г/кг	А	В	С
Краситель активный	3	3	3
Загустка DGT	30	-	-
Карбоксиметилкрахмал (КМК)	-	60	30
Хитозан	-	-	0,5
КМЦ	-	-	19,5
ГАЭ (30%)	-	-	10
Мочевина	150	150	50
Лудиголь	10	10	-
Сода	15	15	10
Вода	792	762	872
Всего	1000	1000	1000

Список литературы

1. Нурутдинова Ф.М., Наимова Д.Х., Расулова Ю.З. Исследование антимикробных свойств загусток на основе хитозана *Apis Mellifera* для печатания хлопко-шелковых тканей// Universum: Химия и биология: электрон. науч журн. -2022., №5(95). –С 37-41.
2. Wang C.-C., Chen C.- C. Anti-bacterial and swelling properties of acrylic acid grafted-and collagen, chitosam immobilized polypropylene non-woven fabrics// J. Appl. Polym. Sci. - 2005. - vol. 98. - №1. - С. 391-400.
3. Клочкова И.И. Сафонов В.В. Крашение и печатание тканей из природных, волокон, аппретированных хитозаном водорастворимыми красителями// Изв. вузов. Технология текстил. пром-сти. -2006. - №4. - С. 50-53.
4. N Feruza, K Khulkar, J Zaynura, A Ferangiz. Study of antimicrobial and rheological properties of chitosan-based *Apis Mellifera*// Ipkogretim Online, 2021
5. Нурутдинова Ф.М., Ихтиярова Г.А. Использование загустителя на основе пчелозана и акриловых полимеров для набивки хлопко-шелковых тканей// Universum: технические науки: электрон. науч журн. -2020., №2(72). –С 47-49
6. Hudson S.M. Applications of chitin and chitosan as fiber and textile chemicals J. Macromol. Sci. C. - 2003. - vol. 43. - №2. - P. 590-599.
7. Кахрамонов М.А., Хайдарова Х.А., Нурутдинова Ф.М. и др. Исследование антимикробных свойств загусток на основе хитозана *Apis Mellifera*// Развитие науки и технологий №7, 2020. С. 77-81.
8. Нурутдинова Ф., Хазратова Д., Жaxonкулова З. Study of antimicrobial and rheological properties of chitosan-based *Apis Mellifera*// Eurasian Union Scientists. – 2021. – Т. 3.– №.3(84). –С. 48-52.
9. Sayed A. A., Hashem A., Hussein S. S. Utilization of chitosan citrate as crease-resistant and antimicrobial finishing agent for cotton fabric// Indian J. Fibre and Text. Res. - 2004. - vol. 29. - №2. - С. 218-222.

10. Манюкова И.И., Сафонов В.В. Применение хитозана в крашении и печатании текстильных материалов. III Междунар. науч.-технич. конф. «Достижения текстильной химии в производстве». (Текстильная химия - 2008). - Иваново. - 2008. - С. 115.
11. Никитенкова В.Н., Сафонов В.В. Применение хитозана в печатании хлопчатобумажных тканей. Материалы VI междунар. конф. «Новые достижения в исследовании хитина и хитозана». - Москва-Щелково. - М.: ВНИРО, 2001. - С. 42-43.
12. Вахитова Н.А. Разработка научно-обоснованной технологии крашения хлопчатобумажных тканей водорастворимыми красителями с применением хитозана: автореф. дис...канд. техн. наук: 05.19.02. -МГТУ им. А.Н. Косыгина. Москва, 2005. – 16 с.
13. Нурутдинова Ф. и др. Apis Mellifera для печати хлопко-шелковых тканей// Талим ва ривожланиш тахлили онлайн илмий журнали. 2022.4. - С.73-76.
14. F. Nurutdinova, D. Tilloyeva, Sh. Ortiqov. Studies of physico-chemical properties chitosan and Apis Mellifera// International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE). 2022. Volume 14. Issue 2, Pages 5770-5772.

ПОЛИВИНИЛХЛОРИД БИЛАН КОМПЛЕКС ҲОСИЛ ҚИЛУВЧИ СОРБЕНТЛАР ОЛИШ

¹Бозоров Л.У., ²Абдурахмонов С.Т., ³Саидназаров Т.Р.

¹PhD, ^{2,3}ўқитувчи

^{1,2,3}Термиз давлат университети

Аннотация: Янги сорбентлар поливинилхлоридни моноэтанолламин, диэтилдитиокарбамат, дифениламин билан модификация қилиши йўли билан синтез қилинди ва олинган сорбентнинг тузилиши ИҚ-спектроскопия билан ўрганилди. ИҚ спектроскопияси ва элементар анализ натижалари ёрдамида моноэтанолламин, диэтилдитиокарбамат, дифениламин билан модификацияланган поливинилхлориднинг тузилиши аниқланди.

Калит сўзлар: поливинилхлорид, дифениламин, моноэтанолламин, модификация, молекула, сорбент, полимер, мембрана, диметилформамид.

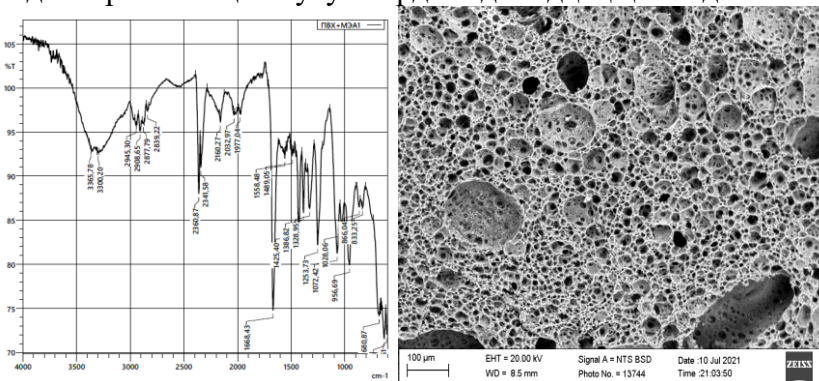
Бугунги кунда поливинилхлоридни турли хил органик моддалар билан модификациялаб бир вақтнинг ўзида ионалмашинувчи ва комплекс ҳосил қилувчи маълум хоссаларга эга бўлган поликомплексон материаллар олишга катта эътибор қаратиб келинмоқда. Поликомплексонлар юқори механик, термик барқарорликка ва технологик шароитларда ишлатиш қулайликларига эга ҳисобланади. Шунинг учун саноатнинг деярли барча тармоқларида мунчоқсимон поликомплексонлар ишлатилади. Улар иссиқлик ва атом электростанцияларида сувнинг қаттиқлигини юмшатишда, кимё заводларининг сувни тозалаш цехларида сувни тузсизлантиришда, гидрометаллургияда технологик эритмалар таркибидаги камёб, қимматбаҳо, рангли ва оғир металл ионларини ажратиш олишда ва экологик ҳолатни яхшилаш учун оқова сувларини заҳарли ионлардан тозалашда кенг миқёсда ишлатилади. Бунинг натижасида эса юқори иқтисодий самарадорликка эришиш мумкин [1].

Полимер лигандларнинг координацион хоссалари ва уларнинг амалиётда қўлланилиши таркибидаги функционал гуруҳларнинг бир жинсли бўлишига сезиларли даражада боғлиқ. Полифункционал полимер лигандлар аралаш лигандли комплексларни ҳосил қилиши мумкин, уларнинг барқарорлиги монофункционал смолалар ҳосил қилган бирикмалар барқарорлигидан юқори бўлади [2].

Полимер лигандларнинг координацион хоссалари ва уларнинг амалиётда қўлланилиши таркибидаги функционал гуруҳларнинг бир жинсли бўлишига сезиларли даражада боғлиқ. Полифункционал полимер лигандлар аралаш лигандли комплексларни ҳосил қилиши мумкин, уларнинг барқарорлиги монофункционал смолалар ҳосил қилган бирикмалар барқарорлигидан юқори бўлади [3].

Элементларнинг микроқдорларини концентрлаш ва ажратиш учун хелат ҳосил қилувчи полимер сорбентлар кенг қўлланилади. Улар қўлланилишининг келажакда ривожланиши элементлар ионларини мураккаб кимёвий таркибли эритмалардан концентрлашда юқори танловчанлиги ва самарали таъсири билан боғлиқ. Сорбентлар заҳарли эмас, узоқ сақлашга турғун ва ташиш учун қулай ҳисобланади [4].

Ушбу тадқиқот ишларимизда поливинилхлорид диметилформамаидда эритилди ва комплекс ҳосил қилувчи реакция фаол бирикмалар билан модификациялаш мақсадида дифениламин ва моноэтаноламин билан реакцияси ўрганилди. Уларнинг таркиби ва хусусиятлари аниқланди. Олинган маҳсулотнинг таркиби ИҚ спектрал, дифференциал термик таҳлил ва сорбентлар таркибидаги элементлар миқдорини сканерловчи электрон микроскоп- энергодисперсион таҳлил усули ёрдамида тадқиқ қилинди.

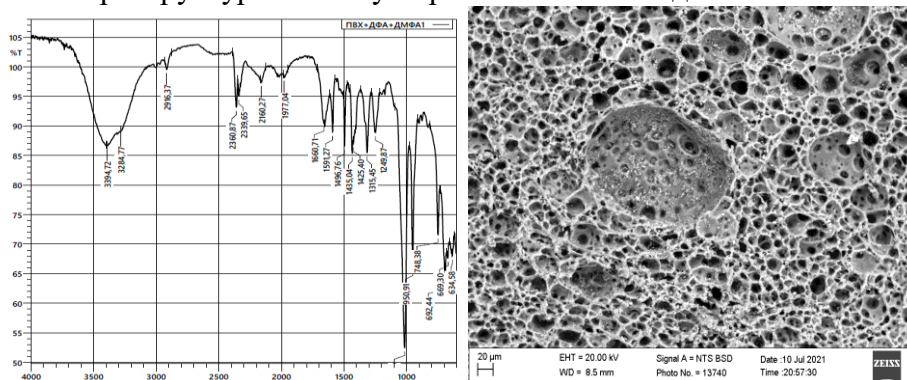


1-расм. Синтез қилинган сорбентнинг ИҚ спектри ва микроструктураси

Поливинилхлоридни комплекс ҳосил қилувчи реакция фаол бирикмалар билан модификациялаш мақсадида моноэтаноламин билан реакцияси ўрганилди ва маҳсулотнинг таркиби ИҚ спектрал таҳлил усули ёрдамида тадқиқ қилинди.

Олинган комплекс ҳосил қилувчи сорбентнинг ИҚ-спектрида $\nu(\text{NH}) + \nu(\text{OH})$ 3365 cm^{-1} , $\nu_{\text{as}}(\text{NH})$ 3300 cm^{-1} , $\nu_{\text{as}}(\text{CH}_2)$ 2945 cm^{-1} , Н боғли $\nu_{\text{as}}(\text{OH})$ 2900 cm^{-1} , $(\text{CH}_2) + (\text{CN})$ 1668 cm^{-1} , $\delta_s (\text{N}-\text{CH}_2)$ 1425 cm^{-1} , $\nu(\text{C}-\text{O})$ 1328 cm^{-1} , $\nu(\text{C}-\text{OH})$ 1250 cm^{-1} соҳаларда тебраниш частоталари кузатилди.

Сорбентлар таркибидаги элементлар миқдорини сканерловчи электрон микроскоп-энергодисперсион анализ (СЭМ-ЭДА) ёрдамида аниқлаш олинган тадқиқот натижаларининг ишончилигини тасдиқлаш ва аниқ илмий-технологик муаммоларни ҳал қилишда кенг қўлланилади. Поливинилхлорид моноэтаноламин асосида олинган сорбент тақиб СЭМ-ЭДА усулида ҳам аниқланди. СЭМ-ЭДА натижасида олинган маълумотлар асосида шундай хулосага келиш мумкинки, поливинилхлоридни моноэтаноламин билан модификациялаб олинган сорбент микроструктурасининг ўзгаришига олиб келади.



2-расм. Синтез қилинган сорбентнинг ИҚ спектри олинган сорбентларининг микроструктураси

Поливинилхлоридни комплекс ҳосил қилувчи реакцион фаол бирикмалар билан модификациялаш мақсадида дифениламин билан реакцияси ўрганилди. Олинган маҳсулотнинг таркиби ИҚ – спектроскопия, элемент таҳлил усули ёрдамида тадқиқ қилинди. Олинган комплекс ҳосил қилувчи сорбентнинг ИҚ-спектрида $\nu(\text{NH})$ 3394 cm^{-1} , (CH_2) 2916 cm^{-1} , $(\text{CH}_2) + (\text{CN})$ 1660 cm^{-1} , $\delta_s(\text{N-CH}_2)$ 1425 cm^{-1} , $\nu_s(\text{CH}_2)$ 1315 cm^{-1} , $\nu(\text{C-OH})$ 1249 cm^{-1} , $\nu(\text{C-O})$ 1049 cm^{-1} соҳаларда тебраниш частоталари кузатилди.

Сорбентнинг дифференциал термик барорлигини аниқлаш мақсадида тажрибада олинган намуналарни қиздириш жараёнида бирикмалар тузилишининг деструкцияси натижасида масса ўзгариши билан кузатиладиган турли экзотермик ва эндотермик иссиқлик эффектлари дифференциал термик таҳлил ёрдамида ўрганилди. Бир вақтнинг ўзида намунанинг массаси, олинган сорбентнинг парчаланish массаси ва термик барқарорлиги температура ортиб бориши билан ўзгариши аниқланади. Шундай қилиб, термик анализ натижасида сорбентнинг парчаланishини ва суюқланишини, ва уларнинг комплекс ҳосил қилишининг охириги маҳсулотлари ўрганилди.

Поливинилхлорид дифениламин асосида олинган сорбент тақиб СЭМ-ЭДА усулида ҳам аниқланди. СЭМ-ЭДА натижасида олинган маълумотлар асосида шундай хулосага келиш мумкинки, поливинилхлоридни дифениламин билан модификациялаб олинган сорбент микроструктурасининг ўзгаришига олиб келади.

Таҳлиллардан шуни хулоса қилиш мумкинки, поливинилхлорид, моноэтанолламин ва диметилформаид, поливинилхлорид, дифениламин ва диметилформаиднинг реакцион аралашмалари ҳосил бўлади. Ўтказилган тадқиқотлар натижасида поливинилхлоридни моноэтанолламин, дифениламин билан модификация қилиш орқали сорбцион материални олиш техникаси ишлаб чиқилди. Янги сорбентлар поливинилхлоридни моноэтанолламин ва дифениламин билан модификация қилиш йўли билан синтез қилинди ва олинган сорбентнинг тузилиши ИҚ-спектроскопия, дифференциал термик таҳлил ва сорбентлар таркибидаги элементлар миқдорини сканерловчи электрон микроскоп- энергодисперсион анализ усули билан ўрганилди. Сканерловчи электрон микроскоп – энергия дисперсион анализ усули таҳлилида поливинилхлоридни моноэтанолламин ва дифениламинлар билан модификациялаб олинган сорбентларнинг микроғовакли тузилиши кўрсатиб берилди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Каримов М.М., Рустамов М.К., Мухамедов Н.Р., Каюмов М.Б., Мирзаахмедов Ш.Я. Способы модификаций поливинилхлорида//Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы отраслей химической технологии». – Бухара, –2015, – С. 362-364.
2. Копылова В.Д. Энтальпия и термокинетика сорбции ионов 3d-металлов иминодиуксусными полиамфолитами/В.Д. Копылова, В.Б. Каргман, А.И. Вальдман, Д.И. Вальдман // Теория и практика сорбционных процессов. -Воронеж. -1991. –Изд. АН Россия. Вып. 21. -С. 58-64.
3. Копылова В.Д. Энтальпия и термокинетика сорбции ионов 3d-металлов иминодиуксусными полиамфолитами / В.Д. Копылова, В.Б. Каргман, А.И. Вальдман, Д.И. Вальдман // Теория и практика сорбционных процессов. -Воронеж. -1991. –Изд. АН Россия. Вып. 21. -С. 58-64.
4. Оскотская Э.Р., Басаргин Н.Н., Карпушина Г.И. Теоретические и практические аспекты применения полимерных хелатообразующих сорбентов с о-окси-карбоксы функциональной группой в анализе объектов окружающей среды на содержание Pb, Zn, Cd, Cu, Co, Ni, V, Cr, Mn. Монография. Т.2. –Орел: ОГУ, Полиграф. фирма «Картуш», -2006, -145с.

EPOKSIDLANGAN KUNGABOQAR MOYLLARINING TADQIQOTI

¹Kulbasheva X.X., ²Turayev X.X., ³Djalilov A.T., ⁴Vafayev O.Sh., ⁵Babamuratov B.E.
¹Mustaqil tadqiqotchi, ²k.f.d., prof, ³k.f.d., O'zRFA akademigi, ⁴ilmiy xodim, ⁵PhD dotsent

Annotatsiya: Ushbu taqiqotning maqsadi epoksidlangan o'simlik moyining foydaliligi va rivojlanishi uning keng ko'llanilishi uchun yangi vositalar. O'simlik yog'i barobar va qayta tiklanadigan manba topadi xomashyodan. To'yinmaganlik ichida mavjud o'simlik moylari kimyoviy jixatdan bir qiyimatga o'zgartirilishi mumkin deb ataladigan, murakkab reaksiya bilan qo'shilgan maxsulot "epoksidlanish". ning yuqori reaktivligi tufayli epoksidli xom ashyo sifatida qaratilishi mumkin, alkogol kabi turli xil kimyoviy moddalarni sintez kilish uchun (poliollar), glikollar, olefin birikmalari, moylash materiallari, polimerlar uchun plastifikator va stabilizator va ularning talab kundan kunga ortib bormoqda.

Kalit so'zlar: o'simlik moyi, epoksidlangan, o'simlik moylari, epoksi yog'i.

Kirish. Jahon amaliyotida o'simlik moylarini epoksidlash uchun perasid texnologiyasidan foydalaniladi. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagilar: Jahon ilmiy va ishlab chiqarish tajribasini o'rganish asosida; epoksidlangan sabzavot ishlab chiqarish va ulardan foydalanish bo'yicha moylar, yaratish uchun eng mos usul va obektlarni tanlang sanoat texnologiyasi; turli xil o'simlik moylarini epoksidlash uchun sharoitlarni optimallashtirish tozalash darajalari; o'simlik moylarini epoksidlanish darajasining bog'liqligini, selektivligini o'rganish; epoksidlanish jarayonining sxematik diagrammasini tuzish, to'rtlamchi ammoniy tuzlari samarali ekanligi ko'rsatilgan fazali uzatish katalizatorlari ketma-ket joylashtirilganligi sababli trietilbenzilamonyum xlorid trioktilbenzilamonyum xloridli birikmalardan foydalanish vazifalari amaliy ahamiyatga ega.

O'simlik yogi eng arzon va keng tarqalgan moylari trigilitsirit molekularini o'z ichiga olgan yog'lar lipidlar. O'simlik moylarining kupchiligi yuqori tarkibga ega tuyinmagan yog' kislota va ananaviy epoksidlanish, katalik kislotali va ion almashinuvi orqali epoksid yog'i kislota aylanishi mumkun. Epoksi yog'i kislotasiga aylanishi mumkun katron, metal katalizatori epoksidlanishi yoki kimyo fermentlari epoksidlanish yordamida, xozirgi vaqt epoksidlangan o'simlik moyi juda yaxshi. Ular barqaror, qayta tiklanadigan tabiiy resursidan olinadigan va atrof-muxitga zarar etkazmaydi.

Faqat mo'tadil reaksiya sharoitlarini talab qiladigan tipik katalitik reaksiyalardan biri fazali katalitik reaksiya deb ataladi [1], bu reaktivlar turli fazalarda mavjud bo'lgan va faza o'tkazuvchi katalizator bilan aloqa qiladigan reaksiyalardir. Hozirda laboratoriyada ham, sanoat miqyosida ham organik preparatlarda keng ko'llaniladi [2].

1-jadval

Ba'zi tarmoqli zanjirli alkil glitsidil efirlarini tayyorlash

No	Spirtlar	Alkil unumi glitsidil efir (%)
1	5,7,7-Trimetil-2-(1,3,3-trimetilbutil)oktil spirti: C ₁₈ H ₃₇ OH	78
2	2-Geptilundesil spirti: C ₁₈ H ₃₇ OH	75
3	2-metilgeptadesil spirti: C ₁₈ H ₃₇ OH	72
4	2-Etilheksil spirti: C ₈ H ₁₇ OH	82

Tajribaviy qism: Epoksidlangan yo'g vodorod peroksid, chumoli kislota titrabutiltitanat, 500 ml xajmli to'rt bo'yinli kolba, yuqori magnitli aralastirgich bilan jixozlangan termometr. 92 g kungaboqar yog'i va 10 g konsentrlangan chumoli kislota voronka orqali to'rt bo'yinli kolbaga solinadi va magnitli aralastirgichda aralastiriladi. Aralashma bir xil massaga kelgandan so'ng 30 g 30% li vodorod peroksid eritmasi reaksiya muhida qo'shiladi va reaksiyaga naycha orqali karbonat angidrid gazi yuttirib turiladi. Keyin reaksiya aralastirgichga 60°C ga qadar isitiladi va 4 soat davomida saqlanadi magnitli aralastirgichning kuchli aralastirish bilan (450 - 500ml). yana 15g vodorod peroksid qo'shildi, harorat 60–120° C gacha ko'tarildi. Reaksiya massasi bardosh beradi.

Keyin jarayon oxirida reaksiya aralashmasiga olingan aralashma tindirilib 10-15 / natriy gidrokarbonat va natriy sulfidning suvli eritmasi bilan yuvilib ajratish varonkasida ajratildi .Organik faza distirlangan suv bilan yuviladi,organik fazaga ajralgan suv vakum yordamida ajratilib yo'g quritiladi. Olingan epoksidlangan yo'g ning yod soni epoksid soni aniqlanadi.

Olingan natijalar tahlili:



a-kungaboqar yog'i b- epoksidlangan kungaboqar yog'i
Quyidagi 2-jadvalda kungaboqar yog'idagi yod va kislota soni aniqlangan.

2-jadval

Epoksidlangan yog'ning yod sonini aniqlash

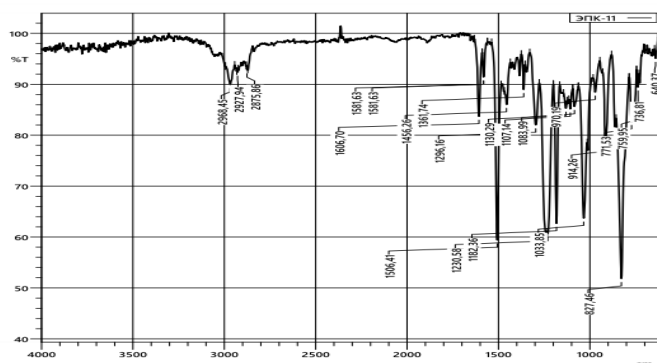
Komponent va sistema shartlari	Yod soni
Kungaboqar yog'i	124,6
Yog'+peroksid vodorod+chumoli kislota+natriy gidrokarbonat (suvli eritma)+karbonat anhidrid gazi 3 s, 70° C	117,8
Yog'+peroksid vodorod+chumoli kislota+natriy gidrokarbonat(suvli eritma)+karbonat anhidrid gazi+tetrametil ammoniy bromid 24s, 140-150° C	117

Yuqoridagi jadvaldan kelib chiqadiki, kunbaqor yog'ining o'zi namuna sifatida o'rganilganda uning yod soni 124,6 ga tengligi va unga ishlov berilganda esa bu ko'rsatkichlar pasayganligini ko'rishimiz mumkin. O'simlik yog'iga peroksid vodorod, chumoli kislota, natriy gidrokarbonatning suvli eritmasi va karbonat anhidrid bilan ishlov berilganda undagi yod soni 117,8 ga o'zgargani aniqlandi. Ishlov berilgan o'simlik yog'iga katalizator ta'siri o'rganilganda esa undagi yod soni 117 ga tengligi aniqlandi. Olib borilgan ilmiy izlanish natijasida shuni aytish mumkinki o'simlik yog'iga ishlov berilgandan so'ng uning yod soni kamayganiga erishildi.

Ishda chumoli kislota, shuningdek katta tonnali o'simlik yog'lari: kungaboqarning, epoksidlanish jarayonlari o'rganildi. Oksidlanish vodorod peroksid, tetrabutiltitanat katalizator yordamida amalga oshirildi, ular tegishli konsentrlangan kislotalar va vodorod peroksidning suvli eritmasi yordamida joyida olindi. Oksidlanish kinetikasi peroksid birikmalarining to'planishi, yod qiymati va sinishi ko'rsatkichi bilan baholandi.

O'simlik yog'larining epoksidlanish darajasi oleksnikidan ancha past bo'ladi, bu oksidlanish jarayonining "katalizatori" bo'lgan ko'p miqdordagi ko'p to'yinmagan kislotalarni oz ichiga olgan yog'lardagi to'yinmagan bog'lanishlarning yuqori darajada oksidlanishiga bog'liqdir.

Kungaboqar yog'ining oksidlanish mahsulotlarida aldegid va epoksi guruhlarining nisbatan yuqori bo'lishi, uning asosida yog'ni terish uchun materiallar olish istiqbolli ekanligini ko'rsatadi.



Reaksiya natijasida olingan moddaning IQ-spektr "IR Tracer-100" (SHIMADZU CORP., Yaponiya, 2017) analizlari tahlilidan kelib chiqib 1581cm^{-1} sohada ($\text{C}=\text{C}$) bog'lari, 1606 cm^{-1} sohada ($\text{R}_2\text{C}=\text{CHR}$) bog'lari mavjudligi, 1456 cm^{-1} sohada ($-\text{O}-\text{CH}_2-$) bog'lar bolishi, 1361 cm^{-1} sohada ($-\text{CO}-\text{CH}_3$) keton mavjudligi, 1296 cm^{-1} sohada ($\text{C}-\text{C}-\text{C}$) cho'zilgan tebranish mavjudligi, 1506 cm^{-1} tekislikda ($=\text{C}-\text{H}$) va halqa ($\text{C}=\text{C}$) mavjudligi, 1230cm^{-1} sohada ($-\text{C}-\text{H}$) deformatsiyasining tebranishi mavjudligi, 1033cm^{-1} sohada ($-\text{O}-\text{CH}_3$) mavjud bo'lishi, 759 cm^{-1} ($\text{CH}-\text{O}-\text{CH}-$) mavjud bo'lishi o'rganildi.

Xulosa: Ushbu texnologiyaning kamchiliklari - uskunaning juda yuqori korroziyasi va ko'p miqdorda kislotali oqova suvlarning mavjudligi. Bundan tashqari, peroksidlar bilan ishlash ularning beqarorligi va tufayli ko'shimcha yog'dorlikni talab qiladi. Shu munosabat bilan epoksidlangan o'simlik moylarini sintez qilishning yanada ekologik toza va texnologik jixatdan ilg'or usulini ishlab chiqish zaruriyati paydo bo'ldi. Xozirgi vaqtda mavjud bo'lgan barcha epoksidlovchi moddalar orasida vodorod peroksid eng afzal hisoblanadi. Bu arzon, zaxrli emas, ekologik nuqta nazardan xavfsiz, chunki u suv va kislorodga juda oson parchalanadi. Vodorod peroksidi bilan epoksidlanishdan so'ng, yagona yog' maxsulot konsentratsiyali vodorod peroksidning suvli eritmaları juda barqaror va ishlov berishda ortikcha extiyotkorlikni talab qilmaydi. Vodorod peroksidning karoziy faolligi perkislotalarning karoziya faolligiga karaganda ancha past. Maxalliy xomashyodan epoksidlangan o'simlik moylarini olishning kam chiqindili, ekologik toza texnologiyasini ishlab chiqildi,

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Starks, C.M., Phase-Transfer Catalysis. I. Heterogeneous Reactions Involving Anion Transfer by Quaternary Ammonium and Phosphonium Salts, J. Am. Chem. Soc. 93:195-199 (1971).
2. Dehmlow, E.V., and S.S. Dehmlow, in Phase Transfer Catalysis, Verlag Chemic, Weinheim, 1993.
3. Hagen, J., and P. Bauermann, Fatty Acids by Hydrocarboxylation of α -Olefins Catalyzed by Surfactants, Chemiker-Zeitung 110:151-156 (1986).
4. Murtha, T.P., and T.K. Shioyama, Palladium/Heteropolyacid/ Surfactant Catalysts Systems, U.S. Patent No. 4434082 (1984).
5. Yano, S., and A. Kawamata, Cholesteryl or Cholestanyl Glyceryl Ethers as Moisturizers and Skin Preparations Containing Them, Jpn. Kokai Tokyo Koho 02-311407 (1990).
6. Милославский А.Г. Эпоксидирование растительных масел перекисью водорода в присутствии вольфрамата натрия и четвертичных солей аммония: Отбор диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: спец. 17.05.04 «Технология органических веществ» / А.Г. Милославский. – Казань, 2008. – 139 с.

РУХ ФТАЛОЦИАНИННИНГ ЭЛЕКТРОН ЮТИЛИШ СПЕКТРИ.

¹Мирзаева Ф.Д., ²Умбаров И.А., ³Файзиев Ж.Б.

¹стажёр таджикотчи, ²к.ф.д., в.б. проф., факультет декани, ³PhD, в.б. доц.

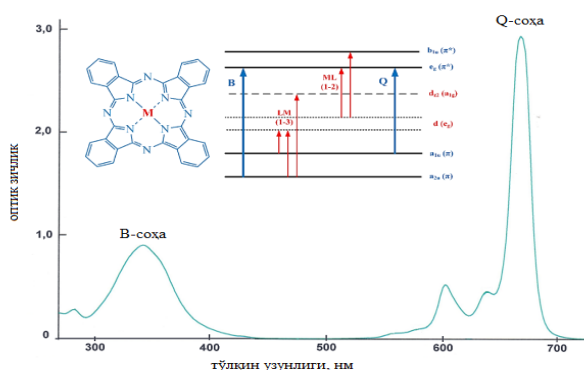
^{1,2}Термиз давлат университети

³Тошкент кимё технология илмий-таджикот институти

Аннотация. Фталоцианинлар, масалан, ZnPc , тетрагидрофуранда, диметил сульфоксид, N -метилпирролидон озгина эрийди. Деярли барча Pc концентрланган (олтингугуртли, сульфохлорли, сувсиз) кислоталарда эрийди. Бунинг сабаби азотли мезоатомларнинг протонацияси. Pc парчаланиши ёки MPc бог узилиши комплекснинг таркиби ва кристалл шакли, кислота концентрацияси, ҳарорат эритиши вақти ва бошқаларларга боғлиқ бўлади.

Калит сўзлар: Фталоцианинлар, тетрагидрофуран, электрон ютилиш спектри, интенсивлик, тўлқин узунлиги

Кириш. Қаттиқ ҳолатда, эритмаларда ҳам фталоцианинлар бирлаштирилган π -электронлар тизими туфайли ўткир рангга эга бўлади. Одатда Эритмадаги МРС электрон ютилиш спектри (ЭЮС), шунингдек, молекуладаги заряд ўтказилишининг (тетрагидрофурандаги ZnРС эритмаси мисолида). МРС эритмаларининг характерли хусусияти шундаки, ЭЮС 600-750 нм минтақада жуда кучли Q -тасма ва 300-450 нм минтақада интенсив B -диапазон (Core чизиклари) мавжуд бўлиб, молекуладаги асосий электрон ўтишларга мос келади: $s\ 1a_{1u}(\pi, \text{ВЗМО})$ ва $1a_{2u}(\pi)$ дан $1eg(\pi^*, \text{НСМО})$ [1; 119-129 б.]. Ўзгаришлар (D_{4h} дан D_{2h} гача пасайиш) туфайли металлсиз $\text{H}_2\text{РС}$ ЭЮС молекулаларнинг симметрияси, Q -тасма тахминан тенг интенсивликдаги иккита Q_X (700 нм) ва Q_Y (665 нм) тасмаларига бўлинади [2; 45-87 б.]. Ўтиш металлари (Fe, Co, Mn ва бошқалар) билан РС комплексларининг кўринадиган ва ИҚ спектрларида, лиганддан металга (LM) заряднинг ўтказилиши ва аксинча (ML) билан боғлиқ бўлган қўшимча ютилиш соҳалари пайдо бўлиши мумкин.



1-расм. МРС нинг электрон ютилиш спектри (тетрагидрофурандаги ZnРС эритмаси мисолида), шунингдек МРС учун зарядланган молекула ўтказилишининг умумий схемаси [3; 6800-6806 б.].

РС молекуласидаги марказий ион ва унинг ўрнини босувчи моддаларнинг тузилишини ўзгартириб, унинг спектрал хусусиятларини кенг тўлқин узунлиги оралиғида ўзгартириш мумкин, бу эса Q -диапазонининг 1000 нм гача батохромик силжишини келтириб чиқаради [3; 165-176 б.]. Шунга ўхшаш таъсирга атроф-муҳит шароитларини ўзгартириш орқали ҳам эришиш мумкин: масалан тетра-15-краун-5-дибутоксид-оксантиреноцианинат рух супрамолекуляр димерининг Q -тасмаси, эритманинг рН қиймати ўзгарганда, 700-1000 нм тўлқин узунлиги диапазонида ўзгариши мумкин. [4; 450-459 б.].

Кўплаб фталоцианинлар люминесцент хусусиятларга эга. Унинг намоён бўлиши кўп жиҳатдан марказий ионнинг электрон тузилишига боғлиқ. Электронлар билан тўлдирилган ионлари бўлган РС комплекслари (масалан, ZnРС, MgРС), шунингдек, металл бўлмаган $\text{H}_2\text{РС}$, етарли даражада юқори квант рентабелликга эга бўлган люминесценцияни намоёйиш этади ($\text{ДФ} = 0.3-0.7$), ZnРС эса сезиларли фосфоресценцияни намоёйиш этади. Тўлдирилмаган электрон қобиғи ва диамагнитик табиати (PdРС, PtРС) бўлган ионлари бўлган комплекслар жуда заиф люминесценцияни намоёйиш этади ($\text{ДФ} < 10^{-3}$), аммо фосфоресценция хусусиятларига эга бўлади. Тўлдирилмаган электрон қобиғи ва парамагнитик характерли ионлари бўлган комплекслар (CuРС, CoРС, VOРС) одатда люминесценция қилмайди (CuРС заиф фосфоресценцияга эга) [4; 131-140 б.]. Люминесценциянинг тури ва интенсивлиги, бошқа спектрал хусусиятлар сингари, РС π -тизимининг ўлчамларини, ўрнини босувчиларнинг турини, ҳолатини ва тузилишини, эриш шароитларини ўзгартириш орқали бошқарилиши мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Nyokong T. A career in photophysicochemical and electrochemical properties of phthalocyanine—a Linstead Career Award paper //Journal of Porphyrins and Phthalocyanines. – 2020. – Т. 24. – №. 11n12. – С. 119-129.

2. Степанян А. А., Бернашевский Н. В., Кулыгина З. П., Исак А. фталоцианиновые пигменты // вісник східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2014 (216) - № 9 – С 45-87

3. Шишкова Д. К. и др. Сравнение морфологических и химических свойств сферических и игольчатых кальций-фосфатных бионов //Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. – 2019. – Т. 8. – №. 1.

4. Эрсин Демир, Хуля Силах, Бенги Услу, Электроды, модифицированные фталоцианином в электрохимическом анализе, Критические обзоры в аналитической химии, 10.1080 / 10408347.2020.1806702, (1-37), (2020).

МАҲАЛЛИЙ ХОМАШЁ ВА ЧИҚИНДИЛАР АСОСИДА ОЛИНГАН ИОНИТНИНГ ҒОВАКЛИК ДАРАЖАСИ ВА СОРБЦИОН ХОССАСИ

¹Пўлатова М.Н., ²Қутлимуратов Н.М., ³Бекчанов Д.Ж., ⁴Мухамедиев М.Г.

¹Магистрант, ²к.ф.ф.д., PhD, катта ўқитувчи, ³к.ф.д. проф, ⁴к.ф.д. проф.

^{1,3,4}Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

²Чирчик давлат педагогика университети

Аннотация. Ушбу ишда маҳаллий хомашё ҳамда чиқиндидан олинган таркибида ҳам амина гуруҳ ҳам гидроксил гуруҳ сақлаган анионитнинг ғоваклик даражаси ҳамда сорбцион хоссаларини баҳолашга қаратилган. Ғоваклик даражаси Мак-Беннинг тортиш усули орқали бензол буғи орқали ўрганилди ҳамда олинган ионитнинг мезоғоваклик даражаси аниқланди.

Калим сўзлар: поливинилхлорид, ғоваклик, сорбция, солиштира юза, мезоғовак, статик алмашинув сизим.

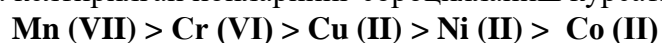
Бугунги кунга келиб турли соҳаларида фойдаланиладиган сорбентлар бир қатор хусусиятларга эга бўлиши керак. Хусусан турли ионларга нисбатан юқори сорбцион сизимига эга бўлиши, сувда эримаслиги, ҳароратнинг ўзгаришига механик барқарор бўлиши ҳамда иктисодий кам харж бўлиши билан биргаликда, кўп марта қайта ишлатиш хусусиятига эга бўлиши, кимёвий жихатдан оксидлоачиларга, кислоталарга, асосларга барқарор бўлиши, сувни тозалаш жараёнида технологик, экологик ва иктисодий талабларга мос келиши керак [1]. Шу хусусиятларга эга бўлган, агрессив физик-кимёвий таъсирларга барқарор бўлган, янги ион алмашинувчи ионитлар синтез қилиш долзарб масалаларидан биридир. Шунинг учун олинган ионитнинг таркиби ва тузилиши замонавий усуллар ёрдамида ўрганиш жуда зарурдир. Саноатда қўлланилувчи ионитларга турли ҳил талаблар қўйилади, шу талаблардан энг асосийларидан бири ғоваклик даражаси ҳамда турли ионларга нисбатан сорбцион хоссалари саналади. Чунки қаттиқ моддаларда таъсирлашиш кўлами сирт юза бўйлаб боради. Сирт юза катта бўлса бундай материалларнинг кимёвий фаоллиги ва активлиги юқори бўлади. Қаттиқ моддаларда сирт юзанинг катта бўлиши бундай материалларда асосан майдалик даражасининг юқори бўлиши ёки ғоваклик даражаси яъни, мезо- ва микроғоваклик даражаси юқори бўлишига боғлиқ. Микроғоваклар ўлчами кичиклашиб бораверган сари бу ғовакларга куйимолекуляр заррачаларнинг диффузияланиб кириши қийинлашади. Шу сабабли, мезоғовакли қаттиқ материалларда реакцион фаоллик юқори бўлади. Хусусан, материал таркибидаги ғоваклар деворлари бир-бирига яқин бўлса, бундай ҳолатда ғовакларга ионлар диффузияланиши ва ютилиш эҳтимоллиги камайиб кетади, чунки ғоваклардаги функционал гуруҳлараро ўзаро таъсирлашув содир бўлади. Бундай ҳолларда қаттиқ заррачаларнинг фақат устки қисмидаги сирт юзаларда таъсирлашув кузатилади. Демак, қаттиқ ҳолатдаги донатор сорбентларга эритмалардан ионларни ютиш қобилиятини белгилаб берувчи солиштира сирт юзаси ва ғоваклик даражаси муҳим аҳамиятга эга ҳисобланар экан[2]. Шуларни эътиборга олган ҳолда маҳаллий хомашё-поливинилхлорид (ПВХ) ҳамда чиқинди таркибидаги алканолламинлар иштрокида модификациялаб янги турдаги анионит олинди (ПВХ-А-Н-1). Олинган анионитнинг статик алмашинув сизими

(САС) 3,8 мг•экв/г қийматга тенглиги аниқланди. Олинган ПВХ-А-N-1 нинг ғоваклик даражасини аниқлаш учун Мак-Беннинг тортиш усулидан фойдаланиб ўрганилди. Сорбентнинг ғоваклик даражаси миқдорий жиҳатдан қатор параметрлар: $C_{\text{сол}}$, ғовакларнинг умумий ҳажми- W_0 , ғоваклар радиуси- r ҳамда радиус бўйича ғоваклар ҳажмининг тақсимланиш дифференциал эгриси билан баҳоланади. Ғовак ўлчами 10^{-7} - 10^{-5} см бўлса энг кенг тарқалқан усул сорбцион усул орқали ғоваклик даражаси баҳоланади. Сорбцион усул-қуйимолекуляр суюқлик бўғининг турли ҳил босимларда сорбент томонидан ютилган миқдорини аниқлашга, сорбция ҳамда десорбция изотермаларини тузиб, улар асосида $C_{\text{сол}}$, W_0 , r ларни ҳамда тақсимланиш дифференциал эгриларини (ТДЕ) ҳисоблашга асосланган. Сорбциаланган буғ миқдорини спиралли сезгир тарозилар- Мак-Беннинг тортиш усули ёрдамида ўлчанади. Саноат миқёсида қўлланиладиган ионалмашинувчи материалларнинг ғоваклиги миқдорий жиҳатдан қатор параметрлар: моноқоват сифими (a_m), солиштира юзаси (S), микроғовак қиймати (W_0 , см³/г), тўйиниш ғажми (V_s), мезоғовак қиймати ($W_{\text{ме}}$) ҳамда полимерларнинг ғовак радиуси қийматлари (r_k , A_0) ёрдамида тавсифланади. Ушбу Диссертация ишда синтез қилинган сорбентга бензол буғларини ҳар ҳил босимда сорбция қийматларини ҳисоблаш усулидан фойдаланилди. Сорбцияланган буғ миқдорини спиралли жуда сезгир тарозлар (Мак Беннинг тортиш усули) ёрдамида ҳамда аввалги маълум даражаланган ҳажмда (ҳажмий усул) буғнинг камайиши ўлчанди. Олинган натижалар куйида берилган 1-жадвалда келтирилди. ПВХ ҳамда ПВХ асосидаги анионит учун бензол буғларининг сорбция изотермасига асосланиб Брунауер, Эммет, Теллер томонидан таклиф қилган тенлама ёрдамида полимер материаллар ғоваклар параметрлари ҳисоблаб топилган (БЕТ усули).

1- жадвал

Синалган моддалар	Моноқоват сифими (a_m) моль/кг	Солиштира юза (S) м ² /г	Микроғовак (W_0)	Тўйиниш ҳажми (V_s)	Мезоғовак ($W_{\text{ме}}$)	Ғовак радиуси (A_0) Å
ПВХ	0,094	22,54	0,03	0,028	0,00	24,9
ПВХ-А-N-1	0,107	25,85	0,05	0,099	0,05	77,1

Олинган натижалар асосида барча намуналар ичида ПВХ-А-N-1 нинг ғоваклик даражаси (мезоғоваклиги), солиштира сирт юзаси, ғовак радиуси, тўйиниш ҳажми ҳамда мезоғовакликдан ташқари микроғоваклик ҳам юқорилиги тажриба натижалардан хулоса қилишимиз мумкин. Боғланган алканоламиннинг ҳажм жиҳатдан катта бўлганлиги, таркибида амина ҳамда гидроксил гуруҳ ПВХ молекулаларига боғланганлиги сабабли ПВХ макромолекулаларини орасини кўпроқ очади ва мезоғоваклик пайдо бўлишига олиб келади. Макро ҳамда микроғоваклардан ташқари мезоғовак ҳосил бўлгани анионитнинг солиштира юзасининг ошишига ҳамда ғовак радиусининг каталашинишига сабаб бўлади. Бу эса ионитнинг сорбцион хоссаларини янада яхшилайдди. Олинган ПВХ-А-N-1 анионитнинг сорбцион хоссаларини баҳолаш учун Cr (VI), Mn (VII), Cu (II), Ni(II), Co (II) каби бир қатор ионларнинг сорбцияси ўрганилган. Cr (VI), Mn (VII) ва Cu (II) ионларини юқори даражада сорбция қилиши аниқланди бунинг асосий сабаби анионит кучсиз асос хоссага эга эканлиги ҳамда анионит таркибида –NH ва –OH гуруҳлар мавжудлигидадир. Органилган сорбцион хоссаларидан юқорида келтирилган ионларнинг сорбцияланиш кўрсаткичи куйдагича бўлди.



Анионитларга мис (II), хром (VI) ҳамда Mn(VII) ионларининг ютилиш кинетикаси тадқиқ қилинди, ҳамда сорбция жараёнининг активланиш энергияси ҳисоблаб топилди. Олинган натижалар ўрганилаётган жараён псевдо-иккинчи тартибли реакциялар қонуниятларига бўйсиниши, системадаги ионлар билан бир қаторда ионит таркибидаги ионоген гуруҳлар ҳисобига ион алмашиниш реакциялари борганлигидан далолат беради [3-4]. Сорбция жараёнининг изотермик мувозанатини замонавий изотерма моделлари ёрдамида ўрганилганда, бу жараён Ленгмюр мономолекуляр назариясига бўйсунуши аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Muxamediyev M., Bekchanov D., Djurayev M., Khushvaqto'v S. Synthesis of a new granulated polyampholyte and its sorption properties // International Journal of Technology. 2020, № 4 - pp.794-803.
2. Peter Lieberzeit, Davron Bekchanov, Mukhtar Mukhamediev "Polyvinyl chloride modifications, properties, and applications" Polym Adv Technol. wileyonlinelibrary.com/journal/pat. 2022; 1–12-р.
3. Кутлимуратов Н.М., Бекчанов Д.Ж., Мухамедиев М.Г. Изотерма и кинетика сорбции ионов Cu (II) анионитами, на основе поливинилхлорида пластика и отходов аминов используемых в газоочистке // Universum: Химия и биология, 2021, Выпуск: 8(86), -С. 34-41.
4. Qutlimuratov N.M. Mahalliy xomashyolar va chiqindilar asosida olingan anionitning kimyoviy barqarorligi va sorbsion xossasi // Farg'ona davlat universiteti ilmiy axborotnomasi, 2022, №3 127-133 b.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СОЛЕЙ НИТРАТА МОЧЕВИНЫ В ПОЧВЕ

Фатуллаев Н.Н., Турдиева Г.А., Холикова Г.К., Ганиев Б.Ш.

Бухарский государственный университет, НИЛ «Химия координационных соединений»
имени академика Н.А.Парпиева

Ранее нами было опубликовано синтез, изучение состава и физико-химических свойств солей нитрата мочевины. В данном сообщении приводятся результаты взаимодействия солей нитрата мочевины в почве.

В водной среде при соотношениях 1:1 и 1:2 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2:\text{HNO}_3$ синтезировали соли нитрата мочевины (НМ), белые поликристаллические вещества, хорошо растворимые в воде. Выделенные вещества изучены методами рентгенофазового анализа, ИК- и электронной спектроскопии. По результатам проведенных исследований установлено образование мононитрата и динитрата мочевины, $t_{\text{пл}}=135^\circ\text{C}$ (МНМ) и $t_{\text{пл}}=148^\circ\text{C}$ (ДНМ), которые отличаются между собой и от исходной мочевины, о чем свидетельствует сравнения дифрактограмм (рис 1. а,б) и ИК-спектров (рис 2. а-в).

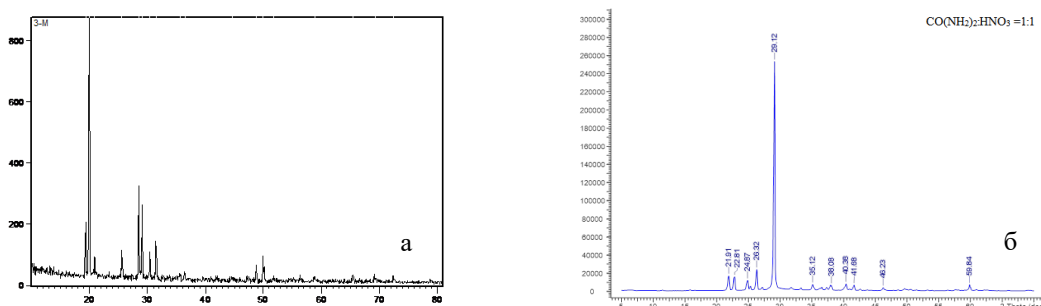


Рис. 1. Дифрактограмма: а) мочевины б) мононитромочевины

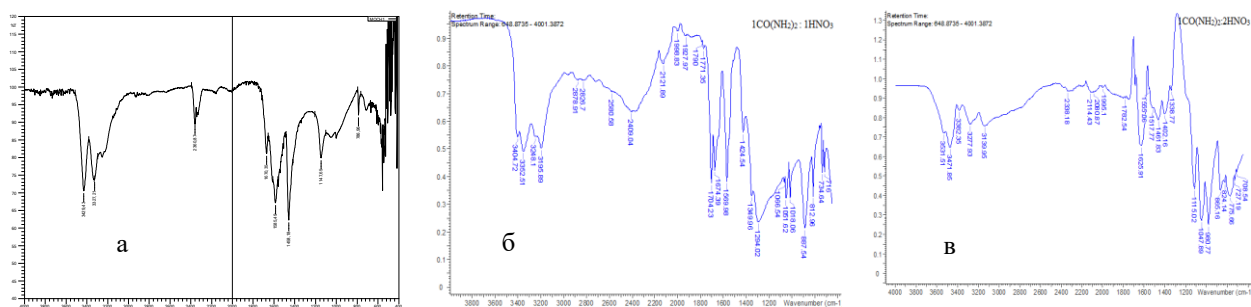


Рис.2. ИК спектры: а) мочевины б) мононитромочевины в) динитромочевины

Отметим наиболее отличительной особенностью в ИК-спектрах МНМ и ДНМ (рис 2 а-в), в отличие от спектра исходной мочевины, помимо основных, характеристических полос поглощения $\nu(\text{NH})$, $\nu(\text{C}=\text{O})$, $\nu(\text{CN})$, $\nu(\text{NO})$, $\delta(\text{HNN})$, $\delta(\text{ONO})$ со соответствующими частотами, является появление новых полос поглощений в интервале частот $2800\text{--}2100\text{ см}^{-1}$. В спектре МНМ к таким полосам относятся 7 слабо интенсивные полосы с максимумом при $2400,04\text{ см}^{-1}$. Совокупность этих обнаруженных полос обусловлены наличием $[\text{H}_2\text{O}\cdot(\text{NH}_2)_2\text{C}(\text{OH})^+\cdots\text{ONO}_2]$ в составе МНМ.

Аналогичные 5 полос поглощения с меньшей интенсивностью имеют место в спектре ДНМ. Судя по их частотам и изменению характера проявления полосы $\nu(\text{C}=\text{O})$ мочевины заключено об имеющиеся в составе ДНМ фрагмента с протонированными амино- и карбонильной групп с образованием водородной связи и солевых мостиков: $[\text{H}_2\text{O}\cdots(\text{NH}_2)_2\text{C}(\text{OH})^+\cdots\text{ONO}_2]$ и $[\text{O}_2\text{N}-\text{O}^-\cdots\text{H}_3\text{N}(\text{H}_2\text{N})\text{C}(\text{OH})^+\cdots\text{O}-\text{NO}_2]$, что является результатом увеличения соотношения $\text{CO}(\text{NH}_2)_2:\text{HNO}_3=1:2$ в пользу кислотного реагента.

ПОЛИМЕРНО-МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ КАТАЛИЗАТОР, ПОЛУЧЕННЫЙ НА ОСНОВЕ МАТРИЧНОГО СИНТЕЗА ИОНОВ

¹Инхонова А, ²Эштурсунов Д.А., ³Бекчанов Д.Ж., ⁴Мухамедиев М.Г.

¹PhD докторант, ²преподаватель, ³д.х.н., проф. ⁴д.х.н., проф.

^{1,3,4}Национальный университет Узбекистана им. М.Улугбека

²Чирчикский государственный педагогический университет

***Аннотация.** Поликомплексоны, содержащие аминогруппы в боковых цепях, были получены путем модификации местного сырья гранулированного поливинилхлорида пластификатором полиэтиленполиамином. Сорбцию ионов железа (III) в водных растворах поликомплексонов изучали на основе ионно-матричного синтеза. Идентифицировали методами АСМ, СЭМ, МАСС-анализа, ИК и рамановская спектроскопия. Исследовано каталитическое свойство металлокомплекса полимера в синтезе N-(2,4-диметилбензил)фталамида.*

***Ключевые слова:** поливинилхлорид, поликомплексоны, ионы металлов, полимер-металлокомплексы, сорбция.*

На сегодняшний день стремительное развитие науки, техники, медицины и других важных отраслей связано с созданием новейших наноструктурных материалов с наноразмерами дисперсных частиц в нанодиапазоне. Сочетание неорганических и полимерных компонентов позволяет получать и использовать новые функциональные материалы с высокой стабильностью химических, механических, электрических и других свойств [1]. В полимерных материалах, обогащенных наночастицами металлов, стабильность наночастиц сохраняется на длительное время. Материалы с улучшенными электрическими, каталитическими, магнитными и оптическими свойствами получают путем введения наночастиц металлов в полимерную матрицу. Внимание к таким материалам и производства многих полезных нанокомпозитов заметно возросла за последние несколько десятилетий [2]. Развитие ионообменных сорбентов, металлических наночастиц и полимерных мембран стимулировало интерес к нанокатализаторам. Основным преимуществом ионообменных сорбентов является расположение наночастиц металлов на поверхности полимера, что значительно повышает эффективность биоцидного и каталитического использования [3]. Важно рассмотреть возможность использования комплексов полимер-металл в виде гранулированных, волокнистых или мембранных полимеров, содержащих ионообменные функциональные группы. Функциональные группы определяют химические свойства полимерной матрицы посредством катионного или анионного обмена [4]. В отличие от методов полимеризации или поликонденсации, в синтезе полимерных материалов

интенсивно используется еще одно новое направление методов модификации полимеров [5-6]. Анионит РРЕ-1 был синтезирован модифицированием гранулированного ПВХ в ПЭПА, что позволило рекомендовать этот ионит для очистки от ионов токсичных и тяжелых металлов в промышленных сточных вод [7].

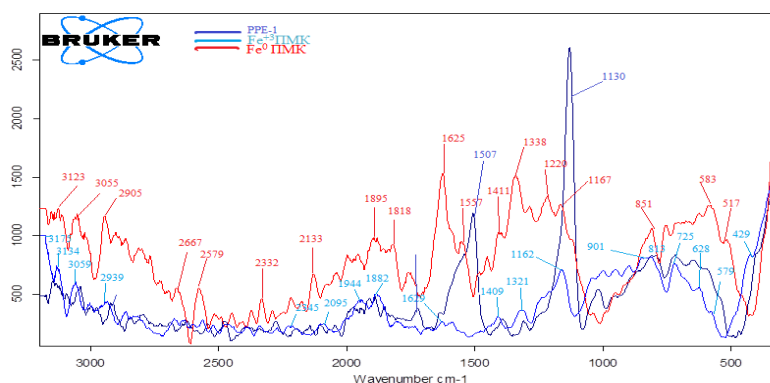
Целью данной работы является получение железо-полимерного комплекса путем сорбции ионов железа (III) поликомплексом РРЕ-1, полученным путем модификации местного сырья, порошкообразного поливинилхлорида [5-7], и изучение его каталитические свойства в синтезе некоторых органических реакций. Для идентификации полученного комплекса железо-полимер были проведены анализы ИК и рамановской спектроскопии.

Таблица

ИК-спектров полимер-металл комплексов, полученных на основе РРЕ-1 и ионов металлов Fe(III)

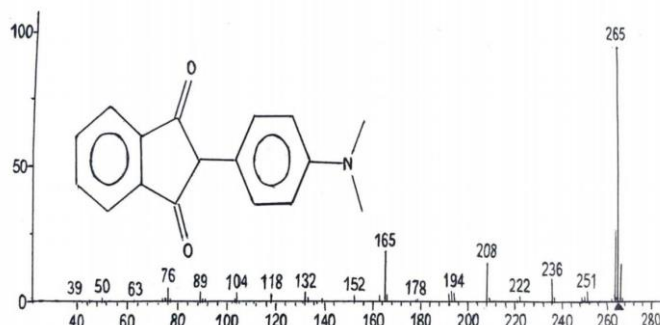
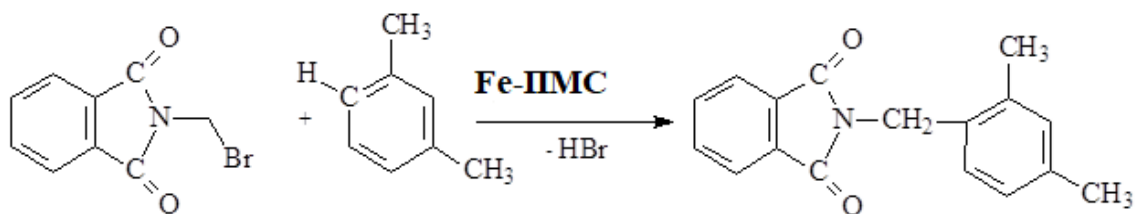
Соединение	ν (NH)	δ (NH)	ν (CH ₂)	δ (CH ₂)	Me-N	Me-O
РРЕ-1	3500-3660	1646	1070	1317-1458	-	
[FeL ₃]Cl ₃	3339-3421	1515-1692	1070	1456	452-529	429
Fe ⁰ -полимерный комплекс	3440-3339	1513-1699	1042	1457	457-563	429

В спектрах ИК и Раман спектроскопия в железо-полимерного комплекса, металл проявляет новых площадей пиков, относящихся к связям Me-N 452-529 см⁻¹ и Me-O 429 см⁻¹, которые не обнаруживаются в РРЕ-1 анионита, а расширение областей валентных и деформационных колебаний, характерных для аминогрупп, и снижение интенсивности означает, что ионы металлов связаны с аминогруппами в ионите ионно-координационными связями.



1-рис. Раман спектроскопия комплекса железо-полимер на основе РРЕ-1 и иона металла Fe(III)

Вещества, синтезированные на основе фталамида и его производных, являются промежуточными продуктами в различных областях агрохимии, лакокрасочной промышленности и народного хозяйства, широко используются в качестве водорастворимых моющих средств. N-бромфталамид (N-BMF) был синтезирован с общенаучным методом, описанных в литературах, и изучены каталитические свойства комплекса железо-полимер в реакциях амидометилирования с высокорекреационноспособным м-ксилолом в сравнении с обычными катализаторами в органических реакциях. Реакцию проводили при температуре 125-130°C до выделения HBr [8]. Использованные реагенты для реакции м-ксилол, N-BMF и Fe-полимерный комплекс взяли в мольном соотношении 3:1:2,64·10⁻⁴ и получили N-(2,4-диметилбензил)фталамид с выходом 90%.



2-рис. МАСС спектр N-2,4-диметилбензил фталимида

Вывод. Металлосодержание катализатора, полученного на основе железополимерного комплекса, было в несколько раз меньше, чем у традиционных катализаторов, но при этом производился продукт с высокой эффективностью. Это объясняется наличием наноразмерных частиц металла на поверхности полимерной матрицы.

Список литературы

1. Rozenberg, B.A. and Tenne, R., *Polymer-assisted fabrication of nanoparticles and nanocomposites. Progress in Polymer Science*, 2008. 33(1): p. 40-112
2. Jorge, M., Patricia, R., Amanda, A., María, M. and Dmitri, M., *Ion Exchange-Assisted Synthesis of Polymer Stabilized Metal Nanoparticles, in Ion Exchange and Solvent Extraction*. 2011, CRC Press. p. 1-44.
3. Carotenuto, G., Nicolais, L., Martorana, B. and Perlo, P., *Metal-Polymer Nanocomposite Synthesis: Novel ex situ and in situ Approaches, in Metal-Polymer Nanocomposites*. 2005, John Wiley & Sons, Inc. p. 155-181.
4. Berta Domunech, Julio Bastos-Arrieta, Amanda Alonso, Jorge Macanbс, Maria Mucoz and Dmitri N. Muraviev., *Bifunctional Polymer-Metal Nanocomposite Ion Exchange Materials. Ion Exchange Technologies*, 2012. Vol 3. p.35-78.
5. Mukhamediev M.G., Bekchanov D.Zh. New anion exchanger based on polyvinyl chloride and its application in industrial water treatment. *Russ. J. Appl. Chem.* 2019. V. 92. №11. P. 1499–1505. <https://doi.org/10.1134/S1070427219110053>
6. Peter Lieberzeit, Davron Bekchanov, Mukhtar Mukhamediev. *Polyvinyl chloride modifications, properties, and applications: Review. Polym Adv Technol.* 2022. 1-18. <https://doi.org/10.1002/pat.5656>.
7. Bekchanov D, Mukhamediev M, Lieberzeit P., Babojonova G, Botirov S. *Polyvinylchloride-based anion exchanger for efficient removal of chromium (VI) from aqueous solutions. Polym Adv Technol.* 2021; 1–10. <https://doi.org/10.1002/pat.5403>
8. Пузин Ю.И., ШаеваТ.В., Галинурова Э.И., Муслухов Р.Р., Маноков Ю.Б., Сыркин А.М. *Получение фталидсодержащих метакрилатов // ЖОрХ. –Ленинград, 2004. Т40. Вып.8. -С. 1177-1179.*

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОЛЛАГЕНА ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА НАТУРАЛЬНОЙ КОЖИ

Аннотация: Получены коллагена из крупного рогатого скота. Коллагена исследованы хроматографическим, а также ИК-Фурье методами. Определение качественный анализ и количественный расчёт концентрации исследуемых свободных аминокислот проводили сравнением времени удерживание и площадей пиков стандартных и исследуемых фенилтиокарбаматных производных аминокислот. В результате проведенных исследований в коллагена было идентифицировано 20 аминокислот, 10 из которых являются незаменимыми. Преобладающими аминокислотами в коллагена являются цистеин, глутаминовая кислота, глицин и аргинин. Следовательно полученные данные позволили характеризовать коллагена как источник протоионогенных аминокислот.

Ключевые слова: коллаген из кожи крупного рогатого скота, аминокислота, хроматограмма, высокоэффективная жидкостная хроматография

В последние годы в биотехнологии, медицине и ветеринарной медицине наблюдается увеличение спроса к новым материалам на основе коллагена [1]. К явным преимуществам целого направления коллагена-пластики можно отнести высокую биологическую совместимость таких материалов и способность к регулируемой деградации. [2]. Коллаген является основным белком внеклеточного матрикса и наиболее распространенным белком, обнаруженным у млекопитающих, составляющим 70–80 % кожи (сухой вес) и 25 % всего белка. Коллаген действует как структурная виселица в тканях [3]. Коллаген является доминирующим компонентом внеклеточного матрикса млекопитающих. Встречается практически во всех тканях животных [4].

Коллаген выделен [5] из кожи крупного рогатого скота и предварительно очищен от низкомолекулярных солей методом мембранного диализа [6]. Степень очищения составляет 83,75%. Выделение свободных аминокислот. Осаждение белков и пептидов водного экстракта образцов проводили в центрифугных стаканах. Для этого к 1 мл исследуемому образцу добавляли по 1 мл (точный объем) 20% трихлоруксусной кислоты, через 10 мин осадок отделяли центрифугированием при 8000 об/мин в течение 15 минут. Далее отобранную (0,1 мл) надосадочную жидкость лиофильно высушивали.

Качественный анализ и количественный расчет концентрации исследуемых свободных аминокислот проводили сравнением времени удерживания и площадей пиков стандартных и исследуемых фенилтиокарбаматные (ФТК) – производных аминокислот [7].

По результатом полученных данных обнаруженные аминокислоты имеют следующее расположение:

Cys>Glu>Gly>Arg>Asn>Val>Trp>Phe>His>Asp>
>Lys>Thr>Ala>Pro>Leu>Ser>Ile>Gln>Met> Tyr

Следует отметить, что моноаминодикарбоновые кислоты исследуемого сырья представлены аспарагиновой и глутаминовой кислотами.

В исследуемом сырье было идентифицировано 20 аминокислот, 10 из которых являются незаменимыми.

Структура коллагена изучена ИК-Фурье методами. В ИК-спектре коллагена наблюдается полоса 3288 см⁻¹, которая соответствует колебанию амидной группы ($\nu=(NH)$), 2935 см⁻¹ ($\nu=(C-H)$) в структуре молекул коллагена. Полоса поглощения при 1635 см⁻¹ интерпретируется как полоса валентного колебания карбонильной группы ($\nu=(C=O)$ - амид I), 1521 см⁻¹ ($\nu=(C=O, C-N$ и $\delta=(N-H)$ - амид II)). Обнаружено, что в области 1448 см⁻¹ проявляются сигналы амид-III группы ($\nu=(N-C-O)$).

Таким образом, нами изучены процесс результате проведенных исследований в коллагена было идентифицировано 20 аминокислот, 10 из которых являются незаменимыми.

Преобладающими аминокислотами в коллагена являются цистеин, глутаминовая кислота, глицин и аргинин. Следовательно полученные данные позволили характеризовать коллагена как источник протоионогенных аминокислот. Полученные коллагеном вызывают интерес в получении бактерицидных пленок для ветеринарии и медицины.

Список литературы

1. Graceffa, V., Wu, Z., Gaspar, D., Spanoudes, K., Isa, I. L. M., Biggs, M., Zeugolis, D. I. Xenogenic Tissues and Biomaterials for the Skeletal System. *Comprehensive Biomaterials II*, (2017). 471–504. DOI:10.1016/b978-0-12-803581-8.10204-8.
2. Раджабов О.И., Гулямов Т., Хусниддинова Н.М., Тураев А.С., Сагдиева Л.А., Изотова Л.Ю. Получение и исследования коллагена медицинского. *Узбекский химический журнал. Специальный выпуск 2011*. С. 94-97.
3. Saurabh Tukaram Gondil, Н В Janugade, Aakash Katkar. To Evaluate the Effect of Collagen Dressing in Diabetic Foot Ulcer Patients. *Journal of Pharmaceutical Negative Results* 13(6) 2022. P. 659-662. DOI: 10.47750/pnr.2022.13.S06.093.
4. Sionkowska A., Wisniewski M., Skopinska J., Kennedy C.J., Wess T.J., *Biomaterials* 25 (2004) 795 – 801.
5. Темирова М.И., Қодиров Т.Ж. “Чарм ва мўйна технологияси”. Тошкент, Турон – Иқбол, 2005. 255б.
6. Белки. Методические указания к лабораторному практикуму по дисциплине «Биохимия» для студентов специальностей 49 01 01 «Технология хранения и переработки растительного сырья», 49 01 02 «Технология хранения и переработки животного сырья», 91 01 01 «Производство продуктов и организация общественного питания». /Могилевский государственный университет продовольствия; сост.: О.Н. Макасева, О.В. Дудинская, Л.М. Ткаченко. – Могилев. МГУП: 2003. – 37с.
7. Steven A., Cohen D.J. Amino Acid Analysis Utilizing Phenylisothiocyanate Derivatives. *Analyt. Biochem.*, 1988, vol. 17, №1. pp. 1-16.

СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ХИТОЗАНА *BOMBUX MORI*

¹Худойбердиев Ш.Ш., ²Вохидова Н.Р.

¹PhD, преп., ²Д.х.н., проф.

¹Бухарский государственный университет

²Институт химии и физики полимеров Академии наук Республики Узбекистан

Аннотация: Получены интерполиэлектродитные комплексы (ИПЭЖ) на основе ХЗ и коллагена с варьированием массовых соотношений полимеров. Установлено, что при массовом отношении ХЗ/коллаген=81:19 наблюдается взаимокомпенсирование этих функциональных групп макромолекул. Это подтверждается кондуктометрическими и турбидиметрическими методами. Следует отметить, что обработка ткани биополимерными соединениями способствует к повышению насыщенности и интенсивности окраски с изменением координат a^* и b^* . Обработка ткани с растворами интерполиэлектродитных комплексов способствовала повышению прочности окраски при окрашивании прямыми красителями, что могут представлять интерес для применения в текстильной промышленности.

Ключевые слова: хитозан, коллаген, интерполиэлектродитный комплекс, интенсивность окрашивания.

В последнее время интерес специалистов привлекают интерполиэлектродитные комплексы (ИПЭЖ) – новый класс полимерных соединений, с оригинальными свойствами [1]. Исследование процесса формирования, изучение свойств и возможностей их

практического применения в медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве и др. представляет огромный фундаментально-прикладной интерес.

Хитозан (ХЗ) - это поликатион, полученный из природного сырья и имеющий ряд особенностей во многих отраслях науки, в частности, биотехнологии и медицине. ХЗ обладает ценными физико-химическими и биологическими свойствами и характеризуется биоразложением, антимикробными, фунгицидными активностями и другими [2].

Коллаген является основным белком внеклеточного матрикса и наиболее распространенным белком, обнаруженным у млекопитающих, составляющим 70–80 % кожи (сухой вес) и 25 % всего белка. Коллаген действует как структурная виселица в тканях. Коллаген является доминирующим компонентом внеклеточного матрикса млекопитающих. Встречается практически во всех тканях животных [3-4].

Биополимерные соединения на основе коллагена и хитозана способны образовывать биосовместимые клеточные матрицы [5]. В связи с этим, нами получены интерполиэлектролитные комплексы на основе хитозана, извлеченного из куколок тутового шелкопряда *Bombyx mori* и коллагена, выделенного из местного кожсырья крупного рогатого скота.

Для синтеза ИПЭК использовали *Bombyx mori* хитозана (ММ 198000, СДА 85%) и коллаген, очищенный диализом [2, 3].

Взаимодействие ХЗ с коллагеном изучено турбидиметрическим и кондуктометрическим методами и установлено, что при ХЗ/коллаген=81:19 масс. соотн. раствор обладает относительно высокой оптической плотностью и проводимостью.

Исследована возможность применения ИПЭК ХЗ/коллаген в текстильной промышленности. Изучено влияние комплексов ХЗ/коллаген на эффективность и прочность процесса крашения шелка, а также на интенсивность окраски. Обработанный образец прошел испытания на устойчивость окраски к мыльным обработкам и трению (табл).

Таблица

Зависимость колористических показателей образцов шелковой ткани от состава ИПЭК

Образец	Колористические показатели							Прочностные показатели, балл	
	K/S	R	L*	a	b	C	h*	к мылу	к трению
Контрольный (без обработки)	0,317	46	81,48	0,26	35,47	35,47	89,59	5/5/5	5/5
ХЗ/коллаген=19:81 масс.	0,506	38	78,59	1,72	40,96	41,00	87,60	5/5/5	5/5
ХЗ/коллаген=50:50 масс.	0,536	37	78,90	2,21	43,82	43,87	87,12	5/5/5	5/5
ХЗ/коллаген=81:19 масс.	1,203	24	72,77	9,19	54,21	54,99	80,37	5/5/5	5/5

Результаты свидетельствуют, что интенсивность окраски и насыщенность цвета окрашенной ткани натурального шелка активным красителем была выше в образце, обработанном интерполиэлектролитным комплексом с массовым соотношением ХЗ/коллаген=81:19, чем в остальных образцах.

Таким образом, нами получены интерполиэлектролитные комплексы хитозана с коллагеном при варьировании соотношения исходных компонентов: 19:81÷89:11 масс. Установлено, что при ХЗ/коллаген=81:19 масс. аминокруппы ХЗ будут компенсированы с карбоксильными группами коллагена. Обнаружено, что при применении раствора ХЗ/коллаген=81:19 масс. в процессе окрашивания шелка, повышается прочность окраски к мылу (5/5/5) и к трению (5/5).

Список литературы

1. Мухамедов Г.И., Хафизов М.М., Инагамов С.Я. Интерполимерные комплексы, физико-химические, механические свойства и их применение. - Ташкент. Университет, 2007. – 172 с.

2. Милушева Р.Ю., Рашидова С.Ш. Хитин и хитозан *Bombyx mori*. Изд-во.: «ФАН», 2009, 142 стр.

3. Saurabh Tukaram Gondil, H B Janugade, Aakash Katkar. To Evaluate the Effect of Collagen Dressing in Diabetic Foot Ulcer Patients. Journal of Pharmaceutical Negative Results 13(6) 2022. P. 659-662. DOI: 10.47750/pnr.2022.13.S06.093.

4. Раджабов О.И., Гулямов Т., Хусниддинова Н.М., Тураев А.С., Сагдиева Л.А., Изотова Л.Ю. Получение и исследования коллагена медицинского. Узбекский химический журнал. Специальный выпуск 2011. С. 94-97.

5. Yingying Hua, Chenjun Ma, Tiantian Wei, Liefeng Zhang and Jian Shen. Collagen/Chitosan Complexes: Preparation, Antioxidant Activity, Tyrosinase Inhibition Activity, and Melanin Synthesis. China. International Journal of Molecular Sciences. 2020, 21, 313 (1-15).

ХИТОЗАН-ГИДРОКСИАПАТИТ КОМПОЗИТЛАРИНИНГ БРОЙЛЕР ТОВУҚЛАРИ ҚОН ЗАРДОБИДАГИ Са/Р БАЛАНСИГА ТАЪСИРИ

¹Эргашев Қ.Х., ¹Вохидова Н.Р., ²Ибрагимов Д., ²Рашидова С.Ш.

¹ЎзР ФА Полимерлар кимёси ва физикаси институти

²Самарқанд давлат ветеринария медицинаси, чорвачилик ва биотехнологиялар университети

Аннотация: «*in situ*» шароитида *Bombyx mori* хитозани ва кальций гидроксипатити асосидаги композит синтез қилинди ҳамда таркиби аниқланди. Олинган композитлар паррандалар остеопорози ва остеомаляциясини олдини олиши ва даволашда таъсирини ўрганиш мақсадида 100 бош “Росс-308” зотида мансуб бройлер товуқлари жўжсаларининг қон зардобидида Са/Р балансига таъсири ўрганилди. Тадқиқот натижасида қон зардобидида Са ва Р нисбатлари қиёсий назорат гуруҳидаги жўжсаларга нисбатан 2 гуруҳда Са 4,4дан 37,2% гача ва Р 19 дан 35,7 % гача кўпайиши аниқланди. Натижалар хитозан-гидроксипатитини келажакда травматология, стоматология каби соҳаларда ишлатилиши истиқболлари мажудлигидан далолат беради.

Калит сўзлар: Хитозан, гидроксипатит, бройлер, остеопороз

Тиббий ветеринария амалиёти ва тўқима муҳандислигида функционал биоматериалларнинг ўрни беқиёсдир. Биоматериал бир қатор талабларга, хусусан тўқиманинг шакл ва ҳажмини сақлаш, биомослик, биомойиллик аллергия реакциянинг йўқлиги, нојўя таъсирни кам келтириб чиқарадиган объектлардан бўлиши каби хусусиятларга эга бўлиши лозим. [1]. *Bombyx mori* хитозани (ХЗ) ўзида шу хусусиятларни жамлаган бўлиб, унинг биоконкомпозитлари биологик парчаланадиган, биоактив хусусиятлари орган ва тўқима муҳандислигида, жумладан тери, суяк, жигар, нерв ва мушакларни тиклаш ёки қайта тиклашда самарали ишлатиладиган биополимердир [2].

Шундан келиб чиқиб, *Bombyx mori* хитозани асосида ХЗ-Гидроксипатит (ГА) композитларини олиш ҳамда уларнинг тиббий ветеринарияда паррандалар остеопороз ва остеомаляциясини даволаш, организмда Са/Р балансини сақлашда қўллаш имкониятларини ўрганиш долзарб ҳисобланади.

Материаллар ва усуллар

ХЗ/ГА композити «*in situ*» шароитида *Bombyx mori* ХЗ эритмасига СаCl₂ ва КН₂РО₄ нинг сувли эритмаларини Са/Р=1,67 доимий нисбатда қўшиб олинади. Тузлар ва ХЗ эритмаси 50÷50% масса нисбатида интенсив аралаштирилади ва NaOH эритмаси билан чўктирилади. Ҳосил бўлган чўкма рН=7 га қадар дистилланган сув билан ювилади ва вакуумли қуритгичда доимий оғирликка келгунча қуритилади [3].

Олинган ХЗ/ГА композитини паррандалар остеопорози ва остеомаляциясини олдини олиш ва даволашда таъсирини ўрганиш мақсадида 100 бош “Росс-308” зотига мансуб бройлер товуқлари жўжаларининг қон зардобидаги Са/Р балансига таъсири ўрганилди. Тажирибалар методика асосида жўжаларнинг 10 кунлигидан бошлаб, кунлик озуқа рационига 25, 30, 35 ва 40мг/кг ХЗ/ГА қўшиб 10 кун давомида берилди.

Натижалар ва унинг муҳокамаси

Тажириба давомида ХЗ/ГА=50:50 препаратининг қон зардобининг баъзи биокимёвий кўрсаткичларига, хусусан ундаги Са/Р балансига таъсири ўрганилди. Бунинг учун 5 та гуруҳ тузилди: 1-гуруҳ қиёсий назорат жўжалари бўлиб улар хўжалик рациони асосида озиклантирилди. 2-3-4-5- тажириба гуруҳидаги жўжалар эса “Хитозан *Bombyx mori* гидроксипатити” препарати турли хил муддатларда ва дозаларда жўжаларнинг озуқасига қўшиб берилди. 2-гуруҳ жўжаларига 10 кунликдан бошлаб 25мг/кг, 3-гуруҳга 30мг/кг, 4-гуруҳга 35мг/кг ва 5-гуруҳ жўжаларига 40мг/кг озуқасига қўшиб 10 кун давомида берилди (жадвал).

“Хитозан *Bombyx mori* гидроксипатити” препаратини қон зардобидаги баъзи биокимёвий кўрсаткичларига таъсири. (M±m)

№	Гуруҳлар	Са мМоль/л	Р мМоль/л	Na мг/%	К мг/ %
1	Қиёсий назорат	2.2±0.415	1.4± 0.87	363.6±11.79	22.04±10.67
2	25 мг/кг	2.3±0.078	1.998±2.37	371±20.5	21.95±10.64
3	30 мг/кг	2.44±0.431	1.72±0.693	365.2±20.2	22.28±11.04
4	35 мг/кг	2.75±0.292	2.178±0.435	370±20.3	22.14±8.11
5	40 мг/кг	3.5±0.354	2.096±2.31	364±20.1	22.78±11.13

Натижада қон зардобидаги Са ва Р нисбатлари қиёсий назорат гуруҳидаги жўжаларга нисбатан 2 гуруҳда Са 4,4% га ва Р 19% га, 4- гуруҳ жўжаларида Са 20% га, Р 35,7% га, 5-гуруҳ жўжаларида Са 37,2% ва Р 33% га кўпайган.

Хулоса қилиб айтганда, хитозан *Bombyx mori* гидроксипатити қон таркибидаги минерал моддалардан Са ва Р нинг миқдорини ошириши, К ва Na миқдорига эса таъсир кўрсатмаслиги аниқланди. Шунинг тақдирда ўтиш кераки, ХЗ/ГА препарати берилган тажириба гуруҳларида бактериал ва вирусли инфекциялар қайд этилмади. Олинган ХЗ/ГА намуналари келажакда уларни травматология, стоматология каби соҳаларда ишлатилиш имконини беради.

Тидқиқотлар ПЗ-202012254 «Хитозан металлокомплекслари асосида паррандалар остеопороз ва остеомаляция касаллигининг олдини олиш ва даволаш учун препаратлар олиш технологиясини ишлаб чиқиш» инновацион лойиҳа доирасида бажарилган.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Arca H.Ç., Senel S. Chitosan Based Systems for Tissue Engineering Part 1: Hard Tissues. FABAD J. Pharm. Sci., 2008. 33. P.35–49.
2. Drewnowska O., Turek B., Carstanjen B., Gajewski Z. Chitosan – a promising biomaterial in veterinary medicine. Polish Journal of Veterinary Sciences.2013. 16(4). P.843–848.
3. Vokhidova N.R., Ergashev K.H., Rashidova S.Sh. Hydroxyapatite chitosan *Bombyx mori*: synthesis and physicochemical properties //Journal of Inorganic and Organometallic Polymers and Materials. 2020, 30. P.3357-3368.

К ВОПРОСАМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ И НЕПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Абдуллаев А.М.

Доцент кафедры «Экономика», Ферганский политехнический институт

***Аннотация:** в данном исследовании изучаются вопросы использования полимеров в различных отраслях народного хозяйства страны. Автор в статье обращает внимание на вопросы, связанные с использованием полимеров в смежных отраслях промышленности.*

***Ключевые слова:** полимерные и непалимерные материалы, строительство, промышленность, текстильная промышленность, мебельная промышленность.*

В настоящее время в нашей стране ускоренными темпами развивается отрасль строительства и актуальными вопросами стаут вопросы использования различных строительных материалов при возведении зданий и сооружений.

Как известно отрасль строительства несёт весомый вклад в экономический рост страны и Узбекистан не является исключением.

Следует отметить, что полимеры отличаются огромным разнообразием.

С течением времени учёные ведут исследования в области применения полимеров.

Результат этих исследований отражается в появлении более качественных, износостойких материалов для отрасли строительства и смежных отраслей.

В настоящее время полимеры встречаются как в строительстве, так и в быту.

Распространённым в строительстве на сегодняшний день является асбест, который используется во всех строительных организациях в составе шифера, специальных труб и т.д.

Вязущим элементом служит цемент. Силикон выполняет роль активного герметика. Отрасли автостроения, производства промышленного оборудования, товаров народного потребления основываются на полимерах, позволяющих добиться высокого уровня прочности.

Современная экономика просто немыслима без различных полимеров.

Производство полимеров в промышленных масштабах началось в начале двадцатого века. В то же время одновременно промышленность начала производить искусственные полимеры методом переработки целлюлозы и синтетические полимеры методом переработки низкомолекулярного сырья (фенола, формальдегида, стирола, винилхлорида, акрила). На основе эфиров целлюлозы изготавливали, в частности, целлулоид, пленки, лакокрасочные материалы. Из синтетических полимеров перед Второй мировой войной особо важным было получение искусственного каучука, оргстекла, фенолформальдегидных смол. В настоящее время полимеры используются практически во всех областях производства народного хозяйства. Из них делают игрушки и строительные материалы, имплантаты, ткани, лекарственные средства, смазку для станков.

Так же полимеры используются при производстве оптических стекол, навесов и окон

В подотрасли лёгкой промышленности, в частности в мебельной используют полимеры при производстве мебельных тканей и наполнителей, кожаных заменителей и обработанных натуральных типов кожи, резины.

В маркетинговой деятельности идёт использование для упаковочных материалов, рекламной продукции. Они применяются для корпусов приборов, тканей и волокон искусственных и синтетических. Из полимеров производят пленки различного назначения, конструкционные материалы, материалы для электротехнической и радиотехнической индустрии, украшения, ионообменные и эпоксидные смолы, пластики с экстремальными свойствами (жаростойкие и морозостойчивые, повышенной твердости, пожаробезопасные ит.д.). Полимеры широко используются в качестве основы для производства композиционных материалов.

В заключении следует отметить, что необходимо выделить основные направления использования полимерных материалов:

- строительство;
- машиностроение;
- текстильная промышленность;
- пищевая отрасль;
- энергетический и транспортный комплексы;
- нефтегазовая промышленность;
- медицина;
- оборонительный комплекс.

Но при использовании полимерных материалов исследования ведутся в пользу улучшения экологических свойств готовой продукции, так как потребители исходной продукции предъявляют производителям требования о сохранении определённых стандартов экологичности продукции, так как в двадцать первом информационном веке у потребителей свободный доступ к информации о качественных характеристиках той или иной продукции.

Список литературы

1. Вильданов, Ф. Ш., Латыпова, Ф. Н., Красуцкий, П. А., & Чанышев, Р. Р. (2012). Биоразлагаемые полимеры современное состояние и перспективы использования. *Башкирский химический журнал*, 19(1), 135-139.
2. Абдуллаев, А. М., Курпаяниди, К. И., Тешабаев, А. Э., & Солиева, Д. А. (2020). Исследование систем управления предприятием: сущность, методы и проблемы. *Бюллетень науки и практики*, 6(2), 182-192.
3. Tuychieva, O. N. (2022). ISHLAB CHIQRISHNI MODERNIZATSIYALASHTIRISH SANOAT KORXONALARI SAMARADORLIGINI OSHIRISH OMILI. *Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali*, 2(4), 83-92.
4. Tuychieva, O. N. (2021). Determining the Cost-Effectiveness of Investments Specific Features. *Central Asian journal of innovations on tourism management and finance*, 2(12), 40-46.
5. Tuychieva, O. (2019). Questions of increasing economic efficiency of production. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(8), 105-108.
6. Musaevna, U. Z., & Anvarjonqizi, X. D. (2021). To the Issues of Improving Personnel Motivation in Industrial Enterprises. *Academic Journal of Digital Economics and Stability*, 1, 70-80.

СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРОВ

¹Муталипова Д.Б., ²Амонов М.Р.

¹ассистент, ²д.т.н, проф

^{1,2}Бухарский государственный университет

Аннотация. Изучено свойства связывающие-загушающие композиции на основе водорастворимых полимеров. Выявлено зависимость поверхностного натяжения крахмальных клейстеров различной концентрации крахмала и ПВС.

Ключевые слова: композиция, ткань, свойства, загуститель, адгезия, концентрация, модифицированный крахмал, поливиниловый спирт, свободная поверхностная энергия, реологические процессы.

В настоящее время получены синтетические материалы, например, препараты из синтетических гомо - и сополимеров, которые позволяют вести шлихтование без применения пищевых продуктов. Но эти препараты имеют высокую цену, труднодоступны и не обладают многофункциональностью по отношению к волокнам различного химического строения, трудно вымываются из поверхности ткани, резко увеличивают расход препаратов для

промывки после печати, соответственно возрастает время промывки ткани, кроме того, необходимо отметить важное, что в процессе клеивания шелковой ткани только с синтетическими полимерами в процессе сушки ткани происходит недостаточное взаимодействие загустителя с шелковой и ацетатной волокон, что является основным негативным явлением процесса, который затрудняет осуществление набивки ткани.

Поэтому, с целью снижения расхода пищевого крахмала, поиск и разработка технологий и способов обработки смесовой ткани препаратами из водорастворимых полимеров на основе модифицированного крахмала, ПВС и АЭ весьма актуален, тем более, что по этой проблеме практически отсутствуют научные исследования и он является малоизученным. Вопрос создания загущающих препаратов для смесовой ткани с применением модифицированного крахмала, их сочетания с некоторыми водорастворимыми синтетическими полимерами, введение в их состав текстильно-вспомогательных веществ (ТВВ) специального назначения отражены лишь в незначительных работах [1-3].

Следует отметить, что в процессе набивки загущающими составами протекают сложные физико-химические процессы между компонентами композиции и смесовой ткани препаратами из водорастворимых полимеров на основе модифицированной ткани, которые предопределяются химической природой и надмолекулярной структурой загущающего препарата и состоянием поверхности ткани. Влияние этих факторов, частично, можно описать путем изучения адсорбции загустителя шелковыми и ацетатными тканями, результаты которых представлены на рис.

На рис.1 (кривая 1) видно, что эта изотерма адсорбции на гидрофобной поверхности характерна для мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Изотерма для гидрофобной поверхности (кривая 2) напоминает S-образную кривую полимолекулярную адсорбцию Поляни и БЭТ [4]. Связывание адсорбента не прекращается после образования мономолекулярного слоя, а продолжается дальше.

Тем не менее, адсорбция на гидрофобной поверхности оказалась большей, чем на гидрофильной. По-видимому, основную роль в процессе адсорбции композиции волокон играют не функциональные группы, а основная углеродная цепь, что вызывает на шелковой ткани более высокую адсорбцию, чем на ацетатной.

Как видно из рис., скорость процесса адсорбции композиции на шелковой ткани зависит от физико-химических свойств загущающего препарата, ткани. Экспериментально установлено, что ПВС и АЭ, как и модифицированный крахмал обладают достаточно хорошими пленкообразующими свойствами, поэтому сочетание их с модифицированным крахмалом как загущающего препарата вполне обосновано.

Загущающие композиции на основе модифицированного крахмала, ПВС и АЭ не теряют адгезионную способность в течение длительного времени, т.е. являются кинетически устойчивыми системами. Могут применяться в воде любой жесткости в широком интервале рН 7-8 среды.

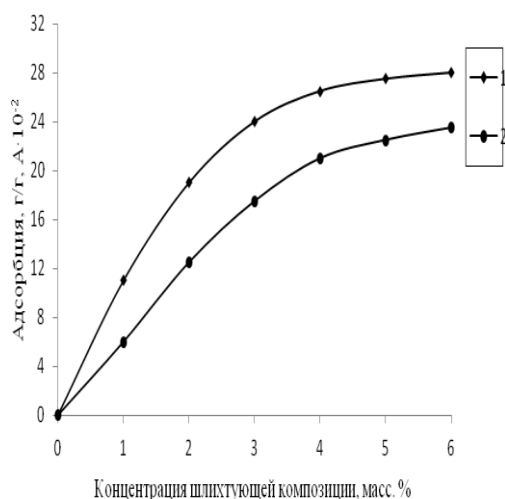


Рис. Изотермы адсорбции композиции из водных растворов при 298 К; 1- шелковом ткане; 2- ацетатном волокне

Следует отметить, что при физико-химических параметрах процесса приготовления загустителя возможно взаимодействие между группами полимеров, и реакционноспособными группами ПВС и АЭ. Продукты, образующиеся в результате этого взаимодействия, содержат, в частности, амидные -CONH-, карбамидные-, -NHCONH-, карбаматные -OCONH₂, сложноэфирные -OCO - и др. группы. Наличие их в макромолекулах полимерной композиции позволяет улучшать эластические, структурно-механические свойства, уменьшить электроотрицательность адгезивной пленки, формирующейся на шелковом ткане в процессе набивки ткани.

Исходя из теоретического соображения известно, что необходимым общим условием стабильного существования поверхности раздела между двумя фазами является положительное значение свободной энергии образования поверхности раздела. Свободная поверхностная энергия – работа переноса молекулы из объема жидкости на поверхность. При том свободная энергия, отнесенная к единице площади поверхности, эквивалентна поверхностному натяжению, определяемому как сила, действующая на единицу длины.

Таким образом введение в модифицированные крахмальные клейстеры ПВС и АЭ сопровождается реакцией комплексообразования, что, в свою очередь, приводит к изменениям межмолекулярных взаимодействий. Можно предположить, что поверхностное натяжение системы на основе крахмала при введении в нее ПВС будет значительно меняться. Кроме того, если поверхностное натяжение отдельных чистых жидкостей заметно различается, добавление одной жидкости к другой, обычно, приводит к значительному уменьшению ее поверхностного натяжения.

Список литературы

1. Majidov A.A., Ismatova R.A., Amonov M.R. Complete use of water-soluble polymer composition. Monography. LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2020. -168p.
2. Мажидов А.А., Амонов М.Р., Равшанов К.А., Содикова С.Ш. Исследование влияние температуры времени промывки и состава печатной краски на смываемость загусток. Ж.Композиционные материалы 2008. -№ 3. –С. 92-94.

KROTONILIDENIMIN-O-BENZOYNOY KISLOTANING MISLI TUZI YORDAMIDA BARQARORLASHTIRIGAN POLIVINILKLORIDNING TERMIK TAHLILI

¹Nazarov N.I., ²Beknazarov H.S., ³Nazarov S.I., ⁴Baqoyeva M.A.

¹PhD doktorant, ²t.f.d., prof., ³t.f.n., dots., ⁴talaba

^{1,3,4}Buxoro davlat universiteti

²Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti

Annotatsiya: Krotonilidenimin-o-benzoy kislotasi (KBK) misli tuzi sintez qilindi. Sintez qilingan tuzning xossalari termogravimetrik usulda tasvirlanib, KBK ning misli tuzi polivinilxloridga stabilizator sifatida qo'llanildi va sanoatda qo'llaniladigan stabilizatorlarga nisbatan yuqori termobarqarorlikka ega ekanligi aniqlandi.

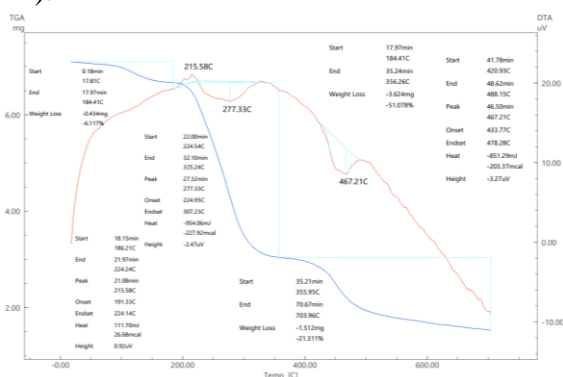
Kalit soʻzlar: PVX, stabilizator, TGA, DTA, Cu-KBK

Polivinilxlorid (PVX) ko'plab kompozit materiallarning asosi bo'lib, termoplastik polimerlar orasida ishlab chiqarish bo'yicha yetakchi o'rinlardan birini egallab kelmoqda. PVX asosida olingan polimer mahsulotlar qurilish, qadoqlash, tashqi qoplamalar, derazalar, mebel jihozlari, kiyim-kechak, poyabzal va boshqa turli sohalarda foydalanish uchun tobora ko'proq ishlab chiqarilmoqda. Polivinilxloridni uzoq sinovlar va tadqiqotlar natijasida inson salomatli uchun xavfsiz ekanligi aniqlangan [1]. Ko'pchilik PVX dan olingan quvurlarni xizmat qilish muddati 40 dan ortiq davom etishi mumkin, termostabilizatorlar ushbu polimerni qayta ishlash jarayonida, shuningdek, kislorod, atmosfera, issiqlik va quyosh nuri va boshqa ta'sirlar natijasidan himoya qiladi. Termostabilizatorlar polimer mahsulotlarining ekspluatasion davrini oshirib, xizmat qilish muddatini uzoq yillargacha uzaytiradi [2].

Navoiyazot AJ tomonidan ishlab chiqarilgan savdo markasi SG-5 bo'lgan PVX olindi. Organik erituvchilar sifatida etanol, dimetilformamid (DMFA) va toluoldan foydalanildi. Barcha erituvchilar "chda" sinfli spektroskopik toza yoki taklif qilingan usullar bilan tozalangan erituvchilar hisoblanadi.

Cu-KBK ning sintezi. Tubi dumaloq kolbaga 7,56g (0,04mol) krotonilidemin-o-benzoy kislotaning (KBK) 50ml etanoldagi eritmasi solindi. So'ngra uning ustiga 2,72g (0,02mol) mis-(II) xloridning 40 ml etanoldagi eritmasi solindi. Reaksiyon aralashma teskari sovutgich ulangan holda, aralashtirib turib suv hammomida 2 soat davomida aralashtirildi. Reaksiya tugaganidan so'ng to'rt kunga qoldirildi. Hosil bo'lgan cho'kma filtrlab olindi. Avval etanol bilan so'ngra distillangan suv bilan suv bilan yuvib, vakuumli nasos yordamida ajratildi, undan so'ng quritish pechida quritildi reaksiya unumi 64%. Hosil bo'lgan Cu-KBK qattiq holatda havoda barqaror bo'lib, DMFA, DMSO va issiq etanolda eriydi. 40g PVX olinib, uning ustiga 0,8g (2% PVX massasiga nisbatan) termostabilizator sifatida sintez qilingan Cu-KBK qo'shib yaxshilab aralashtirildi. Hosil bo'lgan aralashma DMFA da eritildi, etanol yordamida barqarorlashgan PVX cho'ktirildi. Cho'kma filtrlab olindi so'ngra distillangan suv bilan bir necha bor yuvib quritildi. Hosil bo'lgan PVX plyonkasining termik barqarorligi termogravimetrik tahlil usuli bilan aniqlandi [3].

Cu-KBK bilan barqarorlashtirilgan PVX namunasining termik barqarorligi SHIMADZU firmasining DTG-60 turdagi termogravimetrik analizatorida (TGA) baholandi. O'rtacha massasi 6 mg ga teng bo'lgan namuna 10 °C dan 800 °C gacha argon atmosferasida qizdirildi (qizdirish tezligi 10 °C/min, argon oqimining tezligi 80 ml/min). Differensial termogravimetrik analizatorida (DTA) tahlili SHIMADZU firmasining DTG-60 turdagi modelida bajarildi. O'rtacha massasi 6 mg ga teng bo'lgan namuna 10 °C dan 800 °C gacha argon atmosferasida qizdirildi (qizdirish tezligi 10 °C/min, argon oqimining tezligi 80 ml/min).



1-rasm. Cu-KBK-bilan stabilizatsiyalangan PVX ning termik tahlil derivatogrammasi

Cu-KBK bilan barqarorlashtirilgan polivinilxloridning derivatogrammasi 1-rasmda keltirilgan bo'lib, u 2 ta egri chiziqdan iborat. Termogravimetrik analiz egri chizig'i (TGA) (1-egri chiziq) tahlili shuni ko'rsatadiki, TGA egri chizig'i asosan 3 ta intensiv parchalanadigan temperatura oralig'ida amalga oshadi. 1-parchalanish oralig'i 17,81-184,41 °C temperaturada sodir bo'ldi bunda massa o'zgarishi 0,434mg 6,117% , 2-parchalanish oralig'i 184,41-356,26 °C temperaturada sodir bo'ldi, bunda massa o'zgarishi 3,624 mg 51,078%, 3-parchalanish oralig'i 355,95 -703,96 °C temperaturada sodir bo'ldi, bunda massa o'zgarishi 1,512 mg 21,311%.

Bu derivatogrof tadqiqotlar natijasida ko'rinadiki 2-parchalanadigan oraliqda intensiv parchalanish jarayoni sodir bo'lib, asosiy massa yo'qolishi 184,41-356,26 °C oralig'ida kechadi unda asosiy massaning 51,078 % ya'ni massaning 3,624 mg yo'qoladi. 703,96 °C dan keyin uzgarish kuzatilmaydi[4].

Krotolidenimin-o-benzoy kislotaning misli tuzi PVX ga stabilizator sifatida qo'llanildi. Stabillangan PVX ning termik tahlili o'rganildi. Termogramma ma'lumotlariga muvofiq, krotolidenimin-o-benzoy kislotasi misli tuzi PVX ning termik barqarorligini yaxshilaganligini ko'rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Минскер К.С., Федосеева Г.Т. Деструкция и стабилизация поливинилхлорида. – Изд. 2-е, перераб. -М.: Химия, 1979. -272 с., ил.
2. Ebnalwaled A.A., Thabet A. Controlling the optical constants of PVC nanocomposite films for optoelectronic applications // Synthetic Metals. 2016. T.220. С. 374-383.
3. Назаров Н.И., Бекназаров Х.С., Джалилов А.Т., Ширинов Г.К. Новые комплексные соединения в качестве термостабилизаторов поливинилхлорида // Композиционные материалы научно-технический и производственный журнал. -2021. -№4.-С.3-
4. Nazarov N.I., Beknazarov H.S., Mirzoeva G.A. Krotonilidenimin-o-benzoynoy kislotaning kalsiyli tuzi yordamida barqarorlashtirilgan polivinilxloridning termik tahlili // NamDU ilmiy axborotnomasi–2022.-№6.-b.178-182.

XALQ XO'JALIGIDA SANOAT CHIQINDILARIDAN SAMARALI FOYDALANISH YO'LLARI.

¹Gaybullayeva G.M., ²Abdukarimov A.G'.

¹o'qituvchi, ²talaba

^{1,2}Farg'ona politexnika instituti,

Annotatsiya: Maqolada oziq-ovqat hamda to'qimachilik sanoati chiqindilarini an'anaviy va yangi qayta ishlash usullari tadqiq etilgan bo'lib, mazkur turdagi chiqindilardan foydalanish muammolari tahlil etilgan.

Kalit so'zlar: To'qimachilik chiqindilari, paxta tolasi chiqindisi, kalta tolali chiqindilar, zig'ir tolali chiqindilar, noto'qima mato, chiqindisiz texnologiya.

Dunyo mamlakatlarida aholi sonining o'sib borishi iqtisodiyotning bosh qonuni bo'lmish, cheksiz ehtiyojlarni chegalalangan resurslar orqali qondirish yo'l-yo'rig'ini izlab topish masalasiga yanada chuqurroq e'tibor berish zarurligini ko'rsatmoqda. Evropa va Osiyoning rivojlangan mamlakatlari allaqachon bu masalada ilg'orlab ketgan. Oziq-ovqat mahsulotlarini, to'qimachilik sanoat chiqindilarini qayta ishlab, undan energiya olish Evropada ancha avvaldan boshlanganligini aytishimiz mumkin.

To'qimachilik mahsulotlariga oshib borayotgan talab to'qimachilik sanoat chiqindilaridan foydalanish muammosini keskin ko'tarmoqda. Asosiy yondashish bu to'liq yo'qotish (yoqish, ko'mish) o'rniga chiqindilardan maksimal ishlab chiqarish jarayonida foydalanishdir. Barcha to'qimachilik chiqindilari 4 guruhga bo'linadi:

Birinchi guruhga tolali chiqindilar kirib, ular o'zi hosil bo'lgan ishlab chiqarish korxonasi qayta ishlanadi.

Ikkinchi guruhga faqat ikkilamchi xom ashyoni qayta ishlash korxonalarida qayta ishlanishi mumkin bo'lgan to'qimachilik chiqindilar kiradi.

Uchinchi guruhga kiruvchi to'qimachilik chiqindilari to'qimachilik mahsulotlari ishlab chiqarishda ishlatilmay, faqat artish maqsadlari uchun ishlatiladigan material sifatida qo'llaniladi yoki tashlab yuboriladi.

To'qimachilik to'rtinchi guruhiga ishlab chiqarishning past navli chiqindilari kirib, ulardan to'qimachilik mahsulotlari deyarli olib bo'lmaydi, ya'ni ular foydalanilmaydigan chiqindilar. Bu guruhga ishlash muddati o'tab bo'lgan sanoat filterlari kirib, ularni tozalash va qayta tiklash iqtisodiy jihatdan o'zini oqlamaydi. Chiqindilar ko'pincha termik zararsizlantiriladi yoki poligonlarda ko'miladi. Agar maydalab beradigan uskunalar mavjud bo'lsa, ularni kompozitsion materiallar olish uchun ishlatish mumkin. Bu materiallar o'z navbatida tolali qurilish plitalarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bu guruhdagi chiqindilar tegishli qayta ishlashdan keyin qurilishda ishlatiladigan plitalarda qayta ishlatish mumkin, lekin bunda uskunalarni montaj qilish, ishlab chiqarishda ekologik xavfsizlik, rentabellik va shu kabi boshqa muammolarni hal qilish kerak.

Evropada qattiq mayishiy chiqindilarni qayta ishlash zavodlaridan makulatura, shisha, polimerlar kabi komponentlar olinadi. Faqatgina Donkaste shahridagi (Buyuk Britaniya) ishlab chiqarish quvvati bir sutkada 320 tonna qattiq mayishiy chiqindilarni qayta ishlash zavodida olinadigan komponentlar uchun talluqlidir. Germaniyadagi yana bitta ishlab chiqarish quvvati bir soatda 50 tonnaga teng bo'lgan zavodda to'qimachilik komponentlarni qo'lda saralash ishlari olib boriladi. Qolgan hollarda to'qimachilik chiqindilari boshqa qaytmas chiqindilar bilan birgalikda yoqilg'i briketlariga tushadi va yoqish uchun yuboriladi.

To'qimachilik chiqindilari qayta ishlash davrida bir nechta bosqichdan o'tkaziladi: dezinfeksiya, changsizlantirish kesish, moylash va tolaga ajratish, saralash, yuvish, kimyoviy tozalash. To'qimachilik chiqindilaridan noto'qima matolar, issiqlik va shovqin o'tkazmaydigan materiallar; texnik, tikuv va mebelbop paxta; artish uchun materiallar, filtrlovchi kabi texnik matolar tayyorlanadi, bularga asosan sintetik tolalar chiqindilari ishlatiladi.

Hozirgi paytda qayta ishlanmaydigan ikkilamchi to'qimachilik xom ashyolarni qayta ishlatish bo'yicha yangi texnologiyalarni joriy etish lozim.

To'qimachilik chiqindilaridan foydalanishning noan'anaviy yo'llaridan biri bu ko'p qavatli rulon materiallar, to'qimachilik devor qoplamalari, payvandlovchilar maxsus kiyimi uchun olov va issiqqa chidamli matolarni olish hisoblanadi.

Rossiyada jun ishlab chiqarish chiqindilaridan bog' uylarini isitish uchun ishlatiladigan noto'qima matolar ishlab chiqariladi. Rivojlangan mamlakatlarda rulonli materiallar chiqindilaridan hajmli buyumlar ishlab chiqarish usuli, tolali massa olish usuli, jun ishlab chiqarish chiqindilaridan qo'shimcha oqsilli yem-xashak olishning patentlangan usullari ma'lum.

Chet elda past navli paxta chiqindilari (tarandi, momiq)dan ip ishlab chiqariladi. Jun sanoatining umumiy xomashyo balansida tiklangan jun Gollandiyada - 28%, Italiyada - 18%, Yaponiyada - 7%, AQSHda - 5%, Fransiyada - 3% ni tashkil etadi. Polshada zig'ir tolali chiqindilardan pollar uchun plitalar va qoplama materiallar ishlab chiqarishda foydalaniladi. Vengriyada zig'ir tolali chiqindilarni ishlatib izolyasiya panellari tayyorlanadi. Germaniya va Belgiyada zig'ir va kanop chiqindilaridan qurilish plitalari ishlab chiqariladi, sintetik tolalarning kalta tolalichiqindilari tom yopish uchun ishlatiladigan qoplamalarni ishlab chiqarishda bog'lovchi sifatida foydalaniladi. Germaniyada gilam to'qish chiqindilarini presslash usuli bilan plitalarga qayta ishlash texnologiyasi yaratilgan. Xom ashyo tarkibiga 70- 85% chiqindilar va 15-30% penopoliuretan kiradi

A.Kogan va V.Butkevichlar tomonidan zig'ir tolali chiqindilarni ishlatib tikuv usulida noto'qima matolar olish texnologiyasi ishlab chiqilgan. V.Galsov va S.Markaryan o'z ishlarida eskirgan paxta va paxta buyumlarni qayta ishlashning o'ziga xos echimlarini taklif etishgan. Issiqlik va shovqin izolyasion plitalarni to'qimachilik chiqindilari va mineral bog'lovchilardan olish texnologiyasi mavjud. Sintetik polimerlarni regeneratsiyalash orqali sintetik tolali to'qimachilik

materiallar chiqindilarini qayta ishlash texnologiyalari ishlab chiqilgan. Mato laxtaklar va trikotaj qiyqimlardan noto'qima matolar olish texnologiyasi mavjud.

Yengil sanoatning kalta tolali chiqindilarini yog'ochsozlik chiqindilari aralashmasidan qurilish materiallari assortimentini kengaytiradigan organo-sintetik tolali plitalarni olish texnologiyasi ishlab chiqildi. Issiq gidravlik pressda gilam ishlabchiqarishining kalta tolali chiqindilaridan tolali plitalar olish texnologiyasi ma'lum. Materialni transport tara elementi sifatida ishlatishga tavsiya etiladi.

Aynan mana shunday sanoat chiqindilaridan oqilona foydalanib, qayta ishlash sanoatini yurtimizda ham yo'lga qo'yish mumkin. Bu iqtisodiyotga arzon materiallarni yetkazib beradi va ekologiyaga zarar yetkazmaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Usmankulov A. K., Sadikov F. S. RESEARCH TEPLOFIZICHESKY PROPERTIES OF THE CLAP-RAW AND ITS COMPONENTS //European ScienceReview. – 2018. – №. 7-8. – С. 268-273.
2. Kadirkulovich U. A., Samandarovich S. F. Research teplofizichesky properties of the clap-raw and its components //European science review. – 2018. –№. 7-8.
3. Safarova D. E., Gaybullayeva G. M. O'zbekistonda to'qimachilik korxonalarini rivojlantirishda davlat dasturlaridan foydalanish yo'nalishlari //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 676-682.
4. Safarova D. E., Gaybullayeva G. M. TO'QIMACHILIK KORXONALARI FAOLIYATINI RIVOJLANTIRISHDA MOLIVAVIY RESURLARDAN FOYDALANISH YO'LLARI //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 2. – С. 1295-1300.
5. Сафарова Дилшодахон Эшмухаммадовна (2022). ЭКОНОМЕТРИКА ВА ИНФОРМАТИКА ФАНЛАРИНИ ЗАМОНАВИЙ ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРИГА АСОСЛАБ ЎҚИТИШ МЕТОДИКАСИ. Science and innovation, 1 (B3), 234-240. doi: 10.5281/zenodo.6684231
6. Safarova, D. E. (2022). Innovative Changes and Tendencies in the Development of Statistics. American Journal of Economics and Business Management, 5(11), 129-135.

SIANUR KISLOTA HOSILALARINING ANTIPIREN XOSSALARI LABORATOR TAHLILI

Ganiyev B.Sh., Aslonova F.S.
Buxoro davlat universiteti

***Annotatsiya:** Ushbu tezisdan sianur kislotaning mochevina va tiomochevina bilan hosil qilgan ligandlarning yong'inbardoshlilik xususiyatlari va ularning laborator tahlili keltirilgan. Sianur kislota hosilalarining hamda ulaning fosforitlar bilan aralashmasidagi antipirenlik xususiyatlari ustida dastlabki tajribalar amalga oshirildi. Bunda bo'z, qo'g'oz, yog'och qipig'i hamda karton qog'ozlar sinov obyektlari sifatida tanlab olindi va natijalar qayd etib olindi.*

***Kalit so'zlar:** Sianur kislota, mochevina, tiomochevina, antipiren, fosforit.*

O'zbekiston Respublikasida tashkilotlar, binolar, inshootlar va boshqa obyektlar uchun yong'in xavfsizligi chora-tadbirlarini ishlab chiqishda va amalga oshirishda, shu jumladan ular loyihalashtirilayotganda yong'inlar chog'ida odamlarning evakuatsiya qilinishini hamda yuridik va jismoniy shaxslarning mol-mulki saqlab qolinishini ta'minlovchi yechimlar nazarda tutilishi keraligi hamda yong'inlarning kuchayishiga (tarqalishiga) to'sqinlik qiladigan va ularni bartaraf etishni ta'minlaydigan sharoitlarni yaratishga doir hukumat qarori qabul qilingan bo'lib, tezisdan keltirilgan tadqiqotlar aynan hozirda talab darajasi yuqori mahsulot – antipirenning yangicha usulda sintez qilinishi hamda tadqiq etilishiga asos bo'la oladi [1-2].

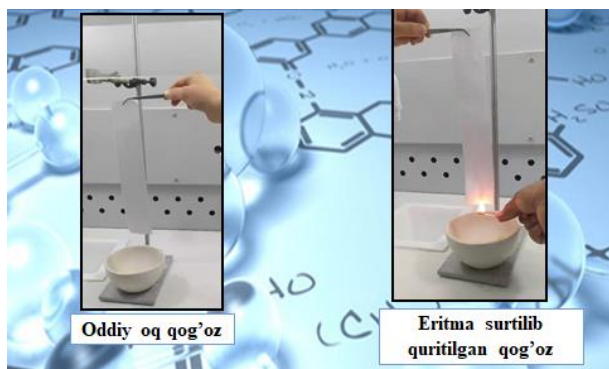
Antipirenlar – yog‘och, mato va boshqa organik materiallarni o‘z-o‘zidan yonib ketishdan himoya qilish maqsadida ularga shimdiriladigan modda yoki aralashmalar hisoblanadi. Antipiren xususiyatli moddalardan asosan qurilish materiallari, to‘qimachilik sanoati mahsulotlari va qog‘oz ishlab chiqarish sanoatida olovga bardoshlilikni kuchaytirish maqsadida foydalaniladi.

Biz tadqiq etgan ishda tarkibida triazin halqasi saqlagan organik birikma – sianur kislotasi va uning mochevina va tiomochevina almashingan hosilalari sintez qilib olindi. Ularning reaksiya qobiliyati kvant-kimyoviy hisoblash usuli orqali va biologik faolligi, turli xossalari PASS analizi, molekulyar doking usuli orqali o‘rganildi [3,4]. Ushbu olingan namunalarning antipiren xossalari turlicha o‘rganilgan past sifatli fosforitlar bilan kompozitsiyalari tayyorlandi va dastlabki tekshiruvlar amalga tegishli sinov obyektlarida amalga oshirildi [5].

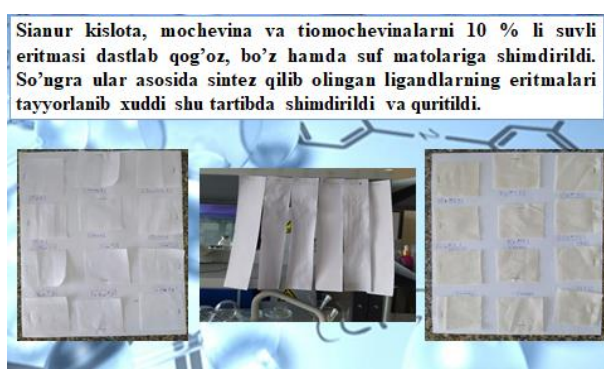
Sintez qilib olingan sianur kislotaning mochevina va tiomochevina almashingan hosilalarining antipirenlik xossalarini laboratoriyada o‘rganish uchun dastlabki sinov materiali sifatida surp, bo‘z, oq qog‘oz, karton hamda yog‘och qipig‘ining ma‘lum o‘lcham va shakldagi namunalardan foydalanildi va [6,7] manbarlarga ko‘ra ularning antipiren xossalari o‘rganildi. Buning uchun oddiy oq qog‘oz, karton va bo‘z gazlamalarining 55x55 mm o‘lchamdagi to‘rtburchak shakl qirqib olindi hamda 0,3 gr yog‘och qipig‘idan 10 ta namuna o‘lchab olindi. Tayyorlangan materiallarning barchasi sianur kislotaning mono-, di-, tri- mochevina va tiomochevina almashingan hosilalarining 10 % li eritmalari va ushbu hosilalarning fosforitli aralashmasi eritmalari shimdirildi va quritib olindi. Natijalarni taqqoslash maqsadida xuddi shu shakl va o‘lchamdagi surp, bo‘z, oq qog‘oz, kartondan hamda bir xil og‘irlikdagi yog‘och qipig‘idan o‘lchab olindi. Shimdirib quritilgan namunalarni yoqish uchun o‘rtacha 1 daqiqa yonish vaqti belgilab olindi va shu vaqt oralig‘ida doimiy olovda 5 sm uzoqlikda gorizontal holatda tutib turildi. Jumladan, yog‘och qipig‘i bilan o‘rganilgan CyM1, CyM2, CyM3, CyM1+fosforit, CyM2+fosforit, CyM3+fosforit, CytM2, CytM3, CytM2+fosforit, CytM3+fosforit tarkiblarning belgilangan vaqt oralig‘idagi yonish tezligi tekshirildi.

Tekshiruv natijasiga ko‘ra hech qanday tarkib shimdirilmagan yog‘och qipig‘ining yonishidan oldingi o‘lchangan massasi va 1 daqiqadagi yonishidan so‘ng qolgan massa o‘rtasidagi farq 1,34 g ni tashkil etgan bo‘lsa, shimdirib quritilgan tarkibli 10 xil namunalardagi farq 0,05 g (CyM1); 0,06 g (CyM2); 0,09 g (CyM3); 0,055 g (CyM1+fosforit); 0,03 g (CytM2+fosforit); 0,07 g (CytM2); 0,04 g (CyM2+fosforit, CyM3+fosforit, CytM3+fosforit, CytM3) ni tashkil etdi. Ushbu tajriba jarayonlarini amalga oshirishda chizg‘ich, qaychi, karton, yog‘och qipig‘i, oq qog‘ozi kerak bo‘ldi.

Yog‘och qipig‘i bilan o‘rganilgan tarkiblar o‘rganildi va shu tarkiblar amaliy qismda batafsil bayon etildi. Ushbu natijalar shuni ko‘rsatadiki, hech qanday antipirenga ega bo‘lmagan yog‘och qipig‘i 1 daqiqa davomida yondirilganda 1,34 g ga kamayishga nisbatan CyM1 tarkib uchun 3.73 % ga, CyM2 tarkib uchun 4.47% ga, CyM3 tarkib uchun 6,71 % ga, CyM1+fosforit tarkib uchun 3.4 % ga, CyM2+fosforit, CyM3+fosforit, CytM3 va CytM3+fosforit tarkiblar uchun 2.98 % ga, CytM2 tarkib uchun 5.22 % ga , CytM2+fosforit tarkib uchun 2.23 % ga yonuvchanligini kamaytirdi. Eng kam massa yo‘qotish bo‘lgan tarkib (CytM2+fosforit) ning ya‘ni tarkibida S, P, N elementlari bo‘lgan namunada antipirenlik xususiyati boshqa namunalarinikiga nisbatan yuqori bo‘ldi. Mana shu namunadan foydalanilsa yuqori samaradorlikka erishiladi.



1-rasm. Antipiren xossalari o`rganilishi



2-rasm. Antipiren xossalari o`rganish maqsadida tayyorlangan namunalalar

Yozuv qog'ozi, bo`z gazlamasi va kartonga surtilib quritilgan antipirenning laboratoriyada o'tkazilgan tajriba natijalari quyidagi 1-jadvalda keltirildi.

1-jadval

Sianur kislota hosilalarining antipiren xossalari laborator tahlili

O`rganilgan obyekt materiali	CyM 1	CyM2	CyM3	CyM+fosforit			Cyt M2	Cyt M3	CytM+fosforit	
				CyM 1	CyM2	CyM 3			CytM2	CytM3
Yozuv qog'ozi	3 sm tutab yondi	Cho`g`l andi	Tutab yondi	Yon madi	0,5 sm cho`g`l andi	Yon madi	Yon madi	3 sm tutab yondi	Salgina cho`g`l andi	0,5 sm cho`g`l andi
Bo`z gazlama	0,4 sm bujmaydi	0,5 sm tutab yondi	Biroz cho`g`l andi	2 sm tutab yondi	2 sm tutab yondi	2 sm tutab yondi	-	-	1 sm tutab yondi	2 sm tutab yondi
Karton	-	-	-	3x3 sm ² qoraydi	2,5x2,5 sm ² qoraydi	3x2,5 sm ² qoraydi	-	-	yonmadi	3x2,5 sm ² qoraydi
t=1 daqiqa										

Sianur kislotaning mochevina va tiomochevina almashingan hosilalarining sintezi amalga oshirildi va turli fizik-kimyoviy tadqiqot usullari yordamida o`rganildi. Bundan tashqari, sintez qilib olingan namunalarning antipirenlik xossalari tajriba jarayonida sinovdan o'tkazilganda, ushbu moddalarning ma'lum konsentratsiyali eritmalari olovga nisbatan bardoshlilik darajasi yuqori ekanligi tadqiqotlar natijasida isbotlandi va qog'oz ishlab chiqarish, qurilish va to'qimachilik sanoatlarida tatbiq etish rejaları ishlab chiqildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlis Senatining 2009 yil 28 avgustdagi «Yong'in xavfsizligi to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi qonuni haqida» gi 673-I-sonli qarori (<https://lex.uz/docs/-5273216>)
2. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2020 yil 20 oktabrdagi «Yong'in xavfsizligi qoidalarini tasdiqlash to'g'risida» gi 649-sonli qarori. (<https://lex.uz/docs/-5056473>)

3. Ганиев, Б. Ш., Холикова, Г. К., & Аслонова, Ф. С. (2022). Изучение энергии различных конформации мочевино замещенных продуктов циануровой кислоты. Таълим ва ривожланиш таҳлили онлайн илмий журнали, 2(4), 161-164.
4. Авезов, Х. Т., Ганиев, Б. Ш., Холикова, Г. К., угли Салимов, Ф. Г., & Аслонова, Ф. С. (2022). Sianur kislotaning mochevina almashingan hosilalarining online molekulyar dokingi va PASS analizi. Журнал химии товаров и народной медицины, 1(3), 82-94.
5. Manzura, M., Iroda, T., Uktam, M., Bakhtiyor, G., Sherali, K., & Faizulla, N. (2022). Study and production of firefighting substances based on acid processing of low-grade phosphorite. Universum: химия и биология, (9-2 (99)), 41-47.
6. А.Н. Баратов, Р.А. Андрианов, А.Я. Корольченко и др. Пожарная опасность строительных материалов. Москва, 1988, С. 158-165.
7. Лазаренков, А. М., and Ю. Н. Фасевич. "Курс лекций по дисциплине" "Охрана труда". Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Охрана труда". – Минск: БНТУ, 2019. С.126

TOLASIMON TUZILISHDAGI POLIMER SORBENTLARIGA OG'IR METALL IONLARI SORBSIYASI

¹Muminova X., ²Otaboyev B., ³Sobirov N., ⁴Masharipova A., ⁵Abduraxmonova T.
^{1,2,3}Magistrant, ⁴O'qituvchi, ⁵k.f.n., dotsent
²Urganch davlat universiteti

Annotatsiya: Mazkur maqolada bugungi kunda kimyo sanoati bilan bog'liq yuzaga kelayotgan ekologik muammolarni hal qilishda tolasimon polimer sorbentlarining ahamiyati, mahalliy xomashyolar asosida sintez qilinayotgan ionalmashinuvchi polimer sorbentlari, ularni qo'llanilishi va ahamiyatiga oid nazariy ma'lumotlar tahlil qilindi.

Kalit so'zlar: oqava suvlar, tolasimon polimer sorbentlari, nitron tolasi, poliakrilonitril, modifikatsiya, yuqori molekulyar birikmalar, og'ir metall ionlari.

Atrof-muhit ob'ektlarida og'ir metallar miqdorini ruxsat etilgan kontsentratsiyalar darajasida nazorat qilish muhim ekologik tahliliy vazifalardan hisoblanadi. Keng qo'llaniladigan fizik-kimyoviy usullar namunaning matritsa tarkibining ta'siri, shuningdek, aniqlanayotgan elementlarning past kontsentratsiyasi tufayli har doim ham bu vazifani bevosita bajarilishini ta'minlay olmaydi. Katta hajmdagi murakkab tarkibli tuzli eritmalardan moddalarni ajratib olishda oldindan kontsentrlash usullaridan foydalanish mumkin.

Elementlarni aniqlashda, ajratish va oldindan kontsentratsiyalashning istiqbolli usullaridan biri ularni eritmalardan ionalmashinuvchi polimerlar yoki polimer kompleks hosil qiluvchi sorbentlar yordamida sorbsiyalash usulining qo'llanilishidir. Bunday polimer kompleks hosil qiluvchi sorbentlarning xarakterli xususiyati metall ionlari bilan komplekslar, xelatlarini hosil qilish uchun o'zaro ta'sir qilish qobiliyatidir. Sorbentlarning xossalari birinchi navbatda ularning kimyoviy tabiati bilan belgilanadi, shuningdek, ma'lum darajada elementning fizik-kimyoviy xususiyatlariga va sorbsiya sharoitlariga bog'liq. Polimer kompleks hosil qiluvchi sorbentlarning analitik ta'sirining selektivligi sorbent tuzilishiga kiritilgan funktsional-analitik guruhlarning tabiati bilan belgilanadi.

Polimer materiallar asosida ionalmashinuvchi yoki kompleks hosil qiluvchi sorbentlarni maqsadli ravishda tayyorlash, shuningdek, ularni fizik-kimyoviy va kimyoviy-analitik xususiyatlarini o'rganish va ular asosida kam miqdor moddalarni ajratib olish usullarini ishlab chiqish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biridir.

Hozirgi kunda tolasimon sorbsion polimer materiallari ko'plab ekologik muammolarni hal qilishda, ayniqsa ishlab chiqarish korxonalarida chiqayotgan oqava suvlarni tozalashda qo'llanilmoqda. Tolali tuzilishga ega bo'lgan polimer sorbentlarni tozalash jarayonlarini olib borishda qo'llash granulalangan polimer sorbentlarga nisbatan yuqori samaradorlikka erishish imkonini beradi. Tolasimon ionalmashinuvchi sorbentlarning solishtirma sirt yuzasi granulalangan

polimer sorbentlarnikiga nisbatan ikki karra kata bo'lib, bu ularning moddalarni sorbsiyalash qobiliyatini oshishga olib keladigan asosiy omillardan sanaladi.

Bunday materiallarni olish uchun ma'lum tolalarni xususan, poliakrilonitril (PAN)ni kimyoviy modifikatsiya qilish orqali amalga oshirish mumkin. Bu yo'nalish yuqori molekulyar birikmalarni fizik-kimyoviy xususiyatlarni o'zgartirish uchun istiqbolli bo'lib, ilgari ma'lum bo'lgan polimerning ham tarkibi, ham tuzilishini o'zgartirish orqali maqsadli ravishda polimerga yangi xususiyatlarni berish imkonini ochadi.

Bugungi kunda kimyogar olimlarimiz tomonidan mamlakatimizda mavjud mahalliy xom-ashyolar asosida tolasimon ionalamshinuvchi polimer sorbentlari sintez qilinmoqda. Ana shunday sorbenlardan nitron tolasi ya'ni poliakrilonitril asosida modifikatsiyalangan tarkibida kuchli asosli guruhlar tutgan, kompleks hosil qiluvchi ionalmashinuvchi materiallar hisblanadi. Bunday materiallar oqava suvlarni og'ir metall ionlarini ajratish maqsadida import o'rnini bosuvchi tolali sorbentlar sifatida samarali qo'llanuvchi istiqbolli materiallardir.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

- 1.Purzunska Kristina, Martines Calataud.J., Garsia Mateo.J. V. Preconcentration of cadmium with use various of sorbents in system flow-injection analysis // Shem.Anal. 2001. - Vol. 46, №4. - С. 539-546.
- 2.K. Saeed, S. Haider, T. J. Oh, S. Y. Park. Preparation of amidoxime-modified polyacrylonitrile (PAN-oxime) nanofibers and their applications to metal ions adsorption. Journal of Membrane Science. 2008. № 000. P.400
- 3.Гафурова Д.А., Хакимжанов Б.Ш., Химическая модификация полиакрилонитрила с гексаметилендиамином. Узб.хим.журн. 2000.№1. с 54
- 4.Гафурова Д.А., Шахидова Д.Х., Мухамедиев М.Г. Физико химические особенности взаимодействия нитрона с гидразином. Пластические масск №9. 013.с 47

QATTIQ KO'PIK POLIURETANLAR UCHUN POLIEFIR POLIOLLARNI IKKILAMCHI POLIETILENTEREFTALATDAN SINTEZ QILISH

¹Abdusharipova O.S., ²Xudoyberdiyev A.I., ³Jo'rayev A.B.

¹Magistrant, ²Assistent, ³t.f.d., prof.
Toshkent kimyo-texnologiya institute

Annotatsiya: Ushbu maqolada ikkilamchi polietilentereftalatni qayta ishlab qattiq ko'pik poliuretanlarga olish uchun xom-ashyo olishga bag'ishlangan. Ko'pik poliuretanlar uchun xom-ashyo ishlab chiqarish bilan bir qatorda ekologik muammolardan biri plastic chiqindilarnin qayta ishlashham o'rganilgan.

Kalit so'zlar: Ikkilamchi polietilentereftalat, glitserin, paxta yog'i, poliefir polioliol, fizik-kimyoviy xossalar

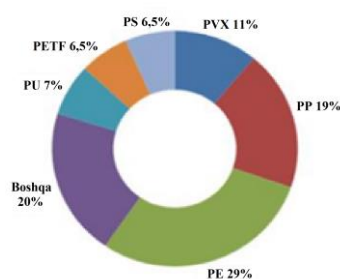
Bugun O'zbekistonga 40 ming tonna polietilentereftalat (IPET) import qilinadi. U asosan salqin ichimliklar, moy va boshqa suyuq mahsulotlar uchun idishlar (qadoqlovchi vositalar) ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bizning davlatimizda ishlab chiqarish korxonalarining deyarli barchasiga xom-ashyolar import maxsulotlardir, shuning uchun o'zimizda mahalliy xom-ashyolarni ishlab chiqarishni rivojlantirishimizda IPETdan foydalanish atrof-muhitni polimer chiqindilaridan tozalash va ikkilamchi mahsulotlardan unumli foydalanish muammosini hal etishning mavjud yechimi xisoblanadi.

Dunyodagi barcha mamlakatlar xususan O'zbekiston oldida turgan dolzarb muammolardan biri atrof muhitni polimer chiqindilari bilan ifloslanishini kamaytirishdir va kimyo sanoatini uchun maxalliy xom-asholarni ishlab chiqarish miqdorini ko'paytirish.

Polimerlar sanoatida dunyo bo'yicha qattiq ko'pik poliuretanlar yuqori o'rinni egallaydi[5].

- [polietilen](#) - 29%,
- [polipropilen](#) - 19%,
- [polivinilxlorid](#) - 11%,
- [polistirol](#) - 6,5%,
- Polietilen tereftalat - 6,5%
- Poliuretan - 7%.
- Boshqa - 20% (rasm)

London shahri atrofida devorlari va tomi poliuretanlar (KPU) bilan ximoyalangan korxonada KPU bilan issiqlikdan ximoya qilingan dunyoda xisoblanadi. 2005-yilda bino buzilgan va BASF ekspertlari issiqlikdan ximoyalovchi qoplamdan namuna olib tekshirib ko'rishgan va KPUning issiqlikdan ximoyalash xususiyatlari deyarli xulosaga kelishgan[1].



1957 yilda ko'pik joylashgan. Bu bino birinchi ob'yekt konserni taxlil uchun mexanik va o'zgarmagan degan

Moskva shahrida 2012-yil 30-yanvarda bo'lib o'tgan "Poliuretanlar-2012" xalqaro anjumanidan olingan ma'lumotlarga ko'ra Rossiyada 2011-yilda 280-350 ming tonna poliuretan mahsulotlari ishlab chiqarilgan, ularning 100 ming tonnadan ortig'i KPU larga to'g'ri keladi.

Mamlakatimizda xom-ashyoning kamyobligi poliuretan sanoati rivoji uchun asosiy to'siq ekani o'rganilgan[2]. Biz ilmiy jamoamiz bilan qattiq ko'pik poliuretanlar (QKPU) rivoji uchun A komponent tarkibidagi murakkab poliefirpoliollarni IPET asosida ishlab chiqishni maqsad qildik.

Dunyo olimlari ilmiy izlanishlarini o'rganganimizda IPETni ko'p atomli spirtlar (etilenglikol, dietilenglikol, propilenglikol, glitserin, pentaeritrit) bilan alkogoliz maxsulotlari QKPUlar olish jarayonida turli-xil noqulayliklarni (qattiq agregat xolati yoki qiyin oquvchan ekanligi, yuqori gidroksil gurux soni) keltirib chiqargani kuzatilgan[3-4].

Oldimizga quyidagilarni amalga oshirishni maqsad qildik:

1. Ikkilamchi polietilentereftalatni glitserin bilan katalizator ishtirokidagi alkogoliz jarayonini o'rganish, fizik-kimyoviy xossalarini tahlil qilish.
2. Ikkilamchi polietilentereftalat alkogoliz maxsulotini paxta yog'i bilan modifikatsiya jarayoni asosidagi poliefirpoliol fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish.

Avvalo ikkilamchi polietilentereftalatni glitserin bilan 1:2,2 mol(elementar zveno)/mol nisbatda rux atsetat katalizator ishtirokida 6 soat davomida alkogoliz qilindi. Olgan poliefirpoliolni paxta yog'i bilan 8 soat davomida turli mol nisbatlarda, 240-250°C haroratda modifikatsiya qilindi. Paxta yog'i bilan modifikatsiya qilingan poliefir poliolni gidroksil gurux miqdori, kislota soni, qovushqoqligi o'rganildi (jadval).

Jadval

Modifikatsiyalangan poliefirpoliol fizik-kimyoviy xossalari

No	Poliefir polioliol : paxta yog'i mol/mol	Gidroksil gurux miqdori (%)	Kislota soni (mgKOH/g)	Qovushqoqlik (mPa*s)
1	1:1	10,865	8,09	500
2	1:2	8,211	7,08	330
3	1:4	5,624	8,2	130

Paxta yog'i bilan modifikatsiyalangan poliefir polioliol qovushqoqligi glitserin bilan alkogoliz maxsulotiga qaraganda oquvchan ekanligi xulosa qilindi. Keyingi ilmiy ishlarimizda modifikatsiyalangan poliefir poliolni QKPU ishlab chiqarishda xom-ashyo sifatida

ishlatilinyotgan Laprol-373 o'rniga qo'llab ko'rish va texnologik parametrlarini o'rganishni maqsad qildik.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. <http://www.korund-nn.ru/?id=2737> Применение пенополиуретанов в строительстве новая нормативная документация
2. Международная конференция «Полиуретаны-2012» Полимер.матер.: изделия, технол.-2012-№4, -С. 48-50.-Рус. РЖХим 12.09.-19Т.6
3. A.B. Juraev, R.I. Adilov, M.G. Alimuxamedov, F.A. Magrupov. Puti utilizatsii bytovykh otxodov polietilentereftalata// Plasticheskie massy - 2005 № 3 (<https://www.waste.ru/modules/section/item.php?itemid=435>)
4. Abduvoxidov I., Juraev A.B., Alimuxamedov M.G., Magrupov F.A. vliyanie usloviy provedeniya alkogoliza vtorichnogo polietilentereftalata na vyyhod bis(gidroksietil)tereftalata// kimyo va kimyoviy texnologiya 2019-yil №4 s. 54-57
5. <https://mplast.by/novosti/2015-08-11-statistika-mirovogo-proizvodstva-i-potrebleniya-polimerov-po-dannyim-eek/>
6. Худойбердиев А.И. [и др.]. сложные полиэфирполиолы из вторичного полиэтилентерефталаата как перспективное сырье для жестких пенополиуретанов // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2021. 8(89). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12147>
7. Khudayberdiev A., Juraev A.B., Alimukhamedov M.G., Magrupov F.A., Adilov R. Iy, Tadjixodjaeva U.B. the study of the alcoholysis regularities of secondary polyethylenethertalate with the mixture of polyatomic alcohols. journal of critical reviews. vol 7, issue 16, 2020. 2924-2928 pp
8. Juraev A.B., Alimuxamedov M.G., Magrupov F.A., Adilov R.I., Nizomov T.A. Synthesis and Research of tubepurposed unsaturated Polyethers of alcoholysis of secondary Polyethylene Terephthalate // Kautschuk Gummi Kunststoffe, 2017, – №6. – P. 70 -74.

TO STUDY THE PHYSICOCHEMICAL BASIS OF THE PROCESSES OF DYEING AND PRINTING OF MIXED FIBER MATERIALS

¹Razzoqov H.Q., ²Shukrullayev Sh.N., ³Askarova G.A.

¹Assoc. Ph.D., ²Master student, ⁴student
Bukhara State University

Abstract: *The article focuses on the preparation and physicochemical properties of dyes for dyeing composite fibers, provides a number of comments and examples, and describes its role in a number of studies. In addition, the physicochemical properties of mixed fibers were studied.*

Key words: *mixed fiber, research, shlixta, mane, dye.*

At present, it is widely possible to increase the range of mixed fiber fabrics and expand their quantity. The widespread use of mixed fiber fabrics requires the development of special methods of preparing them for decoration. When preparing composite fiber fabrics for decoration, we must pay attention to the properties of the fiber in the composite fiber fabric. We know that the purpose of preparing textile materials for dyeing and printing is to remove natural impurities from the fiber, excipients (glue, adhesives), to give them sufficient capillary and whiteness.

Japanese experts have concluded that mixed fiber fabrics can be bleached in both alkaline and acidic environments. The essence of this method is that bleaching first takes place in a weakly acidic environment with pH = 5-7, in the presence of polyphosphoric acid. In addition to polyphosphoric acid, a solution of 100% H₂O₂ with a concentration of 10 g/l is also used. Processing time is 10-30 minutes. Then an alkaline agent is added to the bleaching bath until the pH = 9.5-11. T-1000⁰C, processing time 30 minutes. With such a bleaching method, we can save H₂O₂.

Another modern widely used method is the use of high energy sources in the preparation of textile materials for decoration. This method is a one-step method.

High-quality whitening can be achieved as a result of photochemical activation of oxidants or ultrasonic activation of peroxide baths. Peroxide compounds, chlorine-containing bleaches and chlorine can be used as oxidizers. Ultraviolet radiation accelerates the decomposition of bleach. This speeds up the bleaching process. The whiteness of the fabric reaches 80-82% in 0.1-0.3 minutes.

Under the real conditions of the dyeing process, the main reactions with cellulose and with water occur simultaneously, and some factors accelerate both processes, namely, the binding of the dye to the fiber and its hydrolysis in aqueous solution. Therefore, the following additional requirements are imposed on active paints.

- high reactivity;
- their stability in dry and solution storage;
- strength of covalent bond between dye and fiber;
- high substance content relative to fiber.

When rational dyeing technology is copied and formulated, the correct choice of parameters (temperature, pH, process time, electrolyte concentration, etc.) that ensure maximum absorption of the dye and its minimum loss as a result of hydrolysis is required.

In the process of dyeing mixed fiber fabrics, it is important to prepare a solution of dyes and pay attention to their physicochemical properties.

Dyeing is carried out in an aqueous solution in accordance with a certain modulus (volume). The ratio of the volume of the dye solution to the weight of the dyed fabric is called the modulus. It is found by the following formula: $M = V/m$, where M is the modulus, mg/g, V is the volume of the dye solution, ml, m is the weight of the fabric, g.

Table 1

Modular bath - 50, the amount of dye - 1 g composition of the solution

Name of substances	Quantity, in percentage, relative to the weight of the fabric	The amount of substance in the concentrated solution, g / l, in terms of	The amount of solution to be added, in ml
Dye	3	1	30
Acetic acid	5	50	1
Sodium sulfate	10	100	1
Water	-	-	18

Total: 50 ml

By making one of the components of mixed fiber fabric from VVM, it is possible to improve the appearance, softness and softness, hygienic properties of the product. The purpose of the use of blended fibers is to expand the range of products, improve their quality and solve the problem of replacing natural fibers with chemical fibers, that is, the use of chemical fibers instead of deficient natural fibers. This is because the use of blended fibers often not only reduces the consumption of valuable natural fiber raw materials, but also makes them more comfortable and practical to use. Depending on the type of fibers and their ratio in the mixture, the method and conditions of preparation of fabrics (fabrics) based on different fiber mixtures are selected for each individual case. The conditions of preparation should be chosen in such a way as to allow maximum purification of the mixture after chemical treatment from oils and lubricants, contaminants, etc., without damaging the fibers and without compromising their quality.

Typically, no special equipment is used to make composite fiber-based products, but the equipment used for this range of products, and in some cases combined technical processes, is used.

The widespread use of composite fiber fabrics requires the development of special methods of preparing them for decoration.

References

1. Gan L, Guo H, Xiao Z, Jia Z, Yang H, Sheng D, Pan H, Xu W, Wang Y (2019) Dyeing and characterization of cellulose powder developed from waste cotton. *Polymers (Basel)* 11:1982. <https://doi.org/10.3390/polym11121982>.

2. Razzokov, Kh. K., & Shodieva, M. S. (2016). The mechanism of the formation of metallocomplexes and the structure of hollow fibers. *Uchyonyy XXI veka, (4-4 (17))*, 30-33.

ФТОР БРИКМАЛИ ГАЗЛАРНИ АБСОРБЦИЯЛАШ ЖАРАЁНИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

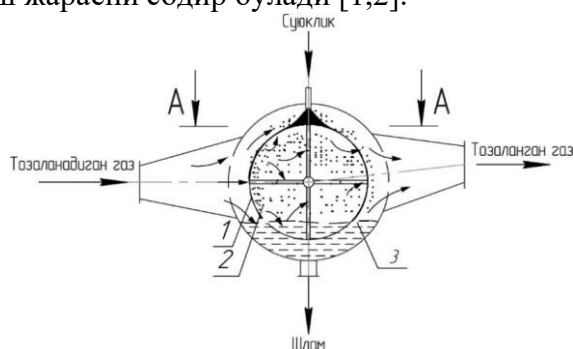
¹Ахроров А.А., ²Ботиров А.А.

¹PhD Докторант, ²талаба
Фарғона политехника институти

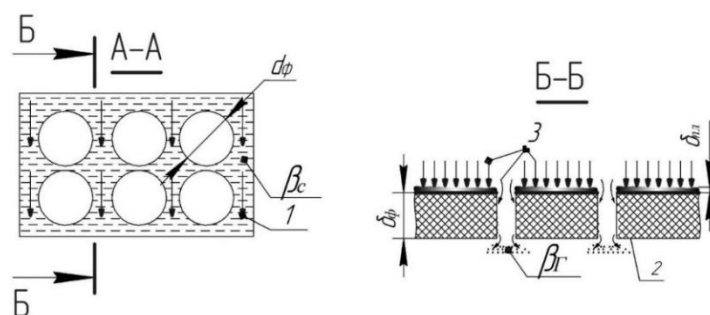
Аннотация: Мақолада минерал ўғитлар ва озик-овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришида ҳосил бўладиган чиқинди газларни тозаловчи ротор-фильтрли аппаратда кечадиган абсорбция жараёни ҳисоблаш схемалари кўринишида берилган. Суюқлик ва газ оқими таъсирлашувида кечадиган масса алмашилиш жараёнига кўра масса бериш коэффициентларининг ҳисоблаш тенгламалари берилган. Шунингдек, водород фторид газининг техник содага ютилиши бўйича олинган тажриба натижалари, масса бериш коэффициентларининг қийматлари берилган.

Калит сўзлар. Абсорбция, масса алмашилиши, масса бериш, масса ўтказиши, водород фторид, натрий фторид, эритма, техник сода, томчи, суюқлик фаза.

Газларни ҳўл усулда тозаловчи ротор-фильтрли аппарат тозаланадиган газ оқими кирадиган диффузор, контакт юза жойлашган цилиндрлик қисми ва тозаланган газ оқимини чиқадиган конфузордан ташкил топган. Аппарат мураккаб гидродинамик характерга эга бўлганлиги учун унда кечадиган абсорбция жараёни ҳам мураккаб тузилишига эга. Аппаратга берилган дастлабки газ оқими ишчи юзанинг юқорги қисмидан бериладиган абсорбент билан таъсирлашади. Бунда, аппарат ичида суюқлик томчилари ҳосил бўлади ва газ оқими билан аралашиб газ-суюқлик тизими ҳосил бўлади. Аппарат барабани сиртида эса суюқлик плёнкаси ҳосил бўлади. Ушбу плёнкага газ оқими урилиши натижасида суюқлик фазада масса бериш жараёни кузатилади. Шундай қилиб аппаратда ҳам томчи ҳам суюқлик плёнкасида масса алмашилиш жараёни содир бўлади [1,2].



1-расм. Ҳўл усулда чангли газларни тозаловчи аппаратда масса алмашилиш содир бўладиган контакт юзаларни аниқлаш схемаси: 1 – суюқлик плёнка қатлами; 2 – суюқлик томчилари; 3 – бирламчи ишлатилган суюқлик.



2-расм. Фильтрловчи материалда суюқлик плёнкаси ва томчиларни газ оқими билан таъсирлашув схемаси: 1 – суюқлик плёнка оқимининг йўналиши; 2 – фильтрловчи материал; 3 – газ оқимининг йўналиши. β_C ; β_{Γ} – суюқлик ва газ фазалардаги модда бериш коэффициентлари, $\text{кмоль} / \text{м}^2 \cdot \text{с}$; δ_{ϕ} – фильтрловчи материал қалинлиги, мм; $\delta_{\text{пл}}$ – ишчи суюқлик плёнкаси қатлами қалинлиги, мм.

Газ фазасидаги компонентни ўтиш тезлигининг фазалар физик– кимёвий хоссалари ва жараён параметрларига боғлиқлиги критериал тенгламалар кўринишида ифодаланади. Ротор – фильтрли аппаратда газ фазасидаги масса алмашиниш жараёнини ҳисоблаш учун Фреслинг таклиф этган критериал тенглама танланди. Ушбу тенглама суюқлик томчиси ва газ ўртасидаги масса алмашинуви бўйича ўтказилган синовлар асосида олинган ва тенгламага кирувчи Рейнольдс ҳамда Прандтл сонининг чегаравий қийматлари бошқа таклиф этилган тенгламалардагига нисбатан катта интервалда ҳисоблаш имконини беради [2].

$$Nu_{\Gamma} = 2 + 0,552 \cdot Re_{\Gamma}^{0,5} \cdot Pr_{\Gamma}^{0,33} \quad (1)$$

бунда, Re_{Γ} – фильтрловчи тешиқлардан ўтувчи газнинг ҳаракатланиш режими; Pr – газ фаза учун Прандтл сони.

Ротор – фильтрли аппарат тузилиши ва гидродинамикасига кўра газ фазада масса бериш коэффициентини ҳисоблаш тенгламаси қуйидагича тузилди [3,4].

$$\beta_{\Gamma} = \frac{2(1 + 0,276 \cdot Re_{\Gamma}^{0,5} \cdot Pr_{\Gamma}^{0,33}) \cdot D_{\Gamma}}{\sum d_x^3 / \sum d_c^2} \quad (2)$$

Ротор-фильтрли чангли газларни ҳўл усулда тозаловчи аппаратнинг фильтрловчи маатериал плёнка қатламидаги масса алмашиниш жараёнини ҳисоблаш учун қуйидаги тенглама олинди, м/с .

$$\beta_C = \frac{0,0021 Re_C^{0,75} (Pr_C)^{0,5} \cdot D_C}{\Delta k \frac{S_{акт}}{S_{нас}} \sqrt{\frac{L_{Ей} \cdot \Gamma \cdot \mu_C}{r_p \cdot \rho_C \cdot \omega_p}}} \quad (3)$$

Демак, тажриба аппаратада кечадиган масса алмашинув жараёнида суюқлик плёнкасига, ваннадаги суюқликка ва томчиларга ютиладиган умумий модда миқдорини қуйидагича ёзиш мумкин, кг;

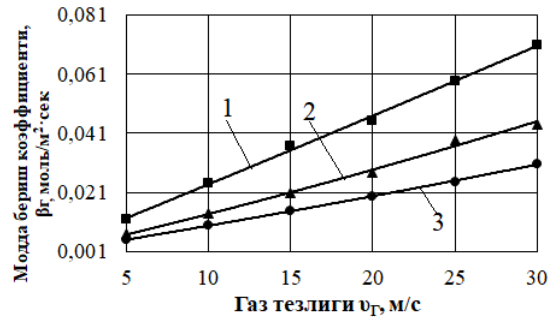
$$\sum M_C = (\beta_1 + \beta_2 + \beta_{\Gamma}) \cdot \Delta c \cdot F_{\text{вм}} \quad (4)$$

бунда M_1 – суюқлик плёнкасига ютилган модда миқдори, кг; M_2 – суюқлик томчиларига ютилган модда миқдори, кг; M_3 – ваннадаги суюқликка ютилган модда миқдори, кг.

Ротор-фильтрли аппаратдаги умумий масса алмашинишни аниқлашда мавжуд қонуниятлар ва тенгламалардан фойдаланилди ва қуйидагича ишчи тенглама тузилди, кг:

$$\sum M = \left(\frac{0,0021 \cdot \text{Re}_C^{0,75} \cdot (\text{Pr}_C)^{0,5} \cdot D_C}{\delta_{\text{ПЛ}}} + \frac{2(1 + 0,276 \cdot \text{Re}_r^{0,5} \cdot \text{Pr}_r^{0,33}) \cdot D_r}{\frac{\sum d_X^3}{\sum d_C^2}} + \frac{0,27 \cdot \text{Re}_C^{0,33} \cdot (\text{Pr}_C)^{0,34} \cdot D_C}{l_B} \right) \cdot \Delta c \cdot F_{\text{VM}} \quad (5)$$

бунда l_B – абсорбент йиғиладиган ванна узунлиги, м.



1– $d_\phi=2$ мм; 2– $d_\phi=2$ мм; 3– $d_\phi=4$ мм; $d_{\text{ш}}=1$ мм-const; $Q_{\text{сую}}=0,178$ м³/соат.

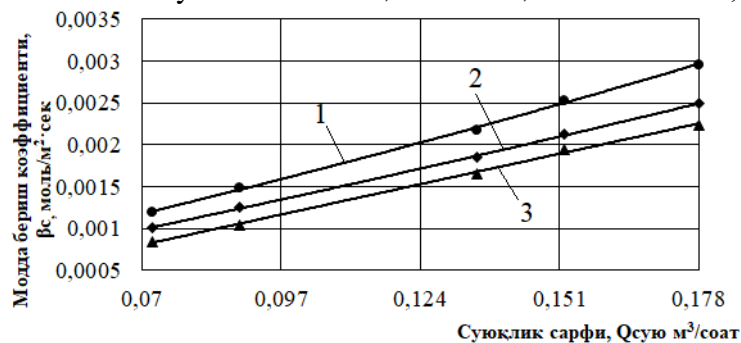
3 – расм. Масса бериш коэффициентининг газ тезлигига боғлиқ ҳолда ўзгариш графиги

3– расмдан маълум бўлдики, суюқлик сарфининг юқорги қиймати $Q_{\text{сую}}=0,178$ м³/соат ва ротор ишчи юзасига қопланган фильтрловчи материал тешигининг диаметри $d_\phi=4$ мм ҳамда тозаланадиган газ оқимининг тезлиги $v_r=5$ м/с бўлганда масса бериш коэффициенти $\beta_r=0,00493$ кмоль/м²·с, газ оқимининг тезлиги $v_r=15$ м/с бўлганда масса бериш коэффициенти $\beta_r=0,01479$ кмоль/м²·с, газ оқимининг тезлиги $v_r=30$ м/с бўлганда эса масса бериш коэффициенти қиймати $\beta_r=0,03055$ кмоль/м²·с маълум бўлди. Шунингдек, ротор ишчи юзасига қопланган фильтрловчи материал тешигининг диаметри $d_\phi=2$ мм ҳамда тозаланадиган газ оқимининг тезлиги $v_r=5$ м/с бўлганда масса бериш коэффициенти $\beta_r=0,01202$ кмоль/м²·с, газ оқимининг тезлиги $v_r=15$ м/с бўлганда масса бериш коэффициенти $\beta_r=0,03669$ кмоль/м²·с, газ оқимининг тезлиги $v_r=30$ м/с бўлганда эса масса бериш коэффициентининг энг катта қиймати $\beta_r=0,07072$ кмоль/м²·с аниқланди. 3– графикда берилган боғлиқликни ифодаловчи қуйидаги эмпирик функциялар олинди:

$$y = 2e^{-06x^2} + 0,0022x + 0,0011 \quad R^2 = 0,9980 \quad (6)$$

$$y = 4e^{-06x^2} + 0,0013x + 9E-05 \quad R^2 = 0,9937 \quad (7)$$

$$y = 4e^{-06x^2} + 0,0009x + 0,0005 \quad R^2 = 0,9996 \quad (8)$$



1– $d_\phi=2$ мм; 2– $d_\phi=2$ мм; 3– $d_\phi=4$ мм; $d_{\text{ш}}=3$ мм-const; $Q_{\text{сую}}=0,072 \div 0,178$ м³/соат.

4 – расм. Масса бериш коэффициентининг абсорбент сарфига боғлиқ ҳолда ўзгариш графиги

4 – расмдан кўринадик, суюқлик сарфининг энг юқорги қиймати $Q_{\text{сую}}=0,178$ м³/соат ва фильтрловчи материал тешигининг диаметри $d_\phi=2$ мм бўлганда масса бериш коэффициентининг энг катта қийматига $\beta_C=0,00296$ кмоль/м²·с ўсиши аниқланди. 4 – графикда берилган боғлиқликни ифодаловчи қуйидаги эмпирик функциялар олинди.

$$y = 0,0157x^2 + 0,0127x + 0,0002 \quad R^2 = 0,9991 \quad (9)$$

$$y = 0,0089x^2 + 0,0117x + 0,0001 \quad R^2 = 0,9994 \quad (10)$$

$$y = -0,0003x^2 + 0,0135x - 0,0001 \quad R^2 = 0,9978 \quad (11)$$

Юқоридаги графиклардан кўринадики тозаландиган газ оқимининг тезлиги энг кичик бўлганда ва суюқлик сарфининг энг катта қийматида масса бериш коэффициентининг қиймати энг катта қийматига эришади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Akhrorov A. Study of mass taransfer process in rotary – filter gas cleanaer // Austrian journal of technical and natural science, Vienna, 2021. – № 11 – 12. – P.3 – 19.

2.Синицин Н.Н., Пронин К.С. Тепломассоотдача при движении капли воды в газовом потоке, содержащем аммиак // Вестник Череповского технологического университета. – Черповец, 2013.– № 4, Том 2.

3. Ахроров А.А. Исследование массообменного процесса при мокрой очистке газов в роторно–фильтрующим аппарате // Universum.–Москва, 2021.–№ 4 (97).–С. 44–51.

4. Ахроров А.А., Тожиев Р.Ж. Исследование эффективности очистки роторного фильтрующего аппарата при мокрой очистке газов // Международная научно-практическая конференция. –Шымкент. 2022.–С.165–168.

ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF AGRICULTURAL CHEMICALIZATION

¹Muydinov A.A., ²Ruzimatov I.M.

¹Assistant, ²Student. Fergana Polytechnic Institute

Annotation: *Modern, intensive farming methods require the use of very large quantities of industrially produced chemicals - fertilizers, pesticides, etc. Their use, as mentioned above, guarantees high yields, improves the quality of agricultural products and prevents excessive losses.*

Key words: *doses of mineral fertilizers, crop quality, biological usefulness, eutrophication, fertilizers.*



However, with the development of chemicalization of agriculture, its negative impact on the environment also increases. The increase in the number and capacity of enterprises producing fertilizers is also associated with an increase in environmental contamination with harmful gaseous, liquid and solid wastes.

In agriculture, the negative role of chemicalization arises mainly due to unjustified overestimation of doses of mineral fertilizers. This leads to a deterioration in the quality of the crop and to the penetration into the biosphere (into the soil, water bodies, atmosphere) of a significant amount of chemicals unused by plants [1].

So, without nitrogen nutrition, the plant cannot develop. Nitrogen increases the quantity and improves the quality of the crop. But with an excess of easily digestible nitrogen in the soil, nitrates accumulate in the plant, which reduces the biological usefulness of food and feed. Forage crops

containing more than 0.25% nitrates are harmful to animals, cause their diseases, and reduce productivity. Naturally, an excess of nitrates in food is harmful to humans [2].

Another example. Excess fertilizers, especially nitrates, seep into the groundwater; ammonia nitrogen and potassium are removed from the soil less intensively, even less - phosphates. But all of them get into water bodies with groundwater, causing their overgrowth as a result of eutrophication (refertilization). Rapidly growing, algae absorb nutrients, which leads to the death of fish and other inhabitants of water bodies [3].

From an excess of fertilizers and pesticides, in particular herbicides and their decomposition products, not only harmful, but also beneficial insects and plants die, the number of birds and some species of useful animals decreases. In the past, when chemicals were used in agriculture in small quantities, all these problems did not attract attention. In modern conditions, with intensive chemicalization, they have acquired paramount importance [4].

It is impossible to ensure high agricultural productivity without fertilizers, but in order to eliminate the harmful consequences of their use, it must be regulated by the results of scientific and practical research and coordinated with other agrotechnical measures. The thesis - the more fertilizer, the better - is certainly harmful. Fertilizers should be used in optimal doses with balanced ratios of nutrients, depending on the type and variety of the plant, its need for certain nutrients, on the type of soil, on the water regime, climate and many other conditions. The right choice of timing and methods of fertilization is also important. It is the multitude of such conditions that makes the task of optimizing the use of fertilizers very difficult. But this problem must be solved by agrochemical science.

The task of chemical technologists is to ensure the production of the required quantities of environmentally acceptable types of mineral fertilizers by efficient, cost-effective methods and without environmental pollution by industrial waste. Thus, the solution of environmental problems of chemicalization of agriculture requires the joint efforts of agrochemists and technologists [5].

References

- 1.В. Некрасов «Микробиологическая анаэробная конверсия биомассы» -Тюмень: Издательство ТюмГУ, 2001. -С.168.
- 2.Минералогическая энциклопедия: пер. с англ. / Под ред. К. Фрея. — Л.: Недра, 1985. — 512 с.
- 3.Унанянц Т.П. Химические товары для сельского хозяйства: Справочник. М.: Химия, 1979. 240 с.
- 4.Ortikaliev, B. S., & Mukhamadsadikov, K. J. (2021). Working width and speed of the harrow depending on soil resistivity. Web of Scientist: International Scientific Research.
- 5.Tojiyev, R., Rajabova, N., Ortqaliyev, B., & Abduolimova, M. (2021). DESTRUCTION OF SOIL CRUST BY IMPULSE IMPACT OF SHOCK WAVE AND GAS-DYNAMIC FLOW OF DETONATION PRODUCTS. Innovative Technologica: Methodical Research Journal, 2(11), 106-115.

ANALYTICAL STUDY OF THE MOVEMENT OF INORGANIC BRICKS IN A SCREWLESS PRESS WITH A VARIABLE PRESSING CHAMBER

¹Isomidinov A.S., ²Valikhanov M.
¹PhD, docent, ²student,
Fergana polytechnic institute

Annotation: Taking into account the fact that the need for organic and inorganic products in the chemical industry increases every day, hardware was created on the basis of new innovative projects in order to eliminate the growing need for devices and apparatus with low energy consumption and high productivity in order to introduce them into production, supply quality products to consumers.

Keywords: adsorbent, Auger press, dispersed mass, molecular bond, incompressible body, forming organ.

Introduction: The need for organic and inorganic products obtained in the chemical industry is increasing every day, and this industry is developing rapidly. The issue of increasing production volumes and improving product quality, while reducing energy consumption, remains relevant at the moment. To obtain various construction and chemical industry products from adsorbents, mainly Auger presses are considered, which cannot always ensure the production of high-quality products, and an increase in productivity leads to an increase in energy consumption. Foreign specialists have accumulated considerable experience in designing, calculating the main parameters and operating screw presses. However, the disadvantages inherent in the principle of forming in screw presses cannot be fully eliminated[1,2].

Inorganic masses are a three-component, dispersed system, which includes solid, liquid and gaseous components. The dispersed medium in this system is water, and the dispersed substance is solid particles and air bubbles. The mechanical properties of the dispersed mass are due to the fact that inorganic particles are separated by a layer of water in the sections, and molecular attraction forces act through these layers. These forces determine the strength of the inorganic dispersed mass, since it is greatly reduced in comparison with the adhesion strength of the particles themselves. Depending on the concentration of the dispersed substance, the mechanical properties of the dispersed mass also change. Thus, when the dispersed substance changes, for example, it decreases, the layers of the aqueous medium increase, which leads to a weakening of the molecular forces of adhesion along the sections, and therefore to a decrease in the energy during deformation. The strain energy is spent not only on overcoming the molecular forces of adhesion along the sections, but also on the orientation of particles along the surfaces of maximum shear stresses. In addition, during plastic deformation of inorganic masses, parallel to the processes of destruction of certain types of bonds of the system, new bonds are formed, which in turn are also destroyed, and it is not possible to divide these forces into friction and adhesion forces.

When the inorganic mass is deformed, the following points can be distinguished. When a load is applied, stresses arise in the inorganic mass, which lead to deformation of the mass, and the increase in deformation is not proportional to the increase in stress, which indicates the nonlinearity of this system. When the load is removed, strain recovery is observed in a certain range. A further increase in the load leads to such a critical combination of stresses, at which the limit equilibrium is established between the internal resistance forces of the inorganic mass and the external load, which is called the limit stress state. A further slight increase in the load leads to the development of plastic deformations.

The different approach of researchers to the question of the movement of inorganic masses during molding has led to the emergence of several methods for calculating the parameters of the pressing process. These calculation methods are based on:

- on the hydrodynamic theory of fluid motion;
- on the force interaction with the working elements of the forming machine;
- on the theory of similarity.

Methodology based on the hydrodynamic theory of fluid motion, reflected in the works [3,4], currently, it is widely developed. In this method, it is assumed that the process of movement of plastic inorganic is similar to the process of movement of a viscous, incompressible fluid, and the initial equation of plane - parallel flow of a viscous Nevyte-Stokes fluid is considered, which, after the accepted assumptions, have the form:

$$\frac{\delta U_x}{\delta y} = \frac{l}{\mu} \cdot \frac{\delta P}{\delta x}$$
$$\frac{\delta P}{\delta x} = 0$$

During the solution process, the effective viscosity value is substituted into the equation as a function of the shear rate, which is associated with difficulties in choosing a fixed value for solving certain problems.

According to the method based on force interaction with the working elements of forming machines, highlighted in the works [5, 6] The motion of inorganic mass is considered as an incompressible body, which is affected by certain forces on the part of the forming body.

The methodology based on the similarity theory involves a combination of experimental and theoretical research methods that allow making generalizations and establishing general patterns. In the works [7,8,9] examples of the similarity theory in the calculation of inorganic forming machines are given, but the accepted assumptions and exceptions, as well as inattention to the physical and mechanical properties of processed masses, significantly distort the actual picture of the movement of inorganic masses.

When considering the method of calculating rolls based on the regularities of plastic deformation of the material between rolls, highlighted in the works [10,11] the conditions for drawing material into the working zone of advance and lagging are considered, and the parameters of the rolling process are determined.

In my opinion, when considering the processes occurring in the compression chamber of a screwless press, and taking into account the fact that the material is drawn into the chamber of variable cross-section by tangential friction forces, to describe the process of movement of the inorganic mass, we should adopt a method based on the laws of plastic deformation and rolling of inorganic bars.

References

1. Сапожников, М.Я. Механическое оборудование для производств строительных материалов и изделий / М.Я. Сапожников. - М.:Машгиз, 1962. - 450 с.;
2. Мартынов, В.Д. Исследование коэффициентов трения глин при расчете шнековых прессов / В.Д. Мартынов, Б.П. Морозов/ЦНИИТЭСтроймаш. М., 1975. - 15 с. - (Сер. "Оборудование для промышленности строительных материалов":Экспрессинформация, №18);
3. Комская, М.С. Изучение движения глиняной массы в мушкетуках ленточных прессов методом моделирования. - Киев: Госстройиздат УССР, 1959. - 35 с.;
4. Шлевин, Д.Н. Вязкопластическое течение глинистых масс в ленточных прессах // Конструктивная и облицовочная керамика. Киев., 1963. - С. 26 - 46. - (сб. науч.тр / Госстройиздат УССР);
5. Шлевин, Д.Н. Исследование процессов пластического формования в технологии керамики: Автореф. дис. канд. техн. наук:05.17.11. - М., 1966. - 19 с.;
6. Фадеева, В.С. Формуемость пластичных дисперсных масс (например глин): Автореф. дис. докт. техн. наук. - М., 1961. - 36 с.;
7. Фадеева, В.С. Формирование структуры пластичных паст строительных материалов при машинной переработке. - М.: Стройиздат, 1972. - 224 с.;
8. Фадеева, В.С. Формирование структуры пластичных паст строительных материалов при машинной переработке, -- М.: Стройиздат, 1972.-224 с.;
9. Яковенко, В.О. Исследование сцепления внутреннего трения глиняных масс пониженной влажности при высоких давлениях в шнековых прессах: Автореф. дис. канд. техн. наук: Сб.02.16. Л. 1971.-21 с.;
10. Бесшнековый ленточный пресс для формования керамических изделий / ДИ. Руди, ДИ. Швайка, Д.Н. Шлевин, Юл. Петровский, П.Г. Симоненко Н ВНИИЭСМ. - М., 1979. - С. 3-7. - (сер. "Промышленность керамических материалов и пористых заполнителей": Науч.-техн. реферат. сб., вып. 2);
11. Мартынов, В.О. Исследование процесса движения глиняной массы в роторных прессах / В.Д. Мартынов, А.В. Николаев / Механизация технологических процессов в

АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

¹Ализафаров Б.М., ²Каримов А.У.

¹Ассистент, ²студент.

Ферганский политехнический институт

Аннотация: В статье представлены сведения о роли многослойных конвейерных лент из полимерных материалов в транспортировке материалов, выборе лент по свойствам транспортируемых материалов при проектировании конвейеров и анализе их физических свойств.

Ключевые слова: полимер, полиэфир, капрон, лавсан, конвейер, конвейерная лента, эксплуатация, бельтинг, комбинированный материал, толщина, напряжения между слоями, гибкость, прослойка.

Лента – гибкий элемент транспортирующей установки, передающий тяговое усилие от приводного барабана и несущий транспортируемый груз. В зависимости от назначения установки и особенностей конструкции различают ленты конвейерные (транспортные), элеваторные, гусеничные, эскалаторные [1]

При эксплуатации конвейерные ленты подвергаются растяжению под действием тягового усилия и изгибу при огибании барабанов конвейера и набегании на опорные ролики. Обкладка изнашивается от истирания, ударов и скольжения транспортируемых грузов по ролико-опорам, бортам и барабанам; от истирающего действия и ударов транспортируемых грузов; от теплового и химического воздействия окружающей среды.

Разнообразие областей применения конвейерных лент отвечает специфические требования как к отдельным элементам конструкции, так и к ленте в целом.

Полимерные конвейерные ленты имеют рельефную рабочую поверхность и предназначены для использования на наклонных транспортерах, так как имеют низкий коэффициент скольжения; основная область применения — конвейеры для упаковки, транспортирования грузов с неровной (необработанной) поверхностью и органических продуктов россыпью [2]. Подбор материала ленты осуществляется в зависимости от области применения: полипропилен, полиэтилен, ацетат, нейлон.

Различные добавки в состав полимеров позволяют подобрать ленту, которая будет соответствовать требуемым условиям эксплуатации: устойчивость к высоким (+150°C) или низким (-70°C) температурам, влажности, абразивности или возможности порезов; устойчивость к минеральным маслам и жирам, химическая устойчивость, антистатичность.

Для доставки полезных ископаемых на большие расстояния созданы особо мощные конвейеры с длиной до 3500 м и шириной до 2400 мм. Для таких конвейеров применяют ленты высокой прочности из тканей на основе полиамидных (капрон, анид) с прочностью 150-600 дан/см или полиэфирных (лавсан) с прочностью 150-300 дан/см волокон. Такие ленты отличаются большей стойкостью к многократным деформациям и ударным нагрузкам, нежели ленты из хлопковых тканей.

Применение лент из тканей на основе химических волокон для конвейеров больших длин не всегда возможно из-за свойственных им повышенных удлинений, так как пределы компенсации вытяжки лент таких конвейерах ограничены. В этих случаях используют ленты из тканей основной и уточной структур, что, однако, усложняет процесс их изготовления. Поэтому созданы ткани из капрона со структурой бельтинга, которые для снижения удлинений подвергают дополнительной термической обработке. Применение ленты из

высокоэластичной ткани ограничено вследствие потери прочности высокоэластичности во влажных условиях. Ткани из термофиксированного лавсана – наиболее перспективный материал для особо мощных лент. Лавсан применяют и в комбинированной ткани ЛХ-120, где основа ткани из нитей лавсана, и уток из хлопковых нитей. Изготовление конвейерных лент из синтетических тканей сочетается с уменьшением количества прокладок в лентах и ведет к большей их гибкости, а в целом – к значительному увеличению гарантийных сроков работы лент.

Ленты из ткани ЛХ-120 изготавливают двух типов: с двухсторонней резиновой обкладкой и бреккером, назначаемые для транспортировки руды и с двухсторонней резиновой обкладкой и тканевой оберткой бортов, назначаемые для транспортировки рядового угля. Для длинных конвейеров, особенно в стесненных условиях шахт, где вытяжка лент должна быть минимальной, применяют ленты, армированные металлическими тросами, сеткой или стальной лентой [3].

Ленты, армированные тросом, изготавливают двух видов: с сердечником из стальных тросов, с двумя резинотканевыми прослойками из прорезиненного бельтинга Б-820 (рис.1) и ленты бестканевой конструкции [4]. Последние имеют повышенную гибкость в продольном и поперечном направлениях, меньшие вес и толщину.

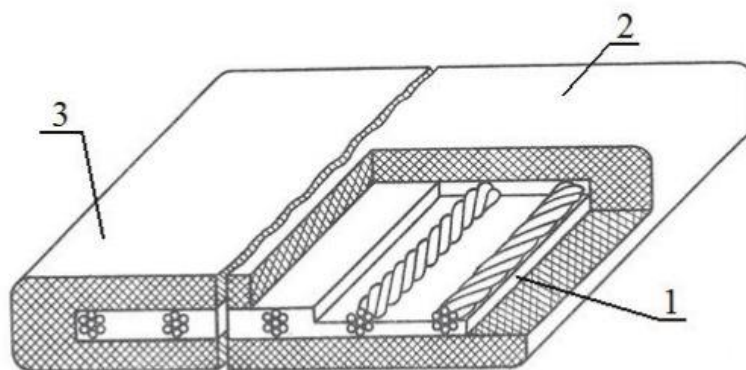


Рис.1 Конвейерная лента, армированная стальными тросами.

1 – резинотросовый сердечник; 2 – наружная резиновая обкладка; 3 – внутренний резиновый слой

Параметры резинотросовых лент с тканевыми прослойками для конвейеров типов КРУ-260, КРУ-350 и КРУ-900, работающих в угольных шахтах и на открытых разработках приведены в таблице 1.

Параметры	Конвейер типа		
	КРУ-260	КРУ-350	КРУ-900
Ширина, м	0,9	1,2	1,2
Длина, м		70-300	
Толщина, мм	16	18	20
Количество тросов, шт	92	128	128
Диаметр троса, мм	4,0	4,2	5,1
Толщина обкладок, мм	5,5	5,5	5,5
Разрывное усилие ленты (ориентировочно), кН	1000	1400	2400
Расчетный вес 1 пог. м ленты, дан	23	31	45

Принимая во внимание вышеизложенную информацию, можно сделать вывод, что роль полимерных материалов в конструкции современных конвейерных лент имеет большое значение.

Список литературы

- 1.В.А. Лепетов “Резиновые технические изделия”, Химия, 1985, гл. 2.
- 2.Г.Г. Кожушко, О.А. Лукашук “Расчет и проектирование ленточных конвейеров”, Издательство Уральского университета, Екатеринбург, 2016.

3. В.А. Лепетов “Расчет и конструирование резиновых технических изделий и форм”, Химия, 1992

4. Патент № 994192, Англия

КОМБИНАЦИЯЛАШГАН СКРУББЕР ГИДРАВЛИК ҚАРШИЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ МЕТОДИКАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

¹Тожиев Р.Ж., ²Усмонов У.С.

¹Т.ф.д. профессор, ²студент, Фаргона политехника институти

Аннотация: Мақолада комбинациялашган скруббернинг гидравлик қаршилигини ҳисоблаш методикасини ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган. Қурилманинг ҳисоблаш схемаси ишлаб чиқилган ва ҳисоблаш схемасининг А-А кесими бўйича қурилма вентури қисмидаги гидравлик қаршилиқни аниқлаш тенгламалари тавсия этилган. Вентури қувиридаги умумий гидравлик қаршилиқ коэффициентининг назарий ҳисоби қилинган ва ўртача қиматда 1,45 этиб белгиланган.

Калим сўзлар: комбинациялашган скруббер, вентури қувири, диффузор, қаршилиқ коэффициенти, элаксимон тарелка, умумий гидравлик қаршилиқ.

Чангли газларни ҳўл усулда тозаловчи қурилмаларни ҳисоблаш методикасини ишлаб чиқишда қурилмадаги гидродинамик режимлар ва унинг тозалаш самарадорлиги ҳамда чангни тозалаш учун сарфланадиган энергия миқдорига таъсири ўрганилади. Бунда чангли газ оқимида қурилманинг ишчи органларида таъсир этадиган қаршилиқларнинг мақбул параметрларини танлаш асосий характеристикалардан бири бўлиб, бу қурилманинг умумий гидравлик қаршилигини белгилайди. Одатда илмий-тадқиқот ишларида ҳисоблаш ишларини саоддалаштириш учун мавжуд қурилмалрни такомиллашган конструкцияларини лойихалаш энг мақбул вариант ҳисобланади. Лекин қурилманинг ҳар бир ишчи органдаги ҳодисани ҳисобга олиш зарурати борлиги лойихаланган конструкция учун янги ҳисоблаш методини ишлаб чиқишни талаб этади. [1]. Бундан ташқари қурилмани лойихалашда кам энергия сарфида юқори тозалаш даражасини таъминлаш ҳам муҳим масала ҳисобланади. Шу боис бугунги кунда ушбу тенденцияга амал қилиш кўлами кенгаймоқда.

Изланишлар методикаси:

Таклиф этилган скруббер вентури қувири ва элаксимон тарелкали скруббернинг комбинациялашган варианты ҳисобланади. қурилманинг умумий гидравлик қаршилигини ёзишда бу ҳолатни этиборга олиш лозим. У ҳолда суюқлик берилмаган (куруқ қурилма учун) ва суюқлик берилган (суюқлик билан суғорилган қурилма учун) гидравлик қаршилиқни ҳисоблаш тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин, Па;

-Қуруқ қурилма учун гидравлик қаршилиқ.

$$\Delta P_{\text{к.ум}} = \xi_{\text{к.ум}} \frac{\rho_{\text{ар}} \cdot v_{\text{кир}}^2}{2} \quad (1)$$

бунда $v_{\text{кир}}$ – чангли газни скрубберга киришдаги тезлиги, м/с; $\rho_{\text{ар}}$ – газ ва чанг аралашмаси зичлиги бўлиб, уни қуйидаги тнглема бўйича аниқлаш мумкин, кг/м³;

$$\rho_{\text{ар}} = \rho_{\text{газ}} + (\rho_{\text{чанг}} \cdot \gamma), \quad (2)$$

бунда $\rho_{\text{чанг}}$ – чанг зичлиги, кг/м³; $\rho_{\text{газ}}$ – газ зичлиги, кг/м³; γ – газ таркибидаги чанг миқдори бўлиб, уни тажриба йўли билан аниқланади, %.

$\xi_{\text{к.ум}}$ – скруббернинг умумий гидравлик қаршилиги [2]. Уни аниқлашда қуйидаги умумий тенглемадан фойдаланилади;

$$\xi_{\text{к.ум}} = \xi_{\text{всн}} + \xi_{\text{э.т.с}} \quad (3)$$

Одатда ҳисоблаш ишларини соддалаштириш учун қурилмага кириш қисмидаги чангли газ тезлиги ёки сарфини қурилмадан чиқишдаги чангли газ тезлиги ёки сарфига нисбати бўйича аниқлаш тенгламасидан фойдаланилади;

$$\xi_{к.ум} = \frac{v_{кир}}{v_{чик}} = \frac{Q_{кир}}{Q_{чик}} \quad (4)$$

-Суюқлик билан суғорилган қурилма учун гидравлик қаршилик.

Суғорилган қурилмадаги гидравлик қаршиликни аниқлаш бир мунча қийинчиликлар ва четга чиқишларни талаб этади. Шу сабабли суғорилган қурилмаларнинг гидравлик қаршилигини аниқлашда қурилма зоналари алоҳида-алоҳида кўрилади.

У ҳолда суюқлик билан суғорилган қурилманинг умумий гидравлик қаршилигини қуйидагича ёзиш мумкин бўлади, Па;

$$\Delta P_{скр} = \Delta P_{вен} + \Delta P_{эмс} \quad (5)$$

бунда $\Delta P_{скр}$ – комбинациялашган элаксимон тарелкали скруббернинг умумий гидравлик қаршилиги, Па; $\Delta P_{вен}$ – вентури қувурининг гидравлик қаршилиги, Па; $\Delta P_{эмс}$ – элаксимон траелкали скруббернинг гидравлик қаршилиги, Па.

Умумий гидравлик қаршиликни аниқлашда скурббер ваннасидаги ишчи суюқликда чангли газнинг бирламчи тозаланиши эътиборга олинди ва вентури қувури учун алоҳида ҳамда элаксимон тарелкали скруббер учун алоҳида ҳисоблаш схемаси тузилди. 1-расмда қурилмани ҳисоблаш схемаси келтирилган.

Вентури қувури диффузор, йўналтирувчи қувур ва қувур ўқ чизиғига нисбатан маълум бир қиялик бурчагидаги тирсакдан ташкил топган бўлиб (1 а-расм), чангли газ диффузорга кирганда кенгайиш бурчагига мос равишда оқимнинг ёйилиши кузатилади ва ўз тезлигини пасайтиради, йўналтирувчи қувурга ўтганида йўналтирувчи қувурнинг бошланғич нуқтасидан бошлаб тўғри чизиқли ҳаракатга ўтади. Кенгайиш натижасида тарқоқ ҳолда бўлган чанг зарралари ўзаро тўқнашиши содир бўлади. Маълум бир қиялик бурчагидаги тирсак орқали скруббер ичига киради ва скруббер ваннасидаги ишчи суюқлик сиртига урилади ва бирламчи тозаланади.

Юқоридагилардан келиб чиқиб ушбу тадқиқот ишида комбинациялашган скруббернинг вентури қисми гидродинамик режимларини назарий асоси кўриб чиқилди

Вентури қувурида ҳаракатланаётган чангли газ диффузордан, йўналтирувчи қувурдан ва тирсакдан ўтганда ишқаланиш ва маҳаллий қаршиликка учрайди. У ҳолда 1-расмдаги ҳисоблаш схемасининг А-А кесимидан фойдаланиб вентури қувурининг умумий гидравлик қаршилигини қуйидагича ёзиш мумкин бўлади, Па [3];

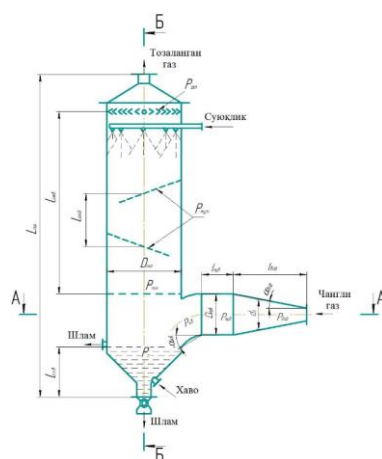
$$\Delta P_{вен} = \Delta P_{диф} + \Delta P_{кув} + \Delta P_{к.б.} \quad (6)$$

бунда $P_{диф}$ – қурилмага чангли газни диффузор орқали узатишда, ички ишқаланиш таъсиридаги гидравлик, Па; $P_{кув}$ – чангли газнинг йўналтирувчи қувур орқали ўтишида ички ишқаланиш таъсиридаги гидравлик қаршилик, Па [4]; $P_{к.б.}$ – чангли газнинг тирсак орқали ўтишида ички ишқаланиш таъсиридаги гидравлик қаршилик.

У ҳолда вентури қувуридаги умумий гидравлик қаршиликни қуйидагича ёзиш мумкин бўлади, Па;

$$\begin{aligned} \Delta P_{вен} = & \frac{\lambda_{диф}}{8 \sin \frac{\alpha_{кб}}{2}} \left(1 - \frac{1}{n_{диф}^2} \right) + \sin \frac{\alpha_{кб}}{2} \left(1 - \frac{1}{n_{диф}} \right)^2 \frac{\rho_{ар} \cdot v_{диф}^2}{2} + \\ & + \xi_{кув} \frac{\rho_{ар} \cdot v_{кув}^2}{2} + \xi_{к.б.} \frac{\rho_{ар} \cdot v_{к.б.}^2}{2} \end{aligned} \quad (7)$$

(7) тенгламани соддалаштириш учун қаршилик коэффициентларининг қийматлари қурилманинг конструктив параметрларига боғлиқ ҳолда ҳисоблаб кўрилди.



1 -расм. Комбинациялашган скрубберни ҳисоблаш схемаси

Тадқиқот натижалари:

Олинган натижалар бўйича чангли газни диффузор ичидаги ҳаракатига таъсир қилувчи маҳаллий қаршилик коэффицентини $\zeta_{диф}=0,3$ га (бунда диффузорнинг кенгайиш даражаси $n_{диф}$ ва диффузорнинг узунлиги $L_{диф}$ ҳисобга олинди) , чангли газни қувур ичидаги ҳаракатига таъсир қилувчи маҳаллий қаршилик коэффицентини $\zeta_{кув}=1$ га ва тирсакнинг маҳаллий қаршилик коэффицентини бўлиб, уни адабиётларда ва бажарилган илмий тадқиқот ишларида $\zeta_{к.б.}= 0,15$ га тенг деб қабул қилинди. У ҳолда вентури қувурининг назарий ҳисобланган умумий қаршилик коэффицентини 1,45 га тенг деб қабул қилиш мумкин бўлади. (7) тенгламага назарий ҳисобланган қийматларни қўйиб вентури қувури учун умумий гидравлик қаршиликни аниқловчи қуйидаги тенглама тузилди, Па [5];

$$\Delta P_{вен} = 1,45 \frac{\rho_{ар} \cdot v_{квр}^2}{2} \quad (8)$$

(8) тенглама бўйича комбинациялашган скруббернинг вентури қисми гидравлик қаршилигини аниқлаш имконига эга бўламиз.

Хулоса: Чангли газни тозалаш даражаси гидравлик қаршилик берувчи конструкциялардан ташқари чангли ювиш учун сарфланадиган сууюклик (сув) миқдорига ҳам боғлиқ бўлади. Бунда сууюклик миқдорининг ортиши тозалаш даражасини оширади. Лекин чангли газларни ҳўл усулда тозаловчи қурилмаларга қўйиладиган талаблардан бири тозалаш учун сууюклик сарфиини минималлашдан иборат. Шу сабабли контакт юзалар ва юзада ҳосил қилинадиган сууюклик қатлами ёки сууюкликни ижексия даражасини аниқлаш муҳим масала ҳисобланади [6].

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Тожиев Р.Ж., Каримов И.Т., Исомидинов А.С. Чангли газларни ҳўл усулда тозаловчи қурилмани саноатда қўллашнинг илмий-техник асослари: Монография. ФарПИ "Илмий-техника" журнали нашриёт бўлими-Фарғона 2020. – 91 б
2. Исомидинов А.С., Тожиев Р.Ж., Каримов И.Т. Чангли ҳавони тозаловчи ротор-филтрли аппарат филтрловчи тўрли материалнинг актив ва пассив юзаларини аниқлаш. I Международной научно-практической конференции “Актуальные проблемы внедрения инновационной техники и технологий на предприятиях по производству строительных материалов, химической промышленности и в смежных отраслях”. 2019/5/25. Т-3. №5. 429-431б.
3. Вальдберг А.Ю., Николайкина Н.Е. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. – М. : Дрофа, 2008. –239 с.
4. Rasuljon, T., Azizbek, I., & Abdurakhmon, S. (2021). Research of the hydraulic resistance of the inertial scrubber. Universum: технические науки, (7-3 (88)), 44-51.

5. Nasimbek Ahmadzhonovich Ergashev, Abdurasul Abdumazhidovich Davronbekov, Ismoiljon Latifjon Coals Khalilov, & Abduraxmon Maxamadovich Sulaymonov (2021). HYDRAULIC RESISTANCE OF DUST COLLECTOR WITH DIRECT-VORTEX CONTACT ELEMENTS. Scientific progress, 2 (8), 88-99.

**TEXNIK OLTINGUGURT VA AKROLEIN MONOMERLARINI
SOPOLIMERLANISHIDAN OLINGAN KOMPLEKS HOLATIDAGI POLIMERNI
TERMIK TAVSIFI**

t.f.d., prof. Yusupov F.M., Xursandov B.Sh., Kucharov A.A.

O'zR FA Umumiy va noorganik kimyo instituti

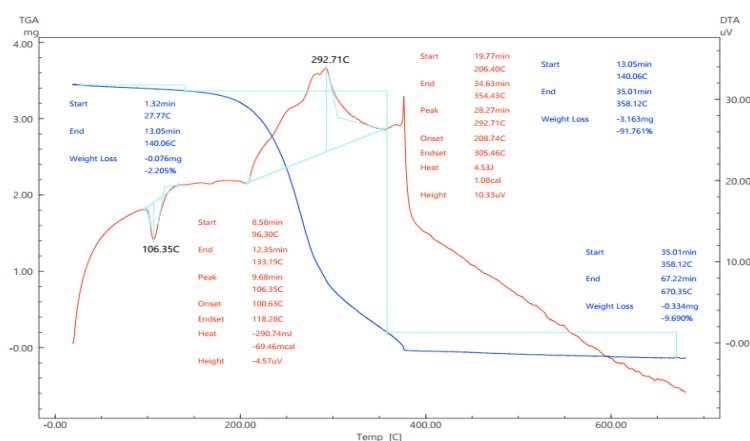
***Annotatsiya:** Maqolada texnik oltingugurt va akrolein monomeri asosida olingan sopolimerni termik barqarorligi o'rganilgan. Termik tadqiqotlar natijasiga ko'ra, hosil bo'lgan sopolimer 180 °C gacha barqaror ekanligi aniqlangan va termik analiz natijalari ushbu maqolada keltirilgan.*

***Kalit so'zlar:** Glitserin, akrolein, texnik oltingugurt, modifikator, monomer, sopolimer, termik barqarorlik.*

Neft-kimyo sanoatidan kelib chiqadigan dolzarb global muammo – “ortiqcha oltingugurt muammosi” mavjud. Oltingugurt xom neft va gaz zahiralari tozalashning chiqindi qo'shimcha mahsuloti bo'lib, u yerda SO₂ olib tashlanadi va gidrosulfatizatsiya yo'li bilan S₈ ga aylanadi. Bu jarayon har yili ~70 million tonna element holatdagi oltingugurt ishlab chiqaradi va bu ko'rsatkich kelajakda ortishi mumkin, chunki energiyaga bo'lgan global talab ko'proq ifloslangan neft zaxiralaridan foydalanishga majbur qiladi. Ushbu oltingugurtning bir qismi oltingugurt kislotasi yoki o'g'itlarga aylantirish uchun ishlatilsa-da, juda katta foydalanilmagan zaxira mavjud. Bu megatonna miqdorida saqlanadi va uni juda arzon ya'ni yetkazib berish narxiga yaqin sotib olish mumkin. Shuning uchun so'nggi paytlarda ushbu kiruvchi element oltingugurtni tijorat maqsadlarida qo'llash uchun foydali materiallarga aylantirish imkoniyatiga qiziqish paydo bo'ldi - uni qayta tiklanadigan energiyaga noorganik ekvivalent sifatida ko'rish mumkin. So'nggi yillardagi eng muhim rivojlanish "teskari vulkanizatsiya" jarayoni bo'ldi. Oltingugurtli kompleks birikmalar ishtirokida modifikatsiyalangan bitum va beton mahsulotlari olish bo'yicha bir qancha tadqiqotlar olib borilgan hamda oltingugurtli bitumdan foydalanish yo'l qoplamalarining sifatini oshirishda istiqbolli yo'llardan biri ekanligi ta'kidlab kelinmoqda. Qattiq holatdagi polimer oltingugurt juda murakkab tarkibga ega[1]. Oltingugurtning polimerlanish darajasining barcha xususiyatlari oltingugurt eritmalarining elektron rezonans ko'rsatkichlari va statistik magnit sezgirligini o'lchash natijalari asosida olingan. Polimer oltingugurtning molekulyar og'irligini aniqlashning aniq usullari mavjud emas. Polimer oltingugurt organik erituvchilar va kauchuklarda erimaydi va shuning uchun shinalar va kauchuk sanoatida vulkanizatsiya qiluvchi vosita sifatida keng qo'llaniladi. Oddiy oltingugurtdan farqli o'laroq, polimer kauchuk kompleks birikmalari va vulkanizatorlar yuzasida "so'nmaydi", bu esa uzoq vaqt saqlash uchun yarim tayyor mahsulotlarning olish imkonini beradi. Polimer oltingugurt olishning asosiy usullarini uch toifaga bo'linadi: 1) eritmalarini tez sovutish usuli, 2) oltingugurt dioksidini suvli muhitda vodorod sulfidi bilan o'zaro ta'sir qilish usuli, 3) oltingugurt tez sovutish usuli. Birinchi variant eng tejamkor, ammo 50-55% dan ortiq erimaydigan tarkibga ega bo'lgan mahsulotni olishga imkon bermaydi, shuning uchun eruvchan qismning ekstraksiya bosqichi ta'minlanadi. Ikkinchi usul yuqori foizli (80-90%) polimer oltingugurt ancha murakkab asbob-uskunalar bilan olish imkonini beradi, gazni tozalash va polimer oltingugurt ishlab chiqarish jarayonlarini yagona jarayon doirasida birlashtirish juda istiqbolli. Uchinchi yondashuvning asosiy farqi oltingugurt bug'ini ishlab chiqarish uchun sezilarli energiya sarfi bilan yuqori toza polimer mahsuloti olinadi[2].

Texnik oltingugurt 71 ayl/min tezlikda aylantirib turgan holda 125-130°C da qizdiriladi. Qizdirish davomida oltingugurt massasining 1-3 % miqdorida glitserin qo'shiladi va 1 soat davomida aralashtiriladi. Aralashtirishni to'xtatmagan holatda reaktordagi harorat 150-160 °C gacha

ko'tariladi. Glitserin degidratlanish natijasida akrolein monomeri oltingugurt molekulari bilan 2-4 soat davomida aralastiriladi. Shundan so'ng suyuq oltingugurt oddiy sharoitda 5-25 °C gacha sovutiladi va qattiq holatga o'tkaziladi. Qattiq polimer oltingugurt kerakli o'lchamgacha maydalanadi. Sintez qilingan sopolimerning termik turg'unligini o'rganish bo'yicha tajribada olingan ma'lumotlar asosida sopolimerni qizdirish jarayonida birikmalar tuzilishining distruksiyasi natijasida massa o'zgarishi bilan kuzatiladigan turli ekzotermik va endotermik issiqlik effektlari derivatografik analiz natijalari asosida tahlil qilindi. 1-rasmda olingan sopolimerning derivatogrammasi keltirilgan bo'lib, u 2 ta egri chiziqdan iborat. Termogravimetrik analiz egri chizig'i (TGA)-ko'k rangli egri chiziq 3 ta intensiv parchalanadigan temperatura oralig'ida tahlil qilingan. 1-parchalanish oralig'i 27.77-140.06 °C temperaturalarga, 2-parchalanish oralig'i 140.06-358.12 °C temperaturalarga, 3- parchalanish oralig'i esa 358.12 -670.35 °C temperaturalarga mos keladi. Ko'rinib turibdiki 2- parchalanish oralig'ida eng intensiv parchalanish jarayoni sodir bo'lgan. Ya'ni moddaning boshlang'ich massasi 91,76 % ga kamaygan. DTA-(qizil chiziq) egri chizig'ida 2 ta endotermik effektlarni ko'rishimiz mumkin. 1-chi endotermik effekt TGA egri chizig'ining 2- parchalanish oralig'iga to'g'ri keladi. 1-chi endotermik effektning boshlanishi 96,3 °C ga, tugashi 133,19 °C ga, pik nuqtasi esa 106,35 °C ga to'g'ri keladi. 1-chi endotermik effektida 4,57 μV (290,74 J yoki 69,46 cal) energiya yutilgan. 2-chi endotermik effekt TGA egri chizig'ining 3-parchalanish oralig'iga to'g'ri keladi. 2-chi endotermik effektning boshlanishi 206,4 °C ga, tugashi 354,43 °C ga, pik nuqtasi esa 292,71 °C ga to'g'ri keladi. 2-chi endotermik effektida 10,33 μV (4,53 mJ yoki 1,08 mcal) energiya yutilgan.



1-rasm. Sintez qilingan sopolimerni termogravimetrik (TGA) va differensial termik analizi (DTA)

Olingan sopolimer modda bitum, beton ishlab chiqarish sanoatida hamda rezinatexnika zavodlarida shina ishlab chiqarishda asosiy mahsulot sifatida foydalaniladi. Ushbu sopolimerning ishlatilish davrining uzoqligi, issiqqa bardoshliligi hamda xomashyo tannarxining arzonligi bilan boshqa bog'lovchilardan ajralib turadi. Sintez qilingan sopolimer termik tahlilidan shuni xulosa qilishimiz mumkinki, 140 °C gacha bo'lgan haroratda modda bor yo'g'i 2,2% massa yo'qotgan. Bu massa yo'qotilishi modifikatorning degidratlanishi hisobiga to'g'ri keladi. Respublikamiz hududida haroratni yuqorigini hisobga olsak issiqqa chidamliligi muhim kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. О.И. Дошлов, И.А. Калапов. Новые дорожные битумы на основе органического вяжущего, модифицированного технической серой и полимерными добавками. Вестник ИРГТУ №11 (106) 2015. С. 3-4.
2. Ouyang F, Hao T, Li Y, Yin C. Preparation of insoluble sulfur. Chem Ind Eng Pro (China). 2015;34(5):1389–394,1400.
3. Agudelo Y, Barrera Zapata R. Use of advanced simulation software Aspen Plus as teaching tool in chemical reaction engineering. Rev Educ Ing. 2015;10(19):57–68.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ГАЗОВЫХ СМЕСЕЙ

Ассистент, **Халилов И.Л.**, студент, **Мамажонов А.**
Ферганский политехнический институт

Аннотация: Внедрение мембранного процесса выделения CO_2 из природного газа позволяет интенсифицировать традиционные процессы физической и химической абсорбции в целях снижения энергоемкости, потерь реагентов, загрязнения окружающей среды и обеспечивает высокую рентабельность установок.

Ключевые слова: углеводородных газов, ацетат целлюлозы, спиральные мембран, полисульфоновых композиционных мембран, ацетатцеллюлозных мембран, полиэтиленгликоля, *n*-метилпирролидоном.

Использование мембран для выделения CO_2 из углеводородных газов было бы невозможным без разработки мембранных материалов с соответствующими селективностью и производительностью. Промышленные образцы таких мембран были созданы в США к концу шестидесятых годов. В настоящее время на рынке технологий в области выделения CO_2 ведущее место занимают спиральные, полволоконные мембраны из ацетата целлюлозы.

Следует отметить, что лидирующее положение занимают фирмы США, причем большая часть продаж осуществляется в США и экономически развитых странах. Большая часть предложений на рынке мембран для выделения CO_2 приходится на спиральные мембранные аппараты с плоскими асимметричными мембранами на основе ацетатов целлюлозы (в отличие от рынка мембран для выделения водорода, где лидирующее положение занимают полволоконные технологии на основе полисульфоновых композиционных мембран фирмы «Monsanto», мембран на основе полиамида фирмы «UBE Industries» и полиакриламида «Medal» фирмы «L'Air Liquid»).

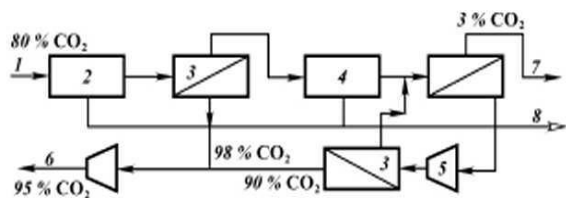
Технологии мембранного выделения диоксида углерода из природных и попутных нефтяных газов классифицируются следующим образом:

Собственно мембранные процессы, позволяющие непосредственно на мембранных установках получать концентрированный поток CO_2 и природный газ необходимых потребительских качеств. Как правило, основой такого технологического решения являются мембранные каскады с двумя-тремя ступенями. Во всех случаях газ перед подачей на мембраны подвергается тщательной подготовке, включающей сепарацию конденсирующихся углеводородов, отделение механических примесей и осушку газа, так как наличие капельной влаги (даже если не учитывать химическую стойкость мембраны) приводит к резкому снижению эффективности массообмена. Что касается ацетатцеллюлозных мембран, то капельная влага разрушает массообменный слой. Принципиальная схема организации такого технологического процесса для переработки нефтяного и природного газа с получением CO_2 для закачки и товарного газа изображено на рисунке 1.1,а. Технология разработана фирмой «Grace System». Число ступеней мембранного разделения и схема каскада может изменяться в зависимости от содержания CO_2 и пластовой смеси.

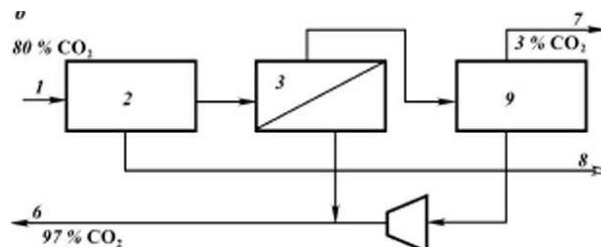
Комбинированные технологии, включающие мембранную ступень или каскад для концентрирования CO_2 и абсорбционную установку для получения газа с заданными потребительскими качествами. В такой технологии могут быть использованы процессы хемосорбции (поглощение CO_2 растворами аминов), физической сорбции (поглощение CO_2 растворами органических растворителей диметиловым эфиром полиэтиленгликоля - процесс «Selexol», *n*-метилпирролидоном - процесс «Purisol», метанолом - процесс «Rectisol» и др. . Принципиальная схема мембранно-абсорбционной технологии изображена на рисунке 1.1,б.

Другим вариантом комбинированного процесса с использованием мембран является метод «Fluor» усовершенствования процесса «Rian Holms» - экстрактивной криогенной ректификации, используемом для выделения CO_2 из природного и нефтяного газа.

В процессе «Rian Holms» деметанизация природного газа на уровне давлений 3-5 МПа реализуется в присутствии CO_2 , причем для подавления вымерзания CO_2 деметанизатор и колонна выделения CO_2 промываются смесью сжиженных углеводородов. По методу «Fluor» (схема процесса представлена на рисунке 1.2) вместо процесса аминовой абсорбции для выделения CO_2 из смеси сжиженных углеводородов и этана используется мембранная установка.



а) трехступенчатая мембранная установка для извлечения CO_2



б) комбинация мембранного и абсорбционного процессов для очистки CO_2

Рис.1. - Принципиальная схема использования мембранных процессов в технологии очистки CO_2 (технология EOR)

1-очищаемый попутный газ; 2 - сепарация жидких углеводородов и осушка; 3 - мембранный аппарат, 4 - конденсатор, 5 - компрессор, 6 - извлеченный CO_2 , 7 - товарный очищенный природный газ; 8 - углеводородный конденсат, 9 - установка абсорбционного выделения CO_2 .

Следует отметить, что процесс мембранного выделения CO_2 организован таким образом, чтобы эффективность его была максимальной. В случае выделения CO_2 из азеотропной смеси с этаном селективность ацетатцеллюлозной мембраны достигает 44-52 против 22-26 при концентрировании CO_2 из исходной смеси. Использование такой технологии вместо традиционного процесса «Rian Holms» - экстрактивной дистилляции - абсорбции - позволяет снизить капитальные вложения на 25% и эксплуатационные расходы на 20% [37].

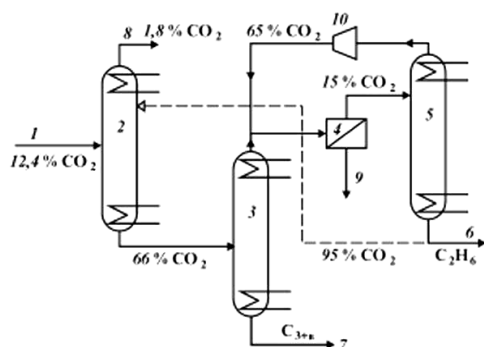


Рис.1. – Комбинированная технология «Fluor», сочетающая низкотемпературную экстрактивную дистилляцию и мембранное выделение CO_2

1-очищаемый природный газ; 2 - деметанизатор; 3 - деэтанализатор; 4 - мембранная ступень; 5 - колонна отгонки азеотропа, 6 -этан; 7- сжиженный газ; 8- товарный газ; 9 - диоксид углерода (CO_2); 10- циркуляционный компрессор.

Список литературы

1. Баадер В., Доне Е., Бренндерфер М. Биогаз: теория и практика /Пер. с нем. и предисловие М. И. Серебряного. - М.:Колос, 1982. - С.148.
2. DominikRutzM.Sc. Dr. Rainer Janssen. Biofuel Technology Handbook.Dipl //Ing. WIPRenewableEnergies.-Munchen, Germany, Sylvensteinstr, 2005.-www.wip-munich.de
3. Deublein D. Steinhauser A. Biogas from Waste and Renewable Resources.-Munchen, Germany:ИздательствоWiley, 2008. -472 с.

4. Werner Kossmann, Uta Ponitz, Stefan Habermehl, Thomas Hoerz, Pedro Kramer, B. Klingler, C. Kellner, Thomas Wittur, F. v. Klopotek, A. Krieg, H. Euler. Biogas Digest Volume II Biogas - Application and Product Development // Information and Advisory Service on Appropriate Technology. -Design: Utz Dornberger.
5. Biogas plants in Europe // A practical handbook. -Springer, 2007. - 361 p.
6. Barbara Eder, Heinz Schulz. [Biogas Praxis](#) /перевод на рус // [Биогазовые установки: практическое пособие](#). -2006. -121 p.
7. Дыгнерский Ю.И., Брыков В.П., Каграманов Г.Г. Мембранное разделение газов. - М.: Химия, 1991. -344 с.
8. [Christensen Т.](#), [Christensen Т.Н.](#), [Cossu R.](#), [Stegmann R.](#) Landfilling of Waste // Biogas (Hardcover). -Publisher: Taylor & Francis; 1st ed edition, 1996. -840 p.
9. Concise Encyclopedia of Bioresource Technology. -CRC Press, 2004. -735 p.
10. Пак И.В., Цой Р.М. Введение в биотехнологию. -Тюмень: Издательство ТюмГУ, 2002. -188 с.
11. Хиггинса И. и др. Биотехнология. Принципы и применение. -М.: Мир, 1988. -316 с.

ANALYSIS OF MODERN POLYMER MATERIALS USED IN LIGHT AND CHEMICAL INDUSTRY

ass. **Davronbekov A.A.**, student, Abdunazzarov A.T.
Ferghana polytechnic institute

***Abstract:** Modern polymeric materials used in light and chemical industry allow to provide a necessary complex of properties of products. In article characteristics of the modern polymeric materials used in production of light industry products are considered. Polymers are not a new material in light industry.*

***Keywords:** light industrial products, polymers, materials, production, properties, synthetic fibers.*

Modern polymer materials used in light and chemical industry include natural materials obtained by modification from a variety of natural raw materials: cotton, wood and synthetic polymer materials obtained by synthesis of synthetic fiber. It is known that synthetic polymers are high molecular weight chemical compounds that are formed as a result of polymerization of monomer units. Polymer materials of natural origin (leather, wool, silk, cotton, etc.) have been used by humans for quite a long time, despite the fact that industrial production of polymers began in the early twentieth century. Since the creation of nylon, polymers have occupied a large part of the raw material sector of yarn and textile production for industrial purposes (ropes, belts, tire cords), and then textile and leather products, glue and varnishes, tableware, etc. from polymers began to be used in household life. Today, polymer materials are inseparable from our daily life: these are high-tech waterproof clothing, hosiery with nylon thread, bathing suits, etc. The use of polymers in textile production makes it possible to increase the plasticity of the fabric, improve the protective properties of the material.

Thus, almost all protective clothing is made using polymer materials: using protective polymer coatings or linings, using materials with polymer fibers included in the structure of the textile material to create products that impart hydrophobicity, fire resistance, strength, resistance to aggressive media and bacteria. Special physico-chemical properties of polymer materials for textiles make it possible to produce heat-resistant and heat-resistant fabrics, heavy-duty and hydrophobic materials, products with hydrodynamic and bactericidal properties. Currently, textile industries produce fundamentally new high-quality synthetic materials that are not inferior in their hygienic properties to natural materials due to the use of modern innovative developments, mainly modifications of structures, fabric fibers and starting polymers. The basis of such modification is a polymer, which is an indispensable component of modern textile materials. The modification provides the necessary set of properties of textile materials. Currently, there are various methods of

modification: physico-chemical and chemical, carried out mainly at two stages: in the production process (processing of raw materials, fiber formation, etc.) and in the process of subsequent finishing (dyeing, dressing). Chemical modification of fabrics by applying appretes makes it possible to give them and finished products moisture-proof properties, as well as the treatment of hydrophilic fibers with hydrophobic reagents is widely used .

The most widely known and promising polymer fibers that have become widespread in the production of textile materials are polyamide, polyester, polyester, nylon, etc. Among chemical fibers and filaments, the following main groups are distinguished: general-purpose fibers and filaments, including their modified types; elastomeric filaments; high-strength filaments, including filaments obtained by fibrillation of films; heavy-duty high-modulus filaments; heat-resistant and hard-to-burn fibers and filaments; fibers and filaments with specific physical, physico-chemical and chemical properties. High-strength fibers and general-purpose yarns include polyester, polypropylene, aliphatic polyamide, polyvinyl alcohol, hydrate cellulose. Heavy-duty high-modulus filaments - arylate (aromatic poly-phenylenbenzo-bis--thiazole, polyvinyl alcohol, aramid, polyester), oxazole and made of ultra-high molecular weight polyethylene. Aramid, polyamide, polybenzimidazole, etc. - heat-resistant and flame-resistant fibers and threads. Electrically conductive, sorbing, ion-exchange, chemical-resistant and other types of fibers are designed to create materials with specific functional characteristics.

Polartek is a high-tech fabric of the American Maiden Mills corporation, designed for use in sportswear and outdoor clothing, made of 100% polyester, sometimes with the addition of cotton, wool, lycra, nylon or artificial silk (warm knitted knitwear with thick pile). Unlike wool and other natural fibers, polartek is more durable and durable, does not absorb odors, retains its shape perfectly, has high thermal protection properties, the necessary air permeability and vapor permeability. Due to the thick pile, it will absorb moisture 30% faster than any other high-tech material.

Acrylic is an artificial substitute for wool, because its microfibers are able to create a large volume. It is characterized by low cost, has found wide application in textile production. To increase the wear resistance of the acrylic material, a mixture of it with polyester and nylon is used. Polyurethane is used to produce a fiber or elastomeric polyurethane thread produced on the basis of polyurethane rubbers. Polyurethane fibers are known by trade names: lycra, spandex, neolan, elastane, etc. Elastic textile and knitted fabrics of various types are made of them, used in the production of sports, medical and haberdashery products. Thanks to the intensive development of the chemical industry, new chemical fibers have appeared: viscose thin-filamentous, basalt, polyoxadiazole, etc. In addition to strength, they have increased heat resistance, fire resistance and lightness. Materials made of high-molecular-weight polyethylene filaments, characterized by high impact strength, are used in the production of protective body armor of the first class of protection. New polymer fibers are known, resistant to high temperatures and open flame and contact with surfaces heated to 4000oC, are widely used in the production of workwear, personal protective equipment for workers of metallurgical plants, chemical industry enterprises. To form a protective surface of textile materials (for example,cotton fabrics), an emulsion of fluorocarbon polymers is used, which gives the material shape stability and indelibility without loss of air and vapor permeability of the material. Polymers are also widely used in textile finishing processes as dyes and color fixers. Their basis is acrylate, which increases the elasticity of fabrics, increases the stretching of heavy-duty threads.

In the production of textiles, spraying with a special polymer emulsion is carried out to give the threads electrically conductive properties. Fabrics made from such threads have antistatic properties. Synthetic protein fibers, called "spider silk", are used in the production of heavy-duty, but light enough, fabric body armor. Currently, chemical fibers derived from synthetic polymers account for half of all fibers used in the textile industry. Modern synthetic materials of the new generation are light, durable, have the necessary air and vapor permeability, do not cause allergic reactions, pleasant to the body, soft, form-resistant, non-bending, durable, they practically do not

form bacteria and do not accumulate dust particles. An important advantage of synthetic fabrics is their low cost with high wear and heat-regulating indicators. The unique combination of properties of textile materials made of synthetic fibers makes them indispensable in various areas of human activity. In the manufacture of clothing, the use of modern synthetic materials allows you to create samples with the necessary set of properties. Modern clothing made of modern innovative materials optimally fulfills its main purpose - protects from heat and cold, bad weather and at the same time has high aesthetic, ergonomic and operational properties (it is beautiful, comfortable and durable).

References

1. Tojiev, R., Alizafarov, B., & Muydinov, A. (2022). THEORETICAL ANALYSIS OF INCREASING CONVEYOR TAPE ENDURANCE. Innovative Technologica: Methodical Research Journal, 3(06), 167-171.
2. Nikitina L.L. Creation of light industry products with improved consumer properties using polymer materials / L.L.Nikitina, O.E.Gavrilova // Bulletin of Kazan Technological University. - No. 19., vol.17 - 2014. - pp.110 – 111
3. Shchukin, V.K. Heat transfer, mass transfer and hydrodynamics of swirling flows in axisymmetric channels [text] / V.K. Shokhin, E.A. Khalatov. - M.: 1992. - 200 p.
4. Khalatov, A.A. Theory and practice of swirling flows [Text] / A.A. Khalatov. - Kiev, 1989. - 302

ОРГАНИК ВА НОРГАНИК ИНГИБИТОРЛАРНИНГ КОРРОЗИЯГА ҚАРШИ КУРАШДА ҚЎЛЛАНИШИ

т.ф.н., доц., Мухамадсодиқов К.Д.,
талаба, Зайлобиддинов Ф.К.,
Фарғона политехника институти

Аннотация: Мақолада кимё ва нефтни қайта ишлаш саноати корхоналаридаги коррозия ва коррозияга қарши курашишда ингибиторлардан фойдаланиш, ингибиторларнинг таъсир механизми, уларнинг турлари, материал ва коррозия муҳитига боғлиқ ҳолда ингибиторларни танлаш ва хулосалар келтирилган.

Калим сўзлар: Коррозия, ингибитор, органик, ноорганик, агрессив муҳит, металл, фаол, фаолсиз, плёнка

Кимё ва нефтни қайта ишлаш саноати корхоналарида технологик қурилмалар ва қувурўтказгичларнинг муддатидан олдин ишдан чиқишининг асосий сабабларидан бири жараёнларнинг юқори агрессивлигидир. Бу ҳолат жиҳозларни хизмат муддатини сезиларли дарада қисқартиради ва халқ хўжалигига катта зарар етказди.

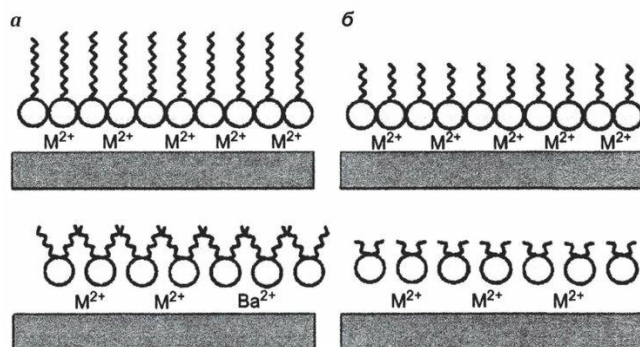
Коррозияга қарши курашишнинг рационал усулларида бири комплекс кимёвий бирикма бўлиб ҳисобланган ингибиторлардан фойдаланишдир. Ингибиторлар кимёвий жараёнларни оз миқдорда секинлаштириш ёки тўхтатишга қодир бўлган моддалардир. Металлларга, биринчи навбатда пўлатга ингибитор таъсири кўпинча коррозия муҳитига қўшиладиган бир қатор ноорганик ва органик моддалар томонидан амалга оширилади. Ингибиторлар металл юзасида металлни коррозиядан химоя қиладиган жуда юпқа плёнка ҳосил қилади.

ИСО 8044-1986 стандарти бўйича коррозия ингибиторлари деб, коррозион тизимда етарли концентрацияда бўлиб, ҳар қандай коррозион реагентни концентрациясини унча муҳим бўлмаган ўзгартириш билан коррозия тезлигини пасайтирувчи кимёвий бирикмага айтилади. Кимёвий бирикма композицияси ҳам коррозия ингибитори бўлиши мумкин. Коррозион муҳитда ингибитор миқдори унча катта бўлмаслиги керак [1].

Таъсир механизмига кўра ингибиторлар адсорбцияловчи ва фаолсизлантирувчиларга бўлинади.

Металл юзасида плёнка оддий адсорбция ёки хемосорбция натижасида ҳосил бўлади. Қўшимчани металл билан алоқасидан келиб чиқиб, қўшимчалар хемосорбцион ва кимёвийларга бўлинади.

Хемосорбцион турдаги қўшимчалар амино-, амидо-, имида-, нитро каби узун алкил занжирли молекулалар ва кутбли гуруҳлардан иборат. Қўшимчалар металл юзасида зич қатлам ҳосил қилиб адсорбцияланади [2].



1-расм. Адсорбцияланган плёнкаларни ҳосил бўлиш схемаси: а-юқори молекуляр чизиқли ингибиторлар; б – паст молекуляр чизиқли ингибиторлар.

Ингибиторлар икки хил йўл билан таъсир қилади: фаол юза майдонини камайтиради ёки коррозияни жараёни фаоллик энергиясини ўзгартиради.

Ингибиторнинг адсорбцияси натижасида икки қаватли электр қатламини структураси ва шу билан бирга потенциалнинг адсорбцион ирғиши ўзгаради. Ингибитор ёппа плёнкасини юзасини бир қисмини экранлаштириш, у юзада кечадиган коррозияни жараёнга йўл қўймайди.

Катод ва анод ингибиторлар мос келувчи электрод реакцияларни секинлаштиради, аралашган ингибиторлар иккала реакциялардаги коррозия тезлигини ўзгартиради. Металл юзасида адсорбция ва химия қатламини шаклланиши ингибитор заррачалари заряди ва юза билан кимёвий алоқа боғлаш хусусияти билан боғланган.

Катод ингибиторлари катод реакцияларни ёки метални фаол эришини секинлаштиради. Локал коррозияни бартараф қилиш учун анион ингибиторлари самаралироқ.

Қўплаб ноорганик моддалар агрессив муҳитларда металл коррозиясини секинлаштириш хусусиятига эга. Бу бирикмаларнинг ингибиторлиги таъсири уларда катионларни ($Ca^{2+}, Zn^{2+}, Ni^{2+}, As^{2+}, Bi^{2+}$) ёки анионларни ($CrO_4^{2-}, Cr_2O_7^{2-}, NO_2^-, SiO_3^{2-}, PO_4^{3-}$) мавжудлигига боғлиқ.

Ноорганик катод ингибиторлари катод жараёни қайта кучланишини орттириш ва катод участкасини майдонини камайтириш ҳисобига металллар коррозияси тезлигини камайтиради.

Фаолсизлантирувчи ингибиторлар металл юзасида химия плёнка ҳосил бўлишига олиб келади ва металлнинг фаолсиз ҳолатга ўтишига ёрдам беради. Фаолсизлантирувчилар нейтрал ёки ёки унга яқин муҳитда коррозияга қарши курашиш учун кенг қўлланилади, бу ерда коррозия асосан кислород деполаризацияси билан кечади. Бундай ингибиторларнинг таъсир механизми ҳар хил бўлиб, асосан уларнинг кимёвий таркиби ва тузилиши билан белгиланади.

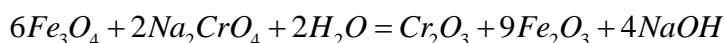
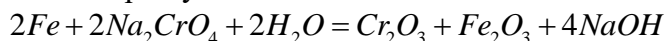
Фаолсизлантирувчилар металл юзасида оксид плёнкаларни ҳосил қилиш сабабли анод реакция тортиқланади.



Бу реакция фақатгина фаолсизланишга мойил бўлган металллардагина бўлиши мумкин.

Фаолсизлантирувчилар яхши, лекин хавфли ингибиторлар бўлиб ҳисобланади. Нотўғри танланган концентрацияда Sl^- ионлари мавжуд бўлса ёки мос келмайдиган кислотали муҳитда улар металдаги коррозияни тезлаштириб, жуда хавфли бўлган нуқтавий коррозияни келтириб чиқариши мумкин.

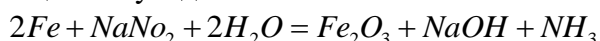
Натрий ва калийни хромат ва бихроматлари саноатни сув тизимида темир, рухланган пўлат, мис, латун ва алюминийни коррозия ингибиторлари сифатида ишлатиш мумкин. Темир учун хроматларни таъсири қуйидагича ёзилади.



Оксид плёнкани 25 % ни Cr_2O_3 ва 75% ни Fe_2O_3 ташкил қилади.

pH 5 дан катта бўлганда нитритлар қўшлаб металлларда (рух ва мисдан ташқари) ингибитор сифатида қўлланилади. Улар занг бор жойда самарали ва арзон.

Нитритларнинг химоя таъсири юзада оксид плёнкасини ҳосил бўлиши билан боғлиқ. Плёнка қуйидаги тенглама бўйича ҳосил бўлади.



Ингибиторлар химоя таъсирини ўрганиш билан бирга уларни муҳит хусусиятларидан келиб чиқиб тўғри танлаш ва қўллаш ингибиторлар самарасини янада оширади. Ингибиторнинг самарадорлигига таъсир қилувчи энг муҳим омиллар атроф-муҳит ҳарорати, ингибиторнинг концентратсияси, муҳитнинг кислоталиги ва ингибиторларнинг ўзаро таъсирidir. Кўп сонли препаратлар учун агрессив муҳит ҳароратининг ошиши билан химоя таъсирининг ошиши кузатилади, аммо маълум даражага эришилганда ингибитор хусусиятлари кескин пасайишни бошлайди. Кўпгина ингибиторлар учун энг яхши ҳарорат диапазони 60-80° C ни ташкил қилади [4].

Шу муносабат билан, химоя ингибиторларини юқори ҳароратли ва паст ҳароратлиларга бўлиш одатда қабул қилинади. Шуни таъкидлаш керакки, баъзи ингибиторлар учун максимал самарадорлик кўрсаткичлари нейтрал муҳитда. Бу омилнинг аҳамияти ва ҳисобга олиниши оптимал ҳарорат режимларини аниқлашда катта аҳамиятга эга. Ингибиторнинг максимал химоя хусусиятларига у коррозий муҳитга металл сиртини мономолекуляр қатлам билан қоплаш учун етарли миқдорда киритилганда эришилади.

Кўпгина органик бирикмаларда химоя таъсирининг кучайиши характерlidir, чунки уларнинг концентратсияси чегара қийматига кўтарилади; концентратсиянинг янада ошиши билан ингибиторларнинг самарадорлиги ўзгармайди.

Кимё саноати ва қурилиш материаллари саноати корхоналаридаги машина ва аппаратлар, қурилмалар турли даражадаги агрессив муҳитда ишлайди. Бундай муҳитларда ишловчи машана ва механизмларни коррозиядан химоялашда турли ҳилдаги ингибиторлардан фойдаланилади.

H_2SO_4 муҳитида рух, темир, пўлат, алюминий учун катион турдаги ингибиторлар (катапин К, КПИ-9, КПИ-1, КПИ-7) жуда самарали [3]. Анион тури бу ҳолда самарали эмас. Қўрғошин учун кадмий, қалай, катион ингибиторлар қўлланилмайди. Кислород, олтингугурт ва азотни ўз ичига олган бирикмалар кислотали коррозиянинг энг самарали ингибиторлари бўлиб ҳисобланади. Пеназолин (сирт фаол моддаси-446) икки томонлама таъсир қилувчи ингибитордир. Ингибиторлик хусусиятларига қўшимча равишда, пеназолин (сирт фаол моддаси-446) эритмалар юзасида зич ва қалин кўпик ҳосил қилади.

Пеназолин таркибига имидазолинлар ва алкил радикали бўлган аминоксидлар киради. Пеназолин ингибитори 20 дан 95 ° C гача бўлган ҳароратда қўлланилади. Хлорид кислота эритмаларида пеназолин концентратсияси тахминан 0,01%, сульфат кислота эритмаларида 0,01-0,05% бўлиши керак. КИ-1 ингибитори бир неча компонентлардан ташкил топган комбинатсияланган ингибиторларга тааллуқlidir, бу ҳолда у 25% катапин ва 25% уротропиннинг сувли эритмаси ҳисобланади. КИ-1 ингибитори баъзи рангли ва қора металлларни кислотадан химоя қилиш учун ишлатилади.

Сувда ва мойда эрувчи ингибиторлар ҳам металлларни коррозиядан ҳимоялашда яхши самара беради. Сувда эрийдиганларга нитрит натрий, молибден кислота тузлари ва бошқа шу каби бирикмалар киради. Бу ингибиторлар фойдаланишга қулай, полимерлар билан яхши аралашади. Уларнинг камчилиги: сувда ювилиб кетиш эҳтимоли катта ва бунинг натижасида атмосфера таъсирга бардош бера олмайди. Мойда эрийдиган ингибиторларга АКОР присадкаси, ёғли кислота амидлари, сульфидланган ва нитратланган мой ва бошқа бирикмалар киради. Мойларнинг сув юқтирмаслиги бу ингибиторларнинг сувда ва сувли эритмаларда юқори барқарорлигини, уларни кутбсиз полимерлар билан яхши қўшилишини таъминлайди. Бундай ингибиторлар атмосфера таъсирга ўта мустаҳкам. Баъзи ингибиторлар сувда ва мойда эрувчан. Мисол учун: МСДА-1, МСДА-2, ВИТАЛ. ИКС-1.

Сувда эрийдиган ингибиторлар сувда мақбул даражада эриш керак. Юқори эрувчанлик плёнкаларни тўсиқлик хусусиятларини кучсизлантиради, сувни диффузиясини енгиллаштиради, химояни давомийлигини қисқартиради, эрувчанликнинг озлиги фаолсизлантирувчи агентнинг керакли концентрациясини таъминламайди. Мойда эрувчи ингибиторлар юқори ҳароратда парчаланиши ва чақнаши, оптимал қовушқоқликка эга бўлиши керак. Юқори қовушқоқлик ингибиторни метални химояланадиган юзасига боришини қийинлаштиради.

Юқорида келтирилган маълумотлардан қуйидаги хулосаларни чиқариш мумкин:

1. Хар қандай турдаги ингибиторлар тўғри танланганда коррозия жараёнини маълум даражада секинлаштиришга имкон яратади.

2. Хозирда комплекс хусусиятларга эга бўлган, хар қандай муҳитда металлни коррозиядан ҳимоя қиладиган универсал ингибитор ишлаб чиқарилмаган.

3. Механика – машинасозлик йўналишида таълим олаётган барча соҳа бакалаврларига “Металларни коррозиядан ҳимоя қилиш” фанини ўқитишни йўлга қўйиш халқ хўжалигига келажакда катта самара келтиради.

4. Саноат ва қишлоқ хўжалигидаги тегишли корхоналарда машина ва жихозлардаги коррозия жараёнини ўрганиш ва тадқиқ қилиш бўйича олий ўқув юртлири билан ҳамкорликда ишлайдиган мутахассислар гуруҳини ташкил қилиш мақсадга мувофиқдир.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. ИСО 8044:1986 Сорросион оф металс аллойс – Термсанд анд дефиниотс.
2. Мухамадсодиқов К.Д., Ахунбаев А.А. Коррозиябардош конструкцион материаллар технологияси. Фарғона 2020. 250 бет.
3. Данякин Н.В., Сигида А.А. Способк и механизм применения ингибиторов коррозии металлов и сплавов
4. Хайдарова Г.Р. Ингибиторы коррозии для защиты нефтепромыслового оборудования // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ОЧИСТКИ РАФИНАДНЫХ СИРОПОВ.

Хадятуллаева Н.А., Турсунова Ф.
Ферганский политехнический институт

***Аннотация:** Данная статья посвящена к вопросу изучения технологии приготовления и очистки рафинадных сиропов на основе которого производятся фруктовые компоты, варенья, повидло, джемы, желе и другие консервы. Вкус которых во многом зависит и от качества приготовления и очистки рафинадного сиропа. В статье проводится результаты способов очистки сока с помощью костяного и активированного угля, с помощью ионитов и катионитов. Из изучённых способов наилучшим оказался очистка с помощью ионитов.*

***Ключевые слова:** Сок, иониты, катиониты, рафинад, фильтрация, очистка, костяной уголь, активированный уголь, консервирование.*

Качество сахара-рафинада и сахара-песка в значительной степени зависит от тщательности проведения подготовительных операций: очистки диффузного сока и сахара-песка от посторонних примесей, их обесцвечивания. В сахаре-песке, поступающем на переработку на рафинадные заводы, содержатся комки сахара и примеси, которые могут попадать в него при расшивке мешков и транспортировке со складов бестарного хранения. Для очистки сахара-песка применяют просеиватели и шпатоуловители различных типов. Просеянный сахар накапливают в бункерах и затем направляют в клеровочные аппараты с мешалками периодического и непрерывного действия, где он растворяется в воде и получается рафинадный сироп.

В рафинадном сиропе, приготовленном на белой клеровке, содержится сравнительно много посторонних механических примесей, для отделения которых применяют фильтр-прессы и патронные фильтры ПФ-20. После механического фильтрования в рафинадных и продуктовых сиропах содержатся красящие вещества и растворенные соли. Для эффективного обесцвечивания сиропов применяют иониты. Эффект обесцвечивания ионитами достигает 85...90 %. Процесс регенерации ионитов прост, и эксплуатационные расходы при работе с ними меньше, чем при работе с костяным и гранулированным углями. В настоящее время ионообменные установки широко распространены на рафинадных заводах.

На некоторых свеклосахарных заводах с рафинадным отделением применяют глубокую очистку диффузионного сока при помощи искусственно приготовленных ионитов. Этот способ позволяет получить совершенно бесцветный диффузионный сок чистотой 99 единиц. При этом из сока удаляется до 88 % несахаров. Ионитную очистку сока и клеровки используют главным образом в тех случаях, когда необходимо получить сразу сахар рафинадного достоинства.

Полную деионизацию сока редко применяют в сахарном производстве в связи с ее повышенной стоимостью. Чаше выбирают более простой способ применения ионитов для умягчения сока. При этом работают только с катионитом в натриевом цикле. Очищенный сок перед выпариванием пропускают через слой катионита, который удаляет из него соли кальция. Сок становится менее жестким, и поверхность нагрева выпарного аппарата мало загорает. Считают, что стоимость установки для умягчения сока окупается в результате улучшения работы выпарной установки и связанной с этим экономией топлива.

В рафинадных и продуктовых сиропах после механического фильтрования содержатся красящие вещества и растворенные соли, снижающие качество готового продукта. Для обесцвечивания сиропов и удаления из них растворенных солей применяют обесцвечивающие адсорбенты, к которым относятся костяной и гранулированный активированные угли. Костяной уголь получают из костей крупных домашних животных путем их дробления, вываривания в воде или экстрагирования и прокаливания без доступа воздуха при температуре 700°C в течение 8... 12 ч. После прокаливания кости охлаждают и измельчают до получения частиц размером 5...15 мм. В последние годы в качестве адсорбента для очистки сиропов все чаще применяют гранулированные активные угли марок АГС-3, АГС-4М и АГС-5. Их изготавливают из каменного угля и смолы методом парогазовой активации. Размеры частиц такого адсорбента 1...3 мм, насыпная плотность — 0,43...0,45 г/л. Применение гранулированных активных углей обеспечивает высокую эффективность осветления сиропов. Для рафинадных сиропов она составляет 30...60 %, для продуктовых — 50...65 %. Адсорбирующая способность костяного и гранулированного углей одна из самых больших, что объясняется развитой поверхностью адсорбции. Активная поверхность 1 г костяного угля составляет 100...125 м², гранулированного — около 1000 м².

Использование гранулированного угля вместо костяного на существующем оборудовании сахарных заводов снизило расход сорбента в 3...4 раза, улучшило обесцвечивание сиропов и, следовательно, привело к экономии средств на адсорбционной очистке сиропов. Применение аппаратуры периодического действия при осветлении сиропов

и регенерировании костяного угля имеет существенные недостатки, к которым относятся: большие трудовые затраты при обслуживании оборудования, его громоздкость, большая производственная площадь отделения для осветления сиропа и регенерирования угля. Кроме того, периодические процессы всегда менее производительны по сравнению с непрерывными. В последние годы в производство внедряются непрерывные схемы осветления сиропов и регенерирования угля. Необходимую скорость фильтрования сиропа через слой угля устанавливают в зависимости от его вязкости при заданной температуре. Более вязкие сиропы должны иметь меньшую скорость фильтрования.

Также для обесцвечивания сиропов применяют иониты. Они позволяют повысить эффект обесцвечивания до 85...90 %, Процесс регенерации ионитов прост, и эксплуатационные расходы при работе с ними меньше, чем при работе с крупкой и гранулированными углями. При ионитной очистке сиропов резко сокращается производственная площадь для этого оборудования; достигается полная механизация и автоматизация процесса очистки, чем облегчаются условия труда. Иониты — это полярные адсорбенты, которые обладают способностью к обменной адсорбции катионов и анионов в растворе. Иониты разделяются на две группы:

1) катиониты, способные заменять любой катион на ион водорода;

2) аниониты, способные удалять из раствора кислоты, т. е. анионы и ионы водорода. В качестве катионов применяют синтетические смолы типа бакелита, получаемые из фенолов и формальдегида. Аниониты получают конденсацией анилина с альдегидами. Иониты — твердые зернистые материалы белого, черного, коричневого или желтого цвета, слабо набухающие в воде и сахарных растворах и практически в них нерастворимые. Размер частиц ионитов составляет 0,75..0,5 мм. Применение более мелких частиц ионитов затрудняет фильтрование сиропа через их слой. Плотность частиц ионитов около 1300 кг/м³, насыпная плотность — 500...700 кг/м³. Плотность анионитовых смол обычно на 15 % меньше, чем катионитовых. Отработанные иониты легко регенерируются: катиониты — растворами кислот и солей, аниониты — растворами едких щелочей и аммиака. Иониты, применяемые для очистки сахарных растворов, должны иметь следующие свойства: слабо набухать в растворах, быть устойчивыми в кислых и щелочных средах, не растворяться в воде и сахарных растворах, хорошо адсорбировать красящие вещества, иметь высокую емкость поглощения несхаристых веществ, обладать достаточной механической прочностью, иметь форму и размеры частиц, обеспечивающих хорошее фильтрование сиропа через слой ионита высотой не менее 2,5 м. Емкость поглощения ионитов (активность) — наиболее важный показатель, определяющий эффективность применения ионитов в сахарной промышленности. Чем выше емкость поглощения, тем больше сиропа можно очистить в течение одного цикла и тем меньше получается промоя и меньше расходуется реактивов на регенерацию ионитов. Полной емкостью поглощения ионита называется количество катионов и анионов, поглощенных 1 г ионита. Емкость поглощения выражается в миллиграмм-эквивалентах на 1 г абсолютно сухого ионита.

Иониты позволяют удалять из сахарных растворов почти весь содержащийся в них комплекс несхаристых веществ. Катиониты некоторых марок способны удалять из сахарного раствора 95... 100 % зольных элементов, 50...60 % азотосодержащих и такое же количество красящих веществ. Органические вещества, выделившиеся в результате обработки раствора катионитом, успешно поглощаются анионитом, в результате чего чистота сахарного раствора повышается до 99,0...99,5 единиц и раствор становится совершенно бесцветным. При практическом применении ионитов возникает вопрос о месте ионитной обработки продуктов в технологической схеме производства. Представляет большой интерес применение ионитов для очистки непосредственно диффузионного сока. В этом случае отпала бы необходимость в дефекосатурировании, фильтровании, известковом и газовом отделениях завода. Опыты показали, что при очистке диффузионного сока катионитами кислотность достигает рН 2,0...2,5 и происходит коагуляция коллоидных

веществ сока. В результате этого поверхность ионитов забивается осадком, что приводит к уменьшению их поглотительной способности (активности). Очистка разжиженных оттеков 1-го продукта и кормовой патоки также не дала положительных результатов. Опыты показали, что очистка сока II сатурации является в настоящее время наиболее целесообразной. Сок II сатурации, прошедший в смеси с клеровкой желтого сахара очистку известью и углекислым газом, направляют на катионитные реакторы, в которых катионы сока замещаются водородом. Затем сок направляют на ионообменные реакторы, в которых анионы сока замещаются гидроксильной группой ОН, и сок становится нейтральным. Несмотря на полноту очистки сока, ионообменный способ очистки в сахаропесочном производстве имеет существенные недостатки: периодичность очистки сока на дорогостоящем оборудовании; слабая ионообменная емкость анионитов по сравнению с катионитами, вследствие чего после ионитной очистки получается кислый сок (рН 6 и ниже). Это заставляет иногда очищать ионитами лишь часть сока и затем смешивать очищенный сок с оставшимся неочищенным, более щелочным соком для получения нейтральной смеси, что почти вдвое снижает эффект очистки; сахар кислого сока при повышении температуры быстро разлагается, что требует охлаждения сока перед очисткой до 20°C и ниже. Для охлаждения сока необходимо применять теплообменники с большой поверхностью теплообмена; затрата значительного количества реактивов для восстановления ионитов; разбавление сока на 10... 15 % промоями требует увеличения расхода топлива и мощности котельной. Применение новых марок ионитов с большой объемной емкостью может значительно повысить эффективность ионитной очистки соков. Если полная деионизация сока пока не находит широкого применения в сахарной промышленности, то более простая обработка сока только катионитом в натриевом цикле получает широкое распространение на вновь построенных заводах. Для умягчения сока используют катиониты не в водородном цикле, а как пермеатиты для удаления иона кальция из сока. Работа ведется с горячим соком, так как кислые реакции отсутствуют и нет опасности инверсии сахара. Катионит регенерируют 5%-ным раствором соды. При умягчении соков содержание СаО в них снижается до 0,005 %. При этом выпарная станция почти не загорает и работает без выварки. Считают, что стоимость умягчения соков окупается более эффективным последующим выпариванием и связанной с этим экономией топлива. Кроме того, ионообменная обработка сока делает производство более гибким, независимым от качества сырья, которое часто изменяется в процессе производства.

Список литературы

1. Матюхина З.П. Товароведение. – М. – 2002. – 272 с.
2. Наместников А.Ф. Хранение и переработка овощей, плодов и ягод.– М. 1969.
3. Справочник организации общественного питания. М.: Экономика, 1981.
4. Трушина Т.П. Основы микробиологии, физиологии и санитарии для общепита. – Ростов н /Д.: Феникс, 2000. – 384 с
5. [Intensive Technology Before Seeding Treatment And Agrophysical Soil Properties_MS](#) Ikromovich, XN Abdusamadova The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering 2 (11), 47-52

PLASTMASSALARDAN MASHINA DETALLARINI ISHLAB CHIQRISH USULLARI TAXLILI

dots., Ulug'xojayev R.S., talaba. Boltaboyev Z.Z.,

Annotatsiya: Maqolada plastmassalardan mashina detallarini ishlab chiqarish usullari taxlil qilingan. Xar bir usulda bo 'ladigan fizik jarayonlar ko 'ib chiqilgan, olinadigan detallar ko 'rsatilgan.

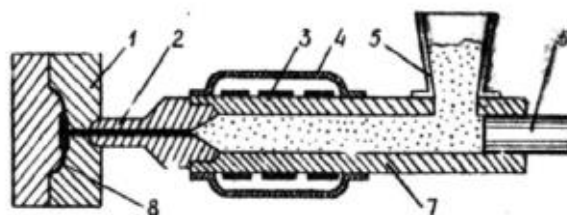
Kalit so'zlar: plastmassa, termoplast, bosim ostida quyish, reaktoplast, kukunli plastik massa, o'rash usuli, qoplama qilish.

Plastmassa mahsulotlarini ishlab chiqarish usulini tanlash polimer turiga, uning dastlabki holatiga, mahsulotning konfiguratsiyasi va o'lchamlariga, aylanmasiga bog'liq. Qayta ishlash usuli materialning foydali xususiyatlaridan maksimal darajada foydalanishni ta'minlashi kerak.

Termoplastikadan tayyorlangan texnik mahsulotlar asosan bosim ostida quyish bilan ishlab chiqariladi. Reaktoplastlardan detallarni ishlab chiqarishda bu usuldan foydalanish qiyin, chunki reaktoplastlar qisqa vaqt davomida isitish vaqtida plastik holatda bo'ladi.

Bosim ostida quyish maxsus bosim ostida quyish mashinalarida (1-rasm) plastmassaning yopishqoq oquvchan holati bosqichida amalga oshiriladi. Bunkerdan isitish tsilindriga kukunli plastik massa beriladi, u elektr isitgichlar zonasida plastik holatga o'tadi va bosim ostida ko'krak teshigi orqali qarshi qolipiga kiradi, uni to'ldiradi va qattiqlashadi. Tayyor mahsulot qolip bo'linganda chiqariladi.

Bosim ostida quyish yuqori mahsuldorlik bilan tavsiflanadi (tsikl 5 ... 20 s davom etadi), avtomatik bosim ostida quyish mashinalari smenada 12 ... 16 ming qism ishlab chiqaradi. Bosim ostida quyish bilan olingan detallar deyarli keyingi ishlov berishni talab qilmaydi. Ushbu usul turli xil devor qalinligi, iplar va boshqalar bilan murakkab konfiguratsiya mahsulotlarini ishlab chiqaradi.

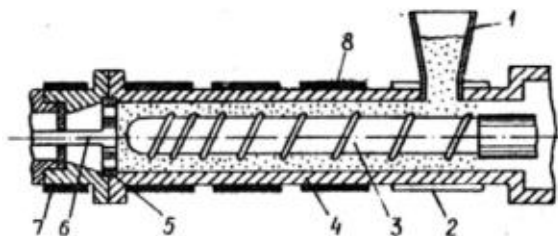


1-rasm. Bosim ostida quyish sxemasi: 1 - qarshi qolipi; 2 - ko'krak; 3 - elektr isitgichlar; 4 - korpus; 5 - bunker; 6 - piston; 7 - qabul qiluvchi kamera; 8 - detal.

Ekstrusion qoliplash ko'p jihatdan bosim ostida quyishga o'xshash jarayon bo'lib, u maxsus vintli presslar - ekstruderlarda amalga oshiriladi (2-rasm).

Kukun, granulalar yoki lenta ko'rinishidagi yarim tayyor mahsulot bunker orqali qizdirilgan trubaga yuboriladi. shnekda ushlanadi. Harorat zonalaridan o'tib, yopishqoq holatga qadar qiziydi ($120...200^{\circ}\text{S}$) va panjara orqali shakllantiruvchi qurilmaga bosiladi.

Preslash asosan reaktoplastlardan va kamroq termoplastlardan mahsulotlar olish uchun keng qo'llaniladi. Bosish jarayonida mahsulot gidravlik presslarda po'lat qoliplarda shakllanadi; harorat, bosim va ushlab turish vaqti (mahsulotning tarkibi va konfiguratsiyasiga qarab, termoplastlar $120...160^{\circ}\text{S}$, bosim $2000...7000\text{ MPa}$, 1 mm qalinlikdagi ushlab turish vaqti 0,5 dan 2,5 minutgacha bosiladi)). Detailarni bosishning texnologik jarayonini tezlashtirish va ularning sifatini yaxshilash uchun materialni qolipga yuklashdan oldin uni oldindan qizdirish qo'llaniladi. Mehnatni engillashtirish va mahsuldorlikni oshirish uchun press materiallari tabletka shakliga o'tkaziladi. Shtamplash qatlam termoplastiklarini va ba'zi turdagi termoplastiklarni shakllantirish uchun ishlatiladi. Usul bu materiallarning qizdirilganda yuqori elastic holatga o'tishi va sovutilganda qotib qolish qobiliyatiga asoslangan. tsilindrni isitadi va vint bilan ushlanadi. Harorat zonalaridan o'tib, yopishqoq holatga qadar qiziydi ($120...200^{\circ}\text{S}$) va panjara orqali shakllantiruvchi qurilmaga bosiladi. Mahsulot materialida termoreaktiv smolaning miqdori 60...70% ga, to'ldirgichlar esa mos ravishda 30...40% ga etadi.



2-rasm Ekstruderning ishchi qismi: 1 - bunker; 2 - sovutish suvi uchun bo'shliq; 3 - burg'u; 4 - silindr; 5 - panjara; 6 - mandrel; 7 - og'iz bo'shlig'ini shakllantirish; 8 - elektr isitgichlar.

O'rash usuli quvurlarni, shuningdek, aylanish tanasi shakliga ega bo'lgan ichi bo'sh mahsulotlarni olish uchun ishlatiladi. Shisha matolarni, shisha iplarni yoki shisha iplarni (mato va tolali mustahkamlovchi moddalar) aylanadigan qolipga o'rash bir vaqtning o'zida bog'lovchi bilan singdirish bilan ishlatiladi. Materialni siqish uchun qattiqashtiruvchi moddalar kuchlanish ostida o'raladi. Kerakli qalinlikdagi qatlamni olgandan so'ng, mustahkamlovchi kesiladi va o'pravka qattiqashtirish uchun yuboriladi.

Polimer materiallardan texnikada foydalanish usullaridan qoplama qilisheng oqilona hisoblanadi. Metall buyumlarga yupqa qatlamli polimer qoplamalarini olish uchun polimerlar, pastalar, plyonkalar va kukunlarning suspenziyalari va eritmaları qo'llaniladi. Suyuq kompozitsiyalardan qoplamalar quyish, botirish, purkash, so'ngra issiqlik bilan ishlov berish orqali qo'llaniladi. Kukunli materiallar markazdan qochma, olov va reaktiv (olovsiz) purkash yo'li bilan olinadi. Qoplama usullari quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- pistolet-apparati yordamida gaz olovli purkash usulida havo atsetelin alangasida polimer poroshogi eriydi va siqilgan havo bilan yuzaga sepiladi;
- aylanma purkash, bunda polimerning yumshatilish haroratidan oshib ketadigan haroratgacha qizdirilgan qismlar bir necha soniya davomida aylana holatida (maxsus kamerada siqilgan havo ta'sirida) kukunli vannaga botiriladi;
- suspenziyani qo'llash - detalni purkash, cho'tkalash yoki suyuqlik eritmasiga botirish orqali. Keyin qismlar isitiladi (ftoroplast uchun 260 ... 275°S gacha), polimer eriydi va plyonka hosil bo'ladi.

Payvandlash ajralmas birikmalarni ishlab chiqarish uchun yuqori samarali, ishonchli va iqtisodiy jarayondir. Payvandlangan detallarning aloqa zonasida makromolekulalarning o'zaro ta'siriga (ikki turdagi) asoslangan. Bir holatda, fizik aloqa yuzalari o'zaro ta'sir materialning yopishqoq oqim holatidagi oqimi jarayoni bilan ta'minlanadi. Bunda molekulararo Van der Vaals kuchlari amalga oshadi. Boshqa holatda, payvandlangan detallarning jismoniy aloqa zonasida makromolekulalarning o'zaro ta'siri kimyoviy bog'lanishlarning shakllanishi bilan birga keladi.

Plastmassalarni mexanik qayta ishlash qiyin emas. Bunday usullarga kesish, yo'nish, parmalash, frezalash, silliqlash, rezba kesish va boshqalar kiradi. Plastmassalarni mexanik ishlov berish uchun uskunalar an'anaviy metall kesish va yog'ochga ishlov berish dastgohlari, ommaviy ishlab chiqarish sharoitida esa avtomatik mashinalar, moslashuvchan ishlab chiqarish tizimlari. Plastmassalarni kesishning o'ziga xosligi shundaki, past tezlikda detalning ishlov berilgan yuzasi sifatsiz bo'lib chiqadi va juda yuqori tezlikda kuyishlar paydo bo'ladi. Shuning uchun, har bir turdagi plastmassa uchun ishlov berish tezligini optimal tanlashni talab qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Арзамасов В.Б. и др. Материаловедение и технология конструкционных материалов. М.: Академия, 2009. 447 с.
2. Зленко М.А., Попович А.А., Мутылина И.Н. Аддитивные технологии в машиностроении. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2013. 211 с.

ГОССИПОЛ СИРКА КИСЛОТАСИНИ ОЛИШ ТАДҚИҚОТИ ВА УНИНГ ХАЛҚ ХЎЖАЛИГИДАГИ АҲАМИЯТИ

²Алимов А.Э., ¹Исломов А.Х., ¹Матчанов А.Д.

ЎзРФА академик О.С.Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти,
Гулистон давлат университети.

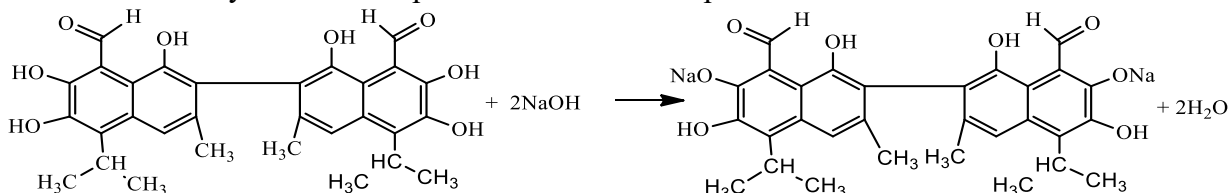
Аннотация. Ушбу мақолада техник госсипол (ТГ)дан госсипол сирка кислотасини (ГСК) ажратиб олиш ҳақида маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: техник госсипол (ТГ), госсипол сирка кислотаси (ГСК), бактерицид, антисептик, антиоксидант, ИК спектри.

Техник госсипол ажратиб олиш учун кўп госсиполли мойнинг кислота сонига мувофиқ ҳисоб қилинган натрий гидроксиднинг суюқ эритмаси билан мойни юмшоқ рафинация-форрафинация жараёни ўтказилади. Бу жараён натижасида ўз таркибида госсиполнинг натрийли тузи, совун фосфатидлари ва бошқа йўлдош моддалар туган суюқ соапсток ҳосил бўлади.

Суюқ соапстокни мойдан ажратиб, сульфат кислотаси эритмаси ёрдамида парчалади, натижада госсиполнинг натрийли тузи парчаланиб госсипол эркин ҳолатга ўтади ва ёғ кислоталари, фосфатидлар ва бошқа йўлдош моддалар билан аралашган ҳолда сув юзига қалқиб чиқади.

Хўл, ёғли, ўзида госсипол туган бу масса филтрланади, экстракт бензинида ёғсизлантирилади ва қурилади ҳамда майдаланади. Бу усул икки босқичда олиб борилади. Биринчи босқичда госсиполни натрий гидроксид иштирокида сувда эрувчан натрийли тузи ҳосил қилинади. Бу кимёвий жараён 1-схемада келтирилган.

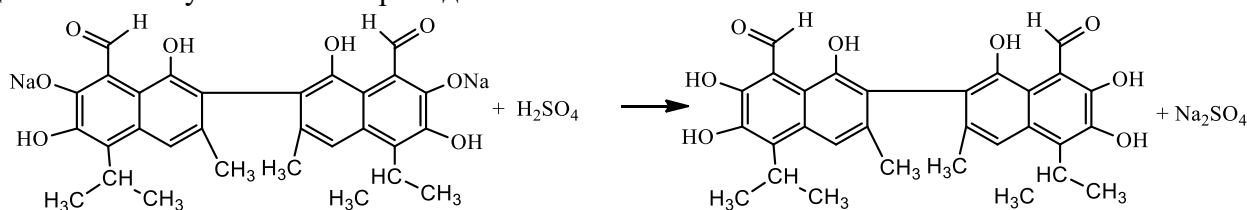


Пахта мойи таркибидаги эркин госсипол

Госсиполнинг натрийли тузи

1-схема. Натрий гидроксиди иштирокида госсиполнинг сувда эрувчан натрийли тузини ҳосил бўлиши.

Иккинчи босқичда госсиполнинг натрийли тузини сульфат кислота иштирокида парчалаш натижасида эркин госсипол ҳосил бўлади. Бу жараённинг кимёвий реакцияси қуйидаги 2-схема бўйича олиб борилади.



Госсиполнинг натрийли тузи

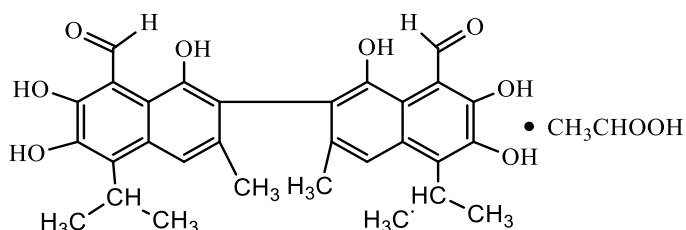
Эркин госсипол

2-схема. Госсиполнинг натрийли тузини сульфат кислота иштирокида парчалаганда эркин госсипол ҳосил бўлиши.

Техник госсиполдан госсипол сирка кислотаси (ГСК) ни олиш. Техник госсипол таркибидаги эркин госсиполни экстракция усули билан эритувчига-ацетонга ўтказилади, йиғилган ацетонли эритма вакуум бўғлатиш аппаратида қўйилтирилади ва концентирланган мўз сирка кислотаси ёрдамида госсипол сирка кислотаси чўктирилади, чўкма аввал сирка кислотаси: ацетон 1:1 нисбатдаги аралашмасида кейин гександа ювилади ва қурилади сўнг эса майдаланади.

Биринчи чўктиришда олинган 1-ГСК таркибидаги асосий модда микдори 50-80% атрофида бўлади. 1-ГСК ни тозалаш жараёни; уни яна ацетонда эритиш ва муз сирка кислотаси ёрдамида қайта чўктириб, чўкмани филтрлаш жараёнида сирка кислотаси ва ацетон аралашмасида сўнг, гександа ювилиб қурилади ва майдаланади. 2-ГСК сининг тозалик даражаси 92% дан кам бўлмаслиги керак.

Олинган моддалар юпка қатламли хроматография (ЮҚХ) йўли билан бензол: ацетон (5:1) ва гексан:ацетон (3:1) системаларда текширилганда бу моддаларнинг R_f қийматлари бензол:ацетон (5:1) системасида 0,7-0,8 ва гексан: ацетон (3:1) системасида 0,26-0,33 интервали оралиғида намоён бўлади. Госсипол сирка кислотасини структура формуласи 2-расмда келтирилган.



2-расм. Госсипол сирка кислотасини структура формуласи.

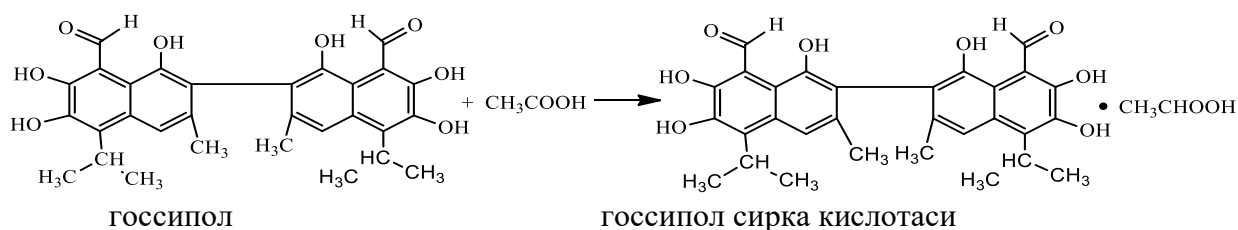
Фармакопик госсипол сирка кислотаси (ГСК) ни олиш учун 2-ГСК ни яна қайта кристаллаш жараёни ўтказилди ва ҳамма босқичлардан сўнг, ҳосил бўлган 3-ГСК нинг тозаллиги 98-99%ни ташкил этади. Ёғсизлантирилган техник госсипол ва ундан ҳосил бўлган 1-ГСК, 2-ГСК ларнинг кўриниши қўйидаги 3-расмда келтирилган.



техник госсипол 1-ГСК 2-ГСК

3-расм. Ёғсизлантирилган техник госсипол кристаллизация босқичлардан сўнг ҳосил бўлган 1-ГСК, 2-ГСК лар.

Госсиполни сирка кислотаси билан чўктиришни кимёвий реакциялари 3-схемада келтирилган.



2-схема. Госсиполни сирка кислотаси билан чўктириш.

Госсипол сифатини янада яхшилаш мақсадида, уни эритиб яна чўктириш иши олиб борилди, яъни 2-ГСК ни 3-ГСК га ўтказилди. Бунинг учун озроқ 2-ГСК ацетонда эритилди ва унга аралаштирилиб турган ҳолатда, эритмани аралаштирилган ҳолатда ацетон: муз сирка кислотаси 1:1 нисбатда қўшиқ ва эритмани икки соат тиндириб сўнг, филтрлаб олдик. Чўкма хона ҳароратида қурилди ва 2-ГСК дан фармакопик 3-ГСКни чиқиш унуми 75-85%, тозалик даражаси 98-99% бўлди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1.Р. Орипов., С. Остонов. Пахтачилик. Самарқанд – 2005 йил б. 77.

2. Хаитбаев А.Х., Асланов Х.А., Ауелбеков С.А., Хаитбаев Х.Х. Синтез новых имино-производных госсипола // Химия природн.соедин. - 1994. - №1. - С. 48-49
3. <https://en.wikipedia.org/wiki/Gossypol>.
4. Госсипол - пахта заводидан олинган полифенолли бирикма / Ванг Х., Ховелл СП, Чен Ф. ва бошқ.,. Адв Фоод Нутр Рес. 2009; 58: 215-63
5. Исаев И.Х., Ибрагимов А.С., Саидахмедов У.А., Салихов Ш.И. Патент UZ/ IAP 02060 С
29.06.2001 техник госсиполни олиш усули, Бюл. Изобретений №3
6. Госсипол сирка кислотаси ташкилот стандарти ФС 03535693-21:2014.
7. Ибрагимов А.С., Расулов А.Х., Исломов А.Х., Матчанов А.Д., Ходжаниязов Б.А.// Чигитни совуқ преслаш усули билан эркин госсипол олиш технологияси // Қорақалпоғистон Республикасида Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети кимё ва кимёвий технология соҳалари ривожининг долзарб муаммолари илмий-амалий анжумани материаллари 2021 йил 24 март. Б291-292
8. Islamov A.KH. Matchonov. A.D. Ibragimov. A.S. Rasulov. A.X. Muxamedxanova. S.I. Nazirova. E.R. Salixov. SH.I. // Technology Of Gassipol Acic Acid From Technical Gossipol.// World Journal of Engineering Research and Technology.Vol. 7. Issue 4. ISSN 2454-695. XXXX. SJIF Impact factor: 5.924. 10.05.2021.
9. Исломов А.Х. Алимов. А.Э Матчанов. А.Д. // Госсипол сирка кислотасини (ГСК)ни техник госсиполдан олиш// ЎзГулДУ “Табиий бирикмалардан саноат ва кишлокхужалигида фойдаланиш истикболлари”Республика илмий-амалий анжуман. 2021 й 21-22-май. Б. 10-12.
10. Исломов А.Х. Жалмуродова Д.Д. Ниёзметов Б.Э. //Эркин госсипол таҳлили// «Scientific progress» scientific journal Issn: 2181-1601 volume: 1, issue: 6 april 2021. Б. 171-178

СУШКА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПЕРЕД ПРЕССОВАНИЕМ

к.т.д., доц, Ахунбаев А.А., магистр, Жумаев М.М.,
Ферганский политехнический институт

Аннотация: В статье описана процесс сушки тонкодисперсного пресс порошка в контактном барабанном аппарате с быстровращающимся ротором. По результатам экспериментальных исследований показана возможность глубокой сушки дисперсных материалов в непрерывном режиме. На базе общих представлений о сушке и ее законах рассмотрена физическая картина процесса по стадиям, протекающим в сушильной установке.

Ключевые слова: глубокая сушка, кондуктивная сушка, тонкодисперсный материал, контактная сушка, вращающийся ротор.

В большинстве случаев, перед процессом прессования полимерных материалов необходима их глубокая сушка, т.к. она является одним из наиболее важных технических процессов, определяющих свойства и товарный вид готового продукта.

Процесс сушки полимерных материалов в силу специфических свойств имеет свои особенности, важнейшим из которых является термолабильность, а также повышение требования в отношении обеспечения низкой и равномерной конечной влажности при сохранении технологических качеств материала. Закономерности кинетики сушки таких материалов изучены недостаточно.

Кондуктивная и комбинированная кондуктивно-конвективная сушка широко применяются в различных отраслях промышленности, так как эти методы отличаются высокой интенсивностью, экономичностью и позволяют получать продукт хорошего качества [1].

При выборе технологической схемы сушки материала необходимо учитывать физико-механические свойства продукта как объекта сушки. Конвективные сушильные установки, несмотря на их широкое распространение и большую давность использования, во многих случаях непригодны для сушки полимерных материалов непосредственно перед прессованием. Так как в них невозможно достичь достаточно глубокой сушки 0,02%, а также при сушке тонкодисперсных материалов, имеющих частицы размером 3-15 мкм, происходит унос материала конвективным теплоносителем [2].

Сушильная установка кондуктивного типа должна быть непрерывной и иметь высокие экономические показатели. Создание поля центробежных сил позволяет повысить концентрацию дисперсного компонента в зоне контактирования, что способствует улучшению условий теплообмена между греющей поверхностью и слоем материала [3].

Центробежное поле у греющей поверхности и может быть создано в роторно-барабанной сушилке, причем процесс можно вести при продувке воздухом, в токе инертного газа или под вакуумом при соответствующем аппаратурном оснащении установки. Нами предлагается использовать для глубокой сушки полимерных материалов кондуктивную барабанную сушилку с быстровращающимся ротором, которые дают увеличение эффективной теплоотдачи в 2-4 раза по сравнению с тихоходными контактными сушилками вследствие интенсификации перемешивания материала у горячей поверхности и более полного использования теплопередающей поверхности [4].

В данной конструкции аппарата теплота подводится непосредственно от обогреваемой стенки барабана к слою дисперсного материала, что исключает унос частиц, поскольку отсутствует поток теплоносящего сушильного агента. Кроме того, быстро вращающиеся лопатки создают равномерный тонкий (в несколько миллиметров) слой дисперсного материала по всей внутренней поверхности теплоподвода, а интенсивное перемешивание и движение материала относительно стенки барабана должно обеспечить достаточно большие коэффициенты теплообмена между стенкой и слоем материала [5-7].

В настоящей работе проводились исследования возможности глубокой сушки тонкодисперсных полимерных материалов перед их прессованием.

Исследования проводились в аппарате, представляющем с собой неподвижный горизонтальный, обогреваемый барабан, внутри которого расположен вращающийся ротор с лопатками. При вращении ротор лопатки увлекают материал, и возникающая при этом центробежная сила отбрасывает материал на периферию аппарата, где образуется движущийся слой, контактирующий с нагретой внутренней стенкой барабана. Термообработка материала происходит в данном слое, толщина которого, а следовательно, и время пребывания материала в нем определяется величиной зазора. Теплота к материалу подводилась от конденсации водяного пара через стенку барабана, что позволило контролировать температуру нагрева.

При работе в периодическом режиме загружают определенное количество материала, после достижения заданной по условиям опыта температуры поверхности включают двигатель ротора (число оборотов задано условием опыта) и проводят опыты в течение определенного времени, например 15, 30, 60 и т.д. секунд. По окончании каждого опыта материал из сушилки выгружают полностью, но пробу на влажность берут из первой порции. Таким образом получают данные для построения кинетической зависимости - влажность материала - время сушки. Такую серию опытов проводили при разных условиях (температуре греющей поверхности) и получают семейство кривых, которые могут быть использованы при расчете непрерывного способа сушки.

Предварительные опыты показали, что при любых режимах работы установки и любых временах пребывания влажность пресспорошка не удается снизить ниже $0,2 \div 0,3$ %.

Анализ данных приводит к следующим представлениям: основная влага удаляется в течение первой минуты. Более точное определение скорости изменения влагосодержания провести не удается из-за инерционности отбора проб. Однако время пребывания материала

в аппарате для достижения конечной влажности должно быть большим (2÷3 мин), так как именно за это время установка выходит на стационарный режим.

В установившемся режиме достигается влажность 0,2%, тогда как, по способу определения влажности в сушильном шкафу при температуре 240°C, она должна быть равна 0.

Для снижения количества паров в аппарате производилось откачивание воздуха газодувкой, при этом через аппарат устанавливался постоянный расход воздуха $\approx 1 \text{ м}^3/\text{ч}$.

При этом возникала другая проблема, связанная с выносом частиц материала из аппарата.

Между лопатками и торцевой стенкой аппарата существует зазор $\approx 2 \text{ мм}$. Интенсивный продольный поток частиц порошка, доходя до торцевой стенки, стекает с лопатки, тормозится на торцевой стенке и свободно опускается вниз под действием силы тяжести. Часть материала попадает в кольцевой зазор между валом и торцевой стенкой барабана и выносится паровоздушным потоком. За время 15 минут в течении которого длился эксперимент, выносилось до половины порошка из слоя.

Чтобы избежать этого был установлен козырек, шириной 7 мм на внутреннюю стенку аппарата, препятствующий стеканию пыли на вал ротора. При этом унос материала с вторичным паром уменьшился в несколько раз.

На основании этих опытов можно сделать вывод о том, что принципиально влажность продукта $U_k = 0,02 \cdot 10^{-2} \text{ кг/кг}$ в периодическом режиме допустима. Некоторый разброс данных по равновесной влажности объясняется погрешностями в отборе проб, когда проба отбирается длительное время и в бюксе конденсируется пар. Расход воздуха должен быть увеличен до 3÷5 $\text{ м}^3/\text{ч}$, при этом парциальное давление пара в аппарате уменьшается.

В технологическом процессе необходимо организовать непрерывную сушку пресматериалов. В непрерывном режиме устанавливается постоянный расход материала (16 кг/ч) и в процессе сушки отбирались пробы влажного материала из пробоотборника и патрубка выгрузки на выходе из аппарата. Считалось, что аппарат вышел на непрерывный режим если влажность проб не менялось во времени. Для упорядочения движения материала в аппарате в ряде опытов устанавливалась секционирующая перегородка.

Из анализа опытных данных можно сделать следующие выводы:

1. Весьма существенно влияет температура слоя. Наилучшей является температура 230°C. В непрерывном режиме температура материала меняется от входа к выходу. На входе в аппарат, где интенсивность удаления влаги максимальная, температура минимальная. На выходе эта температура достигает максимального значения. Поскольку мы устанавливаем температуру в центре аппарата, мы можем иметь относительно этой температуры локальный нагрев на выходе, что наблюдалось, например, в режиме $t = 260^\circ\text{C}$, где часть материала оплавилась.

2. Само по себе откачивание воздуха ведет к существенному уменьшению конечной влажности. Это связано с тем, что объемы выделяющегося пара, и объемы прокачиваемого воздуха примерно равны, следовательно, паровоздушная смесь будет содержать половину пара. Следовательно, предлагаемую установку рекомендуется использовать при сушке пресспорошков при условии герметизации разгрузочного устройства и откачивания вторичных паров.

3. При установке в аппарате перегородки, затрудняется перетекание пара из первой зоны, где происходит основное паровыделение во вторую зону сушки. Если в первой зоне установить некоторое избыточное давление пара, а из второй откачивать пары, это даст возможность существенно снизить массовую долю влаги в материале на выходе.

Дальнейшее снижение доли влаги в материале связано с увеличением времени пребывания, упорядочением движения материала, увеличением расхода воздуха через аппарат.

Список литературы

1. Романков П.Г., Фролов В.Ф. Массообменные процессы химической технологии. Л.: Химия, 1990, 388 с.
2. Фролов, В.Ф., Круковский, О. Н., Ахунбаев, А.А. (1992). Сушка высоковлажных тонкодисперсных материалов. Минский международный форум «Тепломассообмен в химико-технологических устройствах» Тез. докл, 83.
3. Тожиев Расулжон Жумабаевич, Миршарипов Рахматилло Хабибуллаевич, Ахунбаев Адил Алимович, Абдусаломова Нодира Абдумалик Кизи (2020). ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ СУШИЛЬНОГО БАРАБАНА НА ОСНОВЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА ПРОЦЕССА. Универсум: технические науки, (11-1 (80)), 59-65.
4. Ализафаров, Б. М. (2020). ECOLOGICAL DRYING OF FINE DISPERSED MATERIALS IN A CONTACT DRYER. Экономика и социум, (11), 433-437.
5. Фролов В.Ф. Моделирование сушки дисперсных материалов. Л.: Химия, 1987. 208 с.
6. Ахунбаев Адил Алимович, Туйчиева Шоирахон Шухратбековна, Хурсанов Бойкузи Журакузиевич (2020). УЧЁТ ДИССИПАЦИИ ЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССЕ СУШКИ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ. Универсум: технические науки, (12-1 (81)), 35-39.
7. Тожиев Расулжон Жумабаевич, Ахунбаев Адил Алимович, Миршарипов Рахматилло Хабибуллаевич, Муллажоновна Мафтуна Маликжон Кизи, Йигиталиев Музаффар Мухаммаджон Угли (2021). АНАЛИЗ ПРОЦЕССА СУШКИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В БАРАБАННОМ АППАРАТЕ. Универсум: технические науки, (8-1 (89)), 31-36.

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ВРАЩЕНИЯ НА ВРЕМЕНИ ПРЕБЫВАНИЯ МАТЕРИАЛА В СУШИЛЬНОМ БАРАБАНЕ

**асс., Хусанбоев М.А. студент, Абдуллахатов Р.А.,
Ферганский политехнический институт**

***Аннотация:** В статье проанализированы влияние вращения сушильного барабана на распределение материала: степень распределения материала по поперечной поверхности аппарата, среднее время его пребывания в аппарате и степень загрузки. В качестве модельного материала в опытах использовали минеральное удобрение, произведенное в суперфосфатном цехе цеха АС-72 АО “Farg’onaazot”.*

***Ключевые слова:** сушильный барабан, степень распределения, среднее время пребывания, степень загрузки, длина падения, минеральное удобрение.*

Наиболее распространенный вид сушки - это метод конвективной сушки, который отличается простотой конструкции барабанных сушилок, используемых в этом процессе, высокой производительностью работы и универсальностью. Поэтому использование этих сушильных аппаратов в различных отраслях экономики растет, но у этого типа сушилок есть и определенные недостатки. Например, можно упомянуть сложность обеспечения интенсивности сушки, рациональное использование теплоносителя, используемого для сушки, оптимизация гидродинамических параметров и минимизация энергозатрат. Поэтому вопросы определения и обоснования оптимальных параметров в этом типе устройств являются актуальными. Было проведено множество исследований для определения оптимальных параметров этих факторов [1-4]. Однако представленные данные о характере распределения материала в сушилке и временных параметров различны и порой противоречат друг другу.

Сушильный барабан состоит из цилиндрического корпуса, наклоненного относительно горизонта, обрабатываемый продукт загружается с одного конца и выгружается с другого конца. Количество тепла, необходимое для сушки материала, определяется использованием противоположно или параллельно направленного горячего воздуха. Для улучшения контакта материала с горячим воздухом внутри цилиндрического барабана установлены специальные насадки. При вращении барабана частицы продукта

поднимаются вверх насадками по внутренней стенке барабана и разбрасываются в поток горячего воздуха в виде дождя из твердых частиц с определенной высоты. Основная часть процесса сушки осуществляется при прохождении этих твердых частиц через поток горячего воздуха. Поэтому интенсивность процесса сушки зависит, от того что, насколько насадки равномерно распределяют материал по оси аппарата и насколько равномерно распыляется материал по поверхности поперечного сечения барабана.

Исследователями были предложены и изучены различные конструкции барабанных насадок [5-7]. Движение высушиваемых частиц внутри вращающегося барабана зависит от конструкции насадки и параметров ее работы. Это создает сложности при математическом моделировании движения дисперсных материалов. Движение частиц в барабане очень сложное, при этом частицы скользят и перекатываются в самой насадке, а при разлете частиц из насадки они ударяются друг о друга и движутся неравномерно из-за столкновений с движущимся потоком воздуха. После этого частицы, падающие из насадки, сталкиваются со слоем движущегося материала, который перекатывается вниз барабана и перемешивается [1].

Хотя простота, высокая эффективность и универсальность конструкции барабанных сушилок позволяют широко использовать их в различных отраслях народного хозяйства, есть такие вопросы, как равномерное распределение высушиваемого материала в потоке горячего воздуха, рациональное использование горячего воздуха и минимизация энергопотребления по-прежнему требуют исследований.

Для моделирования этих процессов исследователи предложили различные модели. Процессы тепло- и массообмена можно интенсифицировать за счет улучшения условий контакта высушиваемого материала и теплоносителя. Для этого требуется распределительное устройство, позволяющее равномерно распределять материал по всей поверхности барабана. Этого можно достичь за счет более полного использования энергии горячих газов для улучшения процессов тепломассообмена между газом и твердой фазой в сушильном барабане. Решение этой проблемы достигается за счет увеличения поверхности контакта и времени между газом и твердой фазой. Среди различных рассмотренных вариантов наиболее важными являются:

- обеспечить равномерное распределение распыляемого насадками материала по сечению барабана;
- повысить коэффициент заполнения барабана материалом;
- увеличить время пребывания в зоне сушки частиц материала.

Знание количество материала в насадке, количество материала, распыляемого из насадок, очень важно при определении оптимального коэффициента загрузки аппарата. Тот факт, что количество материала в барабане меньше оптимального значения, приводит к снижению его производительности. И наоборот, избыток материала приведет к образованию в аппарате слоя, не участвующего в процессе сушки, и перегрузит аппарат. Это приводит к снижению интенсивности процесса сушки и излишним энергозатратам. Если насадка выбрана без учета свойств материала в технологической барабанной сушилке, если ее конструкция недостаточно адаптирована к высушиваемому продукту, это приведет к ряду недостатков при распределении материала. Р.Ж.Тожиев и его сотрудники проанализировали негативную ситуацию при распределении материала в поперечном сечении поверхности барабана в сушилке, оснащенной Г-образной насадкой [2]. Исследователи отмечают следующие негативные последствия:

Во-первых, неравномерное рассеивание материала из насадок в сушилке создает открытые зоны в дожде распределяемого продукта по сечению барабана. Образование этой зоны способствует свободному прохождению потока горячего воздуха и следовательно, снижает количество тепла, получаемого высушиваемым материалом и снижает интенсивность процесса сушки.

Во-вторых, наличие открытой зоны по поперечному сечению сушилки увеличивает расход теплоносителя, что в свою очередь увеличивает вынос мелкодисперсных частиц материала потоком теплоносителя, что приводит к повышению температуры отходящих газов и неэффективному расходу теплоносителя при сушке.

Еще одним важным параметром, определяющим процесс сушки, является среднее время пребывания материала в аппарате. Первым, кто определил это время, были S.J. Friedman и W.P. Marshal. По результатам лабораторных исследований барабанной сушилки диаметром 0,203 м и длиной 1,2 м с использованием кварцевого песка с гранулометрическим составом 2÷10 мм предлагается следующее эмпирическое уравнение для изменения материала во времени в аппарат в зависимости от скорости вращения барабана и от угла наклона барабана [6]:

$$\tau = \frac{0,294L_6}{D_6 n^{0,9} \operatorname{tg}\alpha} \quad (1)$$

На основании исследований S.J. Friedman и W.P. Marshal, E.V. Arruda [7-10] предложил уточненное уравнение для определения времени пребывания:

$$\bar{\tau} = L_t \left(\frac{0.1962}{\alpha N_R^{0.9} D} \pm \frac{0.00036 G_f}{G_s d_p^{0.5}} \right) \quad (2)$$

где: G_s - расход твердого вещества (кг/мин), G_f - расход газа (кг/мин), d_p - диаметр частицы (м), D - диаметр сушилки (м), и L_t - его длина (м), α - в радианах, N_R - в об/мин.

Второй член уравнения E.V. Arruda отрицателен для параллельного потока и положителен для противотока и, таким образом, представляет член сопротивления воздушного потока. В работе E.V. Arruda использован барабанный аппарат прямоточного типа.

Список литературы

1. Kemp I. C. Comparison of particles motion correlations for cascading rotary dryers //Proceedings of the 14th International Drying Symposium (IDS), São Paulo, Brazil, B. – 2004. – С. 790-797.
2. Тожиев Р. Ж. и др. Анализ процесса сушки минеральных удобрений в барабанном аппарате //Universum: технические науки. – 2021. – №. 8-1 (89). – С. 31-36.
3. Fernandes N. J., Ataíde C. H., Barrozo M. A. S. Modeling and experimental study of hydrodynamic and drying characteristics of an industrial rotary dryer //Brazilian Journal of Chemical Engineering. – 2009. – Т. 26. – №. 2. – С. 331-341.
4. Юнин В. А. и др. Процесс сушки измельченного растительного материала в барабанной сушилке //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2020. – №. 1 (57). – С. 335-349.
5. Алтухов А. В. Методология совершенствования и расчета барабанных сушильных агрегатов: дис. – Шымкент, 1999.–312 с.
6. Friedman S. I. RWR Marshall-Studies in Rotary Drying //Chem. Engng. Progr. Bd. – 1949. – Т. 45. – С. 482.
7. Arruda E. B. et al. Comparacao do desempenho do secador roto-fluidizado com o secador rotatorio convencional: secagem de fertilizantes. – 2008.
8. Mujumdar, A. S. (2006). Rotary Drying. In *Handbook of Industrial Drying* (pp. 177-198). CRC Press.
9. Ахунбаев А. А. Гидродинамическая модель движения в барабанном аппарате с учетом влияния продольного перемешивания //Universum: технические науки. – 2021. – №. 9-1 (90)

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ГАЗОРАЗДЕЛЕНИЯ БИОГАЗА ОТ СЕРОВОДОРОДА И ГАЛОГЕНОСОДЕРЖАЩИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

асс., Хошимов А.О., студ. Курвонов Д.Д.,
Ферганский политехнический институт

Аннотация: В настоящей статье приводятся результаты исследования основных гидродинамических и массообменных характеристик микробарботажного аппарата на модельных системах направленные на выяснение возможности применения микробарботажных процессов для проведения массообменных процессов между биогазом и жидкостью.

Ключевые слова: микробарботаж, углеводороды, перфторуглерод, массоотдача, массоперенос.

При осуществлении процессов, в основе которых лежит контакт между газом и жидкостью, одним из ключевых параметров является площадь поверхности контакта взаимодействующих фаз. Во многих аппаратах газожидкостного контакта, а именно в тарельчатых абсорберах и ректификационных колоннах, газожидкостных реакторах, ферментерах, взаимодействие между газовой и жидкой фазами осуществляется путем барботажного газа через слой жидкости. В этом случае газ, с помощью различных диспергирующих устройств, распределяется в жидкости в виде пузырьков, которые и формируют поверхность контакта фаз. При этом величина поверхности непосредственно зависит от размеров получаемых пузырьков – чем меньший диаметр они имеют, тем больше величина поверхности раздела фаз (при одинаковом газосодержании в барботажном слое). Диаметр пузырьков, в свою очередь зависит от применяемого диспергирующего устройства. В настоящее время в химической промышленности барботаж газа главным образом осуществляется при использовании перфорированных пластин и сопел различной конструкции. Применение таких устройств приводит к образованию достаточно крупных пузырьков, что обуславливает значительные размеры аппаратов и их высокую стоимость. Альтернативой современным методам может служить развитие методов получения тонких газожидкостных дисперсий с помощью нано- и микропористых мембран.

Судя по результатам опубликованных в последнее время работ [1,2] авторов можно сделать вывод о том, что при диспергировании газа через пористые мембраны образуются микропузырьки, имеющие размеры от 0.5 до 100 мкм. Благодаря столь малым размерам микропузырьки обладают рядом уникальных свойств и могут найти широкое применение в химической, пищевой, фармацевтической промышленности, а также в области биотехнологии и медицины. Так в работе [1] указывается на возможность применения процесса мембранного диспергирования газа для создания высокоэффективных аппаратов газожидкостного контакта – абсорберов, реакторов, ферментеров. В работе [3] процесс мембранного диспергирования газа был применен для очистки сточных вод от органических красителей. При этом было обнаружено, что распределение кислорода в виде микропузырьков увеличивает константу скорости разложения органического вещества более чем в два раза. В пищевой промышленности тонкое диспергирование газа может быть использовано для улучшения текстуры и свойств продуктов на кремовой и гелевой основах [5]. В химической технологии получение микропузырьков может быть использовано для получения различных высокопористых материалов, таких, например, как микроячеистые пластичные пены [6]. Широкое применение микропузырьки находят и в области флотации [8]. При этом важной отличительной особенностью данного процесса является увеличение эффективности флотирования мелких частиц, размеры которых сопоставимы с размерами микропузырьков.

Из сказанного выше следует, что ключевую роль во всех указанных применениях играет размер образующихся микропузырьков. Размер микропузырьков в свою очередь зависит от способа осуществления мембранного диспергирования (диспергирование в подвижную или неподвижную жидкую фазу) и от характеристик используемой мембраны. Так в работе [1] процесс получения микропузырьков осуществлялся путем диспергирования газа через трубчатые стеклянные мембраны с различным средним размером пор, внутри

которых с различной скоростью протекала жидкость. При этом экспериментально была выявлена зависимость среднего диаметра образующегося пузырька от скорости жидкости внутри мембраны. Кроме того, отмечается, что с уменьшением размера пор мембраны уменьшаются и размеры образующихся пузырьков. Однако, несмотря на важность решения данной задачи до сих пор отсутствует теоретическое обоснование зависимости диаметра пузырька от скорости жидкости и размера мембранных пор. Учитывая важность получения такой зависимости, данный этап исследовательской работы была посвящена разработке и экспериментальной проверке математической модели, связывающей диаметр микропузырьков со скоростью жидкости и характеристиками мембраны.

Так же в литературе встречаются и указания на ультразвуковые методы получения нано- и микропузырьков. Например, в работе [8] получение микропузырьков с диаметром 2,7-3 мкм было осуществлено путем ультразвуковой обработки водного раствора различных ПАВ при пропускании через него перфторуглерода. В работах [7-8] нанопузырьки с диаметрами 600-900 нм были получены путем ультразвуковой обработки растворов ПАВ при использовании погружного покрытого палладием электрода. Как отмечают сами авторы исследований, механизм образования нано- и микропузырьков с помощью ультразвуковой энергии до сих пор недостаточно ясен и, в тоже время, не подлежит сомнению, что использование ультразвукового оборудования способно интенсифицировать процесс получения микропузырьков.

Что касается исследований массопереноса из микропузырьков, то к настоящему моменту информация о теоретических и экспериментальных исследованиях в данной области в литературе не встречалась. По всей видимости, наиболее близкими к данной теме являются работы [8]. В рассматриваемых работах были проведены исследования влияния присутствия в жидкой фазе ПАВ процесс образования газовых пузырьков, удельную поверхность контакта фаз и коэффициент массоотдачи к жидкой фазе. Однако размеры пузырьков, полученных путем продувания газа через сопло специальной конструкции и через резиновую мембрану с единичным проколотым отверстием, составляли порядка 1-3,5 мм. Авторами был предложен ряд эмпирических зависимостей для определения коэффициента массоотдачи. При этом отмечалось, что для пузырьков с диаметрами < 1,5 мм коэффициент массоотдачи не зависит от присутствия ПАВ, для пузырьков с диаметром > 3,5 мм коэффициент массоотдачи достаточно сильно зависит от наличия ПАВ, снижаясь с увеличением их концентрации. Однако требуются дополнительные исследования, чтобы установить в какой степени эти результаты могут быть применены к пузырькам микронных размеров.

Фактически во всех публикациях относящихся к получению микропузырьков большое внимание уделяется методам измерения их размеров. Можно выделить три основных метода: измерение при помощи различных лазерных дифракционных анализаторов [1-7]; измерение с помощью микроскопии [4]; измерение с помощью счетчиков частиц [6]. Таким образом, задача измерения размеров микропузырьков является одной из самых важных задач при их экспериментальном исследовании.

Список литературы

1. S. Atcharyawut, R. Jiratananon, R. Wang; Separation of CO₂ from CH₄ by using gas-liquid membrane contacting process // Journal of membrane science.-2007.-№304.-P.163-172.
2. M. Kukizaki, M. Goto. Size control of nanobubbles generated from SPG membranes // Journal of membrane science.-2006.-№ 281.-P.386-396.
3. Kukizaki M. Microbubble formation using asymmetric Shirasu-porous-glass (SPG) membranes and porous ceramic membranes – A comparative study. // Colloids and surfaces.- A.: Physicochem. Eng. Aspects, 2009.- Vol. 340-P. 20 - 31.
4. M. Kukizaki, M. Goto; Spontaneous formation behavior of uniform-sized microbubbles from SPG membranes in the absence of water-phase flow // Colloids and surfaces.- A.: Physicochem. Eng. Aspects,2006.-№14097.

5. R. Rodriguez, J. Rubio. New basis for measuring bubbles size distribution // <http://www.lapes.ufrgs.br/Laboratorios/Itm/Itm.html>
6. Y. Zong, M. Wan, S. Wang, G. Zhang; Optimal design and experimental investigation of surfactant encapsulated microbubbles // Ultrasonics, 2006.-№44.-P. 119-122.
7. J. Y. Kim, M. Song, J. D. Kim. Zeta potential of nanobubbles generated by ultrasonication in aqueous alkyl polyglycoside solutions // J. Colloids Interf. Sci., 2000.-№ 223.-P. 285-290
8. Sung-Ho Cho, Jong-Yun Kim, Jae-Ho Chun, Jong-Duk Kim. Ultrasonic formation of nanobubbles and their zeta-potentials in aqueous electrolyte and surfactant solutions // Colloids and surfaces.-A.:Physicochem. Eng. Aspects, 2005.-№ 269.-P. 28-34.

БАРБОТАЖЛИ ЭКСТРАКТОРЛАРНИ САНОАТДА ҚЎЛЛАШНИНГ АФЗАЛЛИКЛАРИ ВА ИСТИҚБОЛЛАРИ

Хурсанов Б.Ж., доц., Тожибоев У.И., талаба
Фарғона политехника институти

***Аннотация:** Мақолада гетероген тизимларнинг моҳияти ва бундай тизимларга ишлов берувчи барботажли экстракторнинг афзалликлари ва саноатда қўллашнинг истиқболлари келтирилган. Янги яратилган кўп погонали барботажли экстракторни тажриба қурилмасида бутилацетат ва этилацетат суюқликларини экстракцияси ва фенолли оқава сувларини тозалаш жараёнларидаги тадқиқот натижалари келтирилган.*

***Калит сўзлар:** гетероген, барботаж, инерт, газ фаза, экстракция, тизим, массаалмашинув, гидродинамика, жараён.*

Саноатнинг кимё, нефткимёси, гидрометаллургия, биотехнология, фармацевтика ва бошқа тармоқларининг ишлаб чиқариш амалиётида оддий ва мураккаб гетероген тизимларни қамраб олувчи технологик жараёнлар кенг тарқалган.

Классик коллоид кимёда [1], гетерогенлик фазалараро юзани мавжудлигини кўрсатувчи белги сифатида намоён бўлади. Ва айнан фазавий чегара ва чегара қатламларида рўй берадиган жараёнлар бундай тизимларнинг характерли хусусиятларини аниқлайди ва уларни ҳисобга олмай ва тўғри тушунмасдан тегишли жараёнлар ва аппаратларни ҳисоблаш мумкин эмас.

Содда кўринишли, фақат иккита фазанинг қатнашиши жиҳатидан куйидаги гетероген тизимларни келтириш мумкин. Буларга С-С (суюқлик экстракциясида), С-Г, Г-С (абсорбция ва десорбция жараёнларида), Қ-Г, Г-Қ (адсорбция жараёнларида) каби тизимлар киради.

Масалан, содда кўринишли гетероген тизимларда, иккита бир-бири билан аралашмайдиган суюқлик фазаларини алоқа юзаларини ошириш учун турли хил аралаштиргичлардан фойдаланилади. Масалан вибраторлар, акустик сигналлар ва тизимга электр майдони бериш каби ташқи энергияни киритиш орқали, фазалараро алоқа юзаларни кўпайтириш ва жараённи жадаллаштириш мумкин. Ушбу жараёнлар кўплаб илмий нашрларда кенг миқёсда кўриб чиқилган [2,3,4 ва бошқалар].

Мураккаб гетероген тизимларга турли хил агрегат ҳолатларидаги камида 3 турдаги фаза иштирок этадиган тизимлар киради. Гидродинамик ва массаалмашинув жараёнлари нуқтаи назаридан энг қизиқарли ва саноат учун кенг истиқболли бўлган тизим бу мураккаб гетероген “С-С-Г” тизимлари ҳисобланади. Унда учинчи қатнашувчи фаза газ фазаси бўлиб, асосан иккита ўзaro аралашмайдиган суюқликларни пневматик аралаштириш учун иштирок этади.

Бошқача қилиб айтганда, суюқлик экстракцияси жараёнларида тизимга киритилган учинчи газ фазасининг энергиясини қўллаш орқали жараён жадаллаштирилади. Газ фазаси экстракцияда қатнашаётган суюқликларга нисбатан инерт бўлиб, фақат аралаштириш учун иштирок этади. Бундай жараён пневматик аралаштириш деб номланади ва ушбу усулдан фойдаланадиган кимёвий аппаратлар барботаж экстракторлари деб аталади.

Биринчи марта саноат миқёсида барботажли экстракторлардан XX асрнинг 50-йилларида фойдаланиш бошланган. Атом энергияси эҳтиёжлари учун горизонтал ва вертикал турдаги бир

нечта аппаратлар конструкциялари ишлаб чиқилган [5].

Дастлабки яратилган аппаратларнинг конструкциялари унча такомиллашмаган бўлиб, уларнинг асосий камчилиги сифатида катта ишлаб чиқариш майдонини эгаллаши, суюқлик ва газларни ҳаракати тўлиқ ўрганилмаганлигини айтиш мумкин. Шу сабабли бу аппаратлар бир мунча вақт эътиборсиз қолдирилган. Ҳозирги вақтда дунёда бу аппаратларга нисбатан қизиқиш катта бўлиб, асосан, биотехнологиянинг ривожланишида, кимё, фармацевтика, гидрометаллургия ва бошқа саноат тармоқларининг эътиёжларини қондиришда кенг фойдаланиб келинмоқда. [4,5].

Барботаж экстракторларининг асосий афзаллиги унинг конструкциясининг соддалиги, шунингдек, суюқликларни аралаштиришда ички ҳаракатланадиган мосламаларининг йўқлиги туфайли юқори технологик ишонччиликка эгаллигидир.

Биринчидан, бу аппаратларни корхоналарни таъмирлаш механика цехлари шароитида ҳам тайёрлаш мумкин, иккинчидан эса ҳаддан ташқари кимёвий захарли ва хавфли бўлган суюқликларни экстракциялашда қўллаш имкониятига эга. Бундан ташқари, аппаратнинг габарит ўлчамларининг кичиклиги учун уни тайёрлашда танқис, легирилган металллар кам сарфланади.

Барботажли экстракторлардан фойдаланиш долзарб бўлиб, кўп тоннали ишлаб чиқаришларда экстракция жараёнини тўлақонли амалга ошириш учун унга берилаётган инерт газ миқдорини ўзгартириш орқали осон эришиш мумкин [5].

Бугунги кунгача яратилган барботажли экстракторларнинг конструкциялари ва ишлаш принциплари таҳлил қилинди ва уларни ҳар томонлама ўрганиш, ушбу турдаги экстракторларни саноатда кўплаб суюқлик экстракцияси жараёнларида қўллаш истиқболларини кўрсатди [5].

Суюқликларга нисбатан инерт бўлган учинчи газ фазасини суюқлик фазаларини пневматик аралаштириш учун экстракторларга киритиш, бундай аппаратларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш учун ўзига хос хусусиятларини ўрганишга олиб келади.

Суюқликларни экстракциялаш жараёнини жадаллаштириш учун пневматик аралаштириш принциpidан фойдаланиш, кўп босқичли аралаштирувчи тиндирувчи барботажли экстракторларда энг муваффақиятли бажарилиши мумкинлиги аниқланди [5].

Сўнгги йилларда олиб борилган тадқиқотларимиз барботажли экстракторларнинг янги истиқболли конструкцияларини ишлаб чиқиш, шунингдек, бундай аппаратларни лойиҳалаш ва ҳисоблаш учун янги мақбул илмий маълумотларни олишга имкон берди.

Олиб бораётган илмий-тадқиқот ишларимизда С-С-Г тизимларда ишловчи барботажли экстракторнинг янги тузилмаларини яратиш ва амалиётда қўллаш учун назарий ва тажрибавий тадқиқотлар ўтказиш орқали гидродинамик ва массаалмашинув жараёнларини ўрганиш ва олинган натижаларни тизимлаштириш орқали турли соҳаларда барботажли экстракторлардан амалий фойдаланиш учун ҳисоблашнинг муҳандислик усулларини таклиф этмоқдамиз.

Сунги йилларда биз томонидан яратилган кўп поғонали барботажли экстракторнинг тажриба қурилмасида илмий тадқиқот ишлари лаборатория шароитида ҳамда “Fargonaazot” АЖ нинг СА ва СКР цехида бутилацетат ва этилацетат суюқликлари таркибидан сирка кислотасини сув билан экстракцион ювиш жараёнлари, Фарғона нефтни қайта ишлаш заводининг фенол қурилмасидан чиқаётган фенолли оқава сувларини экстракцион тозалаш жараёнларида ўтказилди.

Масалан “Fargonaazot” АЖ нинг СК ва СКР цехида ўтказилган тадқиқотларда бутилацетат суюқлиги таркибидан сирка кислотасини сув билан экстракцион ювувчи сетка тарелкали устун экстракторининг баландлиги 18,44 метрни, диаметри эса 1,4 метрни, тарелкалар сони 40 донани ташкил қилиб, 1 м^3 бутилацетатни экстракцион тозалаш учун 3 м^3 сув сарфланади ва аппаратнинг умумий Ф.И.К 96% ни ташкил этади. Худди шундай этилацетат суюқлиги таркибидан сирка кислотасини сув билан экстракцион ювувчи устун кўринишидаги экстракторнинг баландлиги 15 м ва диаметри 0,8 м бўлган, тарелкалар сони эса 30 тани ташкил этган ҳолда, бу экстракторда ҳам 1 м^3 этилацетатни ювиш учун 3 м^3 сув сарфланади. Аппаратнинг умумий Ф.И.К эса 96% ни ташкил этади. Биз томонидан яратилган барботажли экстракторда ўтказилган тажрибавий тадқиқотларимизда эса баландлиги 5,2 метр, диаметри 0,6 метр, поғоналар сони 5 та бўлиб, экстракторнинг умумий Ф.И.К $\eta = 0,9975\%$ ни ташкил этди. Ўтказилган илмий тадқиқот ишларимиздан шундай хулоса қилишимиз мумкинки барботажли экстракторларни саноатда

кўллаш истиқболлидир.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии (Поверхностные явления и дисперсные системы). М.: Химия, 1982.-400 с.
2. Берестовой А. М., Белоглазов И. Н. Жидкостные экстракторы. Л.: Химия, 1982. –208 с.
3. Алиматов Б.А, Садуллаев Х.М., Каримов И.Т., Хурсанов Б.Ж. Методы расчета и конструирования аппаратуры для переработки сложных гетерогенных систем «жидкость-газ-жидкость» // Монография. Российская Федерация. Белгород: Изд-во БГТУ
4. Каримов И.Т., Мажидов И.Х., Рахмонов А. Бутилацетат таркибидан сирка кислотасини экстракцияловчи юқори самарали пневматик экстрактор // Ўзбекистон Республикасида “2018 йил фаол тадбиркорлик, инновацион ғоялар ва технологияларни қўллаб қувватлаш йили” га бағишланган профессор ўқитувчилар илмий-амалий анжумани материаллари, ФарПИ. 2018 йил 7-8 ноябрь. –Б.40-4.
5. Алиматов Б.А., Хурсанов Б.Ж. Многоступенчатый барботажный экстрактор // Патент РФ № 2658053, 2018 г.

QISHLOQ XO‘JALIGI EKINLARI URUG‘LARINI EKISHDAN OLDIN DORILASHNING DOLZARBLIGI VA MAQSADGA MUVOFIQLIGI VA ULARNING SAMARADORLIGINI OSHIRISH

Abdukarimova D.N.
Farg‘ona politexnika instituti

***Annotatsiya:** Urug‘larni kasallik va zararkunandalardan himoya qilish uchun ekishdan oldin dorilash, o‘simliklarni himoya qilish uchun eng zarur choralardan biridir. Paxta urug‘larini dorilash gommoz va ildiz chirishiga qarshi kurashda muhim ahamiyatga ega.*

***Kalit so‘zlar:** Urug‘, kasallik, dorilash, unib chiqishi, o‘sishi, ekinlar, ko‘chatlar, gommoz, ildiz chirishi.*

Urug‘lar ekinning genetik salohiyatini o‘z ichiga oladi va paxtakorlar va qishloq xo‘jaligi ishlab chiqaruvchilari uchun katta ahamiyatga ega. Ular, shuningdek, katta miqdorda energiya olib, ularni zararkunandalar va kasalliklarga chidamli qiladi. Shuning uchun urug‘larni dorilash juda muhim ahamiyatga ega.

O‘simliklarning normal o‘sishi va rivojlanishining asoslari to‘liq ko‘chatlar olinganda qo‘yiladi, bu urug‘larning yuqori ekish sifatleri bilan ta‘minlanadi. Yuqori sifatli urug‘larning unib chiqishi davrida pishgan urug‘ tezda majburiy uyqu holatidan faol hayot holatiga, ko‘chatning intensiv o‘shishiga o‘tadi. Shuning uchun urug‘larning unib chiqishi fiziologiyasining turli jihatlarini o‘rganish, ko‘chatlarning yashovchanligini oshirish maqsadida ularni ekishdan oldin dorilashning samarali usullarini ishlab chiqish katta ahamiyatga ega.

Ekinlarning o‘shishi, rivojlanishi va hosildorligiga ta‘sir ko‘rsatishi mumkin bo‘lgan yangi texnologiyalar alohida amaliy qiziqish uyg‘otadi. Tabiiy fanlarining turli yo‘nalishlari bilan hamkorlikda rivojlanayotgan zamonaviy o‘simliklar fiziologiyasi asosida nafaqat klassik tadqiqot usullari va fundamental ma‘lumotlar, balki genitikaning eng so‘nggi yutuqlaridan foydalangan holda yangi yondashuvlar bilan ham eng yangi texnologiya usullari ishlab chiqilishi mumkin.

Paxtachilik amaliyotida sifatsiz urug‘lardan foydalanish keng tarqalgan [1], shuning uchun ekish oshirilgan me‘yorlar bilan olib boriladi, aniq ekishga qaraganda gektariga o‘rtacha 4-5 barobar ko‘p chigit sarflanadi. Yuqori sur‘atlarda ekishda urug‘lik iste‘moli qatorlarning qalinlashishiga va ko‘chatlarni standart ekish zichligi 100-110 ming/ga gacha qo‘llash zarurligiga olib keladi, bu esa katta mehnat xarajatlarini talab qiladi. Erta ekish, shuningdek, uzoq muddatli yomg‘irdan keyin urug‘lar chirishi, patogen mikroorganizmlar tomonidan pishmagan ko‘chatlarning shikastlanishi kuzatiladi.

Paxta maydonlarining ommaviy ifloslanishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun ko‘p miqdorda fungitsidlar qo‘llaniladi, bu esa qo‘shimcha moliyaviy xarajatlarni talab qiladi, ikkinchi tomondan, atrof-muhitning ekologik holatini yomonlashtiradi.

Yuqorida aytilganlar bilan bog‘liq holda, paxta chigitlarini ekishdan oldin dorilashning yangi texnologiyalarini ishlab chiqish tadqiqotchilarning katta e‘tiborini tortadi, ular quyidagilardir:

- urug‘larning ekish sifatini oshirish;
- ko‘chatlarning o‘sishi va rivojlanishining fiziologik va biokimyoviy jarayonlarini rag‘batlantirish;
- urug‘larni ekish sifatini yo‘qotmagan holda uzoq muddatli saqlash;
- ekishni aniq o‘tkazish va urug‘lik sarfini kamaytirish imkoniyati;
- ko‘chatlarning past haroratga, yuqori namlikka va patogen mikroorganizmlarga chidamliligini oshirish;
- fiziologik jarayonlarga ta’sir qiluvchi mikroelementlar va bioaktiv ligandlarning donorlari-fungitsidlar va biostimulyatorlardan birgalikda foydalanish.

Urug‘larning hosil bo‘lish, yetilish, unib chiqish jarayonlarini tartibga solish qonuniyatlarini o‘rganish o‘simlik fiziologlari va biokimyogarlarining doimiy diqqat markazida. Urug‘larning roli ular o‘simlik uchun ko‘payish va generativ ko‘payish tuzilmalari ekanligi bilan bog‘liq. Urug‘ urug‘lantirilgandan so‘ng paydo bo‘lgan va embrion va ozuqaviy zahiralarni o‘z ichiga olgan tuxumdon deb ta’riflanadi. Bir marta meva beradigan o‘simlik urug‘ining shakllanishi va to‘liq pishishi ikkinchisining hayotini yakunlaydi.

Urug‘ning ona o‘simlikdan biologik ajralishi paytidan boshlab yangi avlod hayoti boshlanadi. Shuning uchun urug‘ ma’lum bir genotip hayotining o‘ziga xos tashuvchisi hisoblanadi. Va hayot tashuvchisi sifatida urug‘ hayotiylik bilan ajralib turadi – hayotni saqlab qolish, turlarni ko‘paytirish qobiliyati. Urug‘larning hayotiyligining birinchi ko‘rinadigan namoyon bo‘lishi ularning unib chiqishi - murakkab biologik hodisa bo‘lib, uning mexanizmlari hali ma’lum emas. Urug‘larning unib chiqish naqshlari nafaqat ushbu jarayonning qishloq xo‘jaligi amaliyotidagi ahamiyati, balki uning katta nazariy ahamiyati bilan ham e‘tiborni tortadi. Nihol-bu yetuk, yashovchan havo-quruq urug‘ning deyarli harakatsiz holatdan metabolik jarayonlarning faollashuviga juda tez o‘tishidir.

Niholning fiziologiyasi va biokimyosini tushunish uchun birinchi navbatda embrionning o‘sishini ta’minlaydigan va amalga oshiradigan fiziologik va biokimyoviy jarayonlarning bunday tez boshlanishi qanday tartibga solinishini aniqlash kerak. Asosiy metabolik jarayonlar va birinchi navbatda genetik dasturlarni o‘qish o‘sishni boshlash bilan bog‘liq. Nihol dasturi pishib yetilgan urug‘larda ham mavjud va o‘qilishi mumkinligi, mevalarda urug‘larning unib chiqishi haqidagi taniqli faktlar bilan tasdiqlanadi.

Urug‘larni kasallik va zararkunandalardan himoya qilish uchun ekishdan oldin dezinfektsiya qilish o‘simliklarni himoya qilish uchun eng zarur choralardan biridir. Qadimgi davrlarda odamlar urug‘larni zararkunandalardan turli xil moddalar – kul, zaytun moyi, maydalangan sarv barglari, sho‘r suv, glauber tuzi, mis va mishyak birikmalari va boshqalar yordamida himoya qilishga harakat qilishgan.

Shuni ta’kidlash kerakki, urug‘larni dorilash[2] ekinlarni samarali yetishtirish va to‘liq hosil olishning muhim shartlaridan biridir. Buning asosi ushbu jarayonning quyidagi xususiyatlari:

* ekishdan tortib to kuchli o‘simliklarga qadar hosilni himoya qilish, minimal urug‘ sarfi bilan optimal tik turish zichligini ta’minlash;

* urug‘larni dorilash ob-havo sharoitidan qat’iy nazar amalga oshiriladi;

* atrof-muhit ta’sirini sezilarli darajada kamaytirishga imkon beradi;

* urug‘larga kuchli yopishishi va to‘g‘ridan-to‘g‘ri ob’ektga kirishi tufayli preparatning foydali organizmlar bilan aloqasini minimallashtiradi.

Yuqori hosilga ega va kasallik va zararkunandalarga chidamli, yuqori sifatli tolaga ega va mamlakat iqlimiga moslashgan paxtaning yangi navlarining keng tarqalishi, bu hosildorlikning

pasayishiga sabab bo'ladi. Paxta urug'ini, ayniqsa ingichka tolali paxtani ko'paytirish juda kamaydi.

U yoki bu tayyorlash usuli urug'larining ekish afzalliklarini baholashda, unib chiqish energiyasi va laboratoriya unib chiqish ko'rsatkichlari bilan bir qatorda, ularning shishish qobiliyatiga xos xususiyati katta ahamiyatga ega. Bu, ayniqsa, urug'lar quruq ekilganida aniq ekish uchun juda muhimdir. Paxta urug'larining shishish tezligini o'rganayotganda, ularga suv oqimi ta'sir qilish darajasi bilan chambarchas bog'liqligi aniqlandi.

Biologik xilma-xilligi tufayli sabzavot urug'lari cho'zilgan unib chiqish davri, turli xil o'sish kuchi va noqulay o'sish sharoitlariga reaksiyasi bilan ajralib turadi. Natijada, o'simliklar notekis rivojlanadi, bu esa hosilning pasayishiga olib keladi.

Yerdan intensiv foydalanish bilan sabzavot ekinlarining hosildorligi va sifati to'g'ridan-to'g'ri o'simliklarning maqbul zichligiga bog'liq, ko'tarilgan va bo'shatilgan zichlik hosilning pasayishiga olib keladi. Shuning uchun sabzavot yetishtirishni rivojlantirishning hozirgi bosqichida ekish uchun ishlatiladigan urug'larning sifatiga, ayniqsa aniq ekish vositalaridan foydalanishda alohida ahamiyat beriladi. Ushbu ko'chatlar bilan ekish nafaqat hosilni oshiradi, balki qimmat urug' sarfini bir necha bor kamaytiradi.

Sabzavot urug'ini ekishdan oldin tayyorlash [3] to'rtta maqsadga ega bo'lishi kerak:

- urug'larning dala unib chiqishini oshirish;
- o'simliklarning o'sishi va rivojlanishini rag'batlantirish;
- o'simliklarning xilma-xilligini ularning "hayotiyli" bilan kamaytirish,
- noqulay atrof-muhit sharoitlariga bardosh berish qobiliyati;
- urug'larning mikro urug'lantirilishini kamaytirish.

Shuni ta'kidlash kerakki, urug'larni ekishdan oldin qayta ishlash samaradorligi ko'p jihatdan ular tushadigan sharoitlarga bog'liq. Ko'pincha o'sish va rivojlanishni ta'minlovchi usullar turli xil sharoitlarda qo'llanilganda shunga o'xshash natijalarni ko'rsatadi, ammo ularning samaradorligi darajasi har xil bo'ladi.

Yuqoridagilardan kelib chiqqan holda, ekin urug'larini ekishdan oldin qayta ishlashning yangi samarali usullarini, xususan, samarali kompozitsion preparatlar bilan ishlab chiqish maqsadga muvofiq va dolzarb muammodir.

Hozirgi vaqtda urug'larni ekishdan oldin tayyorlashning bir qator usullari ishlab chiqilgan. Urug'larni ekishdan oldin qayta ishlashning barcha usullari shartli ravishda quyidagi sinflarga bo'linadi: qishloq xo'jaligi ekinlarining urug'larini qayta ishlashning mexanik, fizik, kimyoviy-mexanik, kimyoviy va kombinatsiyalangan usullari.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Абдукаримова Динара Нуритдиновна, Негматова Комила Соибжановна, Эминов Шерзод Олимжонович Исследование физико-химических и технологических свойств Накарбосиметилцеллюлозы и композиционной порошкообразной госсиполовой смолы от их концентрации // Universum: технические науки. 2020. №5-2 (74).

2. Исследование Структуры, Составов И Физико-Химических Свойств Ингредиентов Для Разработки Композиционных Химических Препаратов ДН Абдукаримова, МА Мирзаева - Central asian journal of theoretical & applied sciences, 2021

3. Изучение физико-химических свойств наполнителей для производства композиционных химических препаратов. ДН Абдукаримова, КС Негматова, ШО Эминов - Universum: технические науки, 2021

ПОЛИПРОПИЛЕН ВА КРАХМАЛ АСОСИДА КОМПОЗИЦИОН МАТЕРИАЛЛАР ОЛИШ

Турдикулов И.Х., PhD катта илмий ходим, Саидмухамедова М.К., кичик илмий ходим, Холтўраев Б.Ж., кичик илмий ходим, Атаханов А.А., т.ф.д., катта илмий ходим.

ЎзР ФА Полимерлар кимёси ва физикаси институти

Аннотация: Синтетик полимерларни чиритувчи микроорганизмлар ўз ҳолатида ўзлаштира олмайди ва натижада атроф-муҳит пластик чиқиндилар билан ифлосланиб бормоқда. Атроф муҳитни синтетик чиқиндилардан тозалашнинг иқтисодий ва технологик жиҳатдан энг мақбул усули бу аънавий синтетик полимерлар ва биопарчаланувчи ёки биопарчаланганини таъминловчи турли қўшимчалар асосида композицион материаллар олишдан иборат. Мазкур ишда полипропилен ва крахмал асосида биопарчаланувчи композицион материаллар олиш бўйича тадқиқотлар амалга оширилган бўлиб, крахмал пластификаторлар таъсирида термопластик ҳолатга ўтказилган. Термопластик крахмал ва полипропилен турли нисбатларда малеинланган полипропиленни компатибилизатор сифатида қўллаган ҳолда композиция намуналари олинган ва хоссалари аниқланган. Крахмални термопластик хусусиятга келтириш ва компатибилизатордан фойдаланиш орқали юқори механик мустаҳкамли таъминланган.

Калит сўзлар: Полипропилен, малеинланган полипропилен, термопластик крахмал, механик хусусият.

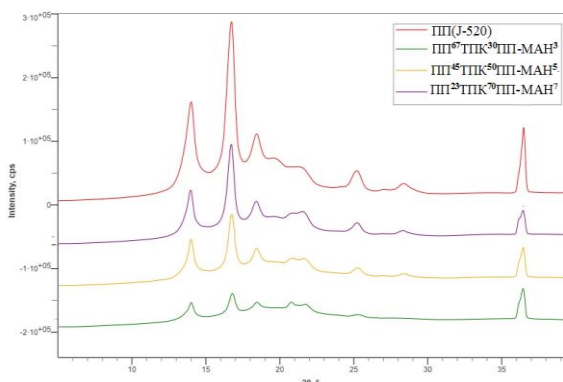
Бугунги кунда синтетик полимерлар инсон ҳаётининг турли соҳаларда кенг фойдаланиб келинмоқда. Ишлаб чиқарилаётган пластмассаларнинг 36% қадоклаш воситаси сифатида қўлланилади. Дунё аҳолиси ортиб бориши билан, озиқ-овқатга бўлган эҳтиёжнинг ҳам ортишига ва бу ўз навбатида озиқ-овқат истемоли, уларни сақлаш ва ташишда қадокловчи материаллардан фойдаланишга бўлган талабнинг ортишига олиб келмоқда. Озиқ-овқатлар учун бир марталик фойдаланиладиган қадоклаш воситаларини қайта ишлаш иқтисодий жиҳатдан самарасиз ҳисобланади. Табиатда вужудга келаётган пластик чиқинди муаммосини камайтириш йўлларида бири бу бир марталик фойдаланиладиган қадокловчи воситалар ишлаб чиқаришда биопарчаланувчи хом ашёлардан фойдаланиш ҳисобланади. Полиолефин полимерларни биопарчаланувчи аналогларига алмаштиришда нисбатан кенг тарқалган крахмалдан фойдаланиш, техник ва иқтисодий жиҳатдан бошқа биопарчаланувчи табиий полимерларга нисбатан афзал ҳисобланади [1]. Синтетик полимерлар билан композиция олишда қўлланилувчи биопарчаланувчи хусусиятига эга бўлган полисахаридлар, хусусан крахмал термопласт полимерлар қаторига кирмайди. Крахмал ва бошқа термопластик хусусият намоён қилмайдиган полисахаридларни термопластик хусусиятга келтириш учун пластификаторлардан фойдаланилади. Полиолефинлар билан юқори миқдорда термопластик крахмал тутган композициялар олиш ва уларни кенг миқёсида бир марталик фойдаланиладиган қадокловчи воситалар ишлаб чиқаришда қўллаш, чиқиндиларнинг табиатга бўлган зарарли тасирни сезиларли даражада камайтириш имконини беради. Адабиётларга кўра бир тонна пластмассани биополимерларга алмаштириш табиатга чиқадиغان CO₂ миқдорини 3,2 тоннагача камайтиришга олиб келади [2].

Ишдан мақсад биологик парчаланувчи бир марталик фойдаланиладиган қадокловчи материаллар олишда қўллаш учун маккажўхори крахмали ҳамда полипропилен J-520 (ПП) асосида композицион материаллар олиш ва хоссаларини ўрганишдан иборат.

Маккажўхори крахмали ПП билан текис тақсимотга келиши учун термопластик хусусиятга келтирилди. Бунда крахмал 80°C ҳароратда 12 соат қуритилди ва пластификаторлар: глицерин, сорбитоллар таъсирида желатинизация қилиш жараёни бир шнекли лаборатория экструдерида бўлимлар ҳарорати 105-115-125°C да, 50 айланиш/мин тезликда амалга оширилиб, термопластик крахмал (ТПК) намуналари олинди. Намуналарнинг ИК-спектрларида ПП, крахмал ва пластификаторлар орасидаги водород боғланишларга ва ПП-МАН га тегишли бўлган чўққилар намоён бўлганлиги ва мазкур чўққиларнинг интенсивликлари композиция таркибидаги миқдорлари ортиб бориши билан ортиши кузатилди.

Олинган ТПК ва ПП асосида бир шнекли экструдерда композиция намуналари олинди. ТПК ва ПП ни ўзаро тақсимотини яхшилаш учун компатибилизатор сифатида малеинланган полипропилендан (ПП-МАН) фойдаланилди. ПП таркибига 30% ТПК, 3% ПП-МАН тутган - ПП⁶⁷ТПК³⁰ПП-МАН³, 50% ТПК, 5% ПП-МАН тутган - ПП⁴⁵ТПК⁵⁰ПП-МАН⁵ ва 70% ТПК, 7% ПП-МАН тутган – ПП²³ТПК⁷⁰ПП-МАН⁷ намуналар олинди.

Композицион материалларнинг кристалл структура параметрлари рентген диффрактограммалари орқали аниқланди (1-расм). Бунда композиция таркибидаги ТПК миқдори ортиб бориши билан ПП-ПП⁶⁷ТПК³⁰ПП-МАН³ - ПП⁴⁵ТПК⁵⁰ПП-МАН⁵- ПП²³ТПК⁷⁰ПП-МАН⁷ қаторида намуналарнинг кристалланиш даражалари пасайиб бориши кузатилди.



1-расм. Композицион материалларнинг рентген диффрактограммалари

Композиция намуналарида ТПК миқдори ортиб бориши билан уларнинг механик хусусиятлари пасайиб бориши кузатилди.

2-жадвал. Композицияларнинг механик кўрсаткичлари

Намуна коди	Юнг модули, МПа	Узилишдаги мустаҳкамлик, МПа	Нисбий чўзилувчанлик, %
ПП (J-520)	678	26,0	995
ПП ⁶⁷ ТПК ³⁰ ПП-МАН ³	518	20,2	590
ПП ⁴⁵ ТПК ⁵⁰ ПП-МАН ⁵	401	14,8	426
ПП ²³ ТПК ⁷⁰ ПП-МАН ⁷	215	9,6	53

Бунда 50% ТПК тутган ПП⁴⁵ТПК⁵⁰ПП-МАН⁵ композицияда механик хусусиятлари жихатдан бир марталик фойдаланиладиган идишлар ишлаб чиқаришда қўлланилувчи хом-ашёларнинг талабларига жавоб бериши аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

- Pavlovskaya, N. E., Gorkova, I. V., Gagarina, I. N., & Gavrilova, A. Y. (2020). *Creation of new polymer composite bioplastics to produce disposable tableware based on starch*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 422, 012120. doi:10.1088/1755-1315/422/1/012120
- Wang N, Yu J, Ma X and Wu Y 2007 The influence of citric acid on the properties of thermoplastic starch linear low-density polyethylene blends Carbohydrate Polymer 67 446-453

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКСТРУДЕРНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Абидова М.А.

Ферганский политехнический институт

Аннотация: При производстве полимерных композиционных материалов к полимерным материалам добавляют порошкообразные, волокнистые и слоистые наполнители. Использование наполнителей позволяет расширить базу материалов для

получения пластиков, изменить в широких пределах технологические и эксплуатационные свойства композиций

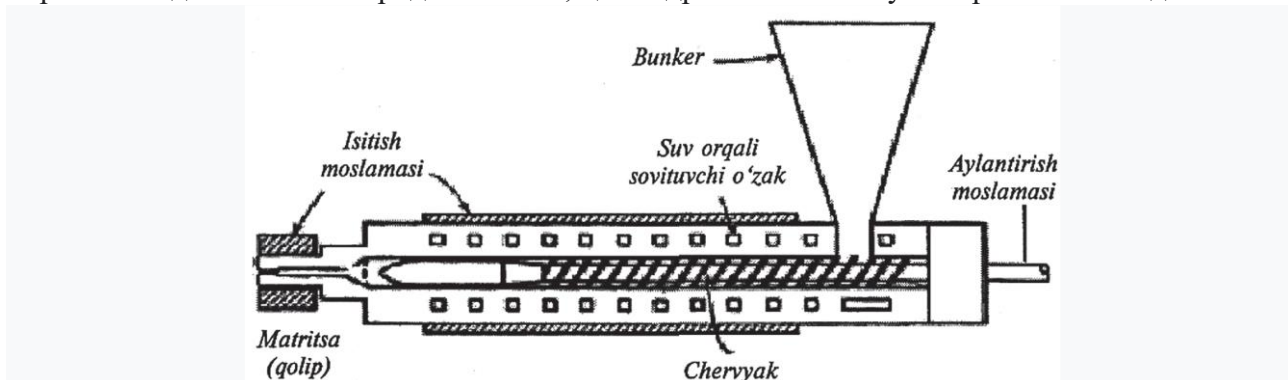
Ключевые слова: полимер, композиционные материалы, экструдер, наполнитель, связующее, порошок

Повышение механической прочности конструкционных материалов остается наиболее актуальной проблемой машиностроения. Но повышение прочности материалов приводит к резкому снижению их пластичности и увеличению склонности к разрушению. Это препятствует использованию материалов с высокой прочностью в качестве конструкционных материалов.

Композиционные материалы (КМ) получают на основе полимерных материалов и органоминеральных наполнителей, которые смешивают с полимерными вяжущими в смесителе. КПМ получают путем смешивания приготовленного наполнителя с полимерным связующим в двухшнековом экструзионном смесителе с электронагревом.

После получения наполненных полимерных композиций их измельчают в виде таблеток в дисмембраторной установке скорость вращения рабочего органа дисмембратора $V=1500$ При этом были получены порошковые наполнители размером не более 50 мкм

Непрерывное выдавливание термопластичных полимеров через отверстия различного профиля и охлаждение называется экструзией. Полимеры для покрытия труб, листов, пленки, шлангов, кабельных проводов данным способом и получают различные предметы, измеренные в длину. Процесс экструзии осуществляется в машинах, называемых экструдерами. Экструдеры бывают разные: одношнековые, двухчервячные, дисковые и комбинированные. Экструдер в основном состоит из следующих частей: стойки, на которой размещен нагреваемый цилиндр; цилиндр, внутри него установлены один или два червяка, червяки соединены с электродвигателем; цилиндр имеет систему обогрева и охлаждения.



Следует отметить, что для каждого полимерного материала существуют свои, четко определенные оптимальные режимы, установленные экспериментально, при которых при соблюдении заданных оптимальных параметров структура жидкого слоя очень однородна, разделение материала по массе и размерам частиц не происходит. Для формовки используется специальная форма. Например, для придания профиля изготавливается дополнительное оборудование, состоящее из насадки и оправки для взятия трубы. Материал для экструзии попадает в нагретый цилиндр в виде гранул через бункер машины. Оттуда перешедший в жидкое состояние горячий материал с помощью вращающегося шнека проталкивается вперед и продавливается через пресс-форму, установленную в головной части машины. Итак, задача экструдера состоит в том, чтобы полимер двигался по цилиндру, размягчал и гомогенизировал его, создавал внутри цилиндра гидростатическое давление. Давление служит для того, чтобы заставить полимер течь и формироваться через головку.

Список литературы

1. Mirboboev V.A. Konstruksion materiallar texnologiyasi: O'qituvchi, 1991 y.
2. Технические свойства полимерных материалов : учебно-справочное пособие / под ред. В. К. Крыжановского. - СПб. : Профессия , 2007. -240 с

ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МОНОЭТАНОЛАМИН ФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ.

*Кодирова Д.Т., доц.
Ферганский политехнический институт*

Аннотация: *С ростом мирового производства расширяются сферы применения их продуктов. В связи с этим, предъявляют новые требования к их качеству и переработке отходов. В сегодняшнее время в химической промышленности имеется ряд отходов органического происхождения, которые могут заменить синтетические полимеры. После соответствующей обработки эти отходы превращаются в клей с хорошими адгезионными свойствами. Разумеется, полимер составляет основу клея и выбор полимера является первым и решающим шагом при его создании. При выборе полимера необходимо учитывать не только его химическую природу, концепцию и взаимное расположение функциональных групп, но и молекулярно - массовое распределение, полидисперсности и другие особенности химического строения. Использование полимеров с узким молекулярно-массовым распределением обеспечивает получение клеев со стабильными свойствами.*

Ключевые слова: *формальдегидной смолы, кубовый остаток МЭА, полярографический способ.*

Синтетические клеи склеивают любые материалы, образуя высокопрочные долговечные соединения, способные работать в широком интервале температур и в любых климатических условиях. Важным свойством соединений на основе синтетических клеев является их атмосферостойкость, способность противостоять коррозии и гниению. В ряде случаев клеевые соединения обеспечивают герметичность конструкций.

В ряде случаев клеевые конструкции должны обеспечивать прочность при неравномерном отрыве до 50-80 кгс/см². Клеевые соединения неметаллических материалов должны иметь прочность, близкую к прочности склеиваемых материалов[1,2].

Рассматривая связь химического строения и структуры полимеров с их склеивающими свойствами, убеждаешься в подтверждении влияния природы функциональных групп на адгезионные и когезионные свойства моно- мерных и полимерных соединений.

Разумеется, полимер составляет основу клея и выбор полимера является первым и решающим шагом при создании клея. При выборе клеящего полимера необходимо учитывать не только его химическую природу, концепцию и взаимное расположение функциональных групп, но и молекулярно - массовое распределение, полидисперсность и другие особенности химического строения. Использование полимеров с узким молекулярно-массовым распределением обеспечивает получение клеев со стабильными свойствами [2].

В состав клеевой композиции помимо полимера входят наполнители, стабилизаторы, пластификаторы, загустители и другие компоненты.

В химической промышленности имеется ряд отходов органического происхождения, которые могут заменить синтетический клей. Например, конденсация водных растворов Натрия-соль карбоксилметилцеллюлозы, ацетонового раствора диацетилцеллюлозы, жидких кубовых остатков моноэтаноламина, кубовых остатков регенерации уксусной кислоты и других с формальдегидом.[3-7].

Нами был изучен процесс получения смол на основе формальдегида и кубового остатка производства аммиака - моноэтаноламина (МЭА). Азотные предприятия имеют ряд способов утилизации этих отходов, одним из которых является сжигание последнего, что приводит к отравлению окружающей среды.

В ходе работы было изучено влияние таких катализаторов, как едкий натр, хлористый аммоний, аммонийная селитра, аммиак, щавелевая и серная кислоты на процесс

получения МЭА - формальдегидной смолы. Среди изученных катализаторов, более активными оказались щавелевая и серная кислоты. Расход катализатора составил 6, 01% от основного сырья.

Также изучено влияние температуры на вязкость полученной смолы в диапазоне температур от 40°C до 200°C.

Из графика видно, что при температуре 40-60°C вязкость полученных продуктов низкая, а связующие свойства отсутствуют. При температуре 80-100°C вязкость продукта повышается, что приводит к появлению слабого связующего свойства. Выше этой температуры продукт осмаливался, за счет бурного удаления зуды из реакционной смеси. Продукт терял растворимые свойства, что свидетельствовало о переходе строения вещества из линейного в сетчатое .

Время проведения процесса играет важную роль в получении поликонденсационных смол. И поэтому нами было изучено влияние времени проведения процесса на выход продукта. В результате проведенных опытов был составлен график .

Из графика видно, что выход продукта имеет максимальное значение от 60 до 90 минут.

Также было изучено влияние соотношений реагирующих веществ МЭА и формальдегида (1:1, 2:1, 3:1) при температуре 80-100°C. Колебание содержания МЭА в кубовом остатке в широком диапазоне от 31-до 52% не дало возможность выявить влияния соотношения реагентов. Содержание МЭА в кубовом остатке и продуктах реакции было определено полярографическим способом, согласно заранее составленной кривой, а содержание формальдегида сульфитным методом.

Опыты показали, что расходы формальдегида не превышает 60%, оптимальные условия вышеуказанных параметров процесса не удалось определить. Качество полученной смолы контролировали по вязкости, которая определялась при помощи вискозиметра ВЗ-262. Она увеличивалась с увеличением времени проведения процесса, и снижалась по мере повышения температуры.

Связующие свойства полученной смолы определяли согласно ГОСТу 11368- 89 «Массы древесные прессовочные». Стандарт распространяется на деревянные прессовочные массы, полученные в результате совместной обработки частиц древесины, синтетических смол или их модификации (45).

Образцы для испытания при сжатом имели размер (30±0,5)х(15±0,5)х(10±0,5) мм и при статическом изгибе имели размер (160±2)х(15±0,2)х(8±0,5) мм. Условия прессования: температура 130°C давление 30 МПа, время выдержки 10 мин.

Результаты испытания показали, что прочность на сжатие 1.06 кгс/см², сдвиг 0,973 кгс/см² (средний из трех испытаний). Видно, что МЭА- формальдегидная смола в проведенных режимах не имела достаточно связующих свойств. Этому способствовало наличие воды в обоих видах сырья. Первый этап реакции - конденсация МЭА с формальдегидом протекает нормально, о чем свидетельствует возрастание температуры от комнатной до 60-61°C. Второй этап реакции- взаимодействие элементарных звеньев с выделением воды, т.е. реакция поликонденсации, происходит медленно. Кроме того, образующиеся молекулы за счет имеющихся ОН - групп в воде хорошо растворяются. Это приводит к исключению клеящих свойств полученных смол. Кроме того, часть формалина оставалось в смеси не в связанном виде.

Решением этой проблемы явилось замена части карбамида (20-30%) при получении карбамидоформальдегидной смолы на кубовый остаток МЭА. В результате этого получится продукт, состоящий из двух полимеров (карбамидоформальдегидного и МЭА формальдегидного) модифицирующих друг друга. Были изучены влияние катализаторов, температуры процесса, времени проведения процесса, соотношения реагирующих веществ и др. на процесс получения карбамидо - МЭА - формальдегидной смолы.

Результаты испытания показали, что смола, полученная по вышеуказанному способу имеет хорошие адгезионные и клеящие свойства по сравнению с самой карбамидо - формальдегидной смолой. Например, предел прочности при сдвиге 2.3 кгс/см^2 , против 1.9 кгс/см^2 ; при сжатии 1.7 кгс/см^2 , против 1.3 кгс/см^2

Список литературы

1. Берлин А.А., Басин В.Е. «Основы адгезии полимеров» М. Химия 1974 г., с.39
2. Каргин В.А., Слонимский Г.Л., «Краткие очерки по физико-химии полимеров» Изд. 2-е, М., «Химия» 1967 г. с.362.
3. Кардашов Д.А. «Синтетические клеи» М. Изд. «Химия» 1976, 498с.
4. Карабаева М. И., Мирсалимова С. Р., Салиханова Д. С., Мамадалиева С. В., Ортикова С. С. Основные направления использования отходов растительного сырья (скорлупа арахиса) в качестве адсорбентов (ОБЗОР) // Химия растительного сырья, 2022. № 1. С. 53-69. URL: <http://journal.asu.ru/cw/article/view/9956>.
5. Кодирова Д. Т., Абидова М. А. Получение МЭА формальдегидных смол из кубового остатка // Universum: технические науки. 2021. №6-3 (87). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-mea-formaldegidnyh-smol-iz-kubovogo-ostatka>.
6. Нумонов М.А., Юсупов К.М. Исследование синтеза модифицированной меламиноформальдегидной смолы с н-бутанолом. // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2021. 12(90). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/12660> (дата обращения: 09.05.2022).
7. Кодирова Дилшодхон Тулановна Изучение технологии получения моноэтаноламин формальдегидных смол // Universum: технические науки. 2022. №5-7 (98). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-tehnologii-polucheniya-monoetanolamin-formaldegidnyh-smol>.

ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МОНОЭТАНОЛАМИН ФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ.

Кодирова Д.Т., доц.

Ферганский политехнический институт

***Аннотация:** С ростом мирового производства расширяются сферы применения их продуктов. В связи с этим, предъявляют новые требования к их качеству и переработке отходов. В сегодняшнее время в химической промышленности имеется ряд отходов органического происхождения, которые могут заменить синтетические полимеры. После соответствующей обработки эти отходы превращаются в клей с хорошими адгезионными свойствами. Разумеется, полимер составляет основу клея и выбор полимера является первым и решающим шагом при его создании. При выборе полимера необходимо учитывать не только его химическую природу, концепцию и взаимное расположение функциональных групп, но и молекулярно - массовое распределение, полидисперсности и другие особенности химического строения. Использование полимеров с узким молекулярно-массовым распределением обеспечивает получение клеев со стабильными свойствами.*

***Ключевые слова:** формальдегидной смолы, кубовый остаток МЭА, полярнографический способ.*

Синтетические клеи склеивают любые материалы, образуя высокопрочные долговечные соединения, способные работать в широком интервале температур и в любых климатических условиях. Важным свойством соединений на основе синтетических клеев является их атмосферостойкость, способность противостоять коррозии и гниению. В ряде случаев клеевые соединения обеспечивают герметичность конструкций.

В ряде случаев клеевые конструкции должны обеспечивать прочность при неравномерном отрыве до $50-80 \text{ кгс/см}^2$. Клеевые соединения неметаллических материалов должны иметь прочность, близкую к прочности склеиваемых материалов [1,2].

Рассматривая связь химического строения и структуры полимеров с их склеивающими свойствами, убеждаешься в подтверждении влияния природы функциональных групп на адгезионные и когезионные свойства мономерных и полимерных соединений.

Разумеется, полимер составляет основу клея и выбор полимера является первым и решающим шагом при создании клея. При выборе клеящего полимера необходимо учитывать не только его химическую природу, концепцию и взаимное расположение функциональных групп, но и молекулярно - массовое распределение, полидисперсность и другие особенности химического строения. Использование полимеров с узким молекулярно-массовым распределением обеспечивает получение клеев со стабильными свойствами [2].

В состав клеевой композиции помимо полимера входят наполнители, стабилизаторы, пластификаторы, загустители и другие компоненты.

В химической промышленности имеется ряд отходов органического происхождения, которые могут заменить синтетический клей. Например, конденсация водных растворов Натрия карбоксиметилцеллюлозы, ацетонового раствора диацетилцеллюлозы, жидких кубовых остатков моноэтаноламина, кубовых остатков регенерации уксусной кислоты и других с формальдегидом.[3-7].

Нами был изучен процесс получения смол на основе формальдегида и кубового остатка производства аммиака - моноэтаноламина (МЭА). Азотные предприятия имеют ряд способов утилизации этих отходов, одним из которых является сжигание последнего, что приводит к отравлению окружающей среды.

В ходе работы было изучено влияние таких катализаторов, как едкий натр, хлористый аммоний, аммонийная селитра, аммиак, щавелевая и серная кислоты на процесс получения МЭА - формальдегидной смолы. Среди изученных катализаторов, более активными оказались щавелевая и серная кислоты. Расход катализатора составил 6, 01% от основного сырья.

Также изучено влияние температуры на вязкость полученной смолы в диапазоне температур от 40°C до 200°C.

Из графика видно, что при температуре 40-60°C вязкость полученных продуктов низкая, а связующие свойства отсутствуют. При температуре 80-100°C вязкость продукта повышается, что приводит к появлению слабого связующего свойства. Выше этой температуры продукт осмаливался, за счет бурного удаления зуды из реакционной смеси. Продукт терял растворимые свойства, что свидетельствовало о переходе строения вещества из линейного в сетчатое .

Время проведения процесса играет важную роль в получении поликонденсационных смол. И поэтому нами было изучено влияние времени проведения процесса на выход продукта. В результате проведенных опытов был составлен график .

Из графика видно, что выход продукта имеет максимальное значение от 60 до 90 минут.

Также было изучено влияние соотношений реагирующих веществ МЭА и формальдегида (1:1, 2:1, 3:1) при температуре 80-100°C. Колебание содержания МЭА в кубовом остатке в широком диапазоне от 31-до 52% не дало возможность выявить влияния соотношения реагентов. Содержание МЭА в кубовом остатке и продуктах реакции было определено полярографическим способом, согласно заранее составленной кривой, а содержание формальдегида сульфитным методом.

Опыты показали, что расходы формальдегида не превышает 60%, оптимальные условия вышеуказанных параметров процесса не удалось определить. Качество полученной смолы контролировали по вязкости, которая определялась при помощи вискозиметра ВЗ-262. Она увеличивалась с увеличением времени проведения процесса, и снижалась по мере повышения температуры.

Связующие свойства полученной смолы определяли согласно ГОСТу 11368- 89 «Массы древесные прессовочные». Стандарт распространяется на деревянные прессовочные массы, полученные в результате совместной обработки частиц древесины, синтетических смол или их модификации (45).

Образцы для испытания при сжатом имели размер (30+0,5)х(15+0,5)х(10+0,5) мм и при статическом изгибе имели размер (160+2)х(15+0,2)х(8+0,5) мм. Условия прессования: температура 130°C давление 30 МПа, время выдержки 10 мин.

Результаты испытания показали, что прочность на сжатие 1.06 кгс/см², сдвиг 0,973 кгс/см² (средний из трех испытаний). Видно, что МЭА- формальдегидная смола в проведенных режимах не имела достаточно связующих свойств. Этому способствовало наличие воды в обоих видах сырья. Первый этап реакции - конденсация МЭА с формальдегидом протекает нормально, о чем свидетельствует возрастание температуры от комнатной до 60-61°C. Второй этап реакции- взаимодействие элементарных звеньев с выделением воды, т.е. реакция поликонденсации, происходит медленно. Кроме того, образующиеся молекулы за счет имеющихся ОН - групп в воде хорошо растворяются. Это приводит к исключению клеящих свойств полученных смол. Кроме того, часть формалина оставалось в смеси не в связанном виде.

Решением этой проблемы явилось замена части карбамида (20-30%) при получении карбамидоформальдегидной смолы на кубовый остаток МЭА. В результате этого получится продукт, состоящий из двух полимеров (карбамидоформальдегидного и МЭА формальдегидного) модифицирующих друг друга. Были изучены влияние катализаторов, температуры процесса, времени проведения процесса, соотношения реагирующих веществ и др. на процесс получения карбамидо - МЭА - формальдегидной смолы.

Результаты испытания показали, что смола, полученная по вышеуказанному способу имеет хорошие адгезионные и клеящие свойства по сравнению с самой карбамидо - формальдегидной смолой. Например, предел прочности при сдвиге 2.3кгс/см² , против 1.9кгс/см² ; при сжатии 1.7кгс/см², против 1.3кгс/см².

Список литературы

1. Берлин А.А., Басин В.Е. «Основы адгезии полимеров» М. Химия 1974 г., с.39
2. Каргин В.А., Слонимский Г.Л., «Краткие очерки по физико-химии полимеров» Изд. 2-е, М., «Химия» 1967 г. с.362.
3. Кардашов Д.А. «Синтетические клеи» М. Изд. «Химия» 1976, 498с.
4. Карабаева М. И., Мирсалимова С. Р., Салиханова Д. С., Мамадалиева С. В., Ортикова С. С. Основные направления использования отходов растительного сырья (скорлупа арахиса) в качестве адсорбентов // Химия растительного сырья, 2022. № 1. С. 53-69. URL: <http://journal.asu.ru/cw/article/view/9956>.
5. Кодирова Д. Т., Абидова М. А. Получение МЭА формальдегидных смол из кубового остатка // Universum: технические науки. 2021. №6-3 (87). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-mea-formaldegidnyh-smol-iz-kubovogo-ostatka>.
6. Нумонов М.А., Юсупов К.М. Исследование синтеза модифицированной меламиноформальдегидной смолы с н-бутанолом. // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2021. 12(90). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/12660> (дата обращения: 09.05.2022).
7. Кодирова Дилшодхон Тулановна Изучение технологии получения моноэтаноламин формальдегидных смол // Universum: технические науки. 2022. №5-7 (98). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-tehnologii-polucheniya-monoetanolamin-formaldegidnyh-smol>.

ВЫБОР ПОКРЫТИЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ ХЛОПКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ МАШИН НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ И ОРГАНОМИНЕРАЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ И ИХ ОБОСНОВАНИЕ.

Эминов Ш.О., д.т.н.(PhD), доц., Усмонов Б., магистрант,
Ферганский политехнический институт

Аннотация: В данной статье рассматривается исследование композиционных полимерных материалов, их электрофизические, и другие свойства. Также, приведено зависимость электропроводящих и изоляционных свойств полимерных покрытий при введении органоминеральных наполнителей в состав термореактивных полимерных материалов, в которой улучшается электрофизические свойства как и электропроводящие свойства так и электроизоляционные свойства.

Ключевые слова: композиционные материалы, полимер, электрофизические свойства, химические свойства, наполнитель, адгезия, микротвёрдость.

Современный уровень развития производства композиционного материаловедения позволяет создавать уникальные композиционные полимерные материалы, работоспособные в экстремальных условиях при низких и повышенных температурах, давлениях, в агрессивных и абразивных средах [1-2]. Тенденцией развития данного направления является создание высоконаполненных, армированных и особо прочных КПП с регулируемым эксплуатационными показателями конструкционного, специального и многофункционального назначения.

Несмотря на широкое применение полимерных материалов для рабочих органов различных машин и механизмов, в литературе недостаточно освещены рекомендации по выбору определенного типа полимера для применения в конкретных условиях эксплуатации машин, в частности для покрытия на рабочей поверхности шнековых и пневматических транспортеров хлопкоперерабатывающих машин и механизмов, работающих при взаимодействии с хлопком-сыром. Очевидно, что выбор материала должен быть осуществлен с учетом целевого назначения изделий и сформулированных требований, предъявляемых к полимерной матрице композиционного материала для получения покрытия на рабочих поверхностях рабочих органов хлопковых машин. Согласно требованиям, композиционные полимерные материалы должны обладать высокими антистатическими, антифрикционными и прочностными свойствами (ударная и адгезионная прочность, твердость), а также высокой влагостойкостью, технологичностью, низкой стоимостью и недефицитностью.

В связи с этим, с целью правильного выбора полимерного материала и органоминеральных наполнителей для рабочих органов шнековых и пневматических транспортеров хлопкоперерабатывающих машин, рассмотрим целесообразность использования тех или иных термопластичных и термореактивных полимеров, исходя из вышеуказанных требований. Термореактивные полимеры, несмотря на их высокие физико-механические свойства, как правило, в промышленности для изготовления цельных деталей машин не используются ввиду их нетехнологичности и высокой усадки после отверждения, в результате чего в готовых, изделиях появляются внутренние напряжения, снижающие их прочность. В связи с этим, они в большинстве случаев применяются для получения покрытия на поверхности деталей и конструкции.

Из литературных источников известно [3-4], что полиэтилен высокой плотности, поликапроамид, поликарбонат, пентапласт, полипропилен и полистирол обладают такими физико-механическими свойствами, которые позволяют использовать их в качестве заменителей металлов для цельных деталей рабочих органов хлопкоперерабатывающих машин. Кроме того, следует отметить некоторые специфические особенности свойств этих полимеров, которые также позволяют получать покрытия на поверхности деталей рабочих органов машин и механизмов. Наиболее широкое распространение в настоящее время получили эпоксидные смолы марки ЭД-16, ЭД-20 (ГОСТ 10587-72), обладающие необходимой адгезионной, механической прочностью и химической стойкостью, которые, в основном, используются для нанесения тонкослойных покрытий на металлические

поверхности изделий и деталей рабочих органов машин. Они широко применяются в различных отраслях промышленности. В связи с этим нами также были выбраны для разработки антиэлектростатических композиционных материалов в качестве полимерного связующего эти олигомеры.

Кроме того были выбраны фурано-эпоксидная (ФАЭД) и фурано-эпокси-смола силановая (ФАЭИС), обладающая высокой коррозионностойкостью и температуростойкостью, в основном применяющих для получения тонкослойных покрытий на поверхности деталей рабочих органов машин и механизмов, эксплуатирующихся в агрессивных условиях при повышенных температурных режимах. Для исследования электрофизических, прочностных и улучшения антистатических, антифрикционных свойств и повышения износостойкости композиционных полимерных материалов для введения в состав полимерных связующих нами были выбраны следующие наполнители: каолин (ГОСТ 19608-84), тальк (ГОСТ 879-52); сажа (ТУ 5-52 АТГ-70), графит (ГОСТ 17022-81), железный порошок, алюминиевая пудра, бронзовая мука, слюдяная мука, окись никеля, окись меди, окись железа и окись марганца. Средние размеры частиц наполнителей должны находиться в интервале от 1,0 до 50,0 мк [5-6].

Характеристика и технические условия основного сырья и вспомогательных материалов. Рекомендуемые технические условия (таблица 1) распространяется для терморезактивных полимеров, предназначенных для получения композиционных антистатических полимерных покрытий используемых в металлических конструкции, в частности, в деталях и рабочих органах комплекса оборудования хлопкоочистительных заводов.

Таблица 1

Характеристика основного сырья и вспомогательных материалов

Наименование	Индекс	Основные показатели.
Эпоксидиановая смола (ЭД-16, ЭД-20)	ГОСТ 10587-76	Молекулярный вес 600-1500; Плотность, г/см ³ -1,2-1,25 температура разложения, °С-340-350; Коэффициент линейного расширения- (4,5-6,5)*10 ⁻⁵ ; Коэффициент теплопроводность, ккал/(м.ч.град) - 0,17
Эпоксифурановые смолы, (ФАЭД-20)	ТУ59-02. 039.13-78	Плотность, г/см ³ -1,65; Ударная вязкость, кгс*см /см ² -125; Прочность на изгиб, кгс*см/см ² -1500-1800; Водопоглощение, г/дм ² -0,30
Фурано-эпоксид -но сланцевый олигомер (ФАЭИС-1)	ТУ 38-1091-76	Динамический модуль упругости, МПа-3400 Плотность, г/см ³ -1,23; Ударная прочность, Н*м-1,26
Железный порошок		Насыпной вес, г/см ³ -0,43±0,1; Дисперсность, мкм-100-500; Фракционный состав, %-49
Бронзовая пудра		Насыпной вес, г/см ³ -0,36±0,1; Дисперсность, мкм-100-600; Фракционный состав, %-68
Пластификатор (ДБФ)	-	Плотность, при 293 К, г/см ³ -1,05; Молекулярная масса, -278; Температура стеклования, К-183
Полиэтиленполиамин (ПЭПА)	ТУ 6-08-594-70	Плотность, г/см ³ -100 Молекулярная масса, -90,0
Графит (ГЛ-2)	ГОСТ 7478	Плотность, г/см ³ ; Температура плавления, К-3866; Обладает высокой электро и теплопроводностью;
Каолин	ГОСТ 19608-84	Плотность, г/см ³ -2,6; Удельная поверхность, м ² /г-10-22; Содержание влаги, %-1,8
Тальк	ГОСТ 19729-74	Плотность, г/см ³ -2,6-2,8; Низкая стоимость; уменьшает; Коэффициент трения, форма частиц -

Выбор этих наполнителей для исследования обусловлен следующим. Графит, сажа улучшают тепло- и электрофизические свойства композиции. Тальк и каолин выбраны с целью снижения стоимости рекомендуемых для внедрения в производство композиционных полимерных материалов с полимерной матрицей. Кроме того, выбор этих наполнителей обусловлен их доступностью и значительной дешевизной по сравнению с другими наполнителями.

Для изучения антистатических, антифрикционно-износостойких и прочностных свойств полимерных композиций, работающих в условиях трения, в качестве контртела использовали средневолокнистый разновидность С-65-24 хлопок-сырец 1-го сорта машинного и ручного сборов с влажностью от 8,0 до 25,0% и засоренностью, соответственно, 10-15 и 2-5%. Такой выбор обусловлен тем, что такие изменения влажности и засоренности хлопка-сырца в таком диапазоне наиболее характерны для работы заготовительной сети хлопкоочистительной промышленности [7].

Список литературы

1. Эминов, Ш. О., & Абдукаримова, Д. Н. (2020). Исследование влияния электрофизической природы и концентрации наполнителей на процесс электризации композиционных полимерных покрытий при взаимодействии с хлопком-сырцом. *Universum: технические науки*, (6-3 (75)), 63-66.
2. Абдукаримова, Д. Н., Негматова, К. С., & Эминов, Ш. О. (2020). Исследование физико-химических и технологических свойств Na-карбосиметилцеллюлозы и композиционной порошкообразной госсиполовой смолы от их концентрации. *Universum: технические науки*, (5-2 (74)), 54-58.
3. Eminov, S. O., & Xokimov, A. E. (2021). Composite polymer materials for use in working bodies of cotton processing machines and mechanisms. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 11(103), 922-924.
4. Намазов, Ш. С., Ташпулатов, Ш. Ш., Ортыкова, С. С., & Эминов, Ш. О. (2021). Химическая активация минерализованной массы с помощью нитрата аммония и нитрата цинка. *Universum: технические науки*, (6-3 (87)), 62-64.
5. Abed-Negmatova, N., Negmatov, J., Gulyamov, G., Yuldashev, A., Eminov, S., Bozorboev, S., ... & Xojimuradov, D. (2012). Composite polymer materials and the details made of them for cotton machines and mechanisms. In *Advanced Materials Research* (Vol. 413, pp. 535-538). Trans Tech Publications Ltd.
6. Абед, Н. С., Негматов, С. С., Гулямов, Г., Негматова, К. С., Юлдашев, Н. Х., Тухташева, М. Н., ... & Садыкова, М. М. (2020). Экспериментальное исследование влияния волокнистых наполнителей на свойства полиолефинов. *Пластические массы*, (7-8), 12-15.
7. Эминов, Ш. О., & Махмудов, А. А. (2022). Характеристика и технические условия основного сырья и вспомогательных материалов для получения композиционных антистатических полимерных покрытий. *Universum: технические науки*, (2-6 (95)), 27-30.

БУТЕН-1 АСОСИДА БУТАДИЕН-1,3 СИНТЕЗИ

¹Кодиров О.Ш., докторант DSc, ²Махсумова О.С., проф., ²Хамдамов О.О., магистрант
¹Ўзбекистон Миллий университети,
²Тошкент кимё-технология институтути

Аннотация: Мақолада Республикамиздаги мавжуд хомашёлар асосида бутадиеен-1,3 синтез технологиясини ишлаб чиқиш имкониятлари ўрганилган. Жараённи маҳаллий хомашёлар асосида каталик бошқариш келтирилган бўлиб, бунда асосан янги ташувчи материаллар ва катализаторлар қўлланилган. Маҳаллий бентонитларни модификация

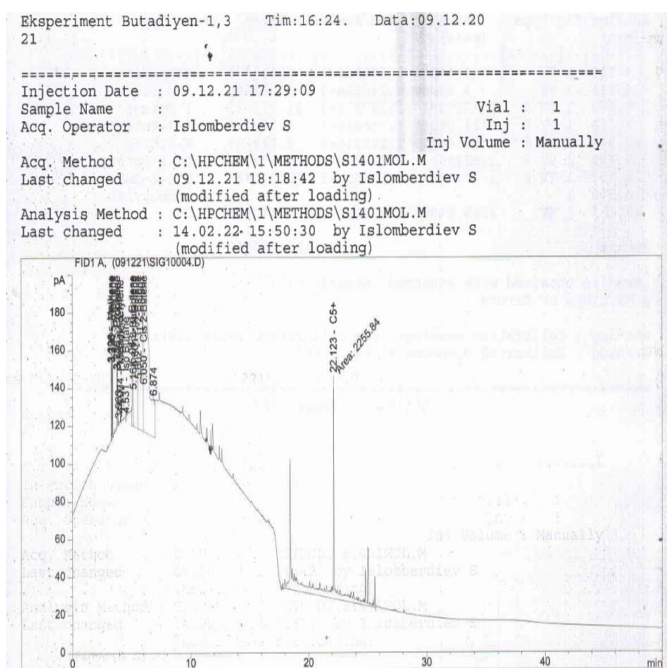
қилиш орқали янги каталитик асос яратилган. Шўртан газ кимё мажмуасида (ШГКМ) мавжуд материаллар асосида бутадиен-1,3 синтез жараёни ўрганилган ва GCMS усулида анализ қилинган натижалар келтирилган. ШГКМсида этилен асосида олинган бутен-1 каталитик қайта ишланиб бутадиен-1,3 олинган ва таҳлил қилинган.

Калим сўзлар: Бутен-1, этилен, ШГКМ, катализатор, бутадиен-1,3, ректификация, хром оксидлари, бентонит, модификация, хлорид кислота.

Кириш. Шўртан газ кимё мажмуасида этиленни полимерлаш жараёни циклогексан эритувчисида олиб борилади. Бунда асосан циклогексан импорт ҳисобига чет эл валютасига олиб келинади. Завод марказий лабораториясида синов учун олиб келинган ускуналардан, лаборатория шароитида этилен асосида циклогексан синтезининг бир неча усуллари синовдан ўтказилди. Заводда этилен каталитик димерланиб бутен-1 синтез қилинади. Бутен-1 асосида бутадиен-1,3 синтези учун Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университети “Умумий ва нефт-газ кимё” кафедраси ва Шўртан газ-кимё мажмуаси марказий завод лабораторияси, Тайёр ва хомашё лабораторияси мутахассислари биргаликда махсус катализатор синтез қилиш устида лаборатория синов тажриба ишлари олиб борилди.

Навойи вилояти ҳудудида жойлашган Азкамар бентонит конидан олинган бентонит намуналари сувда бўктирилиб хлорид кислота билан стабил кислотали мухит бергунга қадар ювилди, сўнгра ювиш сувлари нейтрал мухитга қадар дистилланган сув билан тозаланди. Олинган модификацияланган бентонитга 0,5% миқдорда умумий массага нисбатан хром уч оксиди қоладиган ҳисобда аммоний дихромат тузи сувда эритилиб модификацияланган бентонитга шимдирилди. Бентонит аммоний дихромат аралашмаси ярим қуруқ ҳолатга келтирилгандан сўнг махсус ускунада шакл берилди. Катализатор асосан диаметри 3,0 мм цилиндр шаклида тайёрланди ва 105⁰С ҳароратда доимий массага келгунча қурутилди. Сўнгра 600⁰С гача минутига 20⁰С тезликда қиздирилди. Аммоний дихромат юкори ҳароратда хром уч оксиди, азот ва сувга парчаланаяди, азот гази ва сув буғлари катализатор цилиндрлари ичидан микро, мезо ва макро ғовақлар ҳосил қилиб чиқиб кетади.

Таклиф этилган усуллардан бири мажмуада этилен асосида олинган бутен-1 ни гранулаланган бентонитга шимдирилган хром(III) оксиди катализаторидан 550–600⁰С ҳароратда, атмосфера босимида ўтказилганда олинган газ намуналари газ хроматография усулида таҳлил қилинди ва 8,77 мол % унум билан бутадиен-1,3 ҳосил бўлиши аниқланди. Олинган махсулот таркибидан бутадиен-1,3 совутиб ректификация қилиш орқали ажратиб олинди ва қолган газлар аралашмаси синтез учун жараёнга қайтарилди. Махсулот анализи натижалари куйидаги 1,2-расмларда келтирилган.



Расм-1. Реакция махсулоти газ хроматограммаси

GCMS анализ natijalaridan kўrinib turibtki buten-1 katalizator dan ўtkazilganda xrom uch oksidi oksidlovchi vazifasida buten-1 ni butadien-1,3 ga oksidlaydi, bunda buten-1 bilan birga jara'nga berilgan suv bu'glari yumshoq sharoit yratganidadir. Chunki oksidlani sh yumshoq sharoitda olib borilmasa xomash'e t'ulik oksidlani shi mumkin. Sintez qilingan mahsulotlar ning (butadien-1,3 va ciklogeksan) texnik k'ursatki chlar i, "Sh'urtanGKM" MChJ da import hisobiga foydalani la'etgan ciklogeksan ga yaqinligi aniqlandi. Ushbu sintez jara'e nini yana da optimallashtiri sh e vaziga uning texnik k'ursatgi chlar ini import dan kel tirila'etgan ciklogeksan ga tenglashtiri sh b'uyicha tadqiqotlar davom et tiril moq da.

Data File C:\HPCHEM\1\DATA\091221\SIG10004.D

RetTime [min]	Sig	Type	Area [pA*s]	Amt/Area	Norm %	Grp	Name
4.100	1	VV	3.14275	1.62506e-3	0.005779		Propadiene
4.531	1	VV	2.89980	1.24835e-3	0.004096		iso Butane
5.083	1	VV S	2.37978e4	1.29791e-3	34.953012		1 Butene
5.168	1	VV S	4334.66260	1.78841e-3	8.772516		1,3-Butadiene
5.301	1	BB X	190.83209	1.12591e-3	0.243141		N-Butane
5.602	1	VV S	1.92096e4	1.22523e-3	26.634180		Tr-2-Butene
6.050	1	VV S	1.70335e4	1.18163e-3	22.776488		Cis 2-Butene
6.500	1						isobutylene
22.123	1	MM	2255.84082	9.20260e-4	2.349199		C5+

Totals : 100.000000

Results obtained with enhanced integrator!
2 Warnings or Errors :

Warning : Calibration warnings (see calibration table listing)
Warning : Calibrated compound(s) not found

=====
*** End of Report ***

Расм-2. Синтез қилинган аралашма масс-спектротик анализ натижаси.

AKRIL KISLOTASINING MURAKKAB EFIRLARI SINTEZI.

Tojimuhamedov H.S., k.f.n dot, Sapayev F. PhD, Berdiyev J.O'. O'zMU 2-kurs magistranti.

Annotatsiya: Akрил kislotaning natriyli tuzlarini olib ularni galogenli organik birikmalar bilan reaksiyasi orqali to'yinmagan karbon kislotalarining murakkab efirlarini olish. Olingan murakkab efirlarni fizik tadqiqotlar yordamida tekshirish.

Kalit so'zlar: Akрил kislotasi, metakрил kislotasi, natriy akрилат, nonil xlorid, benzil akрилат, plegsiglas, natriy gidrokarbonat, dimetil formoamid, libix sovutgich, oddiy efir, IQ-spektroskopiya, valent tebranish.

Murakkab efirlar xushbo'y hidga ega bo'lgani uchun oziq-ovqat va atir-upa sanoatida ishlatiladi. Yana ular salqin ichimliklar, konfetlar va boshqa ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'shimcha sifatida qo'llaniladi. Ularning ayrim vakillari loklar tayyorlashda erituvchi sifatida ishlatiladi. Atsetosirka efiri kimyo sanoatida kislotalari, keton birikmalari va keton kislotalarni sintez qilishda xomashyo sifatida ishlatiladi. Bu efir asosida turli tuzilishga ega bo'lgan kislotasi va ketonlarni sintez qilish mumkin Polimetilmetakрилатdan organik shisha - pleksiglas tayyorlanadi. Organik shisha oddiy shishaga qaraganda shaffof va mustahkam bo'lgani uchun mashinasozlikda, soatsozlikda hamda tib-biyotda ko'p ishlatiladi. Akрил va metakрил kislotasi efirlarining polimerlari quruq haydalganda depoli-merlanadi va natijada monomer holdagi efirlar hosil bo'ladi. Ko'pchilik murakkab efirlar organik moddalarining yaxshi erituvchilaridir. Ular salqinlatuvchi ichimliklar, konfetlar va boshqa ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'shimcha sifatida, hamda

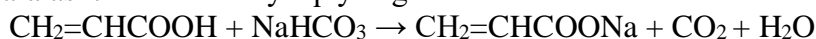
parfumeriyada ishlatiladi[1]. Murakkab efirlar, metilakrilatlar ($H_2C=CH-COO-CH_3$) va metilmetakrilat ($H_2C=C(CH_3)-COO-CH_3$) lar plast-massalar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Ayrim murakkab efirlar tibbiyotda ishlatiladi: izoamil-nitrit stenokardiya xurujlarini susaytiradi, etilnitrit chekka qon tomirlarini kengaytiradi.

Ilmiy ish obyekti sifatida to'yinmagan karbon kislotalarning vakillari akril va metakril kislotalari olindi. Dastlab ushbu ikki to'yinmagan karbon kislotani tajriba uchun toza holatga keltirish uchun uning tozalash yo'llarini, usullarini izladik va uni qum hammomi yordamida haydash usulidan foydalanib tozalandi. Adabiyot malumotlariga ko'ra akril kislotasi $141^\circ C$ da metakril kislotasi $161^\circ C$ da qay-naydi [2]. Bu ikki kislotalarni qum hammomi yordamida haydash vaqtida uning to'yinmagan karbon kislotalarni vakili va yuqori haroratda polimerlanib ketmasligi uchun unga stabilizator-gidroxinon qo'shib haydaldi.

1-tajriba.

Ichimlik sodasi ($NaHCO_3$) va akril kislotasi yordamida akril kislotani natriyli tuzini olish.

Ularni 1:1 mol nisbatda reaksiyaga qo'yildi buning uchun ichimlik sodasi ($NaHCO_3$) dan 8,4 gr o'lchab olindi. Undan so'ng akril kislotasi suyuqlik bo'lgani uchun undan ham 6,86 ml yaniiy 0,1 mol olindi (M_r/p $7,2/1,05=6,86ml$). Shundan so'ng ichimlik sodasini oz miqdordagi suvda eritib olib akril kislotasi bilan aralashtirildi. Reaksiya quyidagi sxema asosida sodir bo'ldi.



Olingan eritmani quyosh nuri tushmaydigan joyda kristalash uchun 60 ml li stakanga solib ustki qismi filtr qog'ozi bilan berkitilgan holatda ma'lum vaqtga qo'yildi. Ushbu jarayon yakunlan-ganidan so'ng 8 gr natriy akrilat 85 % unumi bilan hosil bo'ldi.

2-tajriba

Metakril kislotasi va ichimlik sodasi ($NaHCO_3$) o'rtasidagi reaksiya. Huddi oldingi reaksiya-dagi kabi bu reaksiya ham 1:1 mol nisbatda olib boriladi. Dastlab metakril kislotasini 0,1 molini hajmini aniqlab olinadi. Metakril kislotasini zichligi 1,02 g/ml molyar massasi 86 g/mol ga teng demak 0,1 mol metakril kislotasi $8,6:1,02=8,43ml$ ni tashkil etadi. Ichimlik sodasi $NaHCO_3$ ning 0,1 molining massasi 8,4 grammi ham o'lchab olindi.

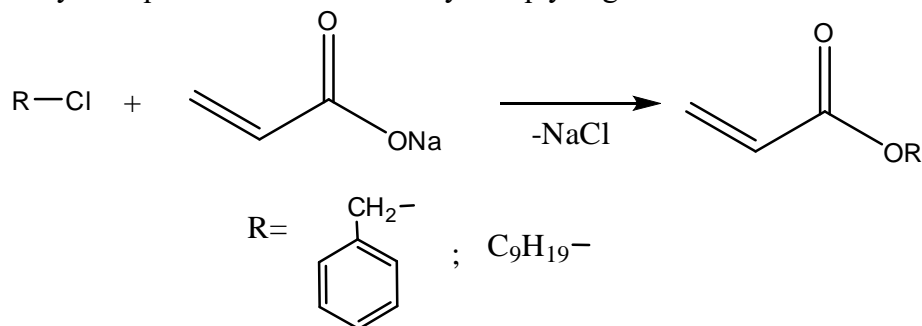
Moddalarni o'lchab olinganidan so'ng ichimlik sodasini oz miqdordagi suvda eritib olindi va metakril kislotasi bilan aralashtirilganidan so'ng reaksiya quyidagi sxema asosida sodir bo'lganligini ko'rishimiz mumkin.



Ushbu eritmani ham quyosh nuri tushmaydigan joyda kristalash uchun 60 ml li stakanga solib ustki qismi filtr qog'ozi bilan berkitilgan holatda ma'lum vaqtga qo'yildi. Ushbu jarayon yakunlan-ganidan so'ng 9 gr natriy metakrilat 86 % unumi bilan hosil bo'ldi.

3-tajriba

Natriy akrilat bilan benzil xlorid hamda nonil xloridlarni 1:1 mol nisbatdagi reaksiyasi. Dastlab natriy akrilatning 0,01 mol miqdori 0,94 g o'lchab oldindi, so'ngra uni 10 ml dimetilformamidida harorat ta'sirida polimerlanmasligi uchun stabilizator gidroxinondan oz miqdorda qo'shib xarorat ta'sirida eritiladi. Shundan so'ng u eritma ustiga benzil xloridning 0,01 mol miqdori 1,27g ($1,27 : 1,1=1,15 ml$) qo'shib $125^\circ C$ xaroratda libix sovutgich ulangan xolda 4 soat mobaynida qizdirildi. Ushbu reaksiyalar quyidagi sxema asosida sodir bo'ldi.



Hosil bo'lgan reaksiya aralashmadan benzil akrelatni ajratib olish uchun maqola hamda adabi-yotlarni o'rgangan xolatda erituvchi DMF 153°C va benzil akrelat 214-216°C da nonil akrilat 263°C da qaynashini, bilgan holda DMF ni suv nasoslari yordamida hosil qilingan vaakumm ostida haydam olindi. Qolgan reaksiya aralashmalarini muzli suvga solib murakkab efir ajratib olindi. Olingan namu-na IQ spektroskopiya tahlili orqali tekshirilganda, aromatik halqadagi vodorotlar 3092 cm^{-1} , C=O bog'i 1726 cm^{-1} , C-H bog'i 2953 cm^{-1} , oddiy efir bog'i (-C-O-C-) 1082 cm^{-1} , C=C bog'i o'z navbatida 1634 cm^{-1} sohasida valent tebraniqlar hosil qilganini[3] va bu bilan olingan mahsulot benzil akrilat ekanligiga ishonch hosil qilindi. Ushbu tajribalarda 60-63% reaksiya unimi bilan benzil akrelat, 62-65 % unimi bilan nonil akrilat hosil bo'lganligi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Synthesis of α,β -unsaturated esters via a chemo-enzymatic chain elongation approach by combining carboxylic acid reduction and Wittig reaction.
2. Wikipedia.org
3. IQ spektri osnovnix klassov organicheskix Soedineniy (Tarasevich B.N).

ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА РАЗМЕРЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ЛАМЕЛЕЙ ПОЛИКАПРОАМИДА

¹Хайдаров А.А., к.т.н., доц., ²Мамажанова Р., ст. преп., ²Вахобов А.

¹ТАТУ ФФ, ²ФерПИ,

***Аннотация:** Исследовано влияние на кристаллическую структуру кристаллизующийся полимера – поликапроамида (ПКА). Показано, что термическая обработка приводит к совершенствованию кристаллических образований, увеличению размеров кристаллических ламелей и степени кристалличности.*

***Ключевые слова:** Полимер, поликапроамид, модификация, структура.*

Широкое использование полимерных материалов в современной технике связано с разработкой новых модификации полимеров или отдельных компонентов композиции. Основная тенденция промышленности пластмасс в настоящее время заключается не столько в разработке новых материалов, сколько в модификации известных материалов [1,2].

Модификацию осуществляют на различных стадиях получения, переработки или применения: при синтезе, при обработке готового полимера (блоков, гранул, порошка, растворов, суспензий и т.д.) на стадии переработки полимера в изделие; при обработке готового изделия перед использованием его в определенных условиях [3,4].

В результате действия физических факторов (температуры, давления, облучения и т.д.) происходят структурно-физические, химические и другие превращения в полимерах.

Модификация, проводимая во всем объеме полимера или только в поверхностных слоях, может быть направлена на решение различных задач. К их числу относятся:

- улучшение физико-механических и эксплуатационных свойств материала и изделий;
- улучшение технологических свойств материала, определяющих эффективность его переработки в изделие (например, реологических свойств);
- придание материалу специальных свойств.

Хорошо известно, что поликапроамида (ПКА) кристаллизуется по складчатому механизму, подтверждение тому получено из многочисленных исследований единичных кристаллов и сферолитов с использованием оптических, электронно-микроскопических и рентгенографических методик [4].

Характерной структурой кристаллической фазы поликапроамида является ламель, из которых формируется сферолит. С помощью рентгеноструктурного анализа можно определить размеры кристаллических ламелей. По известной методике, приведенной в работе были определены размеры кристаллитов по дифрактограммам исследованных образцов.

Было изучено зависимость подсчитанных значений толщины α -кристаллических ламелей от температуры термической обработки. Выявлено, что значения толщины ламелей L образцов анионной полимеризации значительно превышает таковые для образцов гидролитической полимеризации. И в данном случае это связано с условиями кристаллизации ПКА после проведения полимеризации. Кристаллизация ПКА проводится при $T=180$ °C в течении 2 часов, затем образцы доводятся до комнатной температуры при медленном естественном охлаждении. За время выдержки в основном завершается процесс кристаллизации полимера, а незначительная остаточная кристаллизация протекает при охлаждении.

Известно, и нами ранее также было показано, что при анионной полимеризации капролактама процессы полимеризации и кристаллизации частично перекрываются по времени [2]. Уже после частичной полимеризации капролактама начинается процесс кристаллизации образовавшегося полимера и процессы полимеризации и кристаллизации протекают параллельно вплоть до полной полимеризации мономера. Эти условия кристаллизации являются благоприятными для формирования и роста равномерно распределенных по всему объему сферолитов с относительно малым содержанием кристаллических дефектов.

При гидролитической полимеризации капролактама готовый полимер выдавливается сжатым азотом в виде ленты или жилки в ванну с водой, проходит через тянущее устройство и измельчается в грануляторе [4]. Такая схема создает очень жесткие, далекие от равновесной условия кристаллизации. Все это обуславливает отличия в значениях L в образцах, полученных разными методами.

Величины L образцов гидролитической полимеризации разного производства мало отличается и близки по значению.

Таким образом, термическая обработка приводит к совершенствованию кристаллических образований, увеличению размеров кристаллических ламелей и степени кристалличности.

Список литературы

1. Ашуров Н.Р., Усманова М.М., Рашидова С.Ш. Полиамиды: фундаментальные аспекты полимеризационного наполнения. Сб. труд. Инст. Химии и физики полимеров АН РУ. Ташкент, 1999, с. 38-43.
2. Абдуразаков М., Хайдаров А.А., Ашуров Н. Р. Узбекский физический журнал. 1998, с. 66-69.
3. Huang, H.X.; Huang, Y.F.; Yang, S.Y. Polym Int 2005, 54, 65.
4. Dencheva, N.; Nunes, T.; Oliveira, M.J.; Denchev, S. Polymer 2005, 46, 887.

ШЎРСУВ ДОЛОМИТЛАРИНИНГ ФИЗИК КИМЎВИЙ ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ ВА УЛАР АСОСИДА МАГНЕЗИАЛ БОГЛОВЧИ ОЛИШ.

*Тожимаматова М.Ё., кат.ўқит.
Фаргона политехника институти*

Аннотация. Доломит ҳам богловчи ишлаб чиқариш учун, ҳам пломба сифатида ишлатилиши мумкин. Шунинг учун доломитлардан магний богловчи моддалар, улар асосидаги материаллар олиш технологияларини ишлаб чиқиш ва жорий этиш илмий ва амалий аҳамиятга эга.

Калит сўзлар. Ромбоэдрик, кристалл структура, декарбонланиш, изоморф аралашма.

Доломит кальцитга ўхшаш кенг тарқалган жинс ташкил этувчи минералдир. Доломит конлари Ўзбекистоннинг воҳа, водий ва бошқа жойларида кенг тарқалган. Доломитларнинг асосий массаси кембрийгача ва пермь даврлари карбонат қатламларидан топилади. Ҳозирги

вақтда Балхаш кўлида (Қозоғистон) доломит ҳосил бўлиш процесси диққатни ўзига жалб этади. Доломитлар ҳар хил мақсадларда кенг қўлланилади:

- 1) қурилиш материали (тош) сифатида;
- 2) термоизоляция материалларини асбест ва бошқалар билан бириктирувчи маҳсулотлар сифатида;
- 3) металлургияда қўшимча (флюс) ва ўтга чидамли маҳсулот сифатида;
- 4) кимё ва бошқа кўп саноат тармоқларида ишлатилади.

Доломит - $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$ нинг кимёвий таркиби CaO 30,2%, MgO 21,7%, CO_2 47,9%, CaO ва MgO миқдори кичик кўламда ўзгариб туради. Доломит кристалларига битум ва бошқа чет моддалар қўшилган ҳоллар маълум. Изоморф аралашмалари: Fe , баъзан Mn (бир неча фоизгача), камдан-кам Zn , Ni ва Co (Чехословакиядаги Пршибрам конидан топилган қизил доломитда CoCO_3 миқдори 7,5 % гача этади).

Сингонияси тригонал; симметрия кўриниши ромбоэдрик $L^3_6 C$. $R\bar{3}(\frac{2}{3i})^*a_0 = 4,822$; $c_0 = 16,11$ ($\text{Ca} : \text{Mg} = 1 : 1,1$ нисбатда бўлгани ҳолда). Кристалл структураси Ca ва Mg ионларнинг учинчи даражали ўқ бўйича навбатма-навбат ўрин алмашиши билан ажралиб туради.

Топилган кристаллари, кўпинча, ромбоэдрик қиёфага эга. Кальцитнинг аксинча, ромбоэдрлар кенг тарқалган, шу билан бирга, уларнинг эгар сингари эгилган ёнлилари ҳам оз эмас. Бир - бирининг орасидан ўсиб чиққан ва ўсган полисинтетик қўшалок кристаллари учрайди.

Агрегатлари одатда, кристалланган - донадор, кўпинча ғовак, камдан - кам буйраксимон, катак - катак, шарсимон ва бошқа шаклларда бўлади.

Доломитнинг ранги кул ранг оқ, баъзан сарғиш, кўнгирроқ, яшилроқ тусларга эга. Ялтираши шиша каби. $Nm = 1,681 - 1,695$ ва $Np = 1,500 - 1,513$. Катод нурларида сарғиш қизил нур сочади.

Қаттиқлиги 3,5 - 4 мўрт. Уланиш текислиги юзаси кўпинча қийшиқ бўлади. Солиштирма оғирлиги 2,8-2,9. Кальцит қаторига кирадиган бошқа минераллар каби доломит ҳам ромбоэдр бўйича уланиш текислиги борлиги билан характерланади. Шунингдек, доломит кристаллари ҳам кўп ҳолларда ромбоэдрик қиёфага эга. Айрим доналарини кимёвий анализ қилиб ва оптик константаларини ўлчаб кўрмасдан туриб анкеритдан, баъзан сидеритдан фарқ қилиб бўлмайди. Шуниси жуда ҳам характерлики, доломит, кальцитдан фарқли ўлароқ полисинтетик қўшалок кристаллар ҳосил қилади. Юпқа шлифларда шу қўшалокланиб, ўсиш йўналиши уланиш текислиги ҳосил қилган ромбаларнинг калта диагонали бўйича аниқланади. Даҳандам алангасида эримайди, ёрилиб кетади. Ҳосил бўлган кальций оксиди алангани сарғиш-қизил рангга киритади. Хлорид кислотада, совуқ ҳолда, у жуда секин парчаланади, "вижилламайди". Типик гидротермаль томир конларда у кальцитга қараганда анча кам учрайди. доломитлашган оҳақтошларни гидротермаль эритмалар билан қайта ишланиши натижасида, кўпинча, магнезит, кальцит, сульфидлар, кварц ва бошқа минераллар билан бир ассоциациядаги йирик кристалланган массалари ҳосил бўлади. Доломитнинг асосий массаси эса ҳамма геологик давр, айниқса, кембрийгача бўлган давр ва палеозой даври карбонат қатлами чўкиндилари билан боғланган. Бундай қатламлар орасида доломит кўпинча яхлит массивлар ташкил қилади ва оҳақтошлар билан қаватма-қават бўлиб этади, баъзан, тўғрироқ шаклли уюмлар, уялар ва хаказо ҳосил қилади. Доломитлар ҳосил бўлишининг айрим тафсилотлари ҳақидаги масала жуда кўп мунозараларга сабаб бўлди. Кўп ҳолларда улар бирламчи чўкиндилар бўлиб, шўр сув ҳавзаларида юзага келган, уларнинг гипс, ангидрид ва сувда кўпроқ учувчан ишқорий элементлар тузлари билан бир ассоциацияда топилиши шуни кўрсатади. Бошқа ҳолларда, шубҳасиз аввал чўккан кальций карбон оксиди чўкиндилари доломитлашган бўлиши ҳам мумкин. Чунки, чиғанок, маржон ва бошқа организмларнинг оҳакли қолдиқлари ўрнида доломит ҳосил бўлиш фактлари ҳам учрайди. Нураш зонасида доломитлар секин аста эриб, парчаланади ва бўш (сочилувчан) майда донадор массага айланади.

Курилиш индустриясининг ривожланиши муносабати билан бутун дунёда боғловчилар ассортиментини кенгайтириш ва улар асосида янги материаллар олиш бўйича ишлар фаол олиб борилмоқда, бу эса магнезиал боғловчиларга бўлган қизиқишнинг ортишига сабаб бўлмоқда. Бироқ, уларни ишлаб чиқариш учун зарур бўлган юқори магнийли жинслар - магнезитлар ва бруситлар талабга эга бўлиб, ўтга чидамли материаллар, металл магний, пластмасса ва бошқаларни янада тежамкор ишлаб чиқаришда деярли тўлиқ қўлланилади ва уларнинг Ўзбекистондаги конлари нотекис тақсимланади, бу магний боғловчиларининг танқислиги ва шунга мос равишда улар асосидаги қурилиш материаллари нархининг ошишига олиб келади. Шу билан бирга, доломитлар бутун мамлакат бўйлаб кенг тарқалган ва қоида тариқасида, талаб қилинмаган маҳаллий хом ашё ёки ўтга чидамли саноат чиқиндилари ҳисобланади. Шунинг учун доломитлардан магнийли боғловчилар ва улар асосидаги материалларни ишлаб чиқиш ва жорий этиш илмий ва амалий қизиқиш уйғотади.

Ҳар қандай кристалланиш даражасидаги доломит жинсларидан магнезиал боғловчи воситасини олишнинг самарали услуби принциплари таклиф этилади, уларни ўтказиш пайтида кучайтирувчи қўшимчалардан фойдаланишни ўз ичига олади, бу тошнинг магний компонентининг декарбонланиш ҳароратини сезиларли даражада пасайтиради ва бир вақтнинг ўзида ўз ҳиссасини қўшади.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Кодирова, Д.Т., Омонова, М.С., Тожимамадова, М.Ё., Убайдуллаева, С. Б. Физико-химические процессы при получении магнезиальных вяжущих из доломитов шорсу // orienss. 2022. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fiziko-himicheskie-protsessy-pri-poluchenie-magnezialnyh-vyazhushih-iz-dolomitov-shorsu>
2. Тожимамадова Мукаддам Ёрмахамматовна Изучение процесса выделения соединений магния из доломитов месторождения Шорсу // Universum: технические науки. 2019. №11-3 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-protsesssa-vydeleniya-soedineniy-magniya-iz-dolomitov-mestorozhdeniya-shorsu>
3. Тожимамадова Мукаддам Ёрмахамматовна Изучение процесса выделения вяжущих соединений магния и кальция растворением доломита в азотной кислоте // Universum: технические науки. 2020. №12-4 (81). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-protsesssa-vydeleniya-vyazhushih-soedineniy-magniya-i-kaltsiya-rastvoreniem-dolomita-v-azotnoy-kislote>
4. Тожимамадова М.Ё. Физико-химические процессы получения магнезиальных вяжущих из доломита и материалов на их основе // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2021. 10(91). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12418>

OBTAINING FIRE-PROOF MATERIAL BASED ON ANION EXCHANGE FIBER BASED ON POLYACRYLONITRILE

¹Qurbonov H.G., Basic doctoral student, ²Rustamov M.K., PhD in Chemistry, ³Gafurova D.A.,
Doctor of Chemical Sciences, Professor

^{1,3}National University of Uzbekistan, named after Mirzo Ulugbek
²JSC "Almalyk Mining and Metallurgical Plant"

Abstract. Polyacrylonitrile (PAN) fiber is widely used as a precursor material for the production of ion exchange resin. On the basis of PAN, flame retardant materials are also being obtained. This paper focuses on the development of flame retardant fabric by attaching phosphorus to polyacrylonitrile-based anionite. The PAN fabric was first modified with triethanolamine to obtain anionite. The resulting anionite was treated with phosphoric acid (PA) to obtain flame retardant PAN fabric (FR-PAN). The fabric structure was characterized by Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR). Thermal stability and flame resistance were evaluated by thermo gravimetric (TG) analysis and limited oxygen index (LOI).

Key words: polyacrylonitrile fabric, triethanolamine, modification, flame retardant, limiting oxygen index, phosphoric acid.

Polyacrylonitrile (PAN) fiber, one of the most important synthetic fibers, has been widely used for household and technical textiles because of its good warmth retention and resistance to light, mildew, etc.. Unfortunately, PAN fiber is easy to ignite and burns intensely; what's more, toxic hydrogen cyanide will be released accompanied by smoke, which seriously restricts its wider applications. Therefore, development of a flame retardant PAN fiber is an alternative strategy to avoid this defect. It is interesting to find that phosphorus-containing species can impart acrylonitrile (AN) polymer, PAN fiber or its fabric good flame retardancy. In addition, PAN fiber[1,2] and its fabric[3] will possess excellent flame retardancy when the phosphorus content in these materials is over 3 wt%. Therefore, environmentally friendly and efficient phosphorous-containing flame retardants have become the current research focus [4].

As is known, temperature is one of the main factors influencing the course of chemical reactions. An investigation of the effect of temperature on the reaction of modification of PAN fibers by nucleophilic addition of triethanolamine (TEA) revealed that at a temperature of 170 °C, the modification reaction reaches a maximum, and a further increase in temperature adversely affects the course of the reaction (Table 1). Anion-exchange fibrous materials with a static exchange capacity (SEC) value of 1.05 to 3.94 meq/g were obtained (Table 2). A study of the effect of temperature showed that at temperatures below 140 °C, the conversion of the polymer is insignificant, the SEC of the obtained anion exchangers changes by 0.3-0.5 meq/g which indicates the presence of a sufficient large energy barrier for the formation of new bonds between reagents. The negative effect of an increase in temperature above 170 °C can apparently be explained by an increase in the destructive processes of PAN at higher temperatures.

Table 1.

The effect of temperature on the static exchange capacity during the modification process (time of reaction 3 hours)

№	Reaction temperature, °C	Weight of PAN, g	Weight of modified PAN, g	Weight gain, %	Exchange capacity: meq/g
1	150	5.02	5.77	14.94	0.78
2	160	5.07	5.91	16.57	1.62
3	170	5.11	6.23	21.92	3.4
4	180	5.05	6.16	21.9	3.31

Table 2.

The effect of time on the static exchange capacity of the modification process (temperature of reaction 170 °C)

№	Reaction time, h	Weight of PAN, g	Weight of modified PAN, g	Weight gain, %	Exchange capacity: meq/g
1	1	5.12	6.07	18.55	2.54
2	2	5.11	6.23	21.8	3.4
3	3	5.19	6.86	32.17	3.74
4	4	5.06	6.71	32.61	4.01
5	5	5.14	6.73	30.93	3.6

Also, experimentally, a 4-hour reaction at 170 °C was found to be sufficient and optimal (Table 2). Apparently, after a certain immobilization of TEA molecules on the polymer matrix, the further possibility of passing the reaction is hindered by the large conformation of the modifying reagent.

The next stage of study was the study of phosphorylation of anion exchange material and their combustion properties.

Phosphorus acid (PA) was diluted to the concentration of 5 wt%. After that, amined PAN was impregnated into the phosphorus acid, reaction was carried out at room temperature for 12 h.

The phosphorylated amined PAN (P-A-PAN) was taken out, washed with deionized water and dried.

A novel flame retardant method based on chemical modification for polyacrylonitrile fabric was developed. PAN fabric was successfully modified with triethanolamine to prepare amined PAN fabric, followed by phosphorylation with phosphoric acid to obtain durable FR-PAN fabric.

The results showed that the FR-PAN possessed an excellent thermal stability with the highest LOI value of 31.5% (table 3.) and the highest char residue of 56% at 800°C.. Therefore, FR-PAN displays better thermal stability and char forming capability than does the untreated polymer.

Table 3.

The limiting oxygen index values of different fabrics before and after washing

Sample	LOI (%)				
	0	5 Cycles	10 Cycles	15 Cycles	20 Cycles
PAN	18	18	18	18	18
FR-PAN	31,5	30,2	29,1	28,2	28

References

1. Bajaj, P., Agrawal, A. K., Dhand, A., Kasturia, N., & Hansraj. Flame retardation of acrylic fibers: an overview //Journal of Macromolecular Science, Part C: Polymer Reviews. – 2000. – Т. 40. – №. 4. – С. 309-337.
2. Akovali G., Gundogan G. Studies on flame retardancy of polyacrylonitrile fiber treated by flame-retardant monomers in cold plasma //Journal of applied polymer science. – 1990. – Т. 41. – №. 9-10. – С. 2011-2019.
3. Tsafack M. J., J. Levalois-Grützmacher //Surf. Coat. Technol. – 2006. – Т. 201. – С. 2599.
4. Li, Y. M., Deng, C., Shi, X. H., Xu, B. R., Chen, H., & Wang, Y. Z. Simultaneously improved flame retardance and ceramifiable properties of polymer-based composites via the formed crystalline phase at high temperature //ACS applied materials & interfaces. – 2019. – Т. 11. – №. 7. – С. 7459-7471.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ПОЛИКОМПЛЕКСОНОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛА

Шахидова Д.Н., PhD, доц.; Корабоева Н.М., магистрант; Гафурова Д.А., д.х.н., проф.;
Мухамедиев М.Г., д.х.н., проф.
Национальный Университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека

Аннотация: Найдены оптимальные условия получения поликомплексонов амфолитного характера гидролизом остаточных нитрильных групп модифицированного диаминами полиакрилонитрильного волокна «нитрон» и показано, что они проявляют селективность по отношению к ионам $Cu(II)$.

Ключевые слова: нитрон, гексаметилендиамин, гидролиз, нитрильные группы, анионит, поликомплексон, сорбция, ионы меди (II).

Исследование процесса синтеза ионообменных и комплексообразующих функциональных полимеров является одной из актуальных проблем физической химии и химии высокомолекулярных соединений. Основным подходом к решению данной проблемы является исследование физико-химических особенностей свойств ионитов и поликомплексонов, а также процессов их получения. Проведение этих исследований обусловлено тем, что их результаты позволяют регулировать процессы синтеза, следовательно, получать полимеры с необходимым составом и комплексом заданных свойств. Для комплексообразующих полимеров большое значение имеет их селективность

по отношению к сорбируемым ионам. Основным способом увеличения селективности ионообменных материалов является введение в их состав функциональных групп и расположение их в макромолекуле в необходимой последовательности. Получение селективных сорбентов на основе волокнистых материалов создает определенные преимущества; в частности, из-за большой удельной поверхности этих сорбентов процессы сорбции и десорбции протекают с большой скоростью, что обеспечивает высокую эффективность при удалении токсичных веществ, в т.ч. при очень низких их концентрациях из воздушной и водной сред.

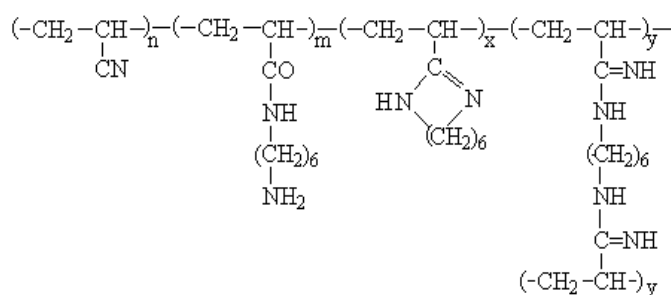
С целью получения анионитов проводилась модификация ПАН гексаметилендиамином (ГМД). С повышением температуры процесса и продолжительности реакции значение степени превращения полученных волокон увеличивается (степень превращения -CN групп находили по исследованию ИК- спектров исходного и модифицированного волокна и статической обменной емкости (СОЕ) по HCl).

Для выяснения строения полученного сорбента был проведен его анализ на содержание функциональных групп. Значение СОЕ соответствующее каждой функциональной группе приведено в таблице.

Таблица
Результаты определения функционального состава модифицированных ГМД ПАН-волокон в водном растворе [ГМД]=50%, [ГА]=3%, T=373K

СОЕ, мг-экв/г						
по 0,1н HCl	по 0,1н NaCl	по 10% NaCl	первичных аминогрупп	вторичных аминогрупп	третичных аминогрупп	по 0,1н HClO ₄
3,7	1,6	1,6	0,4	1,6	3,4	5,4
3,9	1,8	1,8	0,5	1,5	3,9	5,9
4,4	2,0	1,9	0,5	1,7	4,6	6,8

Исходя из данных ИК- спектроскопии и потенциометрического титрования и анализа содержания функциональных групп, химическое строение продукта можно представить следующей формулой:



Для получения поликомплексонв был проведен щелочной гидролиз остаточных нитрильных групп сорбента СМА-1. Как видно из рисунка, с повышением температуры до 363К СОЕ по NaOH получаемых волокон возрастает, а затем уменьшается. Уменьшение СОЕ по NaOH с увеличением температуры сопровождается частичным разрушением волокнистой структуры поликомплексона.

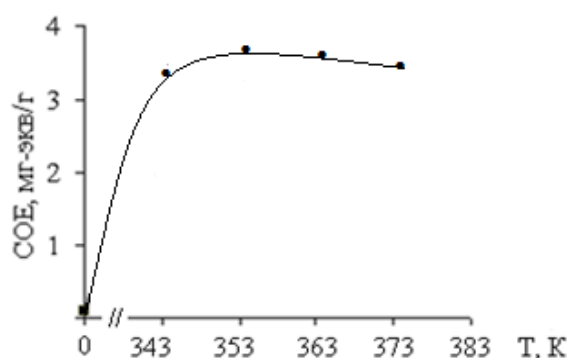


Рис. Зависимость СОВ по NaOH полимерного комплексона полученных гидролизом СМА-1 сорбентов от температуры реакции.

Продолжительность реакции 30 мин, $C_{NaOH}=0,2н$. Модуль ванны 30.

В процессе щелочного гидролиза СМА-1 сорбента с возрастанием продолжительности реакции СОВ по NaOH сначала возрастает, затем уменьшается. Наблюдаемый эффект скорее всего обусловлен процессами автоингибирования и внутримолекулярной циклизации ранее наблюдаемым А.Д. Литмановичем при глубоком щелочном гидролизе полиакрилонитрила. Кинетическими исследованиями показано, что скорость реакции гидролиза зависит от концентрации NaOH в первой степени для СМА-1 и половинной - для СМА-5. Видно, что в случае СМА-5 из-за плотной сшивки сорбента и плохой доступности функциональных групп полимера реакция имеет более низкий порядок по щелочи, чем в случае с сорбентом СМА-1.

Для идентификации строения полученных полимеров были исследованы ИК-спектры и проведено потенциметрическое титрование их функциональных групп. Полученные результаты подтверждают полиамфолитный характер синтезированных сорбентов.

С целью рекомендации полученного поликомплексона для очистки сточных вод от ионов меди (II) была изучена динамическая сорбция ионов меди (II) из искусственных растворов.

Исследования показали, что ДОВ сорбентов по ионам $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ при pH=12 достигает 375 мг/г. Так же установлено что сорбция меди (II) наблюдается даже в кислых средах (при pH раствора 4,2 ДОВ равно 53 мг/г), где отсутствует ионизация карбоксильных групп. Следовательно, в данных условиях сорбция меди происходит в основном за счет комплексообразования с аминогруппами сорбента СМА-1. Установлено, что сорбент проявляет высокую химическую стойкость и его можно использовать многократно.

Таким образом, исследования физико-химических основ взаимодействия гексаметилендиамина с полиакрилонитрилом и с последующей обработкой его NaOH, позволили выявить оптимальное условие получения комплексообразующего волокнистого материала с высокой сорбционной способности по различным ионам.

НИТРОН ТОЛАСИ АСОСИДА ПОЛИКОМПЛЕКСОНЛАРНИНГ ОЛИНИШИ ВА СОРБЦИОН ХОССАЛАРИ

Шахидова Д.Н., PhD, доц.; Икрамова С.М., магистрант; Абдуллаева С.С., талаба;
Мирзаолимова С.С., талаба; Орзикулов Б.Т., PhD, катта ўқитувчи; Гафурова Д.А., к.ф.д., проф.

Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети. Тошкент.

Аннотация: Нитрон толасини полиэтиленполиамин (ПЭПА) ва моноклорсирка кислотаси (МХСК) билан модификациялаш жараёнида таркибида ҳам кислотали, ҳам асосли табиатга эга бўлган полиамфолитлар синтез қилинган. Ушбу полимер сорбентни полиамфолитлик хоссасини аниқлаш мақсадида унга эритманинг турли муҳитларида мис (II) ионларини сорбцион ва комплекс ҳосил қилиш хоссалари тадқиқ қилинди.

Калит сўзлар: нитрон, анионит, поликомплексон, статик алмашув сизими, динамик алмашув сизими, мис (II) иони, сорбция.

Жаҳонда кенг миқёсдаги илмий ва амалий масалаларни ҳал қилишда ионалмашинувчи технологиялардан фойдаланишда, айниқса таркибида турли хил асосликка эга гуруҳлар тутувчи ионитлар олинишининг физик-кимёвий хусусиятларини тадқиқ қилиш ҳамда ушбу ионитларнинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Шунинг учун бугунги кунда ионалмашинувчи ва комплекс ҳосил қилувчи сорбентларнинг ионларга нисбатан селективлигини ошириш бўйича физик-кимёвий изланишлар, саноат ва экологик муаммоларни бартараф этишга ёрдам берувчи юқори сорбцион хусусиятли термик ҳамда кимёвий барқарор ионалмашинувчи материалларни олишнинг физик-кимёвий жиҳатлари бўйича тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Адабиётлар маълумки таркибида ион алмаштирувчи гуруҳлар билан бир қаторда комплекс ҳосил қилувчи гуруҳлар тутган полимер сорбентлар айрим металлларга нисбатан селективлик хоссасини намоён қилади. Шунинг учун таркибида хелат ҳосил қилувчи функционал гуруҳ тутган сорбентларни синтез қилиш мақсадида полиакрилонитрилни таркибида полифункционал гуруҳ тутган ионитлар, яъни ПЭПА ва МХСК билан кетма кет кимёвий ўзгартиришни амалга ошириш орқали таркибида кучли ва кучсиз асос хоссасига эга бўлган анионалмаштирувчи функционал гуруҳлар ҳамда катион алмаштирувчи гуруҳли поликомплексон синтез қилинди.

Нитрон толасини ПЭПА ва МХСК билан кимёвий модификациялаш жараёнга турли омилларнинг таъсири ўрганилди ва мақбул шароитлари аниқланди.

1-жадвалдан кўриниб турибдики, поликомплексонларнинг NaOH бўйича САС қиймати реакция давомийлиги узайиши билан ортиб борди, HCl бўйича эса камайди. Кузатилаётган ҳодиса таклиф қилинаётган реакция схемасини тасдиқлади ва ППА-1 толаси ҳамда МХСК орасидаги таъсирлашув иккиламчи аминогуруҳларни учламчи аминогуруҳларга айланишидан ва сорбент таркибида карбоксил гуруҳлар пайдо бўлишидан далолат берган.

1-жадвал.

ППМ-1 поликомплексонинг HCl ва NaOH бўйича статик алмашув сизими
($T=90^{\circ}C$, $[MХСК]=15\%$)

Сорбент	τ , мин	САС, мг-экв/г (0,1н HCl бўйича)	САС, мг-экв/г (0,1н NaOH бўйича)
ППМ-1	60	3,0	4,6
	120	2,9	5,0
	180	2,8	5,5

ППА-1 ва олинган поликомплексон (ППМ-1)ни ИҚ- спектрлари солиштирилганда маҳсулотда янги 1711cm^{-1} соҳада $>C=O$ гуруҳларининг валент тебранишларига мос келувчи ютилиш чизиғи пайдо бўлиши кузатилган. Аминогуруҳларга мос келувчи чизиқлар интенсивлиги камайган ва улар ички молекуляр водород боғлар ҳосил бўлиши ҳисобига кенгайган.

Шундай қилиб, илк бор ППА-1 анионитни МХСК билан модификациялаш орқали катион ва анионларга нисбатан юқори сорбцион қобилиятга эга бўлган янги полимер комплексонлар олинган.

Поликомплексонни сорбцион хоссаларини ўрганиш мақсадида мис (II) ионлари сорбцияси тадқиқ этилди. Сорбция жараёнига дастлабки моддадаги мис (II) ионлари концентрацияси, ҳарорат, сорбция давомийлиги ва реакция муҳити таъсирлар ўрганилди.

Синтез қилинган поликомплексонга Cu(II) ионлари адсорбцияланиш жараёни кинетик маълумотлари асосида термодинамик функцияларнинг ўзгариши ҳисобланди ва мис ионларининг натрий ионларига алмашилиш жараёни ўз-ўзича эркин энергия камайиши, энтальпия ва энтропиянинг ортиши билан бориши аниқланди. Шунингдек Cu(II) ионлари сорбцияси динамик шароитларда эритма муҳити pH=12 да амалга оширилди, сорбцияланувчи ион сифатида $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ мис аммиакати иони танланди.

Сорбцион материаллардан амалда фойдаланиш учун сорбентнинг регенерация цикли жуда муҳимдир. Сорбент регенерацияси 0,5Н ли H_2SO_4 эритмаси билан амалга оширилди. Сорбент юқори кимёвий барқарорликка эга эканлигини ва уни кўп марта ишлатиш мумкинлиги аниқланди. Қуйидаги жадвалда 10 марта сорбция - десорбция жараёнида ДАС қиймати 9 % га ўзгарган.

2-жадвал

ППМ-1 сорбентининг $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ ионлари бўйича ДАСига регенерация циклининг таъсири

ДАС, мг/г	ДАС регенерациягача	H_2SO_4 нинг 0,5 Н сувли эритмаси билан регенерациядан кейин									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ бўйича	330	328	320	31 6	310	31 0	310	30 9	306	30 0	30 0

Синтез қилинган поликомплексоннинг регенерация хусусиятлари ўрганилди. Сорбент юқори кимёвий барқарорликка эга эканлигини ва уни кўп марта ишлатиш мумкинлиги кўрсатилди.

3-жадвалда сорбент ДАС қийматига $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ эритма концентрацияси ва эритмани ППМ-1 сорбентли колонкадан ўтиш тезлигига боғлиқлигини ўрганиш натижалари келтирилган.

3-жадвал

ППМ-1 сорбенти ДАСига бошланғич эритма концентрацияси ва колонкадан ўтиш тезлигининг таъсири (САС HCl бўйича 4,5 мг-экв/л)

Мис (II) концен- трацияси, г/л	Эритманинг ўтиш тезлиги, мл/дақ.	ДАС $Cu(NH_3)_4]^{2+}$ бўйича мг/г	Эритма рН
1,0	6	220	12
0,5	6	250	12
0,1	6	330	12
0,5	2	320	12
0,5	4	310	12
0,5	6	250	12
1,0	5	160	4,2
0,5	5	167,5	4,2
0,1	5	175	4,2

Полиакрилонитрилни модификациялаб олинган ППМ-1 сорбентини мис (II) ионларидан оқова сувларни тозалашда ва технологик эритмаларни концентрлаш жараёнларида қўллаш мумкин.

**ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ФОРМ ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ
В ПОЧВЕ ПРИ ДЕТОНАЦИОННОЙ ОБРАБОТКЕ**

Сулаймонов О.Н., к.с/х.н. доц., Турсунова Ф., студент

Аннотация: В данной статье рассмотрены вопросы влияния газодетонационной обработки на содержание подвижных форм азота, фосфора и калия в почве. В результате улучшается водно-воздушный режим верхнего слоя почвы, усиливается процесс нитрификации и улучшение питания хлопчатника за счет увеличения подвижных форм азота, фосфора и калия.

Ключевые слова: ударная волна, детонация, почвенная корка, рыхление, обработка почвы, питательные элементы, щелочность, растения, подвижные формы, физические свойства, подвижных форм азота, улучшается водно-воздушный режим, аммонификация.

Почвенная корка является серьезной проблемой в хлопководстве и борьба с ней должна проводиться в крайне сжатые сроки, с расчетом завершения ее в течение 1-2 дней. Это требует уникальных и надежных средств механизации. В настоящее время существуют традиционные способы борьбы с помощью обычных, т.е. зубчатых, игольчатых или дисковых борон, а также с использованием специальной ротационной мотыги. Однако все перечисленные способы механизированной обработки корки имеют определенные недостатки, такие как сложность регулирования глубины обработки в зависимости от толщины корки. Кроме того, рабочие органы вышеназванных устройств повреждают всходы или ростки растений, выворачивают их на поверхность почвы. Все это приводит к тому, что борьбу с коркой ведут, в основном, вручную с использованием кетменя или других приспособлений. Эта операция очень трудоемкая и малопродуктивная, рабочий день работников полей приходится продлевать на весь световой период суток и, несмотря на это, зачастую в требуемые сроки устранить отрицательное влияние корки на состояние посевов не удается.

В основу разработанного механизированного способа рыхления поверхности почвы и разрушения почвенной корки микровзрывами положен принцип воздействия на почву ударной волной, образующейся в результате детонации топливно-воздушных смесей в трубах взрывогенератора. При этом ударная волна создает на поверхности почвы импульсное давление с высоким градиентом нарастания. В этом случае растения не повреждаются, так как полностью исключен механический контакт инструмента с почвой [1,2].

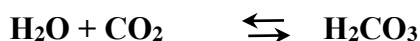
Следует отметить, что вопросы техники и технологии разрушения почвенной корки и рыхления почв ударной волной, выходящей из взрывогенератора, недостаточно разработаны. Необходимо уделить особое внимание на последствия воздействия ударных детонационных волн на почву и растения.

Эффективное плодородие почв определяется не столько валовым содержанием азота, сколько количеством его подвижных форм. В связи с этим большое практическое и теоретическое значение имеет изучение подвижных форм азота в зависимости от времени обработки почв установкой ГДРП в период вегетации хлопчатника (табл. 1.).

Однако данные по изменению содержания форм азота под влиянием обработки ГДРП с частотой 8 Гц в период вегетации хлопчатника в литературе практически отсутствуют. Известно, что отношение хлопчатника к аммиачному и нитратному азоту зависит от обеспеченности почвы зольными элементами питания (фосфор, калий, микроэлементы), от концентрации в растворе аммонийных и нитратных солей, а также от обеспеченности ее углеводами. Также известно, что аммонийные соли при нейтральной и слабощелочной реакции усваиваются лучше, чем нитраты.

При аммиачном питании положительное действие на урожай оказывает повышение концентрации катионов кальция, магния и калия в почвенном растворе. В нашем опыте, где проводилась обработка установкой ГДРП, особенно через 24 часа после обработки, наблюдалось некоторое увеличение гидрокарбонатов. Увеличение содержания гидрокарбонатов в 0-10 см слое почвы, на наш взгляд, связано с повышением концентрации

CO₂ непосредственно в этом (0-10 см) слое, которое происходит за счет сгорания топливно-воздушной смеси в газодинамических трубах. После поступления CO₂ в относительно влажных почвах происходит следующая реакция:



Известно, что угольная кислота слабая, но она может быстро войти в реакцию с почвенными карбонатами:



Образовавшиеся H₂CO₃ и HCO₃ поддерживают слабощелочную реакцию временно и, тем самым, почвенный раствор обогащается кальцием и магнием за счет их карбонатов. Этот процесс временный, т.е. обратимый, поэтому в реакции почв не происходит сильного сдвига в какую-нибудь сторону, этому также мешает буферность почв [3,4].

Результаты исследований показали, что больших изменений в содержании подвижных форм питательных элементов как между вариантами, так и между годами исследований не произошло. Изменения, которые видны из таблицы 1, связаны с временем взятия образцов и состоянием хлопчатника.

Что касается обеспеченности почв фосфором и калием, то в первый год исследования степень обеспеченности почв по фосфору войдет в группу необеспеченных, а по калию - верхний (0-10 см) слой почвы входит в группу среднеобеспеченных. Такое положение наблюдается и в конце опыта, то есть в 2017 г.

Таблица 1.

Влияние газодетонационной обработки на содержание подвижных форм азота, фосфора и калия в почве (среднее)

Сроки взятия образцов	Глубина, см.	Содержание, мг/кг			
		N-NO ₃	N-NH ₄	P ₂ O ₅	K ₂ O
контроль (до обработки)	0-10	18.5	20.1	12.5	262
	10-30	23.1	13.1	13.7	156
	30-50	10.2	4.3	8.2	100
	0-50	17.2	12.5	11.4	172
3 (через 30 мин. после обработки)	0-10	18.0	24.1	22.0	275
	10-30	24.6	20.1	18.9	148
	30-50	13.0	5.3	8.7	86
	0-50	18.8	16.5	16.5	169
3 (через 24 часа после обработки)	0-10	25.4	20.4	14.0	282
	10-30	20.2	20.4	14.0	154
	30-50	13.0	3.5	11.0	92
	0-50	19.5	14.7	13.0	176

Исследованиями 2017 г. установлено небольшое накопление как нитратов, так и аммиака в почвах всех вариантов опыта. На вариантах с обработкой почвы через 30 минут и через сутки после обработки наблюдается небольшое увеличение подвижных форм азота по сравнению с контрольным вариантом. Аммиак образуется во всех вариантах при различной реакции среды, в присутствии воздуха и без него, но аммонификация замедляется при недостатке кислорода, высокой температуре и влажности [5].

Список литературы

1. Тожиев Р.Ж., Маматов Д.Х., Сулаймонов О.Н., Рахимов Н.Р., Холмирзаев А.А. Способ обработки засоленных почв // Патент РУз. IDP№05132 от 06.05.2002.
2. Сулаймонов О.Н., Тожиев Р.Ж., Юлдашев Г.Ю. Газодинамик ишлов беришнинг тупрок микроорганизмлари ўзгаришларига таъсири // Матер. Респ. конф. молод. ученых. - Фергана: ФерПИ, 2002. с. 3.
3. Сулаймонов О.Н., Асқаров Х.Х. Детонацион ишлов беришнинг шўрланган, гипслаган ўтлоқи соз тупроқлар шўрининг ювилишига таъсири. Экология хабарномаси журнали, 2020. 10-сон. 44-46 бетлар.
4. Сулаймонов О.Н., Асқаров Х.Х. Влияние газодетонационных волн на мелиоративные свойства засоленных почв. Сборник статей XI Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука - сельскому хозяйству» г. Барнаул, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет», 2016, с. 245-246.
5. Сулаймонов О.Н., Асқаров Х.Х., Ёйигиталиев Д.Т. Влияние детонационной обработки на свойства орашаемых луговых сазовых почв и урожайность хлопчатника. Актуальная наука. Международный научный журнал. № 9 (26) 2019, 78-90 стр.

MAHALLIY MAXSULOTLARDAN DEKSTRINNI SINTEZI

Toshpulatov.O.P., magistrant, Axmedov O'.Ch., k.f.n., dots., Eshqurbonov F.B., k.f.d., dots.
Termiz muhandislik-texnologiya instituti

Annotatsiya: Olib borilgan tadqiqotlar natijasida mahalliy sharoitda o'stiriladigan qishloq xo'jaligi ekinlaridan dekstrinlar ajratib olish, hamda ularni ajratib olish usullarini takomillashtirish bo'yicha bir qancha yuqori va samarali natijalarga erishildi. Sintez qilingan dekstrinlarni qishloq xo'jaligida, oziq-ovqat sanoatida, tibbiyotda dori darmonlar ishlab chiqarishda ham qo'llash mumkin.

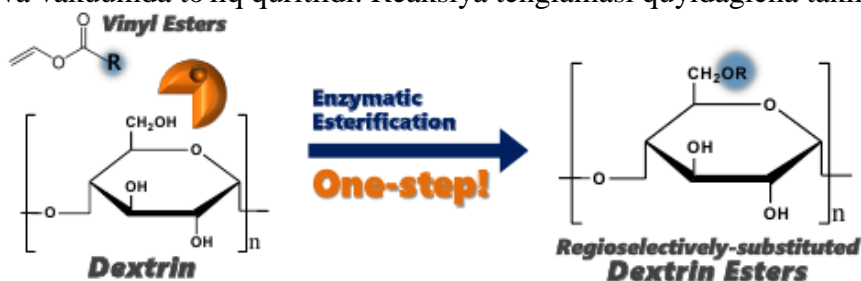
Kalit so'zlar: Glyukoza, fruktoza, saxaroza, polisaxarid, dekstrin efir, lipaza

Kirish. Dekstrinlarning molekulyar formulasi $(C_6H_{10}O_5)_n$ ko'rinishga ega bo'lib, ularning molekulyar massasi ortgan sari tashqi ko'rinishida ham bir muncha o'zgarish oq yoki sariq kukun xolatiga o'tishi kuzatiladi. Belgilangan joylardan tashqarida berilgan ma'lumotlar, standart harorat va bosimda 25°C, 100kPa. Dekstrinlar kraxmal [1] yoki glikogen [2] gidrolizi natijasida hosil bo'lgan past molekulyar og'irlikdagi uglevodlar guruhidir. Dekstrinlar glikozid bog'lari bilan bog'langan D-glikoza birliklarining polimer aralashmalari. Dekstrinlar inson organizmida, ovqat hazm qilish jarayonida kraxmalni solod orqali, suyultirilganda amilaza kabi fermentlar yordamida [3] yoki kislotali sharoitda quruq issiqlik (piroliz yoki qovurish) yordamida ishlab chiqarilishi mumkin. Nonni pishirish jarayonida uning yuzasida bajariladigan va nonning ta'mi, rangi va tiniqligiga hissa qo'shadigan, ikkinchi usul sanoatda qo'llaniladi. Issiqlik natijasida hosil bo'lgan dekstrinlar pirodekstrinlar deb ham ataladi. Kislota sharoitida qovurish jarayonida kraxmal gidrolizlanadi va qisqa zanjirli kraxmal bo'laklari va bog'lari molekulasi qisman bog'lanib, qayta shoxlanadi [4]. Shuningdek, Maillard reaksiyasiga qarang. Dekstrinlar suvda qisman yoki to'liq eriydi va oq, sariq yoki jigarrang kukun shaklida bo'lib, past viskoziteli optik faol eritmalar beradi. Aksariyat hollarda uni qizil rang beruvchi yod eritmasi bilan aniqlash mumkin, eritrodekstrin (dekstrin qizil) va akrodekstrin (rangsiz). Kraxmalni juda oz kislota qo'shilgan yoki kislota qo'shmasdan qovurish natijasida olingan oq va sariq dekstrinlar ingliz qo'shimchalari deb ataladi. Glikozid bog'lari bo'lgan dekstrin molekulasi, sariq dekstrinlar suvda eriydigan yopishtiruvchi moddalardir ular qayta namlanganda yopishtiruvchi bo'lib qolishi mumkin. U charm sanoatida bog'lovchi sifatida ham qo'llaniladi. Oq dekstrinlar, shlamlar, qoplamalar va porloq oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlashning mo'rtligini oshirishga qaratilgan, matolarning og'irligi va qattiqligini oshirish uchun va qoplama materiallari, dori-darmonlar va qog'oz qoplamalarida qalinlashtiruvchi va bog'lovchi. U pirotexnikada bog'lovchi va yoqilg'i sifatida, granulalar yoki "yulduzlarni" qotib qolish uchun, pirotexnika va petardalarga biriktirish orqali ishlatiladi. Qayta

tarvaqaylab ketgan tuzilishi tufayli dekstrinlar kamroq hazm qilinadi; Hazm bo'lmaydigan dekstrin faqat eruvchanligi tufayli tolali qo'shimchalar va qayta ishlangan oziq-ovqatlarga qo'shilishi uchun ishlab chiqilgan [5].

Tajribaviy qism: To'liq almashtirilgan dekstrin efirlarining kimyoviy sintezi

To'liq o'rnini bosuvchi daraja va pozitsiya xususiyatlarini solishtirish dekstrin esterlari va tasodifiy almashtirilgan dekstrin efirlarida o'lchangan namuna bo'yicha kimyoviy esterifikatsiya yo'li bilan sintez qilindi. Qisqacha aytganda, trifloroasetik anhidridning geterogen aralashmasi 50ml va karboksilik kislota 50ml olinib 50°C da 10 daqiqa davomida aralashirildi. Va muzlatilgan quritilgan dekstrin 1g darhol aralashmaga qo'shiladi va 2 soat davomida saqlandi. Xona haroratigacha sovutilgandan so'ng, aralash metanolga quyiladi va keyin cho'kma filtrlanadi. Reaksiyaga kirishmay qolgan reagentlar va yon mahsulotni olib tashlash uchun, cho'ktirish uch marta o'tkazildi va vakuumda to'liq quritildi. Reaksiya tenglamasi quyidagicha taklif qilindi.



Xulosa qilib aytganda, guruch mahsulotidan sifatli oziq ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish va turli xil sifatli mahsulotlar bilan aholini ta'minlashdan iborat bo'ladi. Xozir kunda dunyo bozorida dekstrin mahsulotlari soni juda ham ko'p. Ularning yangi turlarini ishlab chiqishdan iborat bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'simliklar kimyosiga kirish - II jild: Metabolik jarayonlar, P. Haas va T. G. Xill, London (Longmans, Green & Co.), 1913; 123-127-betlar
2. Salway, JG. Bir qarashda tibbiy biokimyo. Ikkinchi nashr. Malden, MA (Blackwell nashriyoti), 2006; 66-bet
3. Maykl Lyuis, Tom V. Yang (2002), "Piyoda tayyorlash", Kluwer, ISBN 0-306-47274-0.
4. Alistair M. Stephen, Glyn O. Phillips, Piter A. Williams (2006), "Oziq-ovqat polisaxaridlari va ularning ilovalari 2-nashr", p 92-99, CRC Press, Taylor & Francis Group, ISBN 0-8247-5922-2
5. Jek Avgust Radli (1976). "Kraxmal va uning hosilalari sanoatda qo'llanilishi", Applied Science Publishers Ltd, ISBN 0-85334-691-7.

GURUCH MAHSULOTIDAN DEKSTRIN SINTEZI

Toshpulatov O.P., magistrant, Axmedov O'.Ch., k.f.n., dots, Eshqurbonov F.B., k.f.d., dots.

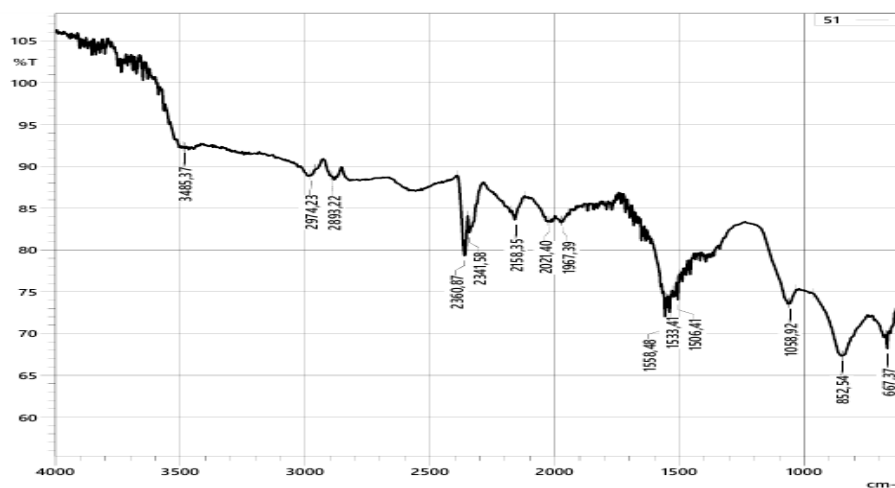
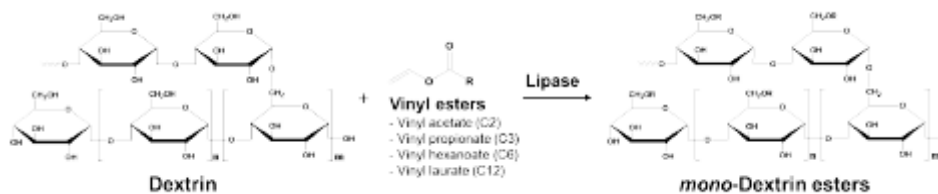
Termiz muhandislik-texnologiya instituti

Annotatsiya: Mahalliy sharoitda qishloq xo'jaligida etishtiriladigan guruch mahsulotidan dekstrinlar sintez qilishda asosan to'rtta lipaza fermenti regiosektiv sintezda katalizator sifatida tekshirildi. Dekstrin va vinil asetatdan mono-almashtirilgan dekstrin efirlari, immobilizatsiyalangan lipaza fermenti eng yuqori faollikni ko'rsatdi. Bu ferment optimal sharoitlarda dekstrinning asosiy gidroksil guruhini almashtirish yordamida 24 soat davomida 60°C haroratda organik erituvchilarda eritildi. Yon zanjir uzunligi ortishi bilan lipaza fermentining boshlang'ich katalitik faolligi kamayishi, natijada DS qiymatlari pasayadi. Biroq, mono-almashtirilgan yakuniy DS qiymatlari uzunroq yon zanjirli dekstrin esterlari qisqaroq zanjirli analoglarga qaraganda yuqori edi; substrat va donor o'rtasidagi yaqinlikning ortishi tufayli. Regiosektiv ravishda mono-almashtirilgan dekstrin efirlari sintez qilindi.

Kalit so'zlar: Polisaxarid, dekstrin efir, lipaza fermenti, fermentativ esterifikatsiya, regiosektiv almashtirish.

Kirish. Maltodekstrin bu oziq-ovqat qo'shimchasi sifatida ishlatiladigan qisqa zanjirli kraxmalli shakar. Maltodekstrin, shuningdek, jellangan kraxmalning fermentativ gidrolizi natijasida ishlab chiqariladi. Bu krem-siyoq gigroskopik kukun bo'lib, odatda buzadigan amallar bilan quritiladi [1]. Ushbu tadqiqotda dekstringa asoslangan qattiqlashtiruvchi vosita (DCA) o'zgaruvchan molyar nisbatlarda, reaksiya haroratida, reaksiya davomiyligida va erituvchida dekstrin va trimellitik anhidrididan sintez qilindi. Bundan tashqari, DCA va WBE tizimining optimallashtirilgan tarkibi yog'ochni yopishtirishda yopishtiruvchi sifatida ishlatilgan. Barcha tahlillar natijasida WBE-DCA yopishtiruvchi tizimning ishlash xarakteristikasi PF bilan bog'langan tizim bilan solishtirish mumkin bo'ldi.

Tajribaviy qism: Regioselektiv mono-almashtirilgan dekstrin efirlarining fermentativ sintezi. Regioselektiv ravishda mono-almashtirilgan dekstrin efirlari sintez qilish. Bir xil aralashmalar super suvsizlangan DMSO 10ml da tayyorlandi, muzlatilgan quritilgan dekstrin 2,5mmol va vinil efir 7,5mmol olib lipozimni aralashtirish orqali TL IM 0,1gr 2,5 U/ml. Aralashmalar reaksiyaning kuchayishi bilan 60°C da saqlandi vaqt 200m bilan havo vannasida 120 soatgacha. Bu vaqtda Lipozyme TL IM har 2 kunda yangisiga almashtirildi. Reaksiyadan so'ng, aralashmalar xona haroratiga qadar sovutiladi va ferment neylon to'r bilan filtrlanadi. Filtrlangan eritma etanol bilan cho'ktirildi, keyin cho'kma suv bilan yuviladi va qoldiq ferment, erituvchi, reaksiyaga kirmagan reagentlar va yon mahsulotni olib tashlash uchun etanol nihoyat, olingan lipaz-katalizli dekstrin efirlari vakuumda 100°C da quritilgan 24 soat davomida. Reaksiya tenglamasi quyidagicha taklif qilindi.



1-Rasm. Sintez qilingan dekstrinni IQ spektri

Funksional guruh tahlili FT-IR tahlili davomida funksional guruhlardagi o'zgarishlarni tasdiqlash uchun o'tkazildi esterifikatsiya reaksiyasi. Natijalar 1-rasmda ko'rsatilgan. Aniq dekstrin ko'rsatilgan 3800-3100 sm⁻¹ mintaqada kuchli va keng cho'qqisi. Bu -OH bilan bog'liq C2, C3 va C6 pozitsiyalarida joylashgan guruhlar. Mintaqalarda paydo bo'ladigan cho'qqilar. 3000sm⁻¹ va 1700-900sm⁻¹ C-H cho'zilishi va C-H egilishiga to'g'ri keladi, mos ravishda Mono-DexAc holatida (enzimatik esterifikatsiya), 1750sm⁻¹ da kuchli cho'qqi paydo bo'ladi, bu esa kuzatilmaydi toza dekstrin spektri. Bu cho'qqi atsetatning C=O bog'lanishiga bog'liq, ya'ni ACS Paragon Plus muhiti Biomakromolekulalar C6 pozitsiyasida mavjud. Bundan tashqari, spektr barcha cho'qqilarni o'z ichiga oladi toza dekstrin spektri O'zgartirish asetat bilan barcha gidroksil guruhlari -OH cho'qqisining yo'qolishiga olib keldi, atsetatning kuchli C=O va C-H cho'qqilari kuzatilgan

Dekstrin efirlarini sintez qilishning fizik-kimyoviy xossalari vinil atsil donori muhim rol o'ynaydi yakuniy mahsulot, chunki u o'zgartirilgan yon zanjirning uzunligini belgilaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. LEE, H., Kimura, S., Iwata, T. Lipase-Catalyzed Regioselective Synthesis of Dextrin Esters. *Biomacromolecules*. (2018). doi:10.1021/acs.biomac.8b01374 (<https://doi.org/10.1021/acs.biomac.8b01374>)

2. Pradhan, S., Mohanty, S., Nayak, S. K. (2017). Waterborne epoxy adhesive derived from epoxidized soybean oil and dextrin: Synthesis and characterization. *International Journal of Polymer Analysis and Characterization*, 22(4), 318–329. doi:10.1080/1023666X.2017.1295516 (<https://doi.org/10.1080/1023666X.2017.1295516>)

OXSITIMOCHAVINAGA ASOSLANGAN UGLEVODORODLARNING BIR QATOR HOSILALARIDA SIKLIK MAHSULOTLARNING SINTEZI.

Mirzayev D.M., kat.o'qit., Axmedova N.X., talaba
Farg'ona politexnika instituti

Annotatsiya: Ushbu maqolada oksitimochovin va glikozilizotsianat kondensatsiyasi reaksiyasi o'rganilgan. Olingan birikmalar infraqizil va PMR spektrometr yordamida o'rganilib, modda tarkibi tahlil qilingan.

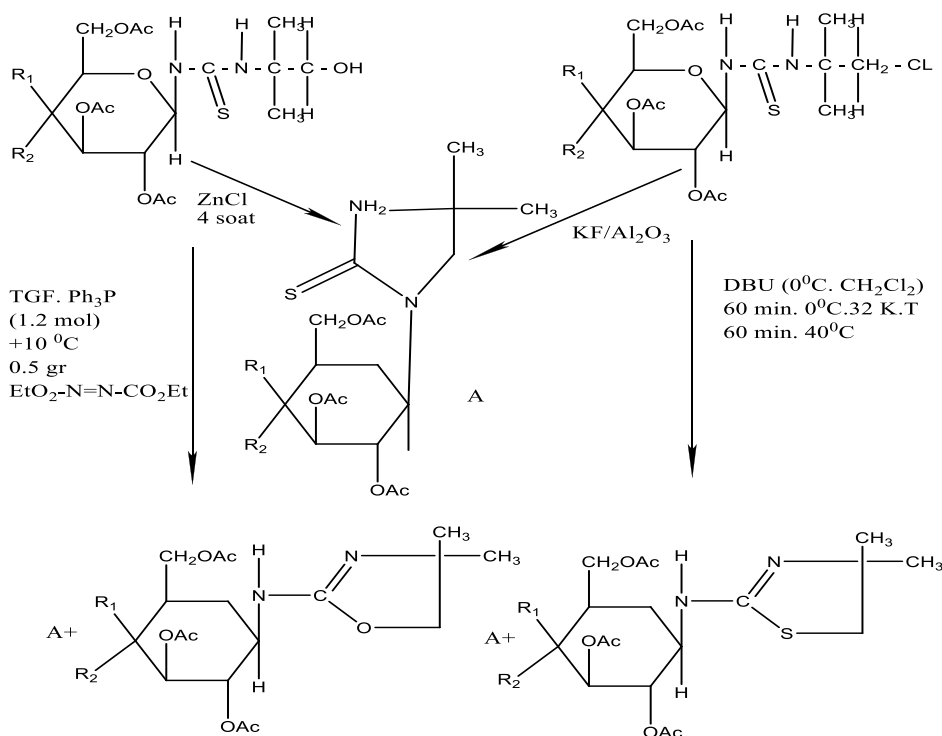
Kalit so'zlar: N-glikozid, tioamid, glikozilizotsianat, IQ- spektr, PMR spektr. Boshlang'ich birikma sifatida 2-amino 2-metilpropanolni glikozilizotsianat biriktirish mahsuloti ishlatilgan.

Siklik glikonli mahsulotlarni olish uchun quyidagi usullardan foydalanilgan:

1. Rasmiy ravishda siklizatsiya suvsizlanish reaksiyasi bo'lganligi sababli, an'anaviy suvsizlanish agentlari ishlatilgan.

2. β -oksitomochevinaning siklizatsiyasi o'z mexanizimi bo'yicha gidroksil guruhni almashtirishdan iborat bo'lganligi sababli, faollashuv energiyasini kamaytirish uchun NO-guruh yanada chiquvchi guruhga aylanadi. Shuni ta'kidlash kerakki, o'rganilayotgan reaksiyalarning aksariyati ikki yoki undan ortiq mahsulot hosil bo'lishiga olib keldi, bu parallel jarayonlarning borishini ko'rsatadi. Shu bilan birga, deyarli barcha holatlarda reaksiyaning asosiy mahsulotini ajratish mumkin edi, shuning uchun uning asosiy yo'nalishi[1].

N-glikozil β - oksitoture siklizatsiyasi reaksiyalarini o'rganish natijasida uchta asosiy reaksiya mahsuloti ajralib chiqdi. Ularning tuzilishi PMR spektroskopiyasi usullari bilan o'rnatiladi. IQ va elementar tahlil, shuningdek ba'zi hollarda qarshi yoki muqobil sintez.A mahsulotining PMR spektrida uglevod fragmentining protonlaridan (halqa va atsetil guruhlarining protonlari) signallarga qo'shimcha ravishda, guruhdan faqat kengaytirilgan signal mavjud va 6,7 m. D., bu N. emas, balki NH ga to'g'ri keladi, shuningdek guruhning dubleti - CMe -1,8 m. D. va CH guruhining AB kvarteti, 3,2 m. D.



CMe va CH₂ signallarining bunday ko'pligi: ushbu qismning tsiklik tuzilishi bilan izohlanadi. Murakkab 4 ning IQ spektrida, po'lat guruhlarga tegishli bo'lgan 1740 sm⁻¹ " intensiv bandga qo'shimcha ravishda, 1340sm⁻¹ (valentlik tebranishlari C–S), shuningdek 1440 sm⁻¹ va 1520 sm⁻¹ (ν NH va amid II) chiziqlar mavjud. Ushbu ma'lumotlarni taqqoslash orqali spektral ma'lumotlar α, α -dimetil – β -oksietil tioureaning asiklik mahsulotlari, PMR spektrida N α H ga xos bo'lgan zaif maydon kengaytirilgan signalning yo'qligi, oh guruhining singleti yo'qligi, aglikon proton signallarining mutlaqo boshqa multipletligi qayd etilishi mumkintsiklik aminospirtlarga xos. A birikmasining IQ spektrida gidroksil guruhining asiklik mahsulotlarga nisbatan yutilish diapazonining yo'qligi, shuningdek C=S guruhining yutilish diapazonining siljishi qayd etilishi mumkin.

Ushbu ma'lumotlarning barchasi 4 – birikmaning 1– (2,3,4,6–tetra–o–asetil–B–D–glyukopiranosil) –2–tiokso–4,4–dimetil–1,3 tuzilishini bog'lashiga imkon beradi – diazol.

B va V birikmalari yaqin tuzilishga ega, PMR spektrining ma'lumotlari biroz farq qiladi. Ikkala spektrda ham signallarning tabiati aglikonning tsiklik tuzilishini ko'rsatadi. Shu bilan birga, keng zaif maydon signali N α H guruhining mavjudligini ko'rsatadi. B va b IQ spektrlarida C–S guruhining yutilish bantlari kuzatilmaydi. B(1632 sm⁻¹) va B(1675 sm⁻¹) IQ spektrlaridagi yutilish diapazonlarini besh a'zoli tsiklning C = N dan qo'sh bog'lanishiga bog'lash mumkin. B va V o'rtasidagi sezilarli farq elementar tahlil ma'lumotlariga ko'ra kuzatiladi – β birikmasida oltingugurt yo'q. Biz b 2– (2,3,4,6–tetra–o–asetil– β –D – glyukopiranosil) – amino–5,5–dimetil – Δ^2 –tiazolining tuzilishini taklif qildik.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Akbarova M.U va boshqalar. Tibbiyot, veterinariya va qishloq xo'jaligi uchun biologik faol moddalar sintezining ilmiy asoslarini ishlab chiqish. ONIR hisoboti, davlat. Regis. 01960004723. Toshkent, 1996-2010.
2. Sarimzakova R. K., Jamanbaev J. A., Abdurashitova yu.A., Sulaymonova Sh. S., Sarimzakova B. K. "geterotsiklik birikmalarning uglevod hosilalarining sintezi va xususiyatlari". Zamonaviy tabiatshunoslikning yutuqlari. - 2016. - No 2. - 65-69 betlar:
3. Turdiboyev I. X. U. Проблемы и перспективы производства кровельных материалов //Universum: ximiya i biologiya. – 2021. – №. 8 (86). – S. 50-52.

4. CARCINOGENIC M. B. F. I. O. F. Minyeralo-bazaltovыye volokna vzamyen konsyeroгыennykh asbyestsodyerjashchikh kompozisionnykh matyerialov //Главный редактор: Ахметов Сайранбек Максutowich, d-r техн. наук; Zamestitel glavnogo redaktora: Ахмедnabiyev Rasul Magomedovich, kand. техн. наук; Chлены редакционной коллегии. – 2022. – S. 30.
5. Turdiboyev I. Ispolzovaniye fyenolformaldyegidno-furanovykh svyazyvayushchikh v lityeynom proizvodstvye //Главный редактор: Ахметов Сайранбек Максutowich, d-r техн. наук; Zamestitel glavnogo redaktora: Ахмедnabiyev Rasul Magomedovich, kand. техн. наук; Chлены редакционной коллегии. – 2020. – S. 48.
6. Turdiboyev I. X. U., Ахmadjonov L. X. U. Minyeralo-bazaltovыye volokna vzamyen konsyeroгыennykh asbyestsodyerjashchikh kompozisionnykh matyerialov //Universum: texnicheskiye nauki. – 2022. – №. 1-3 (94). – S. 30-33.
7. Mirzayev D. M., Turdiboyev I. X. Pyerspyektivы razvitiya ekologichyeski chistyykh pyestisidov //The Scientific Heritage. – 2021. – №. 64-2. – S. 20-22.
8. Turdiboyev I. X. U. Ispolzovaniye fenolformaldegidno-furanovykh svyazyvayushchikh v lityeynom proizvodstve //Universum: texnicheskiye nauki. – 2020. – №. 7-3 (76). – S. 48-52.
9. Xamrakulova M. X. i dr. Optimizatsiya protsessa otbelki soyevogo masla //Universum: texnicheskiye nauki. – 2019. – №. 10-1 (67).
10. Ахmadaliyev M. A., Asqarov I. R., Turdiboyev I. X. U. Minyeralo-bazaltovыye volokna vzamyen konsyeroгыennykh asbosodyerjashchikh kompozisionnykh matyerialov //Universum: texnicheskiye nauki. – 2021. – №. 8-2 (89). – S. 17-20.
11. Matyakubov R. i dr. Cintez issledovaniye svoystv atsetaley i ketaley furanovogo ryada //Universum: texnicheskiye nauki. – 2021. – №. 5-4. – S. 54-57.
12. Turdiboyev I.X., Ахmadjonov L.X. Minyeralo-bazaltovыye volokna vzamyen konsyeroгыennykh asbyestsodyerjashchikh kompozisionnykh matyerialov // Universum: texnicheskiye nauki : elektron. nauchn. jurn. 2022. 1(94). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12977> (data obrashcheniya: 25.01.2022).
13. Tojiboyev M. M. i dr. Metody snijeniya slyojivayemosti ammiachnoy selitry //Universum: texnicheskiye nauki. – 2020. – №. 1 (70).
14. Xoshimov I. E., Saydazimov M. S. PROIZVODSTVO SULFIDA NATRIYа IZ MYeSTNOGO SЫRYа //The Scientific Heritage. – 2021. – №. 80-3. – S. 31-34.

**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ
БЛОК-СОПОЛИМЕРОВ КАРБАМИДНОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ (КФО) И
ФЕНОЛОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ ОЛИГОМЕРОВ (ФФО) С ФУРФУРИЛОВЫМ
СПИРТОМ**

Турдибоев И.Х., Нематов А., Исмоилов Б., Нематова Д., Уктамова М.
Ферганский политехнический институт

***Аннотация:** В дальнейшем провели совместная кислотная поликонденсация синтезированных блоков ФФО и КФО с фурфуроловым спиртом (Ф.С) в следующих массовых соотношениях*

***Ключевые слова:** ФФО, КФО, фурфуроловым спиртом (Ф.С),*

Широко распространена поликонденсация двух веществ с одноименными функциональными группами, но различными радикалами с третьим веществом, содержащим другие функциональные группы. Например, берут две разные дикарбоновые кислоты и гликоль или диамин либо два диамина и одну дикарбоновую кислоту и т.д.

Целью настоящей работы явилась каталитический синтез и исследование свойств блок-сополимеров КФО, ФФО с фурфуроловым спиртом. Отдельные блоки сополиконденсатов синтезировали по следующей методике фенолоформальдегидного блока (олигомера) (ФФО) синтезировали при молярном соотношении фенола с формальдегидом 1:2,8 при температуре 75-80°C при интенсивном перемешивании реакционной массы в присутствии щелочей I и II

– группы элементов периодической системы Д.И.Менделеева. количество катализатора составляло 6-7% от массы фенола. После проведения щелочной конденсации в течение 1 часа часть конденсационной воды отгоняли под вакуумом до условной вязкости по ВЗ-246, диаметр сопла 4 мм, 30-50 с.

Степень поликонденсации полученного ФФО составляет ~ 9-10.

Карбамидноформальдегидной части сополиконденсата (КФО) синтезировали при щелочной конденсации при рН реакционной массы 7,5-9,0 при температуре 65-75°C. Затем провели кислотной конденсации с 4%-ным раствором H_2SO_4 при значении рН 5-6 при температуре 80-85°C в течении 1 часа и провели вакуум сушки КФО, до условной вязкости реакционной массы 30-50 с, по вискозиметру ВЗ-246, диаметр сопла 4 мм 30-50 с и n_D^{20} 1,428-1,472.

Средняя степень поликонденсации составляет ~ 8-10.

В дальнейшем провели совместная кислотная поликонденсации синтезированных блоков ФФО и КФО с фурфуроловым спиртом (ФС) в следующих массовых соотношениях:

Таблица 1

Массовое соотношение синтезированных блок-сополимеров

ФФО	КФО	ФС	Марка синтезированного блок сополимера сополиконденсате
10	50	40	Фуритол – 107 М
10	50	40	Фуритол – 107
54*	6,0	40	Фуритол – 28
15	45	40	Фуритол – 127
20	40	40	Фуритол – 102
20	40	40	Фуритол – 102 м
-	60	40	Фуритол – 80
-	60	40*	БС-40
-	72	28	Фуритол – 174

Процесс совместной поликонденсации КФО, ФФО с фурфуроловым спиртом проводили при значении рН 5,6-6,0 и при температуре 85-90°C в течении 1 часа. Полученным таким путем синтетическим связующим, анализировали по физико-химическим, физико-механическим и технологическим показателям.

Взаимодействие КФО и ФФО с фурфуроловым спиртом доказано методами ЯМР и реологии [3,4].

Следует отметить, что стабильность синтезированных КФО, при хранении КС – 11, КС-68, КФ-МТ и КФ-БТ составляет 45 суток.

В то время стабильность при хранении синтезированных ФФО составляет 90 суток (3 месяцев), то есть в 2 раза больше по сравнению с КФО.

Стабильность свойств при длительном хранении блок поликонденсатов КФО, ФФО с фурфуроловым спиртом составляет (см.таблицу) 12 месяцев, то есть полностью удовлетворяют техническим требованиям заказчика.

Физико-химические, физико-механические и другие эксплуатационные характеристики синтезированных синтетических связующих приведены в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химическая, техническая, технологическая и токсикологическая характеристика литейных связующих на основе сополимеров фурфуроливого спирта.

Показа-тель	ФФ-1Ф	ФФ-1СМ	ФФ-65 (Россия)	ФПР-24 (Словения)	Фуритол-36	Фуритол-30	Фуритол – 68	Фуритол- 68МТ
Плотность при 20°С, г/см ³	1,22	1,20	1,20	1,22	1,18	1,2	1,18	1,18*
Условная вязкость по ВЗ-246 при 20°С,с	90-150	30-90	Не более 35	Не более 150	11-22	20-50	20-30	Не более 35
Показатель рН	7-8	7-8	7,5-8,5	7-8	7-9	Не более 9	Не более 9	Не более 9,5
Массовая доля, %, не более: азота	-	0,6	3	8	-	1,2	2	1*
Свободного формальдегида	2	1	2	2	1	1	1,7	1
Свободного фенола	5-7	1	2	-	1	1	1,5	1*
Разрушающее напряжение при растяжении, кгс/см ² , не менее...	5 (после 2 ч)	16 (после 5 мин. При 220-240°С)	2 (после 1 ч) 8 (2ч) 18 (3ч)	20 (после 30 с при 220)	-	-	-	-
Прочность при холодном отверждении, кгс/см ² , не менее...	-	-	-	-	-	3 (после 30 мин) 16 (после 24 ч)	4 (после 1 ч)	4 (после 4 ч)
Срок хранения, месяцев	6	6	4	1,5	12	12	12	12
Расход фурфуроливого спирта на 1 т. Смолы, кг	749	462	730	14,6	280	380	555	474
Массовая доля смолы в песчано-смоляной смеси, %	2-2,5	3	1,5*	2,2	2	1,3-1,5	1,6-2	1,5-2

Список литературы

1. Матякубов Р. Синтез и исследование свойств фенолформальдегидно-фурановых связывающих. – М. : ЦИНТИ и Нефтехиммаш, 1992. – С. 30.
2. Матякубов Р., Мадалиев Э.У. Фурановые соединения: получение, свойства, применение. – ФерПИ; Изд-во «Техника», 2003. – 68 с.
3. Методы снижения слеживаемости аммиачной селитры / М.М. Тожибоев [и др.] // Universum: технические науки. – 2020. – № 1 (70).
4. Турдибоев И. Х. У. Проблемы и перспективы производства кровельных материалов //Universum: химия и биология. – 2021. – №. 8 (86). – С. 50-52.
5. CARCINOGENIC M. B. F. I. O. F. Минерало-базальтовые волокна взамен канцерогенных асбестосодержащих композиционных материалов //Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии. – 2022. – С. 30.
6. Turdiboyev I. Использование фенолформальдегидно-фурановых связывающих в литейном производстве //Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсутович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии. – 2020. – С. 48.
7. Турдибоев И. Х. У., Ахмаджонов Л. Х. У. Минерало-базальтовые волокна взамен канцерогенных асбестосодержащих композиционных материалов //Universum: технические науки. – 2022. – №. 1-3 (94). – С. 30-33.
8. Мирзаев Д. М., Турдибоев И. Х. Перспективы развития экологически чистых пестицидов //The Scientific Heritage. – 2021. – №. 64-2. – С. 20-22.
9. Турдибоев И. Х. У. Использование фенолформальдегидно-фурановых связывающих в литейном производстве //Universum: технические науки. – 2020. – №. 7-3 (76). – С. 48-52.
10. Хамракулова М. Х. и др. Оптимизация процесса отбелки соевого масла //Universum: технические науки. – 2019. – №. 10-1 (67).
11. Ахмадалиев М. А., Асқаров И. Р., Турдибоев И. Х. У. Минерало-базальтовые волокна взамен канцерогенных асбестосодержащих композиционных материалов //Universum: технические науки. – 2021. – №. 8-2 (89). – С. 17-20.
12. Матякубов Р. и др. Синтез исследование свойств ацеталей и кеталей фуранового ряда //Universum: технические науки. – 2021. – №. 5-4. – С. 54-57.
13. Турдибоев И.Х., Ахмаджонов Л.Х. Минерало-базальтовые волокна взамен канцерогенных асбестосодержащих композиционных материалов // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2022. 1(94). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/12977> (дата обращения: 25.01.2022).
14. Турдибоев, И. Х. (2022). Минерал, базальт, шиша ва бошқа ноорганик тоғалар асосида олинган шифернинг солиштирма кўрсаткичлари. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(Special Issue 4-2), 923-927.
15. Sirojidinova D. B. Q., Murodova S. A. Q. Ingliz tilida modal fe'llarining o'ziga xos xususiyati //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 419-423.
16. Турдибоев И. Х. Тола хосил қилувчи минераллар, базальт, шиша ва бошқа ноорганик тоғалар асосида олинган шифернинг солиштирма кўрсаткичлари //Scientific Impulse. – 2022. – Т. 1. – №. 3. – С. 707-711.

POLYMER MATERIALS IN MECHANICAL ENGINEERING

Akramov M., Fergana Polytechnic Institute.

Annotation: Overview of polymer materials used in the automotive industry. The effects of the body of a special bus made using composite materials on the stress-strain states of the frame are considered.

Keywords: Polymer materials, fiberglass, stress-strain state, bus.

Analyzing the classification of polymer materials, we note that the vast majority of structural plastics are among composite materials. Their properties are determined by the composition of the polymer binder, the type of filler and the structure of the boundary layers responsible for the redistribution of external influences from the matrix to the filler particles. According to the composition, structure and physico-mechanical properties, most composite materials can be divided into three main groups: isotropic, transversally isotropic and orthotropic materials. The isotropic group of composite materials includes materials for the reinforcement of which a filler is used in the form of chopped short fibers commensurate with the diameter, solid and hollow spheres and microspheres, powders and other finely dispersed components. This component is randomly mixed with the binding matrix. The stress-strain state of such a material is similar to a homogeneous isotropic material. Thermally active and thermoplastic polymers, as well as metals with high adhesive properties to the filler, are used as a binding matrix. Isotropic composite materials are used in electrical engineering, radio engineering and electronics.

The group of transversally isotropic composite materials includes materials whose physical and mechanical properties are isotropic in the plane of the sheet and anisotropic in thickness. The stress-strain state of a transversally isotropic medium is described by five elastic constants. In an isotropic layer, the reinforcing substance can be films (glass, polymer, metallic), chopped fibers laid randomly, impregnated paper, glass wool. And in the anisotropic layer, veneer (wood, glass, made of metallic fibers, which is a layer of unidirectional reinforcing elements interconnected), fabric materials (satin, plain weave, and others) based on glass, cotton and polymer fibers are used as a reinforcing filler. These materials have been widely used in mechanical engineering, shipbuilding, electrical and radio engineering in particular, such as the glass-fiber anisotropic materials AG-4B, DSV-2R-2M, SVAM "star" structure and others. Transversal-isotropic composite materials are used for the manufacture of multilayer printed circuit boards and microelectronic devices, i.e. flat panels, as well as gears and dowels are made of them.

The orthotropic group of composite materials includes materials that have three mutually perpendicular axes of elastic symmetry. The stress-strain state of the orthotropic medium is determined by nine elastic constants. A characteristic feature of these materials is their high specific physical and mechanical properties in the specified directions. They are used to make hull structures, pipes, shells, tanks, propellers and various structural elements. They have received the greatest application in the design of critical load-bearing structural elements.

The values of specific strength of various materials given in the table clearly illustrate one of the advantages of using composite materials based on thermoplastics. The most widely used composite plastics intended for the manufacture of high-loaded products include anisotropic materials, such as fiberglass plastics, in which the reinforcing filler is a glass fiber.

Fiberglass is the most popular material in the automotive industry. The beginning of its history is considered to be the 40s of the last century. The first use of fiberglass was found in construction boats. The main advantage of plastics over other materials, in particular metals, is the relative ease of obtaining products of various configurations from them without mechanical processing, with a reduced amount of waste. The fiberglass part is glued together in a mold, which dramatically reduces labor and material costs in production. Fiberglass is a fairly versatile material. They occupy an important place among synthetic materials, as they have high strength with low own weight, which significantly reduces the costs of transportation, loading and unloading operations and installation work. Fiberglass-based plastics have high weather resistance, chemical resistance, resistance to corrosion and rotting, resistance to decomposition and mechanical wear, and they also have high durability and reliability in operation at t° from -40°C to $+50^{\circ}\text{C}$. Even body parts of complex configuration can be made from fiberglass by simple means. No one believed that fiberglass is reliable, however, time has shown the opposite. There were precedents when, when a car collided with a body made of fiberglass, and a conventional the result of the "standard" car was not in favor of the latter, the iron car got much stronger.

Specific strength of various materials

Material	Relative specific strength
Non-filled thermoplastics:	
polycarbonate	1,0
polystyrene	1,09
polyamide	1,24
styrene and acrylonitrile copolymer	1,48
Bronze (yellow injection molding)	1,52
Zinc alloys (injection-molded)	1,67
Glass fiber filled thermoplastics:	
polystyrene	1,71
polycarbonate	1,76
styrene and acrylonitrile copolymer	1,95
polyamide	2,62
Magnesium	2,19
Aluminum	2,52

Therefore, when designing a special bus for transporting people with disabilities in wheelchairs, two calculation schemes were created: The first version of the scheme consisted of a frame made in the form of beam elements and a body covering consisting of plates and shells. The second variant of the scheme included a frame made of beam elements, the body and glass paneling of the bus, which are made in the form of plates and shells, but the roof covering in the car was replaced with steel plates with double-sided galvanized plates with plates made of structural fiberglass material AG-4-C. To design a model of the bus structure, a package of applied programs "ISKRA" designed for solving linear problems was used. ISKRA is not a separate program, but an interactive system of finite-elementary fully compatible programs for shaping, loading, calculating design details and analyzing results. When creating the model, discrete finite elements were used, which formed a grid covering the entire model. The optimal distribution of loads on the axles, both in working and in running condition, is 60/40% (front and rear axles). Distributing the load throughout the interior of the car, and concentrating it in the nodes of the structure, it was taken into account that the further the node is from the direct application of the passengers, the less it experiences loads. As a result, pictures of the stress state of the structural elements of the design models with metal sheathing and fiberglass sheathing were obtained, shown in Fig. 1 and 2.

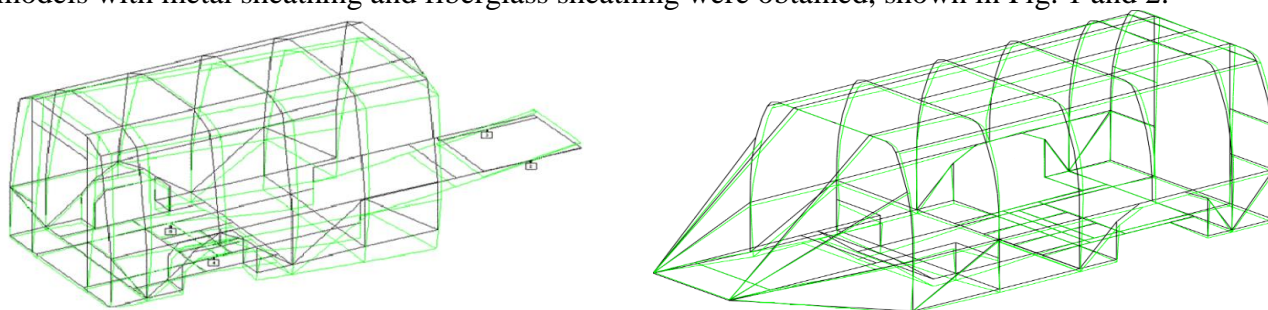


Fig.1. A picture of the deformed state of the frame elements with a skin made of steel plates with double-sided galvanizing under load $F=10000\text{ H}$

1. Based on the analysis of the numerical experiment of the stress-strain state of the cladding of both variants, it gives reason to conclude that the different pattern of deformations occurring in the carcass with different cladding materials.

2. According to the research results, it was found that the use of fiberglass reduces deformation in the car frame.

References

1. Потапов А.И. Неразрушающий контроль конструкций из композиционных материалов / А.И. Потапов, Ф.П. Пеккер. Л.: Машиностроение, 1977. 192 с.
2. Папков С.П. Полимерные волокнистые материалы / С.П. Папков. М.: Химия, 1986. 224 с.
3. <http://rusautomaster.narod.ru/stekloplastik.html>
4. <http://www.autoshcool.ru/1238-technologie-izgotovleniya-stekloplastika-dlya-tyuninga-svoimi-rukami.html>
5. Промышленные полимерные композиционные материалы / пер. с англ. П.Г. Бабаевский, А.А. Грабельников, С.Г. Кулик; под ред. М. Ричардсона, П.Г. Бабаевского. М.: Химия, 1980. 472 с.
6. С.А. Черкасова, В.Е. Боровских Полимерные материалы в машиностроении и их опыт использования в корпусах автомобилей. Вестник СГТУ. 2011. № 3 (58) .

HEAT TREATMENT OF METALS WHEN PERFORMING WELDING WORK USING POLYMER COMPOSITE MATERIALS

Akramov M., Aminjonov J.
Fergana Polytechnic Institute.

***Annotation:** Metallurgical processes during welding operations are considered. A brief description of the use of heat treatment of metals during welding and normalization of welded joints is given.*

***Keywords:** deformation, zone of thermal influence, crystallization, stress, tempering, pre-welding heating, weld.*

Welding is the process of obtaining permanent joints by establishing interatomic bonds between the welded parts when they are heated or plastic deformed, or the combined action of both [1, p. 3]. There are two types of welding: fusion welding and pressure welding. The essence of fusion welding is that the metal along the edges of the welded parts is melted under the action of the heat of the heating source. The source of heating can be an electric arc, gas flame, molten slag, plasma, laser beam energy. In all types of fusion welding, the resulting molten metal of one edge is combined and mixed with the molten metal of the other edge, creating a total volume of liquid metal, which is called a welding bath. After solidification of the welding bath, a weld is obtained. Let's take a closer look at the welding bath formed, for example, during arc or flame welding. When manually welding with thick-coated electrodes, the arc immersion depth is 3-4 mm. As the arc progresses in the tail part of the metal melting zone, intensive heat removal into the mass of cold metal occurs. The crystallites grow in a direction perpendicular to the surface of the heat sink. The crystallization of the seam metal, i.e. the transition from a liquid state to a solid state, proceeds with stops. After cooling of the first layer, there is some delay in crystallization due to the deterioration of the heat sink and the release of latent heat of crystallization of the first layer. After some delay, due to the incessant heat sink deep into the base metal, the second layer begins to crystallize, etc. Thus, crystallization occurs periodically along the entire longitudinal and transverse section of the seam metal. The thickness of the crystallization layers can vary from fractions of a millimeter to several millimeters. The crystallized metal of a single-pass seam has a columnar structure, this is due to the fact that crystals grow faster in the direction of heat removal (perpendicular to the melting boundary) than in other directions. The axis of each crystallite is usually not straight, it is slightly curved in the direction of the top of the seam [3, p. 219]. In the process of crystallization of the weld metal, an uneven distribution of the alloy components occurs. This is called liquation in metal science. Liquation is, first of all, heterogeneity in chemical composition. Zonal liquation is characterized by a difference in the chemical composition of the peripheral zone and the central part of the seam metal. Dendritic (intracrystalline) liquation is characterized by the heterogeneity of the chemical composition of individual crystals. The central part of the dendrites consists, as a rule, of a pure solid solution, and the boundary between the dendrites is most polluted with harmful

impurities. Therefore, the destruction of the seam metal most often occurs along the grain boundaries. The properties of the welded joint, along with the chemical composition of the seam metal, are significantly influenced by the structure of the seam metal, as well as the structure of the zone of thermal influence of the near-seam zone. During the welding process, the base metal is heated and structural changes occur in it under the influence of high temperatures. The heating area is called the zone of thermal influence (ZTV). The temperature to which individual sections of the ZTV are heated is measured from the melting point to the ambient temperature. Depending on the heating temperature, structural and physico-mechanical changes in ZTV, the following areas are distinguished: incomplete melting; overheating; normalization; incomplete recrystallization; recrystallization; blueness. The area of incomplete melting is transitional from the deposited metal to the main one, it is often called the transition zone. During the welding process, this section is in a solid-liquid state and therefore the transition zone differs in chemical the composition of both the base and the deposited metal. In most cases, the properties of this section have a decisive influence on the workability of the welded structure. At the overheating site, a coarse-grained structure is formed in the base, which significantly reduces the plasticity of the metal and increases its fragility. At the normalization site, the properties of the metal are usually higher than the properties of the base metal in its initial state. In the areas of incomplete recrystallization and recrystallization, grains of the source metal are present and some grain grinding is observed, which practically does not change the mechanical properties of the metal. The weld in combination with the ZTV contributes to the occurrence of its own stresses and deformations. Such stresses that arise without the application of external forces are called proper. Depending on the cause of occurrence , the following stresses are distinguished:

- thermal, arising due to uneven temperature distribution during welding;
- structural, appearing as a result of structural transformations similar to quenching.

Depending on the time of existence of their own stresses and deformations, they are divided into temporary and residual. Temporary stresses and deformations exist in the structure only at some point in time. If the resulting stress does not exceed the elastic limit, then temporary stresses and deformations disappear (are removed) after cooling the product. Residual – remain in the product after the disappearance of the cause that caused them. These stresses and deformations also occur due to uneven heating, but they are too large and can lead to cracks or destruction of the welded joint. In some cases, destruction does not occur, but large deformations remove the welded structure from the specified dimensions. The whole range of measures to combat deformations and stresses from welding can be considered in two groups:

1. Measures preventing the possibility of stresses and deformations or reducing their impact;
2. Measures to ensure the subsequent correction of deformations and removal of residual stresses.

The first group includes such measures as the choice of the correct welding sequence of the product, rigid fastening of the product, preliminary reverse bending, concomitant heating, intensive cooling during welding, reducing the amount of welds, symmetrical arrangement of stiffeners, application of bent profiles. The second group includes: local forging of the seam metal or ZTV, correction under the influence of static load. Local heating and mechanical correction, heat treatment. To eliminate the above disadvantages of welded joints, to achieve the characteristics of the weld metal and ZTV, close to the characteristics of the base metal, some thermal works are used: heating of the welded metal, tempering. With preliminary or concomitant heating of the welded metal, the temperature difference between adjacent sections of the welded joint decreases and the stresses decrease somewhat. Such heating can be carried out by induction, gas flame or electric heaters. When welding steels heated to a temperature of 200 ° C, residual stresses are reduced by 30% compared to welding without heating. Both general and local accompanying heating can be carried out. With local heating, a section with a width of 40...50 mm is heated on both sides of the seam. In the case of the manufacture of particularly critical structures made of low-

carbon steels with a metal thickness of more than 40 mm, additional heating is carried out to a temperature of 100 ... 120 ° C with a metal thickness of more than 30 mm.

If during the welding process it is not possible to reduce stresses and deformations to a predetermined level, there is a need to eliminate them by means of a general high tempering (heating to 630 ... 650 ° C with holding at this temperature at the rate of 2...3 minutes per 1 mm of metal thickness). Cooling should be slow so that no voltage is generated again. Therefore, the part is cooled to a temperature of 300 ° C with the oven, and then in the air. Relaxation (removal) of welding stresses at high start-up occurs due to a decrease in the yield strength of steel at a temperature of 600 ° C, as a result, the material practically does not resist plastic deformation [2, p. 115]. In some cases, it is possible to limit the high release of individual structural elements, and, usually, when welding steel products with a reduced carbon content and alloying elements, preliminary local or general heating without subsequent heat treatment is sufficient. Insufficiently high weldability of cast iron is associated with embrittlement of the weld seam and ZTV due to bleaching during cooling after welding, the formation of hot and cold cracks, porosity due to intense gas emission during welding and increased fluidity of cast iron, which makes it difficult to keep the welding bath from leaking. There are heated welding (hot) and non-heated (cold). Hot welding can be carried out with weak heating (up to a temperature of 300 ... 400 ° C) and with strong preheating (up to 600 ... 700 ° C). The technology of hot arc welding of cast iron includes the following operations: preparation for welding, preheating, welding and subsequent slow cooling of products. When hot welding of cast iron, the following types of welding are used: manual arc welding and mechanized arc welding with powder wire. Heat treatment during welding operations in the welding laboratory of the Nizhny Novgorod State Engineering and Economic Institute can be carried out in several ways: in a forge with an acetylene-oxygen cutter or a propane burner manufactured at the Institute. The burner has the following characteristics: flame temperature 600 ° C, length - up to 300 mm, flame diameter – 50 mm, gas consumption at maximum power – 5 kg/h, weight – 1 kg, portable. The burner can be used to increase the cooling rate of the heated metal, consistently reducing the power of the flame. It is also suitable for welding work made of cast iron.

Literature

1. ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий. М.: Изд-во стандартов. 1984. 57 с.
2. Маслов В. И. Сварочные работы: учебник для нач. проф. образования. 9-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский центр «Академия». 2012. 288 с.
3. Чернышов Г. Г. Сварочное дело: Сварка и резка металлов: учебник для нач. проф. образования. 7-е изд. стер. М.: Издательский центр «Академия». 2013. 496 с.
4. В. В. КУПАЕВ Термическая обработка металлов при выполнении сварочных работ

TABIY ORGANIK POLIMER BIRIKMALARI VA ULARNING XUSUSIYATLARI

Omonova M.S.

Farg'ono politexnika instituti

***Annotatsiya.** Tezisdagi Tabiatda uchraydigan polimer deb atalgan turli tabiiy moddalar birikmalari haqida tushunchalar aytib o'tilgan. Shu jumladan polimerlar olish va ishlab chiqarish usullari va olinayotgan polimer va plastmassalarni asosiy ishlatilish sohalari ham keltirilgan.*

***Kalit so'zlar.** Tabiiy organik polimerlar, yukori molekulyar birikma polisaxaridlar, oqsillar va nuklein kislotalar, oligomerlar, plastmassalar, polikondensatlanish, modifikasiyalangan tabiiy polimerlar.*

Tabiatda uchraydigan Ko'plab moddalar orasida boshqalaridan o'zining fizik-kimyoviy xossalari bilan keskin farq qiluvchi, eritmalarining yuqori, qovushqoqliligi tufayli tolalar, pardalar va xk.lar hosil qila oladigan moddalar guruxi mavjud. Bu guruxga o'simlik va xayvonot organizmi xayot faoliyatida hosil bo'luvchi syellyuloza, lignin, pentozanlar, kraxmal, oqsillar va nuklein

kislotalar kiradi. Tabiiy polimerlar deb ataluvchi turli xil tolalar, teri va kauchukdan qadim zamonlardan foydalanib kelingan Tabiiy organik polimerlar o'simlik va hayvon organizmlarida hosil bo'ladi. Ulardan eng muhimi polisaxaridlar, oqsillar va nuklein kislotalar bo'lib, ular asosan o'simliklar va hayvonlarning tanasidan iborat bo'lib, Yerdagi hayotning o'zini ta'minlaydi. Yerdagi hayotning paydo bo'lishining hal qiluvchi bosqichi oddiy organik molekulalardan murakkabroq makromolekulyar molekulalarning hosil bo'lishi hisoblanadi[1].

Tirik organizm asosini xam yuqori molekulyar birikmalar tashkil etadi Bular oqsillar bo'lib, tirik organizmning deyarli barcha qismi - mushaklar. birlashtiruvchi to'qimaar. miya, qon, teri, soch, jun, shox, tuyoq va boshqalarni tashkil etuvchilar yuqori molekulyar birikmalardan iborat. Organik yuqori molekulyar birikmalar tirik tabiatda qanday ahamiyatga ega bo'lsa, noorganik yuqori molekulyar birikmalar xam shunday rol o'ynaydi va minerallar dunyosisiz shunday tarqalgan. yer qobig'ining asosiy qismi kremniy, alyuminiy va boshqa Mikromolekulalar tashkil etuvchi ko'p valyentli elementlar okidlaridan tashkil togtan. Bular orasida, shubhasiz yuqori molekulyar birikma xisoblangan kremniy oksidi $[SiO_2]_p$ keng tarqalgan yer shari massasining 50% idan ortig'i kremniy angidrididan iborat. Tirik tabiat organik polimerlarning mavjudlik shaklidan iborat. Polimerlar yer sharida xuddi suv va havodek tarqalgan, ammo bular insoniyat talabini qondirolmaydi, Shuning uchun ham insoniyat mavjud talablarni qondirish uchun, asosan yuqori molekulyar birikmalardan foydalanadi. Uz ahamiyatiga ko'ra insoniyat konstruksion material sifatida metallar, energiya manbai sifatida yoqilg'ilar va oziq-ovqat mahsulotlari (yoqilgi bilan oziq-ovqat mahsulotlarining aksariyat qismi yuqori molekulyar birikmalardan iborat) raqobatlasha oladi

Polimerlarsh. dastlab murakkab bo'lmagan moddalar, ko'mir va yog'ochni qayta ishlash mahsulotlari (mas, fenol, formalin va boshqalar)ga asoslangan edi. Keyinchalik polimer olish uchun neftni qayta ishlash mahsulotlari, tabiiy gaz, qattiq yoqilg'ilarni qayta ishlash mahsulotlari, yog'och va turli o'simlik xom ashyolari chiqindilari ishlatiladigan bo'ldi. Xossasining yaxshiligi va xalq xo'jaligiga keltiradigan foydasining kattaligi hamda xom ashyo zaxiralarining ko'pligi polimerni keng ko'lamda ishlab chiqarishga imkon berdi[2].

Polimerlar ishlab chiqarish inson hayotining turli sohalarida - kimyo sanoati (plastmassa ishlab chiqarish), mashina va samolyotsozlik, neftni qayta ishlash korxonalari, tibbiyot va farmakologiya, qishloq xo'jaligi (gerbisidlar, insektisidlar, pestisidlar ishlab chiqarish), qurilish sanoatida keng qo'llanilishini topdi. (tovush va issiqlik izolasiyasi), o'yinchoqlar, derazalar, quvurlar, uy-ro'zg'or buyumlari ishlab chiqarish. Polimer materiallar (plastmassalar), qoida tariqasida, polimerlar va oligomerlar bog'lovchi sifatida xizmat qiladigan qotib qolgan kompozision kompozisiyalardir. Ular keng tarqalgan "plastmassalar" nomini oldilar (bu mutlaqo to'g'ri emas), chunki ular mahsulotga ishlov berilganda plastik (suyuqlik) holatda bo'ladi. Shuning uchun ilmiy asoslangan nomlar "polimer materiallar", "polimerlar asosidagi kompozit materiallar". Polimerlar (yunon tilidan poly - ko'p, meres - qismlar) molekulalari bir xil tuzilishning juda ko'p takrorlanuvchi elementar birlikmaridan iborat bo'lgan yuqori molekulyar kimyoviy birikmalardir. Bunday molekulalar makromolekulalar deyiladi. Atomlar va ulardagi atom guruhlari (elementar bo'g'inlar)ning joylashishiga qarab ular chiziqli (zanjirsimon), tarmoqlangan, tarmoqli va fazoviy (uch o'lchovli) tuzilishga ega bo'lib, ularning fizik, mexanik va kimyoviy xossalarini belgilaydi. Ushbu molekulalarning paydo bo'lishi uglerod atomlarining bir-biriga va boshqa ko'plab atomlarga oson va mustahkam bog'langanligi tufayli mumkin. Prepolimerlar (prepolimerlar, prepolimerlar) ham mavjud bo'lib, ular funksional guruhlarni o'z ichiga olgan va yuqori molekulyar chiziqli va tarmoq polimerlarini hosil qilish bilan polimer zanjirining o'sishi yoki o'zaro bog'lanishi reaksiyalarida qatnashishga qodir. Avvalo, bu poliuretan mahsulotlarini ishlab chiqarishda poliizosiyatlanlar yoki boshqa birikmalar ko'p bo'lgan suyuq polioliol mahsulotlari. Polimerlar ishlab chiqarish uchun asosiy xom ashyo ko'mir va neft sanoatining qo'shimcha mahsulotlari, o'g'it ishlab chiqarish, tabiiy gaz, syellyuloza va boshqa moddalardir. Bunday makromolekulalar va umuman polimerning hosil bo'lish jarayoni yorug'lik nurlari oqimining boshlang'ich moddasi (monomer)

ta'siri, yuqori chastotali toklarning elektr razryadlari, isitish, bosim va boshqalar natijasida yuzaga keladi.

Polimerlarni olish usuliga ko'ra polimerlanish, polikondensatlanish va modifikasiyalangan tabiiy polimerlarga bo'linadi. Ko'p (to'yinmagan) bog'larning ochilishi natijasida monomer birliklarini bir-biriga ketma-ket biriktirib polimerlarni olish jarayoni polimerlanish reaksiyasi deyiladi. Ushbu reaksiya jarayonida modda gaz yoki suyuq holatdan juda qalin suyuqlik yoki qattiq holatga o'tishi mumkin. Reaksiya har qanday past molekulyar og'irlikdagi yon mahsulotlarni ajratish bilan birga kelmaydi. Monomer ham, polimer ham bir xil elementar tarkibi bilan tavsiflanadi. Polimerlanish reaksiyasi natijasida etilendan poliyetilen, propilendan polipropilen, izobutilendan poliizobutilen va boshqa ko'plab polimerlar olinadi[3].

Xalq xo'jaligining turli sohalarini hozirgi kunda polimerlarsiz tasavvur qilish qiyin. Sanoatning eng yirik tarmoqlari plastik massalar, turli xil kimyoviy sun'iy tolalar, rezinalar, kauchiklar, lak-bo'yoqlar, turli xil turdagi yelimlar, diyelektrik moddalar va boshqa turdagi polimer asosidagi buyumlar dunyo miqyosida keng ko'lamda ishlab chiqarilmoqda. Bularning barchasini bir so'z bilan polimer materiallar yoki polimerlar deb ataladi. Ularning oddiy moddalardan farqi shundaki, ular sintetik ravishda katta zavodlarda minglab tonnalab ishlab chiqarilmoqda va amalda foydalanilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Jalilov A. T., Askarov M. A., Ximicheski aktivniye polimeri i oligomeri, T., 1993
2. Asqarova M., Yerjonov O., Yodgorov N. «Polimerlar fizikasi va ximiyasi». –Toshkent. O'qituvchi, 1999.
3. Технология пластических масс. под ред. В. В. Коршака, М, «Химия», 1991, с. 560

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ИОНИТОВ

¹Бердиева М.И., д.ф.т.н.(PhD), доц., ²Туробжонов С.М., д.т.н., проф.
¹Ташкентского химико-технологического института

²Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова

***Аннотация:** Фосфорилированием кубовых отходов фурфурольного полимера получен и исследован фосфорнокислый катионит, отличающийся высокой термо-химостойкостью и механической прочностью. Исследованы сорбционные свойства полученного катионита в ряду ионов металлов – медь, никель, кобальт, кальций, магний и др. в зависимости от pH среды, ионной формы катионита и концентрации исследуемых катионов. Установлено, что полученный катионит может быть использован в процессах сорбции исследуемых катионов из различных вод.*

***Ключевые слова:** фурфурол, фосфорилирование, катионит, сорбция, ионный обмен, обменная емкость.*

За последнее время круг вопросов, для решения которых используется ионообменные полимеры, расширился. В производственных условиях ионообменные полимеры часто приходится использовать в водных растворах щелочей, кислот при повышенных температурах, в теплоэнергетике и других высокотемпературных режимах большинство ионитов, особенно поликонденсационного типа, как уже отмечалось в литературном обзоре, отличается пониженной термо-химостойкостью, вследствие чего их применение ограничено.

Внедрение ионитов в высокотемпературные производственные процессы лимитируется недостаточной термостойкостью многих марок ионитов, выпускаемых промышленностью, а также малыми сведениями о их термостабильности.

Поэтому все стороннее изучение термической устойчивости ионитов имеет важное теоретическое и практическое значение, так как позволяет определить допустимые пределы

температур, а также рекомендовать ионообменные полимеры для работы при повышенных температурах [1].

Термическую устойчивость полученного сульфо- и фосфорнокислых катионита на воздухе исследовали также термогравиметрическим методом анализа.

Таблица 1

Термическая устойчивость фосфорнокислых катионитов в воде

Катиониты	Показатели	Единица измерения	До термо-обработки	После термообработки				
				100°С			150°С	180°С
				10 часов	24 часов	48 часов	48 часов	48 часов
Полученный фосфорнокислый катионит	Статическая обменная емкость по 0,1 N раствору NaOH	мг-экв/г	6,5	6,5	6,5	6,4	5,9-5,8	5,6
	Насыпной вес	г/мл	0,68	0,68	0,68	0,68	0,55	0,50
	Удельный объем	мл/г	3,5	3,5	3,5	3,5	3,2	3,18
РФ(на основе фенола, резорцина и формальдегида)	Статическая обменная емкость по 0,1 N раствору NaOH	мг-экв/г	4,45	-	-	1,98	0,89	0,54
СФ (полистирол фосфоновокислотный)	Статическая обменная емкость по 0,1 N раствору NaOH	мг-экв/г	6,45	-	-	6,45	6,26	5,93

Результаты исследований по изучению термостабильности синтезированного фосфорнокислого катионита при 100°С, 150°С, 180°С представлены в таблице 1 где для сравнения приведены свойства фосфорнокислого катионита РФ поликонденсационного и СФ полимеризационного типа.

Из данных табл.1 видно, что свойства полученного фосфорнокислого катионита после термообработки при 100°С в течение 10, 24 и 48 часов почти не изменились. Незначительные изменения величины обменной емкости наблюдаются при термообработки в течение 48 часов при 150°С и 180°С, тогда как у катионита РФ величина обменной емкости после термостойкости в тех же условия уменьшается почти на 65-85%, а у СФ на 8%. На основании литературных данных и экспериментальных исследований следует, что полученные фосфорнокислый катионит по устойчивости к термогидролизу превосходит поликонденсационный катионит РФ и приближает к термической устойчивости полистирол-фосфоновокислотного катионита СФ.

Воздушно-сухие образцы синтезированного катионита подвергались дифференциально-термическому анализу на дериватографе системы Паулик- Паулик-Эрдей. На рисунках 1 и 2 представлены дифференциально-термические кривые исследуемых катионитов. Кривые нагревания характеризуются двумя эндотермическими пиками Рис.1.

Первый эндотермический эффект можно отнести к обезвоживанию ионита, который имеет место при 120-130 °С и при 100 -140 °С -для фосфорнокислого катионита. Отщепление функциональных групп катионитов начинается при температурах порядка от 280 °С до 350 °С, которому соответствует второй эндотермический пик. Каркас катионитов на основе

фурфурола очень устойчив к действию температур. При нагреве катионитов до 1000 °С в течение 50 минут потеря в весе достигают 40-50%, при этом внешний вид полимеры не изменяется.

Химическая устойчивость ионитов. Химическая устойчивость ионитов является одним из важных показателей при оценке их важных показателей при оценке их физико-химических свойств и имеет практическое значение, так как дает возможность заранее определить области применения ионитов, условия их эксплуатации и хранения.

Химическая устойчивость исследуемого катионита определялась по изменению обменной емкости после воздействия 5N растворов серной кислоты, едкого натрия и 10%-ного раствора перекиси водорода. Обменная емкость после контакта с 5N раствором H₂SO₄ сульфокатионита уменьшалась на 2,10%. У фосфорнокислого на 1,45%. В тех же условиях при обработке 5 N раствором щелочи потери емкости сульфокатионита составила 1,8% и 1,04% для фосфорнокислого катионита.

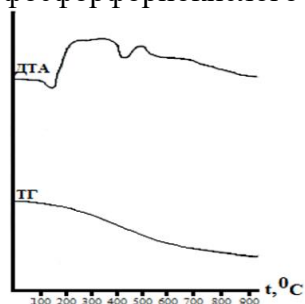


Рис.1 Дериватограмма сульфокатионита
А-температура °С, Б-потеря веса навески %.

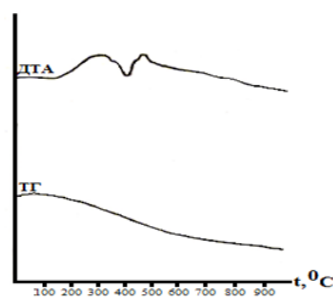


Рис.2 Дериватограмма фосфорнокислого катионита
А-температура °С Б- потеря веса навески, %

Навеска катионита выдерживались 48 часов, при комнатной температуре в 100 мл 10%-ного раствора перекиси водорода. Потеря обменной емкости для сульфокатионита составила 3,7%), и 2,03%, для на фосфорнокислого катионита. Известно, что фосфорнокислые катиониты по химической стойкости в кислотных и щелочных средах превосходят сулфо-карбоксильные катиониты [2].

Таблица 2

Химическая устойчивость полученного фосфорнокислого катионита после кипячения в 0,1N растворах NaOH и HCl (t=100 °С)

Показатели	Единица измерения	До термообработки	После термообработки в растворах			
			0,1 N растворе HCl		0,1N растворе NaOH	
			10 часов	48 часов	10 часов	48 часов
Статическая обменная емкость по 0,1 N раствору NaOH	м г-эк в/г	6,5	6,5	6,3	6,3	5,8
Насыпной вес	г/мл	0,68	0,68	0,68	0,6	0,62
Удельный объем	мл /г	3,5	3,5	3,5	3,5	3,18

Для исследования химической устойчивости в зависимости от длительности нагревания фосфорнокислый катионит подвергали термообработки в 0,1N растворе NaOH и 0,1N растворе HCl при 100°С в течение 10 часов. После термообработки катионит отделяли от раствора кислоты и щелочи тщательно промывали дистиллированной водой, затем

обработывали последовательно 5%-ным раствором щелочи, водой и 5%-ным раствором кислоты и водой, для перевода в H^+ -форму и после этого определяли его физико-химические свойства.

Свойства катионита после термообработки растворами кислоты и щелочи представлены в таблице.2 Данные приведенные в таблице.2 позволяют судить о достаточно высокой химической, устойчивости полученного фосфорнокислого катионита в растворах кислот и щелочей.

Свойства катионита после термообработки растворами кислоты и щелочи представлены в таблице 2. Данные приведенные в таблице 2 позволяют судить о достаточно высокой химической устойчивости полученного фосфорнокислого катионита в растворах кислот и щелочей.

Список использованной литературы

1. Бердиева М.И., Туробжонов С.М., Назирова Р.А. Исследование термической устойчивости синтезированных ионитов // *Universum: химия и биология: электрон. научн. журн.* 2016. № 8 (26). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/3479> (дата обращения: 13.11.2022).
2. Салдадзе К.М., Копылова-Валова В.Д. Комплексообразующие иониты.-М.:Химия, 1980.С.336.

NOANANAVIY O'G'ITLAR

Umarqulova B.N., Nishonov G.B.
Farg'ona politexnika inistiuti

Annotasiya: *Tuproqlarning fizik-mexanik xossalari o'rganilgan. Tuproqning unumdorligiga o'gitning ta'siri ochib berilgan, o'g'itlar salmog'i, unumdorligini oshirishning yangi usullari keltirilgan.*

Kalit so'zlar: *noan'anaviy o'g'it, tuproq, organik o'g'it, chirindi, mexanik tarkib, kompost.*

Ma'lumki, mahalliy organik o'g'it hisoblangan go'ng tarkibida deyarli barcha oziqa elementlar bo'lgani uchun to'la o'g'it sifatida, mineral o'g'itlardan farqli o'laroq, tuproq ekologik muhitiga ijobiy ta'sir etib, barcha agrofizik ko'rsatkichlarini yaxshilashi bilan qimmatli o'g'it hisoblanadi. Lekin, mazkur o'g'it salmog'i hozirda ekin maydonlarimiz uchun yetarli darajada bo'lmay, uning miqdorini ko'paytirish yoki uning o'rnini bosuvchi boshqa organik o'g'itlar tayyorlash dolzarb masalalardan hisoblanadi.

Ayni masalalarga bag'ishlangan tadqiqot ishlarimiz Markaziy Farg'onaning Isfayram-Shohimardonsoy konus yoyilmasining quyi qismida shakllangan o'tloqi saz tuproqlarda olib borildi.

Tadqiqotlarimiz ikki yo'nalishda olib borildi, ya'ni:

1. Tadqiqot hududi tuproqlari xossalari an'anaviy o'g'it – go'ng ta'sirini o'rganish;
2. Tadqiqot hududi tuproqlari xossalari noan'anaviy o'g'it – to'shamali go'ngni xonadon chiqindilari, daraxt xazonrezgi va somon, makkajo'xori poyasi qoldiqlari bilan qo'shib kompostlash orqali tayyorlangan o'g'it ta'sirini o'rganish va ularni taqqoslash.

Tajribalar 3 variantdan iborat, maydoni 3 gektarni tashkil etadi, himoya polosalari bilan har bir variant 1 ga ga yetadi (1-jadval).

Tajriba sxemasi

Tuproq ayirmasi	Variant №	Solingan go'ng t/ga	Solingan Noan'anaviy o'g'it t/ga	Mineral o'g'itlarning yillik normasi, kg/ga		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Sug'oriladigan chuqur arziqli o'tloqi saz tuproq	1	-	-	250	175	100
	2	15	-	250	175	100
	3	-	15	250	175	100

Buning uchun noan'anaviy o'g'it sifatida xonadonlarda tayyorlangan o'g'itdan foydalanildi.

Ma'lumki, aholi tomonidan don uchun yetishtiriladigan makkajo'xori poyasi quriganidan so'ng chorva mollari tomonidan to'raligicha yeyilmay, bir qismi chiqindi sifatida ortib qoladi. Shuningdek, xonadonlarda somon qoldiqlari, begona yovvoyi o'tlar poyalari, xazonrezgi mahsulotlari to'planib qoladi.

Odatda bunday mahsulotlar aholi tomonidan ko'pincha yoqib yuboriladi, natijada atrof-muhitga zarar yetadi. Lekin, ularni g'ovak-zich usulda kompostlash mahalliy organik o'g'itlar tayyorlashda istiqbolli resurs tejamkor yo'nalish bo'lib, ayni yo'nalishda ish olib bordik.

Buning uchun chirituvchi sifatida somon aralashtirib tayyorlangan to'shamali go'ngdan foydalanildi. Xo'jalikda ortiqcha bo'lib qolgan har qanday organik qoldiq maydalab qirqildi va to'shamali go'ng – organik qoldiq – yupqa qavatli tuproq, 3 qavatdan qilib joylashtirildi. Bunda, shahar chindilarini tozalash inshootlaridagi chiqindilardan ham oz miqdorda aralashtirildi. Bunday navbatlantirishda 1 metr qilib qazilgan tuproq o'rasidan foydalanildi. Tuproq o'rasidan foydalanishdan maqsad, hudud gidromorf zona bo'lganligi, shuning uchun o'raning atrof qismidan nam kelib turishi, shuningdek, tashqaridan berilgan namni ushlanib turishi imkoniyati yuqori bo'lishidir.

Shu holatda namlik 60% dan yuqori holatda ushlab turishga muvaffaq bo'lindi. Natijada shtabel balandligi yer yuzasidan 50 sm atrofida balandlashdi. Bajarilgan ishlar aprel oyi o'rtalariga to'g'ri keldi va shu holatda kuzgi shudgor davrigacha saqlab turildi. Kuzgi shudgor davrida ajratilgan maydonlarga gektariga 15 t hisobidan solindi. Solingan mahalliy o'g'itlar ta'sirini aniqlash analitik ishlari kelgasi yil avgust-sentyabr oylarida bajarildi. Kuzgi shudgor davriga kelib tayyorlangan kompost to'la chirimagan bo'lsada, undagi materiallar mayin holatga keldi.

Tekshirish ishlari natijasida xonadon chiqindilaridan noan'anaviy o'g'itlar tayyorlash texnologiyasi o'zlashtirildi, noan'anaviy o'g'itlarning o'g'it sifatidagi agrokimyoviy ahamiyati va kimyoviy tarkibi o'rganildi va ularning tuproq xossalariga ta'siri aniqlandi.

Natijalarimizga ko'ra, biz tayyorlagan o'g'it tuproqning fizik xossalariga ta'siri go'ngniki kabi ta'sir etadi. Taqqoslash variantida solishtirma massa 2,6 bo'lgani holda, 2 va 3-variantlarda o'rtacha 2,4, hajm massa nazoratda 1,45, keyingi variantlarda esa 1,25 ga to'g'ri keldi. Tuproqning umumiy g'ovakligi esa mos holda 44, 48 va 49% ga teng bo'ldi.

Yana bir ahamiyatli jihati o'g'itlarning o'g'it sifatidagi agrokimyoviy ahamiyati o'zaro teng qimmatligida bo'ldi. Ular tarkibida o'simlik uchun zarur bo'lgan oziq elementlari bo'lgan yangi avlod o'g'itlari bo'lib, o'simlikni uzoq muddat harakatchan oziq elementlari bilan ta'minlab tura oladi.

Mineral o'g'itlardan farqli ravishda mahalliy sharoitlarda tayyorlangan noan'anaviy o'g'itlar tuproq organik moddasi miqdoriga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir ko'rsatadi, ya'ni tuproqqa solingan noan'anaviy o'g'itlarning ma'lum bir qismi bevosita gumus moddalari shakliga o'tadi yoki boshqacha so'z bilan aytganda noan'anaviy o'g'it tarkibidagi uglerod gumuslanadi. Bu holat bizning tekshirish ishlarimizda ham kuzatildi. Mineral o'g'itlar fonida gektariga 15 tonna hisobida noan'anaviy o'g'it ishlatilgan variant tuproqlarining haydalma qatlamida gumus miqdori nazoratdagiga nisbatan tajriba yilimizning o'zida 0,2-0,3% gacha ko'paygan (2-jadval). Taqqoslash uchun olingan an'anaviy usulda tayyorlangan go'ng solingan variantlarda ham shunday holat kuzatilgan.

2-jadval

Tajriba maydoni tuproqlarida gumus va oziqa elementlarining miqdori.

Variant №	Qatlamlar	Gumus, %	Yalpi shakllari, %			Harakatchan shakllari, mg/kg		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	1	1,03	0,11	0,13	1,34	13,0	22,0	200,0
	2	0,64	0,06	0,14	0,98	6,0	7,0	72,0
	3	0,18	0,03	0,08	0,98	-	-	-
	1	1,41	0,13	0,14	1,36	28,0	33,0	226,0

2	2	094	0,08	0,14	1,00	15,0	19,0	134,0
	3	0,22	-	0,09	0,94	-	-	-
3	1	1,32	0,13	0,14	1,44	31,0	35,0	226,0
	2	1,02	0,09	0,12	1,02	15,0	16,0	114,0
	3	0,34	-	0,10	0,96	-	-	-

O‘z navbatida tuproqdagi oziqa elementlar harakatchan shakllari ko‘payishi ham sezilarli farqlarga ega bo‘ldi.

Yuqoridagilarga ko‘ra, mahalliy sharoitlarda tayyorlangan an’anaviy organik o‘g‘it ham, noan’anaviy usullarda tayyorlangan o‘g‘itlar ham tuproq unumdorligiga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Bundan tashqari ularning tuproqdagi mikrobiologik jarayonlarini va boshqa shu kabi barcha jarayonlarni ijobiy tomonga o‘zgartirish ham adabiyotlardan ma’lum.

Noan’anaviy usulda tayyorlangan go‘ngning amaliy ahamiyati esa, tuproqlar oriqlanishi, organik o‘g‘itlarga muhtojlik sharoitida ular miqdorini oshirish va an’anaviy usullarda tayyorlanib kelayotgan o‘g‘itlar kabi samara berish xususiyatiga ega ekanligida kabilarda aks etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Александровский А.П. Эволюция почв и географические среды. – М.: Наука. 2005. -224 с.
2. Аринушкина Е.В.Руководство по химическому анализу почв. – М.: МГУ, 1970. – 489 с.
3. Isaqov V.Yu., Mirzayev U.B. Markaziy Farg‘onada shakllangan arziqli tuproqlarning xossalari va ularning inson omili ta’sirida o‘zgarishi. – Toshkent.: Fan, 2009. -228 b.
4. Isaqov V.Yu., Mirzayev U.B M.A. Особенности характеристики почв песчаных массивов Ферганской долины. Научное обозрение. Биологические науки. Россия, 2020. № 1. С. 15-19.

INTRODUKSIYA QILINGAN AMARANT O‘SIMLIGIDAN OLINADIGAN MOYI TARKIBIDAGI ORGANIK BIRIKMLARNING XALQ XO‘JALIGIDAGI AHAMIYATI

Shodiyev D.A., Qurbonov H.A.

Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya: *Mazkur maqolada asosan amarant dorivor o‘simligi moyi tarkibidagi organik birikmlar tarkibi va tabiiy dorivorlik xususiyatlari haqidagi ilmiy, ilmiy-ommabop adabiyot manbalarida keltirilgan ma’lumotlar tahlil qilinib, amarant o‘simligining O‘zbekistonda mahalliy sharoitlarga introduksiya qilingan navlarining kimyoviy tabiati va ozuqaviy hususiyatlari haqida tushunchalar berilgan.*

Kalit so‘zlar: *amarant o‘simligi, organik birikmlar, moylar, yog‘ kislotasi, skvalen.*

Respublikada dorivor o‘simliklarni yetishtirish va issiqxona xo‘jaliklarini tashkil etishni jadal rivojlantirish, sohaning eksport salohiyatini yanada yuksaltirish hamda aholi bandligi va daromadlari darajasini oshirish, ayniqsa, qishloq joylarda yangi ish o‘rinlari yaratish mexanizmini ta’minlaydigan yagona tashkiliy tizimni barpo etish hamda innovatsion texnologiyalar asosida dorivor o‘simliklar yetishtirishni kompleks rivojlantirish maqsadida qabul qilgan qarorlar ham ushbu sohaning naqadar muhim ekanligini ifodalaydi.

Yurtimizda mavjud 4230 o‘simlik turlarining 577 tasi shifobaxsh o‘simliklar ekanligi aniqlangan. “Gultojiho‘roz” sinfiga mansub bo‘lgan amarant o‘simligi noyob dorivor o‘simlik ekanligi o‘lkamizda qadimdan ma’lum bo‘lib, Abu Ali ibn Sino davrida teri kasalliklarini tuzatishda (masalan, qizamiq, qizil toshma va x.k), tig‘dan olgan jarohat va yaralarni, og‘iz bo‘shlig‘idagi badbo‘y hidlarni va boshqa kasalliklar davolashda amarantdan keng foydalanganligi haqida ma’lumotlar mavjud. Oldingi davrlarda mamlakatimizda amarant asosan manzarali ekin sifatida ko‘paytirilgan. Xo‘roz tojini eslatuvchi “gultojiho‘roz” deb nom olgan qizil rangdagi amarant navi o‘lkamizda keng tarqalgan.

Xorij tibbiyotida amarantning shifobaxsh xususiyatlari keng targ‘ib etilmoqda. O‘zbekistonda amarantning ba’zi turlari ayrim xususiyatlarini ilk bor tadqiq etish o‘tgan asrning 90-yillaridan boshlab prof. K.S.Safarov, prof.I.R.Asqarov, dots.N.X.To‘xtaboyevlar tomonidan olib

borilgan bo'lsada, uning kimyoviy tarkibi, farmatsevtika va tibbiyotdagi muhim qirralari chuqur o'rganilmagan.

Amarant urug'lari moy va skvalen manbasi bo'lib xizmat qiladi. Farmatsevtika sanoati uchun zarur bo'lgan skvalen akula va kitlarning jigaridan olib kelingani holda, bu moddalar amarant moyida ko'p miqdorda mavjudligi (8%) yana ushbu moyda inson salomatligi uchun zarur dorivor xususiyatlarga ega bo'lgan fitosterollar va boshqa moddalar mavjudligi fanga ayon bo'lgach, amarant moyiga e'tibor keskin kuchaydi. Amarant moyida to'yinmagan yog' kislotalari 77% ni tashkil etib, ularning 50% i linol va linolen kislotalaridir. Moydagi tokoferollar shaklidagi E vitamini antioksidant ta'sirga ega, qondagi xolesterin miqdorini kamaytirish xususiyatiga ega. Moy yana rutin va vitamin R tutadi, antimikrob va fungitsid xossalari ega.

Organizmدا suv eng ko'p miqdorda bo'lgani uchun skvalen suv bilan ta'sirlashib, undagi vodorodlarni tortib oladi va erkin kislorod hosil qiladi hamda to'qimalar va organlarni kislorod bilan to'yinishini ta'minlaydi. Natijada organizm hujayralarini yoshartiradi, erkin radikallarni bartaraf qiladi, onkologik o'smalar paydo bo'lishi va tarqalishining oldini oladi, immun tizimi turg'unligini keskin orttirib, inson salomatligini tiklashda muhim rol o'ynaydi. Skvalenning ko'plab xususiyatlari qatorida shuni aytib o'tish kerakki, u A vitamini hosilasi bo'lib, xolesterin sintezida uning biokimyoviy analogi bo'lgan 7-degidroxolesteringa aylanadi, bu modda esa quyosh nuri ta'sirida radioprotektor xossasini namoyon qilib, D vitaminini hosil qiladi. Undan tashqari vitamin A skvalenda erigan holda yaxshi o'zlashtiriladi. Skvalen inson organizmi yog' bezlarining tabiiy komponenti bo'lganligi bois, organizmga yengil singish qobiliyatiga ega va kosmetik vositalar tarkibidagi foydali moddalarni organizmga kirishini tezlashtiradi. Inson uchun esa skvalen antikanserogen, antimikrobi fungitsid vositasi sifatida zarur bo'lib, aynan kislorod yetishmovchiligi to'qimalarning buzilishi, organizmning qarishi va o'smalarning paydo bo'lishi va rivojlanishiga sabab bo'ladi. Aynan skvalen bu muammoni yechimi sifatida zarur vositadir.

Hozirda amarant moyi onkologik va yurak-qon tizimidagi muammolar, ishemik kasalliklar, organizmni radionuklid, og'ir metal tuzlaridan tozalash, infeksiyon kasalliklar, herpes, psoriaz, vitiligo, neyrodermit, ekzema, atopik dermatit, oshqozon-ichak yaralari, qand diabeti, jigar xastaligi, siydik-jinsiy organlar shamollashi, ateroskleroz, anemiya, avitaminoz, stenokardiya, gipertoniya kabilarda va immunitetni keskin oshirish vositasi sifatida keng qo'llanilmoqda. Amarant moyi o'simlik va hayvon yog'lari ichida yuqori sifatga, chakanda (oblepixa) moyidan barcha ko'rsatkichlari bo'yicha 2 marta ko'p afzallikka ega va shu sifat bo'yicha nurlanish kasalligini kompleks davolashda qo'l keladi. Amarant donidan tayyorlangan uni va bargi sifatli, foydali ozuqaviy qimmatga egaligi, amarant moyi temir, fosfor, kaliy, B₁, B₂, E va D vitaminlar guruhi, fosfolipidlar, fitosterollarga boyligi ma'lum.

Biokimyoviy tarkibiga ko'ra amarant – yuqori sifatli yem olish uchun qimmatbaho o'simlik bo'lib hisoblanadi. O'sish fazalariga bog'liq holda amarantning ko'k massasida (absolyut quruq massaga nisbatan hisoblanganda): xom protein 15,6-16,75 %, yog'lar 2,4-2,8 %, dag'al tolalar 16,0 —21,7 %, kalsiy 2,1-2,6 %, fosfor 0,2-0,21 %, karotin 200 mg/kg gacha bo'ladi. Solishtirish uchun: makkajo'xorida donlarining sutlama-qotish fazasida ko'k massa quruq og'irligiga nisbatan hisoblaganda amarantga qaraganda 2 marta kam, ya'ni 7,5-8% protein saqlaydi. Amarant moyini gaz xromatografiyasi usulida tekshirib, Omega-3 va Omega-6 to'yinmagan yog' kislotalariga boyligi aniqlandi. Bu esa tibbiyotda noyob dorivor modda sifatida mahalliy sharoitda ishlab chiqariladigan amarant moyining qo'llanish istiqbollarni belgilab beradi.

Xulosa o'rinda shuni aytish joizki amarantning biologik faol komponentlari yetarli darajada ajratib olingandan so'ng qolgan qismlarida ham mazkur komponentlardan ma'lum miqdorda saqlanishi hamda bunday komponentlar bilan birgalikda ozuqaviy qimmatga ega bo'lgan boshqa turdagi komponentlarga ega ekanligi, farmatsevtika sanoati uchun chiqindi mahsulot hisoblangan tarkibiy qismlardan turli organik, biologik va kimyoviy qimmatga ega bo'lgan ozuqa qo'shilmalarni qo'shimcha tarzda olish imkoniyatini beradi. Bu esa iqtisodiy samara keltirish bilan birgalikda sog'lom ovqatlanish tarzini joriy qilish, aholi salomatligini saqlashda ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati

1. M.Mo`minov, N.To`xtaboyev. 10-Respublika innovatsion g`oyalar, texnologiyalar va loyihalar yarmarkasining katalogi (1.6.18. punktda “Dorivor Amarant o`simligidan olingan biologik faol va funksional oziq-ovqat qo`shimchalari”) 2017 yil, 103 bet.
2. To`xtaboyev N.X. Amarant (*Amaranthus hybridus* L.) o`simligini oziq-ovqat manbai sifatida kompleks qayta ishlash istiqbollari. Farg`ona vodiysi o`simlik, hayvonot dunyosi va ulardan oqilona foydalanish muammolari. Regional anjuman materiallari. Andijon, 26-yanvar 1999. 132-bet.
3. To`xtaboyev N.X. Amarant (*Amaranthus hybridus* L.) moyining ba`zi kimyoviy-texnologik ko`rsatkichlarini o`rganish. Farg`ona vodiysi o`simlik, hayvonot dunyosi va ulardan oqilona foydalanish muammolari. Regional anjuman materiallari. Andijon, 26-yanvar 1999. 116-bet
5. Xoshimjonova N., To`xtaboyeva F., Mo`minov M., To`xtaboyev N.X. Amarantdan shifobaxsh moy ajratib olishni joriy qilish istiqbollari. “Farg`ona vodiysi biologik xilma-xilligi: dolzarb muammolari va ularning yechimi” respublika ilmiy anjumani materiallari to`plami. 78-80 betlar. Andijon, 2015.
6. To`xtaboyev N.X., Yulchiyeva N., Ismoilova N., Xoshimjonova M., Xoliqnazarova Sh. Amarant o`simligi gullaridan ozuqaviy bo`yoq olish. “Tovarlar kimyosi muammolari va istiqbollari” V Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Andijon, 2018 yil 4-5 sentabr. 76-77 b.

РАФИНАЦИЯ СЫРОГО ХЛОПКОВОГО МАСЛА

Усманов Б.С., к.т.н., доц.

Ферганский политехнический институт

***Аннотация:** Обработка сырого масла силиката натрия и карбамидом сопровождается снижением выхода целевого масла и образованием значительного количество соапстока, что считается нерациональным как с точки зрения экономики, так и экологии.*

***Ключевые слова:** масла, силикат натрия, карбамид, соапсток, экономика, экологии.*

В технологической схеме производства рафинированного хлопкового масла предусмотрена обработка сырого масла водным раствором каустической соды с высокой концентрацией и избытком. Такой способ очистки сырого масла сопровождается снижением выхода целевого масла и образованием значительного количество соапстока, что считается нерациональным как с точки зрения экономики, так и экологии. Поэтому, в настоящее время введутся научные исследовательские работы по подбору эффективного щелочного реагента, избирательно нейтрализующего свободные жирные кислоты и др. К числу таких реагентов относятся силикат натрия и карбамид, которые считаются местными доступными и дешевыми щелочными реагентами.

Учитывая это нами для рафинации сырого хлопкового масла были изучены композиции щелочных реагентов, полученных на основе вышеуказанных химикатов. Для этого, экспериментальным способом были подобраны оптимальные соотношение силиката натрия и карбамида в композициях для рафинации сырых хлопковых масел.

При оптимальной концентрации силиката натрия (1,0...1,5%) в карбамидно-силикатном растворе, применяемом для обработки мятки, получают сырые масла, обладающие лучшей рафинируемостью по сравнению с контролем 1. Снижается цветность масла и сокращаются его потери. При концентрации силиката натрия 1,5% из форпрессового масла получается рафинированное масло высшего сорта с выходом 91,9%. В контроле-1 рафинированное масло, имело цветность 12 кр.ед. соответствовало первому сорту и его выход составил 90,2% (табл. 3.6, опыт 1), т.е. был на 1,7% ниже.

Из табл. 1. видно, что предлагаемый способ рафинации сырых хлопковых масел разработанными композициями щелочных реагентов позволяет увеличить выход рафината, снизить его цветность и кислотное число до требований стандарта.

Результаты рафинации сырых масел

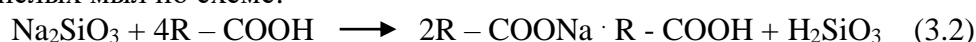
Концентрация силиката натрия в карбамидно-силикатном растворе, %	Расход карбамида, (% от массы материалов)	Показатели рафинации форпрессового/экстракционных масел *		
		Выход, в % от массы сырого масла	Цветность в 13,5 см кювете, кр.ед.	Кислотное число масла, мг КОН/г
Контроль-1 (способ применяемый в промышленности)				
-	-	89,1/86,5	15/18	0,15/0,18
Контроль-2 (карбамидная обработка мятки)				
-	0,4	90,2/87,3	12/15	0,13/0,17
Предлагаемый способ (силикатно-карбамидная обработка)				
1,0	0,2	91,6/89,0	10/12	0,11/0,15
1,5	0,2	91,9/89,5	8/10	0,11/0,14

Лучшие технологические эффекты, выявленные в предлагаемом способе, и заключаются в: улучшении качества сырых масел, вследствие снижения их кислотного числа и цветности; повышении кормовых свойств шрота за счет более глубокого обезвреживания госсипола; уменьшении расхода карбамида. Все это связано с проявлениями силиката натрия в комбинации с карбамидом.

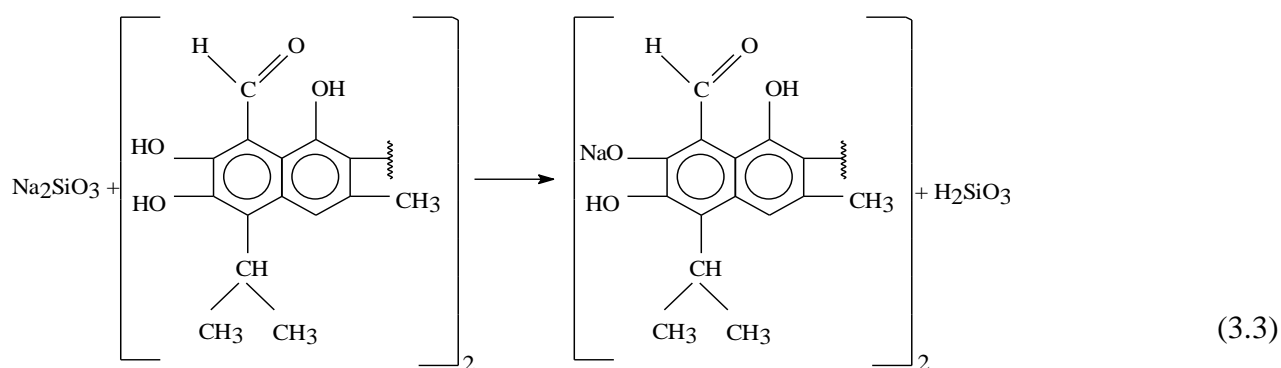
Дополнительное снижение кислотного числа происходит вследствие взаимодействия силиката натрия со свободными жирными кислотами сырого масла, содержащегося в хлопковой мятки, которая по разработанному способу обрабатывается карбамидно-силикатным раствором:



При высокой кислотности сырого масла, содержащегося в мятке возможно образование кислых мыл по схеме:

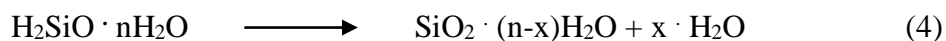


Силикат натрия также взаимодействует со свободным госсиполом и образует нерастворимый в масле, но, что важно, растворимый в воде госсиполат натрия:



Образование нерастворимого в масле госсиполат натрия по схеме (3.3) способствует более активному взаимодействию этого соединения с карбамидом, содержащимся в предлагаемом способе в водном карбамидно-силикатном растворе, вследствие проведения реакции не только в масляной, но и в водной среде.

Другое преимущество предлагаемого способа состоит в том, что по схемам (3.1-3.3) получается кремневая кислота, которая, будучи в составе мятки, обработанной карбамидно-силикатным раствором, в процессе последующего термического воздействия в жаровне, разлагается по схеме:



где: n – количество влаги связанной с кремниевой кислотой; x – количество воды, испарившейся при жарении мятки из карбамидно-силикатного раствора.

Следовательно, по схеме (4) в процессе жарения мятки, вследствие удаления части воды из кремневой кислоты, образуется силикагель, который, как известно, обладает адсорбционными свойствами. В результате, по сравнению с контролем за счет адсорбции красящих веществ на мыле (схема 1) и на силикагеле (схема 4) снижается цветность сырых масел и содержание свободного госсипола в шроте.

Литература:

1. Медатов Р. Х., Хасанов А. Х., Хасанов Х. Т. Влияние целлюлолитических и протеолитических ферментов на процесс очистки хлопкового масла //Universum: технические науки. – 2022. – №. 4-7 (97). – С. 33-36.

2. Усманов Б. С., Кодиров З. З. Влияние солнечных лучей на состав продуктов при хранении высококачественных растительных масел //Universum: технические науки. – 2021. – №. 2-2 (83). – С. 92-95.

3. Абдурахимов С. А., Усманов Б. С., Мамажанова И. Р. Зараженность семян хлопчатника афлатоксином В1 //Universum: технические науки. – 2020. – №. 6-2 (75). – С. 70-72.

ПОЛУЧЕНИЕ ЗАГУСТИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ОК, ПАА И ПРЕПАРАТА К-4 ДЛЯ ПЕЧАТАНИЯ ТКАНИ СМЕСОВЫХ ВОЛОКОН

Эшдавлатова Г.Э., асс.каф. Общей химии Каршинского инженерно экономического института

Аннотация: Установлено, что использование этих загустителей улучшает физико-механические, эксплуатационные и колористические свойства набивных тканей. Изучено влияние нового состава на основе смесовых волокон. Установлено и доказано, влияние компонента загущающей композиции на колористические свойства напечатанных тканей.

Ключевые слова: загуститель, смесовые ткани, окисленный крахмал, полиакриламид, краситель.

Как нам известно, для создания красочного рисунка на ткани необходимо надо присматривать в вязкую систему. Вязкой системой является это – загустка. Загустки – это разные компоненты, высокомолекулярные соединения или растворы полимеров. Загуститель должен обладать таким свойством, что между тканью и загустителем не должен образоваться связь. И потом он должен легко промыться.

В текстильной промышленности используется соли альгиновой кислоты и синтетические загустители. Соли альгиновой кислоты из-за высокой стоимости затрудняет масштабные использования их в производстве. Вот поэтому, наша основная работа, получить загустителей на основе местного сырья.

При этом известно что, хлопковый волокон – гидрофил, т.е. очень хорошо впитывает воду. А нитронный волокон – гидрофоб. Не впитывает воду. Потому что, синтетический волокон. Вот поэтому при печатании ткани из смесовых волокон присматривается вот эти все свойства. И мы создаём новые загущающие полимерные композиции. Присматривая на эти все свойства, мы выбираем красителей. Потому что, все активные красители не проникают в синтетические волокна.

При приготовлении печатных красок, самая основная характеристика реологических свойств водных растворов загустителей, является их вязкость. Вязкость загустителей были изучены при различных концентрациях полиакриламида в полимерной композиции. Разработана состав загущающих полимерной композиции на основе полиакриламида, окисленного крахмала и препарата К-4 для набивки смесовых волокон. А также вязкость раствора загустки, зависит от концентрации К-4 в составе композиции.

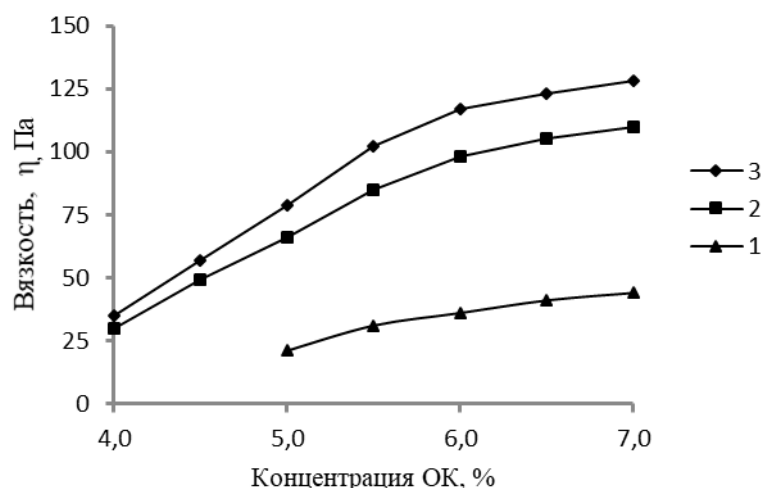


Рис.1. Влияние добавок полимеров на вязкость ОК получаемых печатных составов
1 – без добавок; 2 – 1,0 % ПАА; 3 – 1,0% ПАА-1,5 % К-4

При этом в данном случае вводимое в состав печатной краски количество загустки можно сократить на 15-17% при добавлении окисленного крахмала 1,0% ПАА и 1,5% К-4. Проведенный предварительно экономический расчет получения печатных красок на основе 6%-ных окисленной крахмальной и композиционной (получаемой «горячим» способом) загусток показал, что введение 1,0% ПАА и 1,5 % К-4 в окисленный крахмальный клейстер в целом позволяет сократить расходы в производстве при приготовления загустки.

Основная функция загустителя – это проникать красителя в ткань. Самая важная задача тут, ткань и краситель должен вступать в реакцию, т.е. должны взаимодействовать. Пусть вместе образует прочную ковалентную связь. Потому что, ковалентная связь сильнее и прочнее, чем водородная связь. Вот поэтому должны образовать прочную связь. Если, образуется прочная связь, красители не промываются при стирке. Вот поэтому при промывании, если окрашивается ткань, это значит что, плохо сделано фиксация. Т.е. тут не образовался хорошая связь. И какой-то процесс не протекал до конца. Вышесказанные все эти свойства, является функции загустителя.

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что использование загущающей полимерной композиции на основе ОК-ПАА-К-4 позволяет увеличить степень полезного использования активного красителя на 16-18%, а также устойчивость окрасок к трению ближе к таким загустителям, как альгинат натрия и Сольвитоза-С-5.

Значения эффективной степени фиксации, приведенные в табл., оказываются различными.

Таблица-1

Влияние состава загустителя на степени фиксации (α)
активного ярко красного 5СХ красителя на основе смесовых волокон (70:30)

Загуститель	α , %	Устойчивость окрасок к мокрому трению, балл
Крахмал, 12%	58	4/2
Карбоксиметилкрахмал, 8%	73	4/2
ОК-ПАА-К-4 без нейтрализации, 8,5%	93	4/4
ОК-ПАА-К-4 с нейтрализацией, 8,5 %	88	4/3
Сольвитоза С-5, 7,0%	89	4/4
Альгинат натрия, 4,0%	91	4/4
Na-КМЦ, 8,0%	77	4/3

Это объясняется взаимодействием активного красителя с волокном. Практическая значимость результатов исследования определяется тем, что разработаны загущающие

полимерные композиции на основе полиакриламида, окисленного крахмала и препарата К-4, которые можно успешно применять при набивки ткани в качестве загустителя печатных красок. Установлено, что использование этих загустителей улучшает физико-механические, эксплуатационные и колористические свойства набивных тканей. Доказано, что разработанные полимерные композиции положительно сказываются на технические и эксплуатационные свойства смесовых тканей (нитронных и хлопковых) и устойчивости окраски.

Список использованной литературы

1. Эшдавлатова Г.Э., Амонов М.Р. Оценка влияния компонентов загущающих композиций на результаты печатания смесовых тканей активными красителями // Журнал Развитие науки и технологий– 2021 год. № 5. –С. 54-58.
2. Еремина В.И., Костина Е.Д., Дубровина Л.П. Применение смешанных загусток для печатания тканей / Крашение и отделка тканей. — 1975. — С. 3-5.
3. Эшдавлатова Г.Э., Амонов М.Р., Равшанов К.А., Очилова Н.Р. Разработка печатного состава на основе загущающей композиции // Композиционные материалы: Научно-технический и производственный журнал. –2021 год. № 4. –С. 67-69.
4. Амонов М.Р., Хафизов А.Р., Давиров Ш.Н., Яриев. О.М. Разработка полимерной композиции для шлихтования пряжи. Композион материаллар журнали. Тошкент 2002 йил. № 2, 25-26 бетлар.
5. Эшдавлатова Г.Э., Амонов М.Р. Реологические свойства загущающей полимерной композиции и печатных красок на их основе // Журнал. Развитие науки и технологий. 2022 год. № 3. –С. 87-91.
6. Эшдавлатова Г.Э., Амонов М.Р. Физико-механические и колористические свойства набивных тканей загущенными полимерными композициями // Композиционные материалы. Научно-технический и производственный журнал. 2022 год. № 2. –С. 83-86.
7. Эшдавлатова Г.Э. Использование загустителей полимерных композиций при печатании смесовых волокнистых тканей активными красителями // X-форум вузов инженерно-технологического профиля союзного государства. Сборник материалов. Беларусь/ Минск. 2021 год. 6–10 декабря. 149-150.
8. Ш.Д.Джураева, З.У.Хидирова. Синтез квантово химические характеристики нового азокрасителя // Молодой ученый, 2014-elibrary.ru.
9. Safarov M.D., Bobilova Ch.X., Juraev A.M.,Tuxtayev F.U., Musharrapov F.B. Specific features of the joint conversion of naphthenic hydrocarbons under catalytic cracking conditions // <https://conferencepublication.com>. Hosted from Boston, USA. 55-58.

НОВЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПЛЕКСОНЫ С АМИНО- И ГИДРОКСИЛЬНЫМИ ГРУППАМИ В БОКОВОЙ ЦЕПИ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

¹Мухамедиев М.Г., д.х.н., проф., ¹Бекчанов Д.Ж., д.х.н., проф., ²Кутлимуратов Н.М., PhD, ¹Ботиров С.Х., докторант, ¹Мирзохидов Х.А., к.х.н., доц.

¹ Национальный университет Узбекистана им. М.Улугбека

²Чирчикский государственный педагогический университет

Аннотация: Взаимодействием гранулированного поливинилхлорида пластика с алканоламинами получены полимерные комплексоны содержащие amino- и гидроксильные группы в боковой цепи. Изучено влияние различных факторов на процесс взаимодействия алканоламинов с поливинилхлоридом и найдены оптимальные условия синтеза новых поликомплексонов. Показано, что эти поликомплексоны способны сорбировать бихромат ионы из водных растворов.

Ключевые слова: поликомплексоны, поливинилхлорид, моноэтаноламин, диэтаноламин, сорбция, ионы металлов.

Полимерные комплексоны широко используются в гидрометаллургии, медицине и биотехнологии, фармацевтической промышленности [1]. Их в частности получают взаимодействием гранулированного поливинилхлорида с различными аминами, в частности полиэтиленполиамином [2]. Одним из наиболее широко используемых областей является экология. Особый интерес привлекает их использование в промышленной водоподготовке для получения обессоленной воды [3]. Их так же используют для удаления из сточных вод различных токсичных ионов тяжёлых металлов [4,5].

Модификацию пластика поливинилхлорида проводили при различных концентрациях растворов алканол аминов (АА). Выяснилось, что характер результатов изучения влияния различных факторов на ход проводимых реакций был сходным для всех изучаемых алканол аминов.

Таблица 1

Влияние объема добавляемого алканоламина на величину СОЕ образуемого поликомплексона

№	Соотношения ПВХ и АА					
	ПВХ:АА (г/мл)	1:2	1:5	1:10	1:15	1:20
1.	ПВХ:АА (г/мл)	1:2	1:5	1:10	1:15	1:20
2.	СОЕ по HCl мг-экв/г	1,2	2,2	3,8	3,8	3,8

В таблице 1 приведены значения статической обменной ёмкости продукта взаимодействия ПВХ с АА в различных условиях. Для проверки наличия ионогенных групп определяли значения СОЕ по HCl (0,1 н раствор) поликомплексона (ПВХ-А- N -2), полученного в результате модификации. Из таблицы видно, что наибольшее значение СОЕ (3,8 мг-экв/г) нового полимера, наблюдается при соотношении компонентов ПВХ:АА=1:10 дальнейшее возрастание количества АА к изменению СОЕ не приводит.

Влияние концентрации АА на скорость реакции замещения хлоридных групп ПВХ на аминные, приведены на рисунке. При этом установлено, что изменение концентрации ПВХ не оказывало влияние на скорость процесса. Порядок реакции по АА, найденный из угла наклона прямой (рис. б) равен 1,24. Общее уравнение скорости реакции синтеза поликомплексона имеет следующий вид:

$$v=k \cdot [MЭА]^{1,24}$$

где k – расчетная константа скорости реакции равная $8,77 \cdot 10^{-6}$ сек·л/моль.

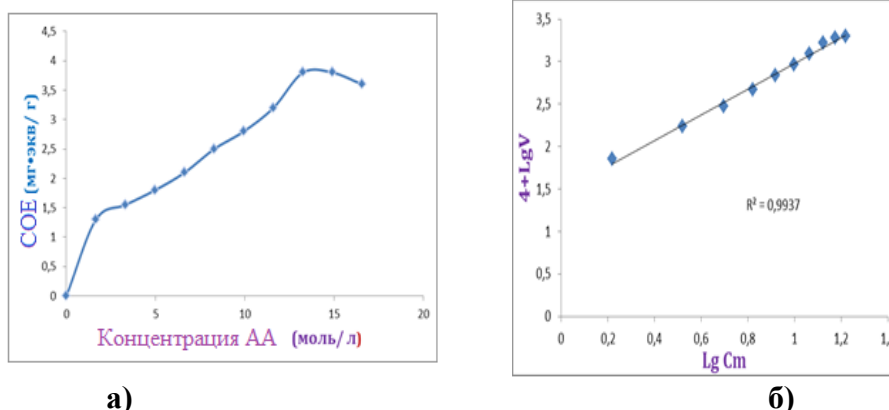
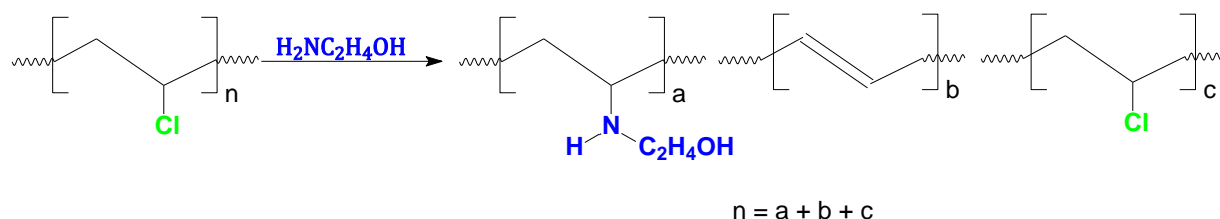


Рис. Зависимость СОЕ синтезированного поликомплексона от концентрации АА (а) и скорости превращения от концентрации АА в логарифмических координатах (б) (Т = 403К; t = 300 мин)

При изучении влияния температуры на реакцию аминирования ПВХ была найдена оптимальная температура процесса модификации равная 400-405К, энергия активации

реакции составляла 13,65 кДж/моль. Результаты ИК-спектроскопического анализа образца показали, что наиболее интенсивное поглощение в области 3336 см⁻¹ появилось за счёт модификации ПВХ моноэтаноламином и соответствует группам NH и OH в полимере, поглощение в области 1643 см⁻¹ относится к группе –NH, 1122-1255 см⁻¹ показывает наличие поглощения в области ν (C-N)_{ас}, 1072-1122 см⁻¹ соответствует ν (C-OH)_с, а поглощение в области ν 1000-1350 см⁻¹ - ν (C-H)_{ас}. Суммируя анализ ИК-спектров поглощения в области 2958-2929 см⁻¹, реакцию получения анионита можно выразить следующей схемой:



Для нахождения областей применения изучена сорбция ионов Cu(II), Cr(VI) и Mn(VII) из водных растворов поликомплексоном ПВХ-А-Н-2 в статических условиях.

Таблица 2

Сорбционные характеристики поликомплексона ПВХ-А-Н-2 к ионам Cu(II), Cr(VI) и Mn(VII) в статических условиях (масса сорбента 3 г, температура 298К)

Ионы	Начальная концентрация (мг/л)	Остаточная концентрация (мг/л)	q _{max} (мг/г)
Cu(II)	3200	2799,14	136,7
Cr(VI)	1080	859,16	75,76
Mn(VII)	595	354,4	126,6

Из данных приведённых в таблице 2 видно, что наибольшее сорбционное сродство в изученных условиях к поликомплексону проявляют ионы Cu (II). Высокую сорбционную способность к ионам данных металлов поликомплексон ПВХ-А-Н-2 проявляет так же и в динамических условиях при его многократном использовании. Полученные результаты свидетельствуют о возможности использования этого поликомплексона для адсорбции ионов этих металлов в различных промышленных условиях.

Список литературы

1. Peter Lieberzeit, Davron Bekchanov, Mukhtar Mukhamediev. Polyvinyl chloride modifications, properties, and applications: Review. Polym Adv Technol. 2022. 1-18. <https://doi.org/10.1002/pat.5656>.
2. Mukhamediev M.G., Bekchanov D.Zh. New anion exchanger based on polyvinyl chloride and its application in industrial water treatment. Russ. J. Appl. Chem. 2019. V. 92. №11. P. 1499–1505. <https://doi.org/10.1134/S1070427219110053>
3. Mukhamediev, M.G., Bekchanov, D.Z., Juraev, M.M. et al. A New Sulfonic Acid Cation-Exchange Resin Based on Polyvinyl Chloride and Its Evaluation in Water Softening. Russ. J. Appl. Chem. 2022. V.94, N12. P.1594–1601. <https://doi.org/10.1134/S1070427221120041>
4. Bekchanov D, Kawakita H, Mukhamediev M, Khushvaktov S, Juraev M. Sorption of cobalt (II) and chromium (III) ions to nitrogen- and sulfur-containing polyampholyte on the basis of polyvinylchloride. Polym Adv Technol. 2021;V. 32: P. 2700–2709. <https://doi.org/10.1002/pat.5209>
5. Bekchanov D, Mukhamediev M, Lieberzeit P., Babojonova G, Botirov S. Polyvinylchloride-based anion exchanger for efficient removal of chromium (VI) from aqueous solutions. Polym Adv Technol. 2021; 1–10. <https://doi.org/10.1002/pat.5403>

СИНТЕЗ БИОРАЗЛАГАЕМОГО СУПЕРАБСОРБИРУЮЩЕГО ГИДРОГЕЛЯ

¹Холназаров Б.А., т.ф.PhD, доц., ²Тураев Х.Х., к.ф.д, проф., ³Джалилов А.Т., к.ф.д, акад.
^{1,2}Термезский государственный университет,

³Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии

Аннотация: В этой исследовательской работе синтезировали новую композицию сельскохозяйственного гидрогеля, которую можно регенерировать путем взаимодействия синтетического материала с натуральными материалами. Мы использовали самый распространенный природный полимер – хлопковую целлюлозу и наиболее часто используемое минеральное удобрение – мочевины и лимонную кислоту.

Ключевые слова: Гидрогель, хлопковую целлюлоза, мочевины, суперабсорбент.

Суперабсорбирующие полимеры (САП) поглощают и удерживают очень большое количество жидкости, превышающее их собственный вес в несколько сотен раз, и, когда поглощаемой жидкостью является вода, они находят применение в таких областях, как сельское хозяйство, личная гигиена и другие. Существуют два основных класса САП: синтетические (на нефтехимической основе) и натуральные (биополимеры) [1]. САП, используемые в коммерческих целях, производятся из невозобновляемых нефтехимических ресурсов, особенно из мономеров на основе акриловой кислоты и акриламида. Каждый год несколько миллионов метрических тонн синтетических материалов САП производятся и используются для различных приложений [2]. Синтетические гидрогели, после их использования в сельском хозяйстве, приводят к загрязнению окружающей среды, поскольку синтетические гидрогели не разлагаются за короткий период времени [3].

Эффективность поглощения мочевины растениями обычно колеблется до 50% из-за потока воды, промывки и испарения, что приводит к накоплению мочевины в воде и почве, и вызывает очень серьезные экологические проблемы [4]. Технологической науке необходимы инновации в синтезе гидрогелей. Поэтому в этой статье мы показали синтез нового состава сельскохозяйственного суперабсорбирующего полимера, который можно обновить, сочетая синтетический материал с натуральными материалами.

Растворение хлопковой целлюлозы (ХЦ)

5 г хлопковой целлюлозы нагревали в 10%-ом растворе NaOH в автоклаве при 100 °C в течение 3 часов. Полученный материал промывали дистиллированной водой до чистотого состояния и сушили до постоянной массы при 60 °C. Затем материал погружали в 7%-ый раствор LiOH и 12%-ый раствор мочевины и держали при -30 °C в течение 24 часов. В этом процессе гидраты LiOH окружают цепочку целлюлозы, образуя новые водородные связи при низких температурах. В этом случае, в результате смещения водородных связей между целлюлозой и небольшими молекулами, целлюлоза растворяется в водном растворе. Полученный продукт очень энергично перемешивали в течение 1 часа, в результате получилась каша из хлопковой целлюлозы. Затем продукт фильтровали и промывали до тех пор, пока pH промывной воды не стала равна 7.

Синтез гидрогеля.

Новый материал был приготовлен путем гидротермической реакции лимонной кислоты, мочевины с хлопковой целлюлозой в мольном соотношении равном 1:2:1 (с обозначением: (ЛК/МО/ХЦ)). Реакцию проводили в цилиндрическом реакторе из нержавеющей стали объемом 1 л. Требуемое количество порошкообразной хлопковой целлюлозы (ХЦ), лимонной кислоты и мочевины добавляли в реактор через верхнюю крышку. Затем добавляли воду и полученную смесь перемешивали в течение 10 минут при комнатной температуре. Во время этого процесса раствор становился очень густым, образуя высоковязкую массу. Было обнаружено, что pH реакции находится в пределах шести. Затем цилиндрический реактор плотно закрыли и поместили в программируемую печь для нагревания с помощью потока горячего воздуха. Для всех образцов использовалась одна и та же программа нагрева: нагрев от 25 °C до 120 °C со скоростью 10 °C в минуту с

последующим изотермическим нагревом при 120 °С в течение 8 часов. По истечении этого времени реактор охлаждали до комнатной температуры. Полученный продукт представлял собой гидрогель, который промывали раствором метанола до изменения рН равной семи. Этот процесс повторялся несколько раз, чтобы удалить непрореагировавшие вещества и другие побочные продукты, которые могут присутствовать в гидрогеле.

Результаты и их обсуждение. ИК - спектры (ЛК/МО/ХЦ) показаны на рисунке 1.

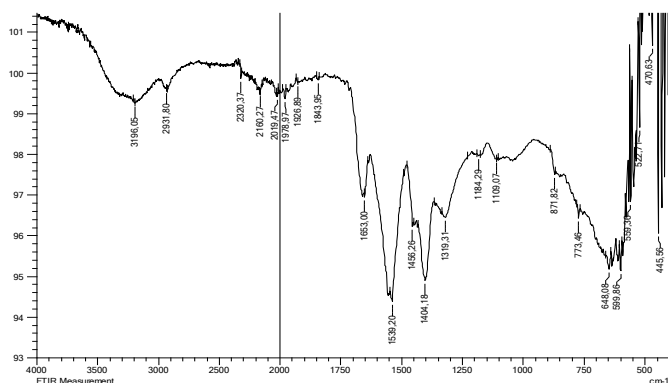
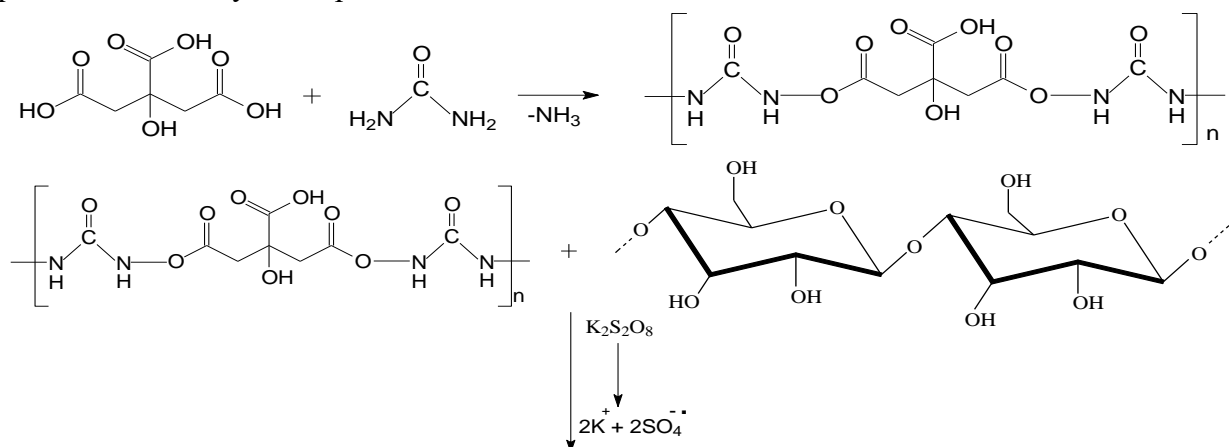
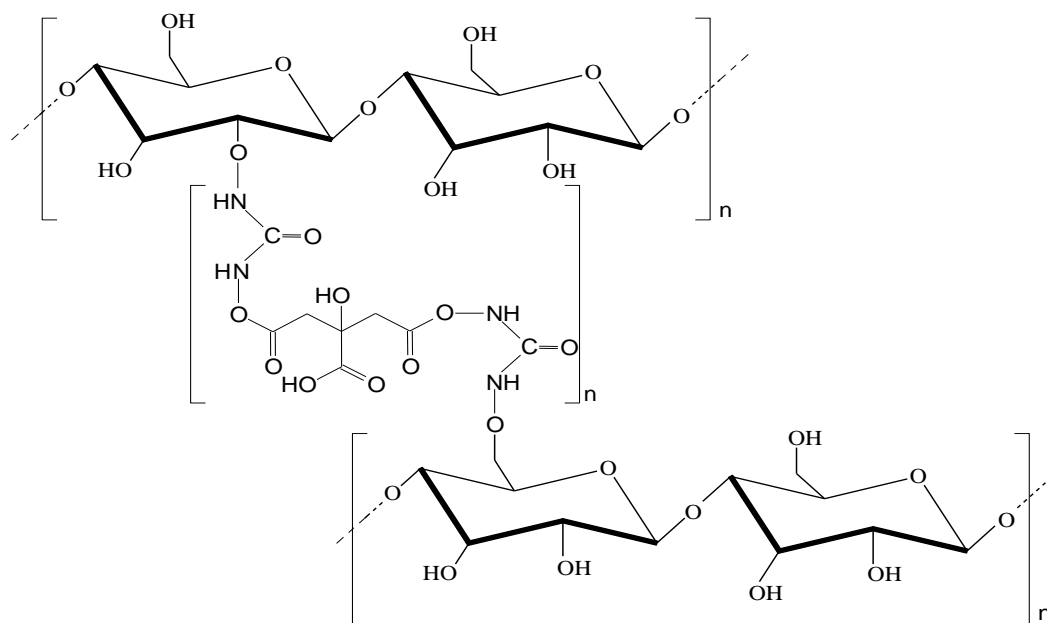


Рис. 1. ИК-спектр композиционного гидрогеля (ЛК/МО/ХЦ)

ИК - спектры (ЛК/МО/ХЦ) показали присутствие всех пиков, характерных для хлопковой целлюлозы, что свидетельствует о том, что основная цепь хлопковой целлюлозы остается неповрежденной после реакций. Также можно видеть образование нового пика при 1109 см⁻¹, что объясняется реакцией между мочевиной и хлопковой целлюлозой в кислой среде с образованием уретановой связи. Полоса 1653 см⁻¹ предполагает присутствие карбоиламидной группы (-NH-C=O-NH-), образованной между лимонной кислотой и мочевиной. Повышение интенсивности пика 1539 см⁻¹ могло быть связано с образованием дополнительных амидных связей, связанных с хлопковой целлюлозой.

Приблизительная структурная формула синтезированного гидрогеля (ЛК/МО/ХЦ) представлена следующей реакцией:





Целесообразность интервалов показателей процесса получения полимерного гидрогеля представлена в таблице 1.

Таблица – 1. Показателей процесса получения полимерного гидрогеля

№ опыта	Мольное соотнош. (ЛК/МО/ХЦ).	Температура реакции °С	Время реакции, час	Температура сушки °С	Выход гидрогеля %	Степень набухания, (г/г)
1	1:2:1	120	8	70	91	683
2	1:2:2	120	8	70	84	491
3	1:1:2	120	8	70	79	443
4	2:1:2	120	8	70	73	428

Как видно из таблицы 1 при соотношении лимонной кислоты, мочевины и целлюлозы равном 1:2:1 выход гидрогеля составил 91%, а степень водопоглощения гидрогеля составила 683 г/г.

Список литературы

1. Seetapan, N., Wongsawaeng, J., Kiatkamjornwong, S. "Gel strength and swelling of acrylamide-protic acid superabsorbent copolymers". *Polymers advanced technologists*. 2011. No 22. Pp. 1685–1695.
2. Zohuriaan-Mehr, M. J., Omidian, H.; Doroudiani, S.; Kabiri, K. "Advances in non-hygienic applications of superabsorbent hydrogel materials". *Journal of Materials Science* 2010, 45, 5711–5735.
3. Kholnazarov B.A., Turaev Kh.Kh., Akhatov A.A. "Synthesis and characterization of biodegradable hydrogels based on starch and citric acid." *Scientific journal "Universum: Chemistry and biology" Mokva Issue: 10 (76) October 2020*, Pp. 37-40.
4. Kholnazarov B.A., Turaev Kh.Kh., Toshtemirov A.E. "Synthesis of a superabsorbent polymer composite based on starch copolymers". *Scientific journal "Universum: chemistry and biology" Mokva Issue: 1 (79) October 2021*, pp. 70-73.

ТАБИЙ ПОЛИСАХАРИД СОПОЛИМЕРЛАРИ АСОСИДА ГИДРОГЕЛЛАРНИ СИНТЕЗ ҚИЛИШ ВА ХУСУСИЯТЛАРИНИ ЎРГАНИШ

¹Холназаров Б.А., ²Тураев Х.Х., ³Джалилов А.Т.

^{1,2}Термиз давлат университети,

³Тошкент кимё технология илмий тадқиқот институти

Аннотация: Ушбу ишда крахмал, акриламид ва бентонит минерали асосида юқори бўқувчан ва биопарчаланувчан гидрогеллар олинди. Гидрогелларни синтез қилишнинг оптимал шароитлари ва дистилланган сувдаги бўқувчанлики аниқланди.

Калит сўзлар. крахмал, акриламид, бентонит, гидрогел, юқори бўқувчанлик.

Гидрогеллар сувни ютувчи умумий материалларга нисбатдан катта миқдордаги сувни ўзлаштириши мумкин. Гидрогеллар синтезига қизиқиш ва тадқиқотлар даставвал АҚШ департаменти томонидан билдирилган. Гидрогел кўплаб соҳаларда масалан чақалоқлар тагликлариди, дори-дармонлар, боғдорчиликда ишлатиши мумкин. Юқори бўқувчан гидрогеллар қурилишда ҳам қўлланила бошланди [1]. Гидрогеллар асосида бетон блоklarнинг юзасига ишлов берилмоқда. Блокларга сув тегиши билан юқори бўқувчан гидрогеллар бўкиб блоклар орасидаги тешикларни тўлдиради ва шу билан сувнинг ичқрига киришини олдини олади. Бу усулдан Японияда темир йўл туннеллари ва метро қурилишида кенг миқёсда қўлланилади. Юқори бўқувчан гидрогелларнинг энг муҳим қўлланиладиган соҳаси қишлоқ хўжалиги бўлиб, бунда уларни тупроқ намини сақлаш учун ишлатилади. Гидрогеллар тупроқ юзасида сувни буғланишини қийинлаштириб ундаги намликни тутиб туради [2]. Гидрогелларнинг бу хусусияти гидропоника усули билан етиштириладиган ўсимликларнинг озиклантириш муҳитида қўллаш имкониятини беради.

Полисахаритларни масалан, крахмални акриламид билан пайвантлаб юқори бўқувчан гидрогеллар олиш мумкин. Крахмал-акриламид асосидаги гидрогеллар сувни энг кўп ютиш хусусиятига ега бўлган гидрогеллардан бири ҳисобланади. Крахмал-акриламид асосида гидрогел таёрлашда бентонитдан фойдаланса гидрогелнинг сувни ютиш, механик таъсирга чидамлилик хусусияти яхшиланади ва таннархи арзонлашади. Бентонит минерали захираси кўп ва жуда арзон ҳисобланади. Сополимерланиш реакциясида боғловчи модда сифатида турли-хил моддалар масалан метиленбисакриламид, инициатор сифатида эса калийперсульфат ёки аммонийперсульфат ишлатиш мумкин. Крахмал сополимерлари асосида олинган гидрогеллар, синтетик материаллардан олинган гидрогелларга ўхшаб тупроқ ва атроф муҳитга ўзидан чиқинди қолдирмайди. Иш фаолияти тугаганидан сўнг чириб ўғитга айланиб қолади. Полимерларнинг эритувчи билан ўзаро таъсири одатда бўкиш билан бошланади. Бўкиш жараёнида гидрогелларнинг ҳажми ва массаси ортади. Бўкиш гидрогеллар учун характерли ҳисобланади. Крахмал/акриламид/бентонит асосидаги гидрогеллар қуруқ вазнига нисбатдан 1000 марта ва ундан ҳам кўпроқ сувни ўзлаштира оладиган махсус материаллар ҳисобланади.

Гидрогелларнинг бўқувчанлики қуйидаги тенгланма асосида аниқланади;

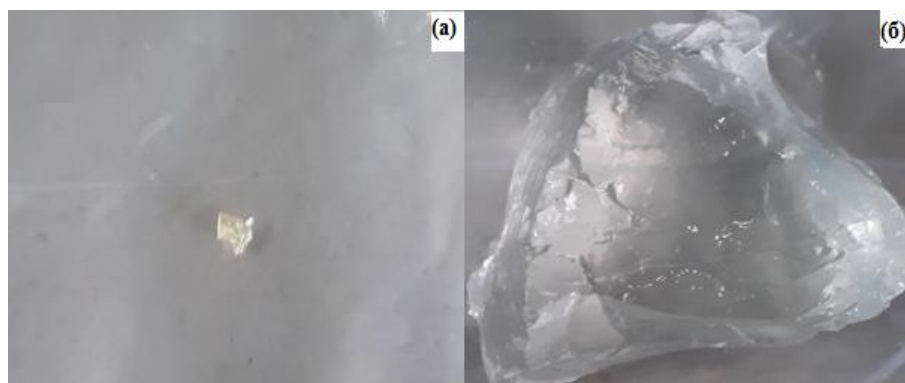
$$W\% = (m_2 - m_1) / m_1 \quad (1)$$

бу ерда m_2 , m_1 — бўкишгача ва бўкишдан кейинги модда массаси.

Крахмал/акриламид/бентонит асосидаги гидрогеллар олишда радикал сополимерланиш реакциясидан фойдаланиб реакция 3 соат давомида 70°C ҳароратда олиб борилди. Реакция тугагандан сўнг ҳосил бўлган маҳсулот натрий ёки калий ишқорида гидролизланиб, маҳсулотнинг рН-7 бўлганга қадар дистилланган сувда ювилади. Шундан сўнг доимий массага қадар 60°C да қурилади. Бунда юқори бўқувчан гидрогел ҳосил бўлади. Гидрогелларни нам ва чангдан сақланиш мақсадида махсус пакетларга жойланади. Гидрогел сув тақчил бўлган ерларда екилган ўсимликларни қуриб қолишини олдини олиш билан бир қаторда ўсимликларни ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигини оширишда муҳим бўлган минераллар ва микроэлементларни етказиб беради. Жаҳон амалиётида АҚШ, Германия, Япония, Хитой, Франция ва Россия каби мамлакатларда махсус гидрогелларни ишлаб чиқариш ва тегишли соҳаларда ушбу гидрогеллардан фойдаланиш бўйича етарлича тажриба тўпланган. Боғдорчиликда гидрогеллардан фойдаланиб ўсимликлар ҳосилдорлигини сезиларли даражага ошириш мумкин.

Расм 1 да куруқ (а) ва бўккан (б) ҳолдаги крахмал/акриламид/бентонит асосли гидрогелининг фото сурати келтирилган.

Расм 1.



Расм 1. Куруқ (а) ва бўккан (б) ҳолдаги крахмал/акриламид/бентонит асосли гидрогелининг фото сурати.

Расм 1 да гидрогел куруқ массага нисбатан бир неча юз мартагача бўкканлигини кўришимиз мумкин. Гидрогеллардан сув ва тупроқ таркибига қараб бир неча бор фойдаланиш мумкин. Полисахаридлар асосида олинган гидрогеллар синтетик материаллар асосида олинган гидрогелларга ўхшаб иш фаолиятлари охирида ўзларидан токсин хоссага эга қолдиқ қолдирмасдан аксинча чириб ўғит вазифасини бажарувчи масса қолдирадилар.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Yuhong Zhang, Qingfeng Gu, Zhengfeng Dong, Peixin He; Effect of Reaction Parameters on Swelling Properties of Poly (Acrylic Acid-Acrylamide/Montmorillonite) Nanocomposite Superabsorbents, Polymer-Plastics Technology and Engineering, 51, 407ñ412, (2012).
2. Kholnazarov B., Turaev Kh., Dzhalilov A. “Synthesis of starch, acrylamide, acrylic acid and montmorillonite-based superabsorbent polymer composite” Austrian Journal of Technical and Natural Sciences 5-6 2019., С. 69-73
3. F.Santiago, A.E.Mucientes, M.Osorio, C.Rivera; Preparation of composites based on bentonite and poly (sodium acrylate), Effect of amount of bentonite on the swelling behaviour, Eur. Polym. J. 43, (2007).

HOZIRGI KUNDA QISHLOQ XO'JALIGIDA QO'LLANILAYOTGAN YANGI GERBITSIDLAR VA ULARNI ISHLATILISHI

Xidirova Z.U.

Qarshi muhandislik iqtisodiyot instituti

Аннотация: Гербицид Арсенал уничтожает все виды кустарников и кустарников и другие травянистые растения. При применении гербицида «Арсенал» ранней весной, т.е. в период вегетации растений, обеспечивается отсутствие роста сорняков на участках, где препарат применяется в течение одного сезона. Эффективность препарата начинает проявляться через 18-20 дней после применения гербицида Арсенал.

Ключовая слова: «Кислород», «ртутная окалина», «живительный воздух».

ARSENAL gerbitsidi qishloq xo'jaligida foydalanilmaydigan maydonlar (temir yo'l yoqalari, avtomobil yo'llari qirg'oqlari, elektr va aloqa uzatish tarmog'i yo'llari, neft va gaz quvurlari o'tgan yo'llar, aeroport maydonlari, ishlab chiqarish korxonalarining sanitar himoya hududlari va boshqa hududlar) dagi bir yillik va ko'p yillik begona o'tlar hamda buta va butasimon daraxtlarni yo'q qilishda ishlatiladi. cha bosqichlarida qo'llash mumkin Arsenal gerbitsidi barcha turdagi buta va butasimon daraxtlarni hamda boshqa o'tsimon o'simliklarni yoppasiga yo'q qiladi. Arsenal gerbitsidini begona o'tlar unib chiqqunga qadar va unib chiqqandan so'ng o'sib

rivojlanishning bar. Arsenal gerbitsidini erta bahorda, ya'ni o'simliklarning o'suv davrida qo'llanilsa, bir mavsum davomida preparat qo'llangan maydonlarda begona o'tlarning o'sib chiqmasligi ta'minlanadi. Arsenal gerbitsidi o'simlik barg yuzasi chang va moysimon moddalar bilan qoplanganda ham, o'simlik tanasiga tez shimilib, uning nobud bo'lishini ta'minlaydi. Arsenal gerbitsidi qo'llanilgandan so'ng 18-20 kunda preparat samaradorligi ko'rina boshlaydi. Arsenal gerbitsidi qishloq ho'jaligida foydalanilmaydigan maydonlar (temir yo'l yoqalari, avtomobil yo'llari qirg'oqlari, elektr va aloqa uzatish tarmog'i yo'llari, neft va gaz quvurlari o'tgan yo'llar, aeroport maydonlari, ishlab chiqarish korxonalarining sanitar himoya hududlari va boshqa hududlar)dagi bir yillik va ko'p yillik begona o'tlar hamda buta va butasimon daraxtlarni yo'q qilishda ishlatiladi. Kuzgi hamda bahorgi bug'doy va arpa ekinzorlaridagi keng bargli biryillik begona o'tlarga qarshi kurashadigan yuqori samarali gerbitsid. Granstar 75% c.e.g. (Tribenuronmetil) preparati – Fransiyaning DyPont kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan. Granstar gerbitsidi – gidroliz va mikrobiologik parchalanish yo'li bilan tuproqda tez parchalanadi. Bu preparat qo'llash uchun qulay bo'lib, ekinning 2-3 barg paydo bo'lgan davrdan boshlab to naychalash davrga qadar qo'llash mumkin. O'simlik va hosil uchun havfsizdir. Tuproqda saqlanish muddatining kam bo'lganligi sababli rezistentlikning paydo bo'lishining oldi olinadi, ya'ni erga tushgach, tez parchalanib ketadi, takroriy ekinlarga ta'sir qilmaydi. Granstar gerbitsidi atrof-muhit va foydalanuvchi uchun xavfsizdir hamda u past haroratlarda (4-6°) ham samaralidir. Gerbitsid sepilgandan so'ng, uning ta'sir etuvchi moddasi begona o'tning barg va tanasi orqali singadi, natijada begona o'tda fotosintez jarayoni buzilib, o'simlik o'sishdan to'xtaydi, 15-20 kundan so'ng butunlay qurib qoladi, gerbitsid ishlatilgandan 2 soatdan so'ng yog'ingarchilik bo'lsa, preparat o'z kuchini yo'qotmaydi. Granstar – tejamli gerbitsid bo'lib, 50 dan ortiq begona o'tlarga samarali ta'sir etadi. 1 gektar maydonga 10-20 gramm, begona o'tlarning 2-3 bargligida ishlatilganda, 10-15 gr/ga, har xil sabablarga ko'ra kechikibroq ishlov o'tkazilganda esa, 20 gr/ga hisobida ishlatiladi. Preparatning sezgirligi kuchli bo'lgan begona o'tlarga Eshak sho'ra, Jag'-jag', Sho'ra, Latta tikon, Sassi q poya, Sariq o't, Salat o't, Chumchuq tili, Moychechak, Lolaqizg'aldoq, Yovvoyi turp, Achchiq o't, YUlduz o't, Tilaspi, Olabo'ta, Achchiq miya, Qizil tasma, Qizg'aldoq, Tak-tak, Bangi devona, Ismaloq kabi begona o'tlar kiradi.

Granstar gerbitsidini o'z muddatlarida sifatli qo'llanilganda, tuprokdagi ozuqalarni asosan g'alla o'simligi sheriklarsiz (begona o'tlarsiz) o'zlashtirishi hisobiga, gerbitsid qo'llanilmagan maydonga nisbatan 10-12 s/ga gacha hosil qo'shilishi mumkin. Gerbitsidning begona o'tlarga samaradorligini yanada kuchaytirish uchun, Trend 90 ni gektariga 200 ml. dan qo'shib ishlatish tavsiya etiladi. G'alla maydonlaridagi bir yillik va ko'p yillik ikki pallali begona o'tlarga qarshi yuqori samarada kurashuvchi yangi gerbitsid. Granstar plyus 75% s.e.g. (Tribenuronmetil 350gr/kg + Tifensulfuronmetil 350gr/kg) – DyPont kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan. Granstar plyus tejamli gerbitsid bo'lib, uni kuzgi bug'doy ekilgan maydonlardagi begona o'tlarga qarshi 1 gektarga 25-30 gramm preparatni bug'doyning tuplash davrida purkaladi. Bu yangi gerbitsid, Granstar gerbitsidi qarshi kurasha oladigan begona o'tlarning barchasiga qarshi samarali kurashibgina qolmay, Granstar gerbitsidining ta'siri kamroq bo'lgan Shotari, Chaqamchiq, Bo'ztikon, Qoqi o't, Pechak o't, Dag'al kanop, Kakra, Kampircho'pon va Otquloq kabi begona o'tlarga qarshi sezilarli ta'sir etadi. Granstar plyus gerbitsidini o'z muddatlarida sifatli qo'llanilganda, ozuqalarni asosan g'alla o'simligi o'zlashtirishi hisobiga, 5-10 s/ga gacha hosil ko'payishi mumkin. Gerbitsidning samaradorligini yanada kuchaytirish uchun Trend 90 sirt faol moddasini gektariga 200 ml. dan qo'shib ishlatish tavsiya etiladi. Sholi ekinzorlaridagi bir va ko'p yillik boshoqli (tariqsimon) hamda ikki pallali begona o'tlarga qarshi yuqori samarada kurashuvchi gerbitsid. Gulliver 50% s.e.g. (Azimsulfuron)– DyPont kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan. Gulliver gerbitsidini sholipoyalardagi begona o'tlarning faol o'suv davri, ya'ni 2-4 barg yoki ularning bo'yi 5-10 sm bo'lganida yoki sholi unib chiqqanidan 20-22 kunlik davrida gektariga preparatdan 25-30 gramm hamda 200 ml sirt-faol moddasi ("TREND 90") bilan birgalikda sholipoyadagi suv sathini 5-10 sm ga keltirib, pollarga suv kirish yo'llarini berkitgan holda ishlov beriladi. Ishlov berilgandan keyin 3-4 kungacha sholipoyalarga suv ochmay turiladi. Agar turli

sabablarga ko'ra ishlov berish muddati kechiktirilsa, bizning mutaxassislarimizga murojaat eting. O'z vaqtida ko'rsatilgan muddatlarda qo'llanilsa, begona o'tlarga yuqori samara berish bilan bir qatorda, gerbitsid qo'llanilmagan maydonga nisbatan gektariga 10-15 sentnergacha hosil qo'shiladi. Xulosa qilib aytganda, hozirgi kundagi qishloq xo'jalik ekinlarida turli maqsadlarda qo'llaniladigan gerbitsidlar o'simlik hayotida ularni begona o'tlardan himoya qilish vositasi ekanligini tushunib yetdim. Har bir gerbitsid maxsus ekinlarni begona o'tlardan himoya qiladi va har bir gerbitsidni o'zini ta'sir qiluvchi o'tlari mavjud. Ularni qaysi begona o'tga ta'sir qilishini aniqlab qo'llaniladi. Ularni qo'llashda ekinga salbiy ta'sir ko'rsatmaslikka ahamiyat berish kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Norqulov U., Sheraliev H. Qishloq xo'jalik melioratsiyasi. T.: «O'zbekiston milliy entsiklopediyasi», 2003.
2. Эшдавлатова Г.Э., Амонов М.Р. Оценка влияния компонентов загущающих композиций на результаты печатания смесовых тканей активными красителями // Журнал Развитие науки и технологий– 2021 год. № 5. –С. 54-58.
3. Эшдавлатова Г.Э., Амонов М.Р. Реологические свойства загущающей полимерной композиции и печатных красок на их основе // Журнал Развитие науки и технологий. 2022 год. № 3. –С. 87-91.
4. Rakhmatova. G.B., Kurbanov. M. J., Xidirova Z.U., Studius of the anticorrosive properties of sulfur-containing bicyclica-aminoketones. Joornal of Critical Reviews., vol 7., Isue 3., 2020., 63-68.<https://www.scopus.com/sourceid/21100920227>.
5. Ч.Х.Бобилова. Олтингугуртли ва азотли бирикмаларни нефт маҳсулотларига таъсири. Agrokimyo himoya va o'simliklar karantini jurnali. 204-205 betlar. Тошкент 2022 yil.

ПОЛИАКРИЛАМИДО-N-ЛИМОН КИСЛОТАСИ АСОСИДА ОЛИНГАН ПОЛИМЕР ГИДРОГЕЛЛАРНИНГ СОРБЦИОН ХОССАЛАРИ

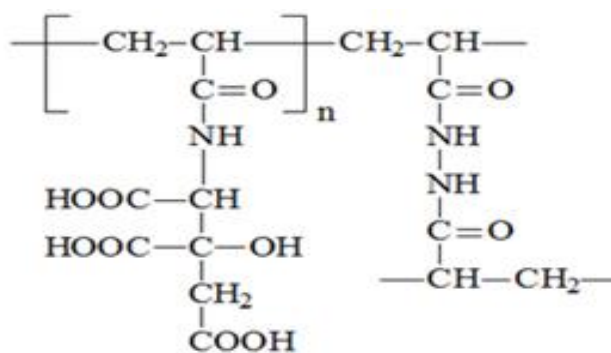
¹Гуломова И.Б., ²Маҳкамов М.А., ³Абдиғаффорова М.А.,
¹катта ўқитувчи, ²к.ф.д., проф., ³магистрант

Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети

Аннотация. Ишда лимон кислотаси асосида янги мономерлар-акриламидо-N-метилен-лимон (AA-N-МЛК) ва акриламидо-N-лимон кислоталари (AA-N-ЛК) синтез қилинган. Олинган мономерларнинг идентификацияси турли физикавий ва кимёвий тадқиқот усуллари ёрдамида амалга оширилган. Мономерлар асосида гидрогелларнинг статик шароитларда сувли эритмалардан органик бўёқ моддалари ҳамда мис (II) ионларини сорбция қилиши қобилияти ўрганилган.

Калит сўзлар: лимон кислотаси, акриламидо-N-лимон кислотаси, полиакриламидо-N-лимон кислотаси, сорбция, бриллиант яшили, метилен кўки

Таркибида реакцион қобилиятли функционал гуруҳ тутган полимерлар жуда кўп соҳаларда муваффақиятли қўлланиб келинмоқда. Масалан, улар ҳозирда аффин хромотографиясида, кўп миқдорда сув ютувчи гидрогеллар олишда, физиологик фаол моддаларни иммобилизация қилишда ва албатта турли ноорганик ва органик бирикмаларни эритмадан сорбция қилишда кенг фойдаланилмоқда. Шунинг учун ҳам ушбу ишда турли қуйимолекуляр бирикмалар билан комплекс ҳосил қилиш қобилиятига эга бўлган полимерлар олиш мақсадида лимон кислотаси асосида янги мономер акриламидо-N-лимон кислотаси (AA-N-ЛК) синтез қилинди. Ушбу мономерни сувли эритмаларда чокловчи восита иштирокида полимерлаш орқали макромолекула звеноларида бир нечта карбоксил ҳамда гидроксил гуруҳи тутган полимер гидрогеллар олинди. Олинган полимер гидрогелларни макромолекула звенолари қуйидаги тузилишга эга:



*МБАА ва АА-N-ЛК асосидаги
чокланган тузилишга эга гидрогел
структураси*

Келтирилган полимер звеноси тузилишидан кўриниб турибдики, унинг таркибидаги реакцион қобилиятли карбоксил гуруҳлар мавжудлиги сабабли полимер сувли эритмалардан турли кимёвий моддалар ва ионларни сорбция қилиш хусусиятига эга бўлади. Шунинг учун ҳам ишда ПAA-N-ЛК асосидаги гидрогелларнинг сувли эритмалардан органик ва ноорганик бирикмаларни сорбция қилиш жараёнлари тадқиқ қилинди [1,2].

Гидрогелларни эритмалардан органик моддаларни сорбциясини ўрганиш учун модел бирикмалар сифатида бриллиант яшили (БЯ) ва метилен кўки (МК) танлаб олинди. Чунки ушбу моддалар нафақат бўёқ моддалар, шунингдек, антисептик хусусиятга эга тиббий воситалар ҳам ҳисобланиб, гидрогелларга дори воситаларни пролонгацияланишини ўрганиш учун модел бирикмалар бўлиб хизмат қилиши мумкин. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, ПAA-N-ЛК асосида олинган гидрогелларнинг бўёқ моддаларини сорбция қилиш қобилияти модданинг эритмадаги концентрацияси ортиши билан ортиб боради

Адсорбция жараёнида мувозанат 4 соат атрофида қарор топади. Жараён ўз-ўзича боради. Бўёқ моддаларининг сорбция жараёни турли ҳароратларда ҳам ўрганилди. Олинган натижалар Ленгмюр ва Фрейндлих моделлари асосида қайта ишланди, ҳисоблаб топилган параметрлар қийматлари эса 1- ва 2-жадвалларда келтирилган.

1-жадвал

Бриллиант яшилини сувли эритмадан ПAA-N-ЛК асосидаги геллар томонидан сорбциясида
Ленгмюр ва Фрейндлих изотермалари константалари қийматлари

Т, К	Ленгмюр изотермаси				Фрейндлих изотермаси		
	Г, мг/г	К, л/мг	R _L	R ²	K _f	1/n	R ²
283	80,10	0,0194	0,34	0,9782	2,35	0,75	0,9446
293	95,20	0,0201	0,32	0,9888	2,52	0,80	0,9615
303	125,41	0,0218	0,31	0,9783	3,09	0,83	0,9769

2-жадвал

Метилен кўкини сувли эритмадан ПAA-N-ЛК асосидаги геллар томонидан сорбциясида
Ленгмюр ва Фрейндлих изотермалари константалари қийматлари

Т, К	Ленгмюр изотермаси				Фрейндлих изотермаси		
	Г, мг/г	К, л/мг	R _L	R ²	K _f	1/n	R ²
283	62,50	0,030	0,250	0,9951	3,58	0,63	0,9876
293	71,42	0,042	0,125	0,9974	4,24	0,69	0,9775
303	90,90	0,051	0,167	0,9913	5,26	0,71	0,9671

Сорбция жараёни учун энг яхши изотермик модель корреляция коэффициентларини, яъни R^2 қийматларини баҳолаш орқали танлаб олинди. Жадваллардан кўриниб турибдики, Ленгмюр модели бўйича ҳисобланган R^2 қийматлари барча ҳолатларда Фрейндлих моделига нисбатан юқорироқ қийматларга эга. Бу адсорбент юзаси бўёқ модда монокатлами билан қопланган деб тахмин қилишга асос бўлади. Иккала модел бўйича ҳисобланган Γ_∞ ва K_F қийматлари ҳарорат ортиши билан катталашиб бораётгани кўриниб турибди. Бу адсорбция ҳарорат ортиши билан ортаётганини, яъни ушбу жараён хемосорбция механизми билан боради. Ишда, шунингдек, бўёқ моддаларини гидрогелга ютилиш жараёнининг баъзи бир термодинамик функциялари ҳисоблаб топилди, олинган натижалар 3- ва 4-жадвалларда келтирилган.

3-жадвал

Бриллиант яшилини сувли эритмадан ПАА-N-ЛК асосидаги геллар томонидан сорбцияси жараёнида термодинамик функцияларнинг ўзгариши

T, K	Γ_∞ , мг/г	lnK	ΔG , Ж/моль	ΔH , Ж/моль	ΔS , Ж/моль·К
283	80,1	0,65	-1468,63	2100	12,61
293	95,23	0,65	-1656,26		12,82
303	125,4	1.02	-2569,52		15,41

4-жадвал

Метилен кўкини сувли эритмадан ПАА-N-ЛК асосидаги геллар томонидан сорбцияси жараёнида термодинамик функцияларнинг ўзгариши

T, K	Γ_∞ , мг/г	lnK	ΔG , Ж/моль	ΔH , Ж/моль	ΔS , Ж/моль·К
283	62,5	0,71	-1645,88	3833,33	19,36
293	71,4	1,15	-3163,84		23,88
303	90,9	1.40	-3526,79		24,29

Жадваллардан кўриниб турибдики, бўёқ моддаларнинг гидрогелларга сорбция жараёни эркин энергияни манфий қийматда ўзгариши билан ўз-ўзидан боради. ΔH ни мусбат қийматлари шуни кўрсатадики, адсорбция жараёни эндотермик характерга эга, ΔS мусбат қиймати каттиқ фаза/эритма фазалар чегарасида адсорбция жараёнида хаотикликнинг ортанлигини кўрсатади, бу гидрогелдан адсорбирланган сув молекулаларининг йўқолиши билан боғлиқ.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. V. Meyer, F.H.H. Carlson, R.A. Oellermann, Decolour-rization of textile effluent using a low cost natural adsorbent material, Water Sci. Technol. 26 (1992) pp. 205-1211.
2. G. Annadurai, R. Juang, D. Lee, Use of cellulose-based wastes for adsorption of dyes from aqueous solutions, J. Hazard. Mater. B 92 (2002) pp.263–274.

WATER-EMULSION FILM FORMING BASED ON EPOXYURETHANE BICOMPONENT OLIGOMER

¹Kiyomov Sh.N., PhD, ^{1,2}Djalilov A.T., Doctor of Chemistry, prof.

¹Tashkent Research Institute of Chemical Technology;

²Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan.

Annotation: *The material carried out a literary study on water-based paints and varnishes. The conditions for creating water-based systems of binder coatings are studied. The influence of the accelerator concentration on the curing time of an epoxyurethane bicomponent oligomer system aqueous emulsion was studied.*

Key words: epoxyurethane bicomponent oligomer systems, coating, aqueous emulsions of film formers, hardening.

Water-based paints are one of the budget solutions in painting surfaces. A simple paint composition, a breathable finish - these are the advantages of these paints. Water-based paint does not smell at all. After drying, the emulsion paint passes air, i.e. walls breathe. The coating is somewhat less durable than after oil paints, it can be washed [1]. Increased requirements for environmental protection and increased control over gas emissions from industrial enterprises have necessitated a change in the range of paints and varnishes in order to expand the production of economical and less environmentally harmful paints and varnishes. Such coating materials include, in particular, water-based film-forming systems. At present, the share of water-based paints and varnishes in the total output of paints and varnishes in some industrialized countries is 20–30% [2].

Plastics are materials that are light, flexible, easy to process, resistant to chemical effects, economically cheap and technologically, they can be used in many directions, and in many cases they are the death of traditional materials. can replace and even exhibit significantly better properties than theirs. The fact that all plastic mass-based materials can be used in various fields of industry, their specific thermal properties, technological parameters in processing or the ease of processing methods, the fact that the part obtained has clearly visible physical and mechanical dimensions make them in engineering technologies. is important in application. The first aqueous compositions used to obtain protective coatings were water-dispersion paints based on natural and synthetic latexes. They began to be used in the 40s of the current century abroad. Advances in the field of emulsion polymerization and studies of the colloid-chemical properties of polymer dispersions and the mechanism of film formation have made it possible to significantly expand both the range and scope of water-based paints and varnishes [3]. In the technology of water-dispersion film formers, latexes of homo- and copolymers of vinyl acetate, vinyl chloride, ethylene, acrylates, styrene, and some other monomers are widely used. Such aqueous dispersions of polymers are called synthetic. There are also artificial dispersions obtained by emulsifying oligomers at a temperature above their softening point or solutions of oligomers or polymers (sometimes with subsequent distillation of solvents). Film formers in such dispersions can be either the oligomers and polymers listed above, or alkyds, epoxides, polyurethanes, bitumens, drying oils, etc. [4].

In traditional paints and varnishes, about 50% by weight of the material are organic solvents, which are irretrievably lost during the production of coatings. The toxicity of most of them and the fire and explosion hazard necessitate the installation of powerful ventilation systems in paint shops and additional installations for cleaning gas emissions into the environment. One of the ways to solve the problem of excluding organic solvents from the formulations of paints and varnishes is the creation of aqueous film-forming systems [5, 6].

Water-based paints and varnishes can be divided into two groups: water-dispersion film-forming systems, which are an emulsion of the film-forming agent in water, and water-soluble film-forming systems, which are an aqueous solution of the film former. Water-based paints and varnishes of both types have a relatively high surface tension, which dictates the need for special preparation of the metal for painting to ensure uniformity of the coating and its good adhesion.

As a result of the literary analyzes and laboratory studies carried out on the basis of the Tashkent Scientific Research Institute of Chemical Technology, a method was developed for obtaining a water-emulsion-type film former based on urethane-epoxy resin. The method for obtaining an emulsion of a urethane-epoxy phase in an aqueous medium is based on the emulsification of epoxy oligomer molecules with hydroxypropyl methylcellulose and polyvinyl alcohol. In this work, the formation of a gel fraction of an epoxyurethane polymer, which is in the form of a dispersed phase in an aqueous medium, was studied. Studies have been carried out on the effect of the accelerator for curing epoxy polymers UP-606 on the duration of hardening of an epoxy urethane film former for water-based paint. The formation of a coating from an aqueous emulsion occurs as a result of its coagulation on a substrate. According to the conducted studies, the

change in the duration of hardening of the epoxy film-forming agent on an aqueous emulsion was determined depending on the amount of curing accelerator added. Solidification occurs at a temperature of 293 degrees Kelvin. To determine the effect of the accelerator for curing epoxy polymers UP-606 on the duration of curing, the maximum degree of hardening of the epoxy urethane film-forming agent was conditionally accepted. This cure rate is 92% of the gel fraction in the epoxy urethane cured film former. The Soxhlet method was used to determine the content of the gel fraction in the polymer. An extraction apparatus was assembled using this method. To accelerate the extraction and more complete extraction of the monomer, it is necessary to grind and dry the test product. The material should be dried without access to air in a vacuum thermostat or in a stream of carbon dioxide or nitrogen.

The results obtained from the studies carried out show that the complete hardening of the epoxy urethane thermosetting film-forming agent in an aqueous emulsion in the absence of a curing accelerator occurs 30 hours after the addition of the hardener. The experiments carried out on the study of the rate of hardening of an epoxy urethane water-emulsion polymer coating show that an increase in the concentration of the accelerator reduces the hardening time of the epoxy urethane thermosetting film former. The solidification time is reduced from 30 hours to 2.5 hours by increasing the accelerator concentration from 0% to 2.0%. It is observed that the effective influence of the accelerator with an increase in the concentration of the accelerator by more than 2.0% gradually stops. The optimal concentration of the accelerator in the system is 2.0% of the total mass of the polymer material.

Reference

1. Potvin E., Brossard L., Laroche G. Corrosion protective performances of commercial low-VOC epoxy/urethane coatings on hot-rolled 1010 mild steel //Progress in organic coatings. – 1997. – Т. 31. – №. 4. – С. 363-373.
2. Fan, Z., Tay, A., Pera-Titus, M., Zhou, W. J., Benhabbari, S., Feng, X., ... & Clacens, J. M. (2014). Pickering Interfacial Catalysts for solvent-free biomass transformation: Physicochemical behavior of non-aqueous emulsions. *Journal of colloid and interface science*, 427, 80-90.
3. Khor, S. Y., Truong, N. P., Quinn, J. F., Whittaker, M. R., & Davis, T. P. (2017). Polymerization-induced self-assembly: the effect of end group and initiator concentration on morphology of nanoparticles prepared via RAFT aqueous emulsion polymerization. *ACS Macro Letters*, 6(9), 1013-1019.
4. Kryzhanovskii V. K., Lavrov N. A., Kiemov S. N. The effect of disperse fillers on the thermomechanical characteristics of epoxy polymers //Polymer Science, Series D. – 2018. – Т. 11. – №. 2. – С. 230-232.
5. Zhao F. M., Takeda N. Effect of interfacial adhesion and statistical fiber strength on tensile strength of unidirectional glass fiber/epoxy composites. Part I: experiment results //Composites Part A: Applied Science and Manufacturing. – 2000. – Т. 31. – №. 11. – С. 1203-1214.
6. Brotherton E. E. et al. In situ small-angle X-ray scattering studies during reversible addition-fragmentation chain transfer aqueous emulsion polymerization //Journal of the American Chemical Society. – 2019. – Т. 141. – №. 34. – С. 13664-13675.

ИНДЕН ВА ПОЛИВИНИЛИНДЕН ОЛИНИШИ, ХОССАЛАРИ

¹Яздонов Ж.А., таянч докторант, ²Саидаббозов С.Ш., таянч докторант, ³Кадиоров Х.И., проф.

¹И.Каримов номидаги Тошкент Давлат техника университети,

²Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети,

³Тошкент кимё-технология институти.

Аннотация: Мақолада пиролиз мойи турли фракцияларга ажратилиб, уларнинг кимёвий таркиби GCMS лаборатория аналитик қурилмасида ўрганилди. Олинган

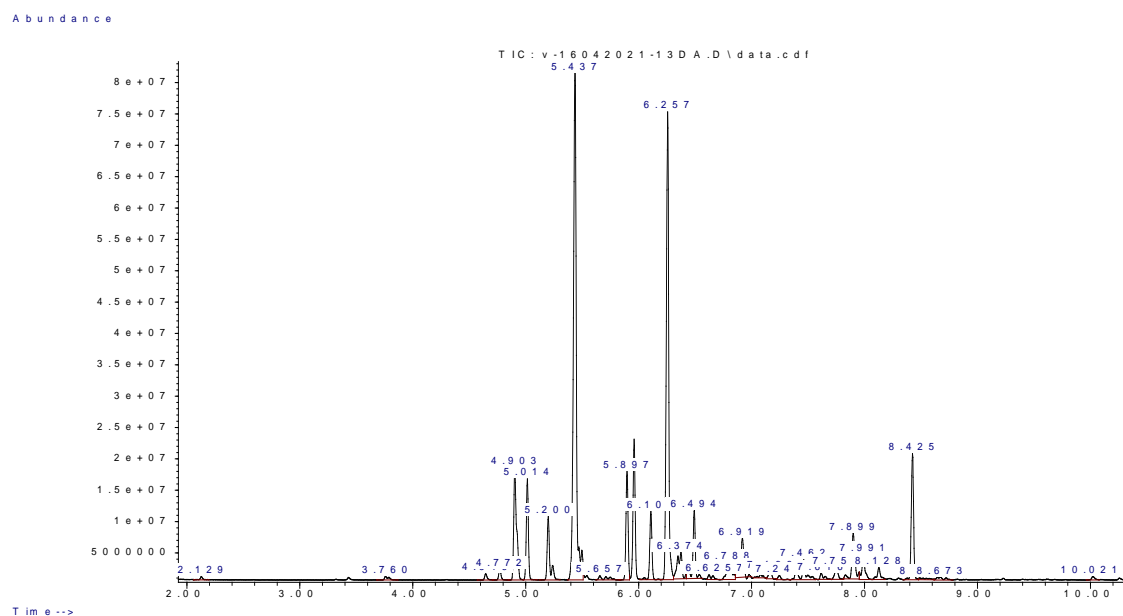
фракциялар таркибидан асосан инден сақлаган фракциялар таркибидан инден ажратиб олиш ва у асосида турли полимер моддалар, шу билан бирга тоза инден асосидаги синтезлар ўтказиш ўрганилган.

Калит сўзлар: Пиролиз мойи, инден, аккарацид, инден-1-карбон кислота, поливинилинден, хомашё.

Бугунги кунда табиий хомашё ресурсларидан унумли фойдаланиш бутун дунё тажрибасида долзарб муаммолардан бири бўлиб, саноат ишлаб чиқариш иккиламчи махсулотларини қайта ишлаб тайёр махсулот олиш ўз навбатида табиий хомашёларни қисман бўлсада иқтисод қилишга қаратилган ечимлардан биридир. Шундай иккиламчи махсулотлардан бири пиролиз жараёни суюқ махсулотлари бўлиб, унинг таркиби кимёвий нуқтаи-назар билан чуқур ўрганишни талаб қилади.

Республикамизда табиий газни чуқур қайта ишлашга қаратилган корхоналар сони ортиб бормокда. Шундай корхоналардан бири “Uz-Kor Gas Chemical” МЧЖ ҚК бўлиб, корхонада этан, пропан-бутан ва газ конденсати пиролиз қилиниб олинган пиролиз жараёни махсулоти дастлаб икки қисмга ажратилади, биринчи қисми пирогаз дейилади ва унинг фракцияларга ажратиб водород, этилен, пропилен каби махсулотлар олинади, иккинчи қисми эса пироконденсат дейилади ва уни уч қисмга – пиролиз дистилляти 30⁰С – 170⁰С фракция, пиролиз мойи 160⁰С – 270⁰С фракция, 260⁰С дан юқори фракция каби қисмларга ажратилади.

Пиролиз мойи таркибини тўлиқ аниқлаш мақсадида лаборатория ректификацион колоннасида бир нечта фракцияларга ажратилди. Шундай фракциялардан бири таркибида инденга бой бўлгани хроматомасс спектроскопик анализ натижаси қуйида келтирилган.



Расм. Пиролиз мойи фракцияси хроматограммаси.

Олинган фракцияларнинг кимёвий таркиби газ хроматографик масс спектроскопик усулда ҳам миқдорий, ҳам сифат анализи қилинди. Анализ натижалари жадвал ва расмда келтирилган. Хроматограммада келтирилган маълумотлар пиролиз мойи фракцияси таркибида 6.257 минутда интенсив пик берганлигини кўришимиз мумкин. Масс спектроскопия натижалари асосида инден моддасининг чиқиш вақти эканлиги аниқланди. Инден кўпчилик органик эритувчиларда яхши эрийди, у жуда актив бўлиб осон полимерланади. Инден тоза ҳолатда индан, ҳамда инден-1-карбон кислота ва унинг эфирлари синтезида кенг қўлланилади. Инден-1-карбон кислота эфирлари аккарацидлар сифатида қўлланилади.

Пиролиз мойи фракцияси асосий кимёвий таркиби

№	Моддаларнинг номи	Area%	RT	Qual
1.	C3-BENZENE	48.14	5.437	96
2.	1H-Indene, Inden, Indonaphthene	24.67	6.257	95
3.	1-methyl-1H-Indene	2.85	7.467	96
4.	C4-BENZENE	12.43	7.899	95
5.	Azulene, Cyclopentacyclohe, Azunamic	5.62	8.425	97
6.	1-methylnaphthalene	0.22	10.021	93

Анализ натижаларига асосан пиролиз мойи фракцияси таркиби инден 24% дан юқори микдорда ажралганлиги ҳам аниқланди ва у 6,257 минутда хроматограммада кўринди, маълумотлар базаси билан солиштирилганда 95% ўхшашлик аниқланди. Маълумотлар базаси билан солиштирилганда юқори ўхшашлик билан чиқиши бу анализ натижаларининг ишончлилигини билдиради, шу билан бирга пиролиз мойи таркибида инден борлигини тасдиқлайди.

Инден ажратиб олингандан кейин кучли ишқорий мухитда ДМСО эритувчиси иштирокида ацетилен билан винилланди. Олинган винилинден жуда ҳам активлиги эвазига тезлик билан полимерланиб поливинил инден олинди. Келажақда поливинилинден асосида турли ионалмашиниш смолалари, ҳамда бошқа актив хоссага эга махсулотлар олиш режелаштирилган. Инден асосида ҳам инден-1-карбон кислота ва унинг ҳосилалари синтез қилиниб, уларни ўсимликлар учун аккарацид олиниши устида ҳам турли тажрибалар давом эттирилмоқда.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Кенжаев А.Қ., Нурмонов С.Э., Қодиров О.Ш. Пиролиз жараёни махсулоти “пиролиз мойи” таркибини аниқлаш. // Ж. Копозицион материаллар. 2021. №2. 15-17 б.
2. Исследование химического состава пироконденсата пиролизного производств., Кодиров О.Ш., Мирзакулов Х.Ч., Бердиев Х.У., Шарипова В.В., ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ., UNIVERSUM:, № 9 (54), сентябрь 2018 г.

СИНТЕЗ И ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОЙ И МЕХАНИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ КВАТЕРНИЗИРОВАННЫХ ХИТОЗАНОВЫХ МЕМБРАН

Найзакараев М.С., магистрант кафедры химии Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, Астана, Республика Казахстан

***Аннотация:** Приведены результаты анализа химической и механической устойчивости анионообменных композитных мембран синтезированных на основе хитозана, хлорид глицидилтриметиламмония и гидроксид калия, путем соотношения мольных долей исходных компонентов.*

***Ключевые слова:** хитозан, композиты, анионообменные мембраны, полиакрилонитрил*

Топливные элементы с щелочной анионообменной мембраной (ААЕМFC) привлекают все большее внимание, так как они являются перспективными электрохимическими устройствами для производства энергии [1-8]. На основании анализа научной литературы, можно сказать, что за последние десятилетия достигнут большой прогресс в области проектирования и разработки синтетических или анионообменных мембран природного происхождения (АЕМ) [6-7]. Основные группы природных полимеров (таких как, хитозан (CS) и наноцеллюлоза) вместе с путями модификации/сшивания упомянуты в [12], как более экологически и экономически выгодное сырье для переработки АЭМ по сравнению с к синтетическим. В работе авторов [13] обсуждены характеристики топливных элементов с использованием различных видов топлива с целью питания анода.

Несмотря на то, что технологии АЕМФС являются многообещающими, проблемы с сроком службы остаются. Вследствие, ограниченной недолговременной стабильности гидроксид проводящих иономеров, особенно при работе в более высоких температурных режимах ячейки [14-16]. Согласно вышесказанному в данной работе, рассмотрен синтез полимера на основе хитозана, также его дальнейшая кватернизация. Изучена устойчивость мембран в щелочной среде, оценена водопоглощающая способность, ионопроводимость и некоторые механические свойства.

Для проведения синтеза использованы следующие компоненты: хитозан (степень деацетилирования 90%, $M=310\ 000 - 375\ 000$), хлорид глицидилтриметиламмония, гидроксид калия, полиакрилонитрил (PAN; $MW=150\ 000$), предметные стекла (22 мм × 22 мм). Мат из нановолокон был изготовлен из полимерного раствора методом электроспиннинга (наноспиннер Ne200, Inovenso). Раствор ПАН (8 мас.%; растворен в DMF) был распылен, сохраняя расстояние между распылительной насадкой и стеклянной пленкой (коллектором) равным 11 см, скорость потока = 1 мл/ч и напряжение = 14 кВ при комнатной температуре.

ПАН волокна на предметном стекле были покрыты сшитым раствором QCS и пропитывались в течение 1 часа. После этого избыток кватернизированной хитозановой мембраны был удален с композитной мембраны с помощью отжимного устройства для нанесения покрытия (SPIN 150 i; Polos). Основные параметры процесса определены: скорость - 3000 об/мин, ускорение - 500 об/мин/с и время вращения - 300 с. Затем мембраны сушились в течение 30 мин. В последующем этапе были сформированы четыре слоя кватернизированной хитозановой мембраны для получения оболочки из волокон. Кватернизированная хитозановая мембрана была подготовлена в соответствии с процедурами, описанные в научной литературе [3, 6]. Порошок хитозана (массой 1 г) был растворен в слабой уксусной кислоте (50 г, 2 мас. %) для получения раствора. Хлорид глицидилтриметиламмония добавлялся к предварительно подогретому раствору хитозана в молярных соотношениях 2:1, 4:1, 6:1, 8:1, и 10:1 к аминогруппам хитозана в двух порциях.

Смесь перемешивалась в течение 6 часов при 80°C и затем осаждалась в этаноле при интенсивном перемешивании. Желтоватый осадок дважды промывался, и был высушен при 60°C. Порошкообразную кватернизированную хитозановую мембрану растворяли в 2 мас.% уксусной кислоте и еще раз осаждали в этаноле для удаления непрореагировавшего вещества. Очищенное вещество было сшито глутаровым альдегидом.

Введение положительно заряженных групп увеличивало растворимость пленок хитозана в воде, делая их более хрупкими в сухом состоянии. Следовательно, полимерные цепи синтезированных образцов были сшиты широко используемым сшивающим агентом, глутаровым альдегидом, аналогично работам японских ученых [7]. После тщательного анализа было установлено, что подходящая концентрация GA составляет 0,05 мас. %. Гидроксидная проводимость АЭМ оценивалась методом электрохимической электроскопии (Metrohm Autolab), и была просканирована на частотах от 1 МГц до 1 Гц при максимальном токе 100 мА. Морфология поверхности была изучена на сканирующем электронном микроскопе (Crossbeam 540 фирмы CarlZeiss) при увеличении ×500–×10 000. Параметры растяжения пленок были протестированы с помощью электронной универсальной испытательной машины (WDW-3, JinanHSTGroupCo.).

Качество синтеза интерпретировалось с помощью инфракрасного спектрометра с преобразованием Фурье Nicoletis10 (Thermo Fisher Scientific) в диапазоне волновых чисел от 4000 см до 400 см⁻¹ с 32 сканированиями на образец.

Определение концентрации хлоридов с использованием стандартного раствора нитратов серебра является общепринятой процедурой для определения содержания функционального d-глюкозамина в хитозане [1-3]. Согласно данным работы [3] кондуктометрическое определение (стандарта 0. 05) проводилось растворам нитратов серебра, содержащих этиловый спирт и 25 мл 0,2 мас.% синтезированного цинксодержащего

аналита. Установленная эквивалентность ионов Ag^+ и Cl^- , зафиксирована равным количеством AgNO_3 . Степень кватернизации определяется уравнением 1 [4]:

$$DQ = \left\{ \left[V_{\text{AgNO}_3} \times \frac{c_{\text{AgNO}_3}}{1000} \right] / \left[(V_{\text{AgNO}_3} \times c_{\text{AgNO}_3} / 1000) + (m - (MW_2 \times V_{\text{AgNO}_3} \times c_{\text{AgNO}_3} / 1000)) / MW_1 \right] \right\} \times \frac{1}{DD} \times 100\% \quad (1)$$

где DD - степень деацетилирования, MW1 и MW2 - молекулярная масса (г/моль) D-глюкозамина и N-(2-гидроксил)пропил-3-триметиламмонийхитосанхлорида, V_{AgNO_3} и c_{AgNO_3} - объем (мл) и концентрация (моль/л) нитрата серебра, используемого для кондуктометрического анализа, и m - масса (г) растворенная в кислоте.

При рассмотрении влияния температуры и способности водопоглощения из мембран вырезать диск круглой формы (d=18 мм) с помощью перфорационной машины и удерживать в пределах постоянного веса. Затем диск был помещен в 1М водный раствор гидроксида калия и деионизированную воду на 24 часа. Были измерены вес и диаметр в полностью гидратированном состоянии. Поглощение воды (WU) и коэффициент набухания (SR) рассчитывали по уравнениями 2 и 3 соответственно [5]:

$$WU = \frac{W_{\text{вл}} - W_{\text{сух}}}{W_{\text{сух}}} \times 100\% \quad (2)$$

$$SR = \frac{L_{\text{вл}} - L_{\text{сух}}}{L_{\text{сух}}} \times 100\% \quad (3)$$

где $W_{\text{сух}}$ и $L_{\text{сух}}$ - вес и длина (диаметр) сухой мембраны, а $W_{\text{вл}}$ и $L_{\text{вл}}$ - вес и длина гидратированной мембраны соответственно.

Проводимость гидроксида

Полная гидратация мембран круглой формы (d = 18 мм) обеспечивалась погружением в раствор 1М КОН и деионизированной воды на 24 ч соответственно. График Найквиста реального и мнимого импеданса использовался для расчета сопротивления мембраны. Затем показания были введены в уравнение 4, и было определено значение ионной проводимости [1]:

$$\sigma = \frac{L}{R_m + S} \times 100\% \quad (4)$$

где σ - ионная проводимость (С/см), L - расстояние между электродами (см), R_m - сопротивление мембраны (Ω), S - площадь поперечного сечения мембраны (см), S = ширина \times толщина мембраны.

Испытание на растяжение проводилось с использованием электронной универсальной испытательной машины (WDW-3 фирмы Jinan HST Group Co.) для определения механических свойств литого хитозана, волокон ПАН и композитных мембран. Мембраны были полностью гидратированы и разрезаны на 2×5 см с расстоянием зажима 2 см. Испытание на растяжение проводили при относительном удлинении 10 мм/мин при комнатной температуре и 1 атм.

По полученным результатам разработан оптимальный способ синтеза анионопроводящих мембран на основе хитозана. Полученные мембраны были проверены на ионопроводимость, на водопоглощение, химическую и механическую устойчивость в щелочной среде. Данные мембраны могут быть использованы в качестве анионопроводящего топливного элемента как в лабораторном, так и промышленном масштабе.

Список литературы

1. Jang, S.-C.; Chuang, F.-S.; Tsen, W.-C.; Kuo, T.-W. Quaternized Chitosan/Functionalized Carbon Nanotubes Composite Anion Exchange Membranes. *J. Appl. Polym. Sci.* 2019, 136, 47778
2. Chattopadhyay, D. P.; Inamdar, M. S. Studies on the Synthesis and Application of N,N,N-Trimethyl Chitosan Chloride (TMCHT) on Cotton Fabric. *J. Nat. Fibers* 2015, 12, 341–356

3. Zhao, S.; Tsen, W.-C.; Gong, C. 3D Nanoflower-like Layered Double Hydroxide Modified Quaternized Chitosan/Polyvinyl Alcohol Composite Anion Conductive Membranes for Fuel Cells. *Carbohydr. Polym.* 2021, 256, No. 117439
4. Shagdarova, B.; Lunkov, A.; Il'ina, A.; Varlamov, V. Investigation of the Properties of N-[(2-Hydroxy-3-Trimethylammonium) Propyl] Chloride Chitosan Derivatives. *Int. J. Biol. Macromol.* 2019, 124, 994–1001
5. Hou, J.; Liu, Y.; Ge, Q.; Yang, Z.; Wu, L.; Xu, T. Recyclable Cross-Linked Anion Exchange Membrane for Alkaline Fuel Cell Application. *J. Power Sources* 2018, 375, 404–411
6. Ruihua, H.; Bingchao, Y.; Zheng, D.; Wang, B. Preparation and Characterization of a Quaternized Chitosan. *J. Mater. Sci.* 2012, 47, 845
7. Akakuru, O.; Isiuku, B. Chitosan Hydrogels and Their Glutaraldehyde-Crosslinked Counterparts as Potential Drug Release and Tissue Engineering Systems- Synthesis, Characterization, Swelling Kinetics and Mechanism. *J. Phys. Chem. Biophys.* 2017, 7, 1–7
- 8- T. Yamanaka, T. Takeguchi, H. Takahashi, W. Ueda, Water transport during ion conduction in anion-exchange and cation-exchange membranes, *Journal of the Electrochemical Society* 156 (2009) B831–B835.
9. K.N. Grew, W.K.S. Chiu, A dusty fluid model for predicting hydroxyl anion conductivity in alkaline anion exchange membranes, *Journal of the Electro-chemical Society* 157 (3) (2010) B327–B337.
10. M.R. Hibbs, M.A. Hickner, T.M. Alam, S.K. McIntyre, C.H. Fujimoto, C.J. Cornelius, Transport properties of hydroxide and proton conducting membranes, *Chemistry of Materials* 20 (2008) 2566–2573.
11. D. Valade, Synthèse de copolymères fluo-res porteurs de groupements ammonium pour liants d'électrode de piles à combustibles alcalines à cœur solide. PhD thesis, University of Montpellier II (France), 2009.
12. K.-D Kreuer, Proton conductivity: materials and applications, *Chemistry of Materials* 8 (1996) 610–641.
13. A.Z. Weber, J. Newman, Transport in polymer-electrolyte membranes. III. Model validation in a simple fuel-cell model, *Journal of the Electrochemical Society* 151 (2) (2004) A326–A339.
14. Eg, G. Services, L. National Energy Technology, Fuel cell handbook [electronic resource], EG&G Technical Services, Inc, U.S. Dept. of Energy, Office of Fossil Energy, National Energy Technology Laboratory, Morgantown, 2004.
15. F. Barbir, PEM Fuel Cells Theory and Practice, MA, 2005.
16. K.N. Grew, W.K.S. Chiu, A dusty fluid model for predicting hydroxyl anion conductivity in alkaline anion exchange membranes, *Journal of the Electrochemical Society* 157 (3) (2010) B327–B337.

IMPROVING THE THERMAL INSULATION QUALITY OF BRICKS BY ADDING VERMICULITE AND OTHER PORE FORMING MATERIALS

**Kholmurodova S.A., Alikulov R.V., Doctor of Chemical Sciences, prof., Turaev Kh.Kh.,
Doctor of Chemical Sciences, prof.
Termiz State University**

***Annotation:** Use of fire-resistant and thermoplastic bricks in order to reduce energy consumption in the production industry. Use of local raw material vermiculite in the production of such fire-resistant bricks. Achieving better results by porous vermiculite in its natural state and analysis of these results*

***Keywords:** natural vermiculite, heat-insulating materials, expanded vermiculite, clay porous bricks, increase energy*

It is clear that today's energy economy is one of the global problems, and the following requirements are facing the production industry. One of the primary ways to increase energy

efficiency in production is to make building structures with high-quality and heat-insulating materials. Some energy savings can be achieved by making changes and improving the quality of bricks and concrete used in the production area. By adding to the brick mass, it is possible to increase the heat-retaining properties of the brick. In order to further increase the properties of vermiculite, it is expanded. Expanded vermiculite gives better results than natural vermiculite due to its low density. The expediency of using prepared clay as the main raw material and expanded vermiculite as an aggregate in the production of baked bricks has been studied [1]. Mixes containing 75%-100% WTS(brick clay) by weight and 5%-25% EV by weight. prepared in different proportions. The mixtures were compressed under a pressure of 40 MPa and fired at 1000 °C. The addition of EV to fired bricks has been found to decrease thermal conductivity, compressive strength, and bulk density, and to increase apparent porosity and water absorption. For 5%-25% EV addition, bulk density is 2.01 and 1.69 kg/m³, compressive strength is 19.3 and 8.3 MPa, water absorption is 21.1% and 10.1% and thermal conductivity 0.678 and 0.374 W / m³, respectively. [2] Energy consumption estimation methods in building modeling differ depending on the size, location, materials and functions of the building. Accordingly, two building materials, namely brick (burnt red- simulations are obtained for clay) and vermiculite (EV).



Figure 1. expanded vermiculite(a), pelite(b), pumice(c)

When almost half of the building's HVAC load (527.53 kWh) is EV, 1025.75 kWh is saved compared to a normal brick structure.

This is due to the high heat resistance and low thermal conductivity of the burnt vermiculite material. The study found that EV can be useful in building applications to provide better indoor thermal comfort. In addition, when using such bricks, the thermal analysis of the whole building was found to be more flexible for small residential buildings in different climates [2]. production has been studied, in which pumice is added to brick clay along with burnt vermiculite. They are made from a mixture of 10%, 20%, 30%, 40% pumice, 5% expanded vermiculite and clay by weight. added as additives to provide thermal insulation Mixtures containing different concentrations of pumice and a constant concentration of vermiculite were prepared, dried and baked at 950°C for two hours. The characteristics of the samples are also checked: loss of combustion, bulk density, apparent porosity, water absorption, compressive strength, thermal conductivity. The addition of pumice stone and expanded vermiculite decreased the bulk density of the samples from 1.93 g•cm⁻³ to 1.31 g•cm⁻³, and with the increase of pumice and vermiculite addition, their porosity increased by 52%, and the compressive strength decreased by 24%. However, their compressive strength was higher than the value specified in the standards. The thermal conductivity of the samples containing 40% pumice and 5% vermiculite decreased from 1.041 W • m⁻¹ • K⁻¹ to 0.439 V • m⁻¹ • K⁻¹ , 58% compared to the sample of corresponding values decreased. Therefore, the results of this study show that brick samples with pumice and vermiculite can be used as insulation materials in construction. [3]

This can be done by adding pore-forming additives to the clay or increasing the porosity of clay bricks by producing perforated bricks. In general, the thermal conductivity of clay bricks is

about 1.0 W / mK, depending on their raw materials, processing, baking temperature and burning density.

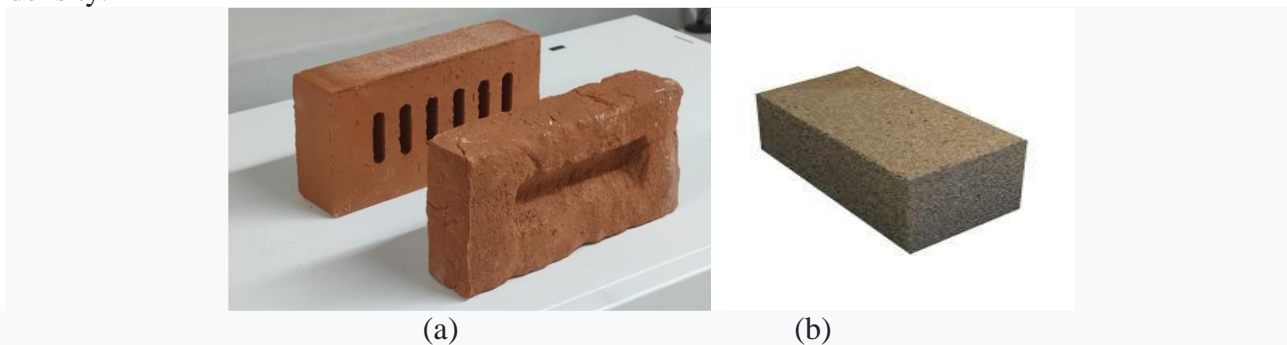


Figure 2. Pumice and expanded vermiculite brick (a) and expanded vermiculite brick

These values can be reduced by adding various inorganic and organic pore-forming agents to the brick raw material mixtures before firing.

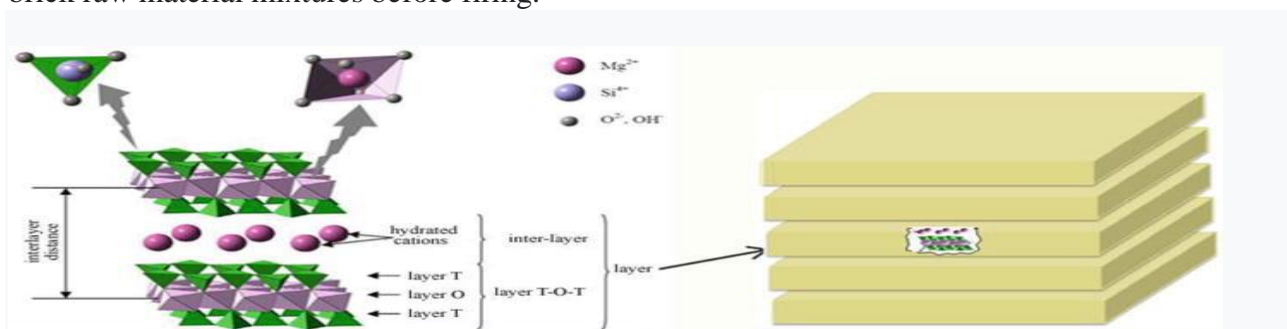


Figure 3. vermiculite structure

The effect of the addition of expanded vermiculite and expanded perlite at 0, 3, 5 and 8 mass% on the physical properties and thermal conductivity of clay porous bricks fired at 900 °C for 2 h is shown.

Expanded vermiculite and expanded perlite were chosen as pore formers because they have very low density and good thermal insulation properties. Results low thermal conductivity of fired pure clay bricks and products baked at 900oC with expanded vermiculite and expanded perlite. When a small amount of pore is formed, the properties of fired clay materials are slightly changed and the effect of vermiculite is more obvious. Expanded vermiculite and expanded perlite in the amount of 8% by mass can be used as pore-forming agents in brick production to improve the thermal conductivity of clay bricks and maintain optimum compressive strength.[4]

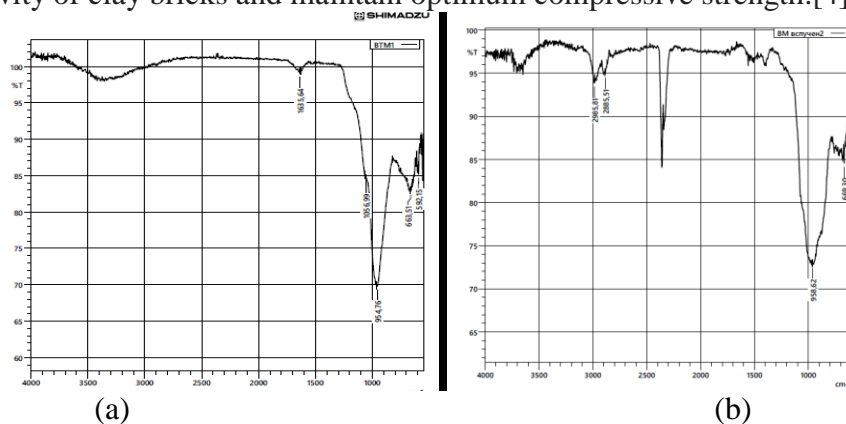


Figure 3. IR spectra analysis of (a) natural vermiculite and (b) burnt vermiculite

The analysis of infrared spectra of natural and burned vermiculite was determined in the Japanese Shimadzu spectrometer in the range of 400-4000 cm-1. In burned vermiculite, we can see the formation of CH₃ valence bonds in the 2985.81 region and CH₃ new bonds in the 2885.51

region. Burning vermiculite further increases its porosity and heat resistance. The fact that the weight of bricks made on the basis of burned vermiculite increases by a large difference compared to their size increases their efficiency. Another great thing about vermiculite is its non-flammability, hydrophobicity, which makes it a non-friendly environment for insects and small animals. These features make it more valuable and important. The presence of vermiculite in its natural state in our country prevents its cost from increasing.

References:

1. Gencel O. et al. Effects of expanded vermiculite on the properties of fired bricks from water treatment sludge // Int. J. Appl. Ceram. Technol. 2022. Vol. 19, № 3.
2. Theresa Innocent L., Ramalingam V. Comparison of a real-time building with brick and exfoliated vermiculite using OpenStudio modeling for Indian climatic zones // Energy Sources, Part A Recover. Util. Environ. Eff. 2019. Vol. 41, № 19.
3. Koçyiğit F. Thermo-physical and Mechanical Properties of Clay Bricks Produced for Energy Saving // Int. J. Thermophys. 2022. Vol. 43, № 2.
4. Georgiev A. et al. Effect of expanded vermiculite and expanded perlite as pore forming additives on the physical properties and thermal conductivity of porous clay bricks // J. Chem. Technol. Metall. 2018. Vol. 53, № 2.

PAST ZICHLIKKA EGA POLIETILEN VA AKTIVLANGAN VERMIKULIT ASOSIDAGI POLIMER KOMPOZITLAR OLIISH

¹Xolmurodova S.A., doktorant, ¹Aliqulov R.V., k.f.d., prof., ¹Turaev X.X., k.f.d., prof.,
²Beknazarov X.S., t.f.d., prof., ^{1,2}Jalilov A.T., O'zR FA akademigi.

¹Termiz davlat universiteti,

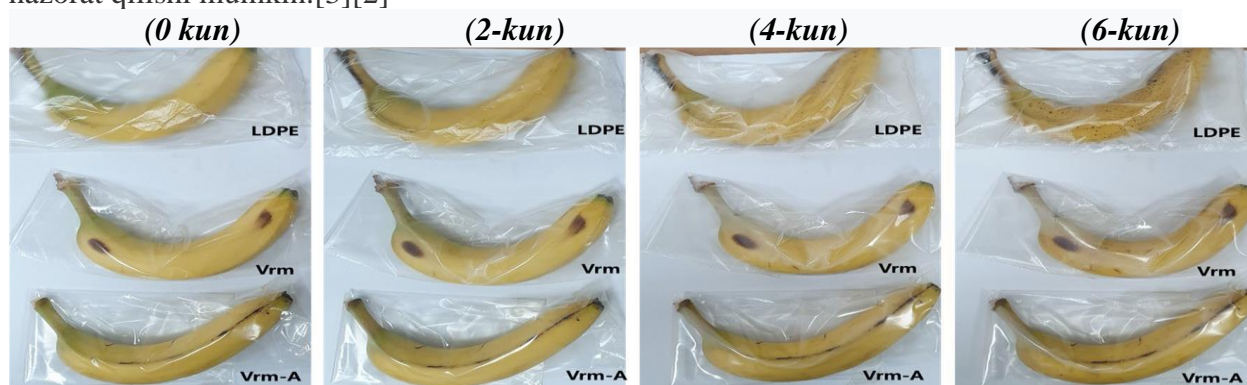
²Toshkent kimyo texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti.

Annotatsiya: Past zichlikka ega bo'lgan polietilen granulari vermikulit va 35-37%li xlorid kislotada aktivlantirilgan vermikulit bilan ekstruderda qo'shilgan holda aralashtirib olingan plyonkalarda bananlarning saqlanishi tahlil qilindi va vermikulitni aktivlashda kislotaning konsentratsiyalari farqi tadqiq qilindi.

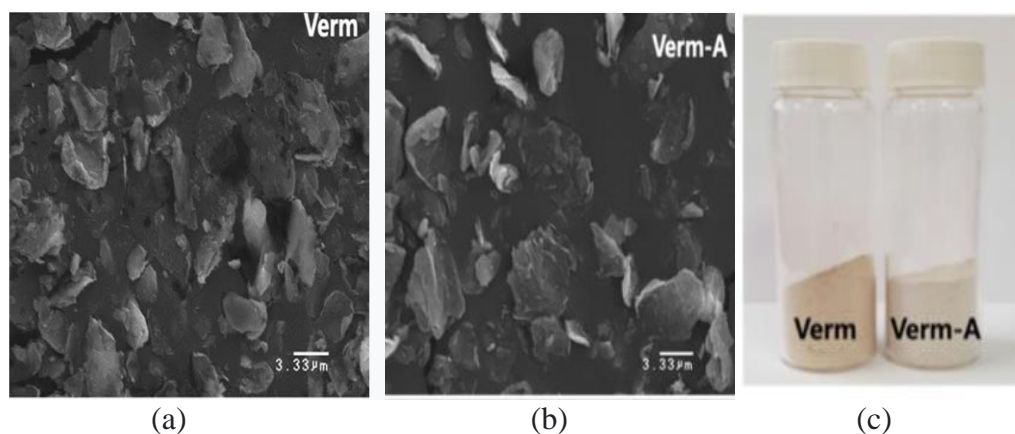
Kalit so'zlar: Vermikulit, xlorid kislota, aktivlash, polietilen, ekstruder, xar hil foizli xlorid kislota, sulfat kislota.

Kirish. Vermikulit o'zining tabiiy, qaytarilmas xususiyatlari borligi sababli ishlab chiqarishda muhim ahamiyat kasb etadi. Bugungi kun kimyosida vermikulitni turli organik-polimer moddalarga qo'shish orqali uning sanoat va xalq xo'jaligi uchun ahamiyatli bo'lgan kompozit materiallari olinmoqda. Tabiiy holatda qishloq xo'jaligi va chorvachilikda foydalanilayotgan bir vaqtda unga kimyoviy va mexanik qayta ishlov berish orqali samaradorligini yanada oshirish mumkin. Qattiq jismlarning sirt energiyasini va shu bilan namlash xususiyatlarini boshqarish turli xil fizik, kimyoviy, biologik va sanoat jarayonlarida faolligini oshishini kafolatlaydi. Odatda, bunga kimyoviy modifikatsiya yoki sirtlarning ierarxik tuzilmalarini boshqarish orqali erishiladi. Vermikulit laminatlarining namlash xususiyatlari sirtidagi va interlamellar bo'shliqdagi gidratlangan kationlar tomonidan nazorat qilinadigan bo'lsa, vermikulit laminatlari oddiygina kationlarni almashtirish orqali supergidrofilldan hidrofobikka sozlanishi mumkin; gidrofillik lityumdan tashqari kation gidratatsiyasining erkin energiyasi ortishi bilan kamayadi. Litiy almashinadigan vermikulit laminati vermikulit yuzasida anomal gidratlangan tuzilishi tufayli superhidrofil sirtini ta'minlaydi.[1] Vermikulitni polietilen polimerlari bilan aralashtirilganda gidrid qadoqlash plyonkalarini olish mumkin. Bunda uch xil PE qadoq-qobiqlari xossalari taqqoslanadi. Vermikulitda sirt maydoni faolligini oshirish maqsadida vermikulit kuchli kislotalarda asosan xlorid kislotada aktivlanadi. Xlorid kislota bilan aktivlantirilgan vermikulit quritilgandan so'ng, polietilen granulari bilan qo'sh vintli ekstruderda birlashtiriladi. Bunda ikkita bunkerdan ma'lum porsiyada biridan vermikulit va ikkinchisidan past zichlikka ega PE granulari ekstruderga

quyiladi.aralastirilgandan so'ng, PE ni eritish bosqichi 180-200°C da olib boriladi. Erigan PE va vermikulit qo'sh vintli ekstruderda bir xil massa ko'rinishida keyingi bosqichga o'tkaziladi. Sovutish tizimida sovitilgan ekstrudat lenta ko'rinishida bir xil qalinlikda kesiladi va plyonkalar olinadi. Vermikulit:polietilen quyidagi nisbatlarda gibrid plyonka olish uchun qo'shiladi:10% vermikulit va 90% PE yana, 90% vermikulit va 10%PE. Bunda qalinligi 40-50 mkm bo'lgan plyonkalar olinadi. Plyonkalarni qadoqlilik afzalligini sinab ko'rish va yangilik xususiyatini saqlashini kuzatish maqsadida oddiy PE plyonkalar, vermikulitli va PE plyonkalar va xlorid kislotada aktivlangan vermikulit va PE plyonka paketchalarga yaxshi pishgan bananlar joylashtirildi.(1-rasm) Bunda oddiy PE plyonkali paketdagi bananlarda tezroq yetilish bo'lganini kuzatishimiz mumkin. Tajriba sovuq ta'siri bo'lmasligi uchun xona ichida bajarildi va kuzatuvlar oddiy visual ravishda lib borildi.[2]Vermikulitga kislotali ishlov berishda polietilen polimer va vermikulit birikmasi bilan sopol gibrid qadoqlash plyonkalari tayyorlashdamahsulotning yangiligini saqlash xususiyatlari uchun plyonkalarining kislorod o'tkazuvchanligini va namlik o'tkazuvchanligini oshiradi. Bu jarayonda ikkita vintli ekstruder yordamida 14% vermikulitni o'z ichiga olgan mikron o'lchamdagi birikma ishlab chiqarildi. Bundan tashqari, ushbu birikma yordamida vermikulitni o'z ichiga olgan plyonkalar puflangan plyonka tayyorlash mashinasi bilan tayyorlanadi. Bundan tashqari, vermikulit-PE o'rash plyonkalarining kislorod uzatish tezligi (OTR) va suv-bug' o'tkazish tezligi (WVTR) 6083 sm³ / (m² 24 h·atm), va mos ravishda 12,67 g/m²·kun. Bundan tashqari, bananlarning saqlash muddatini baholash shuni ko'rsatdiki, vermikulit o'z ichiga olgan plyonka bananning kamroq qizarganligini ko'rsatdi. Bu shuni anglatadiki, vermikulitdan foydalanish kislorod va suv-bug' o'tkazuvchanligini oshiradi va shu bilan plyonkalar ichidagi qishloq xo'jaligi mahsulotlarining nafas olishiga bog'liq kislorod konsentratsiyasini nazorat qilishi mumkin.[3][2]



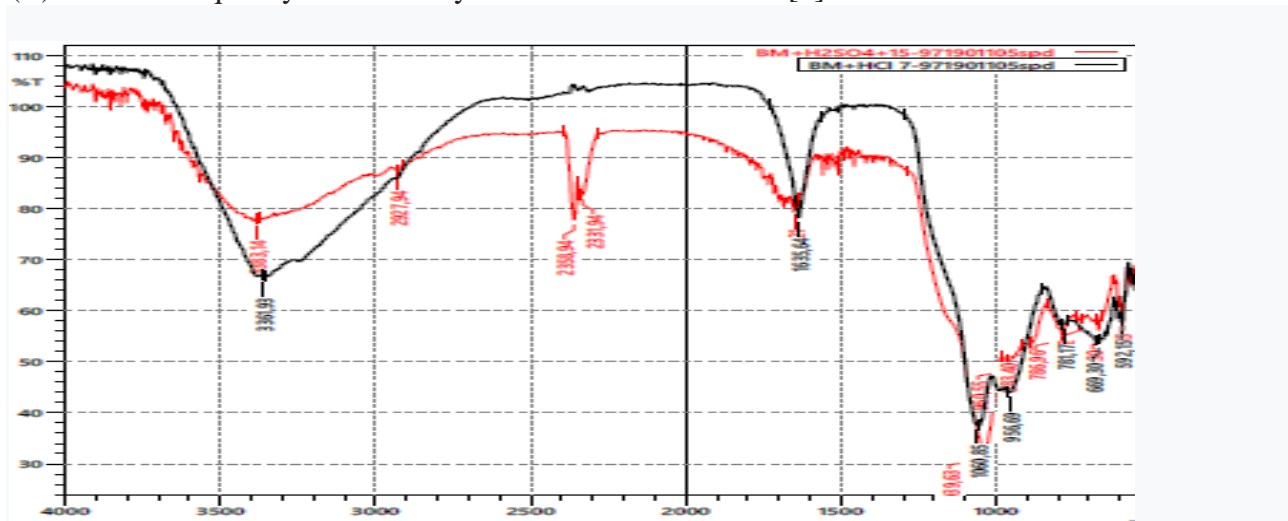
1-rasm. 6 kun davomida LDPE(past zichlikka ega bo'lgan polietilen plyonka), Verm(vermikulit va LDPE gibridi plyonkasi) va Verm-A kislotada ishlov berilgan vermikulit (kislotada ishlov berilgan vermikulit va LDPE gibridi plyonkasi) bilan yangilikni saqlash xususiyatini taqqoslash



2-rasm Vermikulit (Verm) (a) va kislotada ishlov berilgan vermikulit (Verm-A) (b) ning

SEM tasvirlari, (c) tabiiy vermikulit va xlorid kislotada aktivlangan vermikulitning kukuni ko'rinishi

Vermikulitni aktivlashdakuchli kislotalardan foydalaniladi. Aksariyat tadqiqotchilar vermikulit mineralini kelib chiqishi xloratli ma'danlarga borib taqaladi deb hisoblashadi va xlorid kislotadan foydalanishga e'tibor qaratishadi. Ammo adabiyotlarda sulfat kislota bilan aktivlash xususida ham tadqiqotlar va natijalar mavjud. Vermikulitdan metanol va etanolni suvsizlantirish reaksiyalari uchun ikki qator katalizatorlar olingan. Katalizatorlarning birinchi seriyasi xom loyni nitrat kislota eritmasi bilan qayta ishlash orqali olingan. Vermikulitning bunday modifikatsiyasi uning o'ziga xos yuzasining sezilarli darajada oshishiga, shuningdek, gil qatlamlaridan Al^{3+} va Fe^{3+} kationlarining qisman yuvilishiga olib keldi. Vermikulitni kislota bilan davolash uning metanol va etanolning suvsizlanishi jarayonlarida faollashishiga olib keldi. Katalizatorlarning ikkinchi seriyasi vermikulitni alumina ustunlari bilan aralashtirish orqali olingan. Pillaring jarayonidan oldin xom vermikulit nitrat kislota eritmasi bilan ishlangan, so'ngra oksalat kislotasi yoki limon kislotasi bilan loy qatlamlaridan yuvilgan Al^{3+} va Fe^{3+} kationlari kompleksi hosil qilingan. Alumina ustunli vermikulitlar, o'ziga xos sirt maydoni, g'ovaklik va kislotalikning ortishi bilan tavsiflangan, spirtli ichimliklarni suvsizlanishining juda faol katalizatorlari ekanligi aniqlandi. O'zgartirilgan vermikulitlarning katalitik ko'rsatkichlari asosan namunalarda mavjud bo'lgan kislotali joylarning konsentratsiyasi va kuchi bilan bog'liq edi[4] Vermikulit tebranish tegirmoni yordamida mexanokimyoviy ishlov berilgan. Davolangan namunalar XRD, FE-SEM, N_2 -adsorbsiya, FT-IR va ^{29}Si -MAS NMR bilan tavsiflangan. Mexanokimyoviy ishlov berish zarrachalar hajmining qisqarishiga va sirt maydonining sezilarli darajada oshishiga olib keldi. Loy zarralari qirralari va amorf silika fazalarida joylashgan sirt gidroksil (silanol, magneziol va aluminol) guruhlari ham hosil bo'ldi. Vermikulitni mexanokimyoviy ishlov berish qo'rg'oshinning (II) adsorbsion qobiliyatini keskin yaxshilash imkonini berdi[5]



3-rasm. Vermikulitga 15%li sulfat kislota va 7%li xlorid kislotalarda aktivlantirib olingan moddalarning IQ tahlili.(bunda qizil chiziqlar 15%li sulfat kislota va qora chiziqlar 7%li xlorid kislotaning egri chiziqlari.)

Sulfat kislota bilan aktivlantirishda g'ovaklashtirilgan vermikulit 15% li sulfat kislota eritmasida 4 soat davomida suvli vannada qizdidirgan holatda, yuqoridan tushirilgan parrak yordamida doimiy aylantirib turgan holatda olib borildi. Bunda vermikulit oppoq kukun holatiga keladi va kislota qoldiqlari ammiakli suv yordamida neytrallandi. Xlorid kislotali eritmaga solingan vermikulitning mexanik maydalangan kukun holatdagi massasi magnitli meshalkada suvli sovutgich ulab qo'yilgan holatda 14 soat davomida 75 °C davomida olib borildi. Filtrlab quritib olingan vermikulit kukuni och sariq rangda bo'ladi. Biz bu aktivlantirilgan vermikulitimizni past zichlikka ega bo'lgan polietilen granulariga qo'shib, polietilen plyonkalari olishimiz mumkin. Bu plyonkalarni xususiyatlari yuqorida o'rganilgan tdqiqot natijalarini takrorlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Huang K. et al. Cation-controlled wetting properties of vermiculite membranes and its promise for fouling resistant oil–water separation // Nat. Commun. 2020. Vol. 11, № 1.
2. Cho S.B., Chang J.H. Vermiculite-polyethylene hybrid packaging films for keep-freshness of bananas with enhanced oxygen and water–vapor permeability // J. Korean Ceram. Soc. 2021. Vol. 58, № 2.
3. Cho S.B., Chang J.H. Vermiculite-polyethylene hybrid packaging films for keep-freshness of bananas with enhanced oxygen and water–vapor permeability // J. Korean Ceram. Soc. Springer, 2021. Vol. 58, № 2. P. 212–218.
4. Marosz M., Kowalczyk A., Chmielarz L. Modified vermiculites as effective catalysts for dehydration of methanol and ethanol // Catalysis Today. 2020. Vol. 355.
5. Hongo T. et al. Mechanochemical treatment of vermiculite in vibration milling and its effect on lead (II) adsorption ability // Appl. Clay Sci. 2012. Vol. 70.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕРМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ФИБРИЛЛЯРНОГО КОЛЛАГЕНА И ЕГО САМОСБОРКИ ПРИ ХРАНЕНИИ

¹Раджабов О.И., ¹Атажанов А.Ю., ¹Изотова Л.Ю., ²Авезов Х.Т., ²Худойбердиев Ш.Ш.,
²Рузиева М.Ж.

¹Институт биоорганической химии АН РУз
²Бухарский государственный университет

Аннотация: Из шкуры крупного рогатого скота путем химического гидролиза в течение 72 часов с помощью 10%-ного раствора NaOH, насыщенного сульфатом натрия, получена водная масса нейтрального коллагена с сохранением чистой фибриллярной структуры. Установлено, что в водной массе, хранящейся при температуре 15°C в течение 4 месяцев, коллаген сохраняется в виде отдельных макромолекул, в которых через 5-6 месяцев наблюдается самосборка.

Ключевые слова: коллаген, температура денатурации, фибриллярная структура, размер макромолекулы, хранения.

Нативный коллаген – высоко гидрофильный белок, нерастворимый в органических растворителях; он может быть выделен и затем очищен до молекул или до волокон [1]. Фибриллярный коллаген обладает особым строением волокон, которое обеспечивает протеолитическую устойчивость вещества. Такая способность фибрилл противостоять агрессивному воздействию ферментов объясняется наличием внутри- и межмолекулярных связей между телопептидами. Данная форма коллагена может быть получена методом обработки тканей раствором нейтральной соли для удаления из них несвязанных с фибриллами коллагеновых молекул, а также молекул других веществ [2]. Коллаген имеет в своем составе значительное количество разнообразных функциональных групп, способных взаимодействовать с лекарственными веществами и образовывать комплексы, устойчивость которых определяется многими факторами. Кроме того, макромолекулы коллагена с асимметричной трехспиральной конформацией, склонны к агрегации с образованием надмолекулярных волокнистых структур, построенных из фибриллярных элементов, что может обуславливать также включения в их состав различных лекарственных препаратов. Предполагается, что из коллагеновой структуры по мере ее резорбции возможно длительное высвобождение лекарственных веществ, поэтому коллаген может использоваться как удобная биосовместимая система подачи лекарственных веществ и в качестве пролонгатора их терапевтического действия [3, 4]. Необходимо отметить, что не существует стандартного метода получения коллагена по той причине, что слишком велико различие тканей, в которых встречается коллаген. Поэтому метод выделения и растворения коллагена в первую очередь определяется природой и количеством имеющейся ткани. Химический способ выделения коллагена связан с воздействием на коллагенсодержащее сырье

концентрированных щелочей в присутствии солей, стабилизирующих трехспиральную структуру коллагена. В зависимости от вида обработки и условий растворения, можно получать либо растворы полностью или частично денатурированного коллагена, либо растворы, близкие по своим свойствам к растворам нативного коллагена. Результаты исследований, тщательно очищенных фильтрованием и отдиализованных разбавленных растворов коллагена, свидетельствуют об отсутствии заметной деструкции частиц коллагена [5, 6].

Целью данной работы является изучение термических свойств фибриллярного коллагена и его самосборки при хранении.

Термоаналитические исследования были проведены на ТГ-ДСК-анализаторе STA-409 PG фирмы NETZSCH, оснащенный термопарой типа K (Low RG Silver) и с использованием алюминиевых тиглей. Количество образца бралось в пределах 5-6 мг. Все измерения проводились в инертной атмосфере азота со скоростью продувки 50 мл/мин. Температурный диапазон измерений составлял 20-260°C при скорости нагрева 10 К/мин. Измерительная система была откалибрована с использованием стандартных веществ – индий, висмут, олово, цинк, и хлорид цезия. На рисунке 1 приведены температура денатурации образцов коллагена, гидролизованных в течение разного времени с использованием 10%-ного раствора NaOH, насыщенного сульфатом натрия.

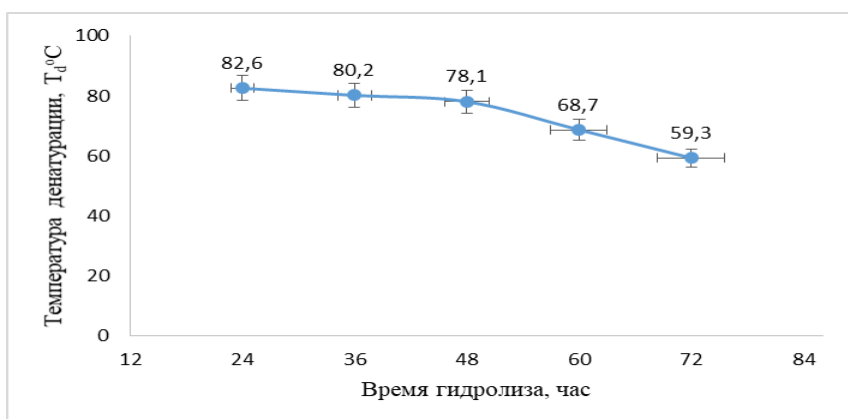


Рис. 1. Температура денатурации образцов коллагена

Полученные результаты показали, что температура денатурации образца коллагена, гидролизованного из кожи крупного рогатого скота в течение 72 часов, составила 59,3°C, что совпадает с литературными данными и доказывает, что получен очищенный, нейтральный фибриллярный коллаген с нативной структурой. В образцах, полученных при 24-60 часов, наблюдалась высокая температура денатурации, которая доказывает, что коллаген оказывается смесью с другими химическими веществами, присутствующими в коже.

Изменение размеров макромолекулы коллагена с сухим остатком от 5,5-6,5% в гидролизованной из кожи крупного рогатого скота в течение 72 часов однородной нейтральной коллагеновой водной массе, при его хранении в течение 1-6 месяцев при 15°C, изучали на приборе Litesizer 100 (рис.2).

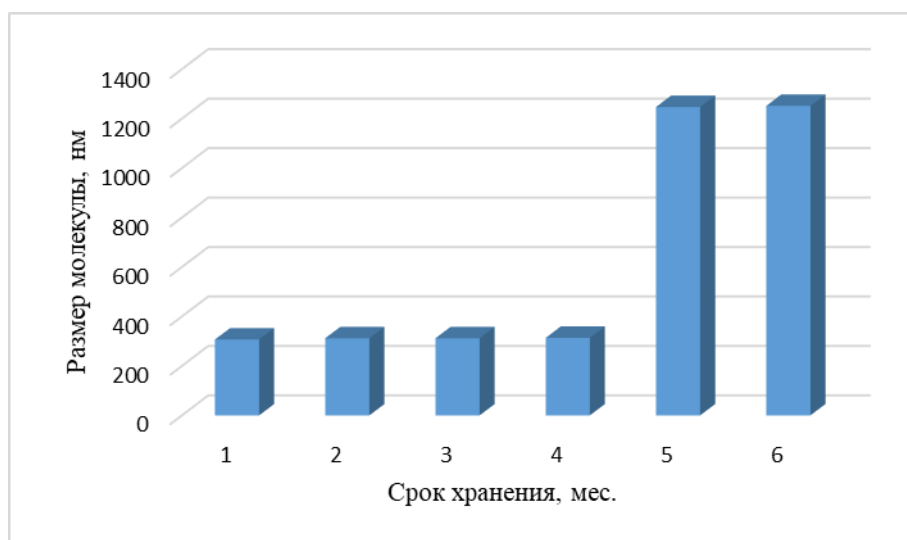


Рис. 2. Изменение размеров молекулы коллагена при хранении

Из данных, представленных на рис. 2, видно, что в течение первых 4 месяцев в водной массе не проявлялось перекрестного связывания молекул коллагена. В водной массе, хранившейся 5 и 6 мес, происходило сшивание макромолекул, наблюдалось увеличение размеров макромолекул. Однако этот процесс не дает вывода о том, что водную коллагеновую массу нельзя использовать через 5-6 месяцев. Причина в том, что когда мы разбавляли и гомогенизировали водную массу коллагена до 2%, агрегированные макромолекулы повторно разделялись.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что при гидролизе кожсырья в течение 72 часов можно получить очищенный коллаген с нативной фибриллярной структурой. Водную массу коллагена можно использовать в течение 4 месяцев без какой-либо процедуры, однако при хранении более 5 месяцев, ее следует сначала разбавить до 2%, а затем гомогенизировать.

Литература

1. Фатхудинова Н.Л., Васильев А.В., Бухарова Т.Б. Перспективы использования коллагенового гидрогеля в качестве основы для отверждаемых и активированных костнопластических материалов // *Стоматология*. - 2018. - №6. - С.78-83.
2. Bronzino J. *The biomedical engineering handbook* // Boca Raton (FL): CRC Press. - 2000. - 2nd edition: 525 p.
3. Гулямов Т., Раджабов О.И., Тураев А.С., Атажанов А.Ю. Биологическое, научное и техническое значение коллагена // *Узбекский химический журнал*. - 2012. - №1. - С- 43-51.
4. Иванова Л.А. Коллаген и перспективы его использования в технологии лекарственных форм // *Фармация*. - 1990. - №1. - С.81-83.
5. Сапожникова А.И., Месропова Н.В. Физико-химическая и биологическая характеристика коллагеновой субстанции из отходов сырья животного происхождения. // *Товароведение и технология сырья и продуктов животного происхождения*. Межвед. сб. науч. трудов. MBA. - 1997. - С.48-55.
6. Radjabov O.I., Turaev A.S., Otajanov A.Yu., Muydinov N.T., Avezov H.T., Ruzieva M.J., Azimova L.B., Buriev D.A. Study of physico-chemical properties of biomaterial obtained based on structured collagen // *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*. - 2022. - №7-8. - С. 48-53.

YUQORI MOLEKULYAR BIRIKMALAR VA ULARNING AHAMIYATI

Aliyeva F.A.

Farg'ona politexnika instituti

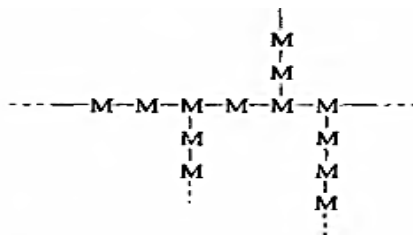
Annotatsiya: Ushbu maqolada yuqori molekulyar birikmalarning, samoletsozlik, avtomobilsozlik, mashinasozlik, tibbiyot, oziq-ovqat sanoati, radiotexnika, elektrotexnika, qishloq xo'jaligi, chorvachilik va baliqchilik tarmoqlari, qurilish, temir yo'l va boshqa ko'plab sohalarda keng ishlatilishining ahamiyati haqida yoritilgan.

Kalit so'zlar: polimer birikmalar, makromolekulalar, fazoviy polimerlar yoki to'rsimon polimerlar, fermentlar, gormonlar.

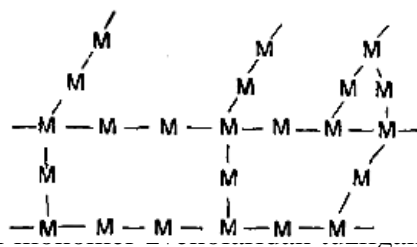
Yuqori molekulyar birikmalar makromolekulasida monomer zvenolarining bir-biri bilan bog'langanligiga ko'ra chiziqli, tarmoqlangan va fazoviy (to'rsimon) tuzilishda boladi. Yuqori asimmetrik darajali uzun zanjirsimon makromolekulalardan iborat polimerlar chiziqli polimerlar deyiladi va ularni quyidagi sxema bilan ifodalash mumkin:



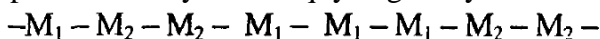
Yon tarmoqlarga ega bo'lgan va bu tarmoqlar soni hamda uzunligi juda katta oraliqda o'zgarishi mumkin bo'lgan zanjirsimon strukturali polimerlar tarmoqlangan polimerlar deyiladi:



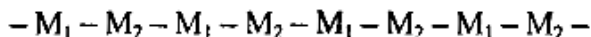
Bir-biri bilan fazoda ko'ndalang kimyoviy bog'lar bilan bog'langan uzun zanjirsimon makromolekulalardan iborat polimerlar fazoviy yoki to'rsimon polimerlar deyiladi:



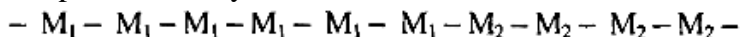
Makromolekula tuzilishig bo'lishi mumkin. Bir turdagi gomopolimerlar deyiladi. Turli xil monomerlardan hosil bo'lgan yuqori molekulyar birikmalar polimer birikmalar sopolimerlar deyiladi. Sopolimerlar makromolekulasida monomer zvenolari turlicha birikkan bo'lishi mumkin. Agar sopolimer M_1 va M_2 monomerlardan olingan bo'lsa, ular zanjirda ko'proq tartibsiz joylashadi. Bunday sopolimerlar statistik sopolimerlar deyiladi va quyidagicha yoziladi:



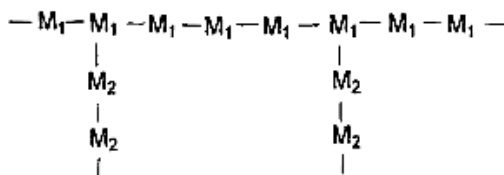
Bundan tashqari takroriy sopolimerlar ham mavjud, bularning makromolekulasida monomerlar aniq takroriylik bo'yicha joylashgan bo'ladi:



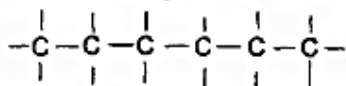
Makromolekulalari nisbatan yirik kimyoviy bir xil qismlardan (bloklardan) iborat chiziqli aralash polimerlar bloksopolimerlar deyiladi:



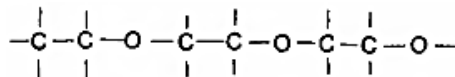
Asosiy zanjiri bir xil, yon tarmoqlari boshqa xil monomerlardan iborat tarmoqlangan sopolimerlar payvand sopolimerlar deb ataladi:



Asosiy zanjirning tuzilishiga ko'ra barcha yuqori molekulyar birikmalar gomozanjirli va geterozanjirli polimerlar guruhlariga bo'linadi: Asosiy zanjiri bir xil atomlardan, masalan, uglerod, oltingugurt, fosfor va h.k. iborat bo'lsa gomozanjirli polimerlar hisoblanadi. Makromolekulaning asosiy zanjiri faqat uglerod atomlaridan tuzilgan bo'lsa, karbozanjirli polimerlar deyiladi:



Asosiy zanjir har xil atomlardan iborat bo'lsa, geterozanjirli polimerlar deyiladi:



Polimerlar haqidagi bu tushunchalar, ularning o'zaro moddalardan farqlanuvchi xossalari polimer materiallarning turli sohalarda keng ishlatilishini va ularning ahamiyatini tushuntirishga asos bo'ladi. Tirik tabiat organik yuqori molekulyar birikmalarning mavjudlik shaklidan iborat. U asosan yuqori molekulyar birikmalardan iborat noorganik dunyo bilan o'zaro ta'sirda va uning qurshovida rivojlanadi. Yuqori molekulyar birikmalar yer sharida xuddi suv va havodek tarqalgan, ammo bular insoniyat talabini qondirolmaydi, shuning uchun ham insoniyat mavjud talablarni qondirish uchun, asosan yuqori molekulyar birikmalardan foydalanadi. O'z ahamiyatiga ko'ra insoniyat konstruksion material sifatida metallar, energiya manbai sifatida yoqilg'ilar va oziq-ovqat mahsulotlari (yoqilg'i bilan oziq-ovqat mahsulotlarining aksariyat qismi yuqori molekulyar birikmalardan iborat) raqobatlasha oladi. Yuqori molekulyar birikmalarning bunday keng tarqalganligi va nihoyatda katta ahamiyati makromolekulalarning murakkabligi va juda kattaligi bilan bog'liq. Makromolekuladagi atomlarning soni nihoyatda ko'pligi tufayli, ular xatto juda sodda elementar tarkibda ham turli xil izomerlarga ega bo'ladi. Masalan, 14 uglerod atomidan iborat to'yingan uglevodorod 1858 strukturaviy izomerga, 20 uglerod atomidan iborat uglevodorod esa, u hali yuqori molekulyar birikma bo'lmasada, 366319 izomerga ega bo'ladi. Kimyoviy tarkibning murakkablashishi bilan strukturaviy izomerlanish yanada ortadi. Organik yuqori molekulyar birikmalar ahamiyatining turli-tumanligini ta'riflab G. Shtaudinger shunday degan edi: «Hayotiy jarayonlarni anglash uchun biologik kimyo organik moddalarning cheksiz sonini va shunga mos cheksiz kimyoviy reaksiyalarni o'rganishni talab qiladi». Quyi molekulyar birikmalar engil harakatchanligi hisobiga bir-biri bilan yoki yuqori molekulyar birikmalar bilan tez reaksiyaga kirishadi va polimerlarni o'zgartiradi yoki parchalaydi. Shunday qilib ular makromolekulalarning tabiatda tashuvchilari hisoblanadi. Makromolekulalarning murakkabligi va kam harakatchanligi yuqori molekulyalarning uzoq mavjud bo'lishini hamda turli-tumanliligini ta'minlaydi. Yuqori molekulyar birikmalarning hosil bo'lish, o'zgarish va parchalanishining aniq yo'llari juda murakkab va o'ziga xos. Shu bilan bir qatorda tabiatda murakkab yuqori molekulyar birikmalar, masalan, oqsillarning hosil bo'lish va o'zgarish jarayonlarining hayratlanarli qayta tiklanishi kuzatiladi. Oqsillarning biokimyoviy sintezida ularning o'ziga xosligini belgilovchi nuklein kislotalar muhim ro'l o'ynaydi. Nuklein kislotalarning strukturasi oqsil molekulalarini ma'lum yo'nalishda sintez qilish va ularning aniq qayta tiklanishida hamda organizmning irsiy belgilarini uzatishda mas'ullik asoslari jamlangan. Shu bilan birgalikda oqsil-ferment nuklein kislotalar, polisaxaridlar va boshqa yuqori molekulyar birikmalar sintezini ta'minlaydi. Oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar va ularning kimyoviy o'zgarishlari - fermentlar, gormonlar, darmon-dorilar kabi moddalarning murakkab kompleksi organizm hayot siklining asosini tashkil qiladi. Yuqori molekulyar birikmalar ko'plab konstruksion materiallarning asosini tashkil etadi.

Bunday materiallar yuqori pishiqlik, elastiklik, qattiqlik kabi xossalarga ega bo'lishi lozim va bu sohada yuqori molekulyar birikmalar bilan faqat metallargina raqobatlasha oladi. Shunga ko'ra polimer materiallar ishlatilmaydigan sohani topish qiyin. Jumladan, ular samoletsozlik, avtomobilsozlik, mashinasozlik, tibbiyot, oziq-ovqat sanoati, radiotexnika, elektrotexnika, qishloq xo'jaligi, chorvachilik va baliqchilik tarmoqlari, qurilish, temir yo'l va boshqa ko'plab sohalarda keng ishlatiladi. Sanoatning ba'zi sohalarigina yuqori molekulyar tabiiy materiallarni hech qanday kimyoviy-texnologik jarayonlarni qo'llamay mexanik texnologiya usullari bilan qayta ishlaydi. Bularga asosan, yog'ochni qayta ishlash sanoati va paxtani qayta ishlashning ba'zi sohalarini kiritish mumkin. Sanoatning deyarli barcha sohalarida yuqori molekulyar tabiiy materiallarni qayta ishlash jarayonlari mexanik va kimyoviy texnologiya bilan birgalikda olib boriladi. Bunda masalan, ip-gazlama, jun va kanop to'qimachilik tolalari, tabiiy ipak, mo'yna va charm sanoatlarida mexanik

texnologiya jarayonlari asosiy o'rin tutadi, ammo ulardan tayyor mahsulot ishlab chiqarishda kimyoviy texnologiyaning muhim jarayonlaridan tola mato, mo'ynani bo'yash va charmni oshlash hamda bo'yash va h.k.larda kimyoviy jarayonlardan foydalaniladi. Sellyuloza qog'oz sanoatida, xususan, rezina sanoati, plastmassalar, sun'iy tolalar ishlab chiqarishda, aksincha, qayta ishlashning kimyoviy texnologik jarayonlari ustun turadi. Polimerlarning inson salomatligini muhofaza qilish va ekologiya muammolarini hal qilishdagi ahamiyati beqiyos.

Tibbiyotda keng qo'llaniladigan bir marta ishlatiladigan plastmassa shprislar, sanitariya va gigiena anjomlari, jarrohlik vositalari, bog'lovchi materiallar hammaga ma'lum. Polimer materiallardan tayyorlangan davolash xususiyatiga ega bo'lgan turli xil materiallar, sun'iy jag'lar, tishlar, bo'g'imlar, vositalar, jarrohlikda a'zolar, proteziar, ip, qon tomirlari, yurak protez vositalar tibbiyotda o'z o'rnini topgan. So'nggi yutuqlardan biri shifobaxsh polimer dori - darmonlarning yaratilishi bo'ldi. Polivinilpirrolidon eritmasi shaklida tayyorlangan qon zardobi o'rnini bosuvchi vosita sifatida «Gemodez» keng miqyosda qo'llanilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Babaev T.M. Yuqori molekulyar birikmalar. –T.: “Fan va texnologiya”, 2015, 528 bet.
2. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. М.: Асадема 2005, 367 с. Internet saytlari
3. Курбонов Ш.А., Мусаев У.Н., Киличев С. Полимерларнинг кимёвий хоссалари ва деструкцияси. ТошДУ.1998

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗОВАНИЕ ЙОДНО-ПОЛИСАХАРИДНОГО КОМПЛЕКСА РИСОВОГО КРАХМАЛА ПРИ ЕГО ОКИСЛЕНИИ ГИПОХЛОРИТОМ НАТРИЯ

Ортиков Ш.Ш., преп., Шарипов М.С., к.т.н., доц., Сайфиев З. магистрант
Бухарский государственный университет.

***Аннотация:** Изучено образование йод-полисахаридного комплекса рисового крахмала нативного и окисленного. Из полученных спектров поглощения йодно-полисахаридного комплекса нативного и окисленного крахмала с гипохлоритом вытекают, что в процессе окисления в результате частичной деструкции крахмала появляется большая доступность при взаимодействия амилозы крахмала с йодом по сравнению с нативным крахмалом.*

***Ключевые слова:** крахмал, окисление, синие число, йод, полисахарид, комплекс.*

Среди многочисленных способов модифицирования структуры и свойств полимеров химическая модификация занимает особое место. Как путь создания материалов с улучшенным комплексом свойств этот способ получит развитие и в дальнейшем. И успехи в этой области в первую очередь должны быть связаны с физико-химическим подходом к оценке и обобщению уже существующего обширного экспериментального и теоретического материала с точки зрения полимерной природы реагирующих частиц, т.е. в таких условиях, где важную роль начинают играть межмолекулярные взаимодействия, конкуренция между внутримолекулярными и межмолекулярными превращениями, где необходимо учитывать реальные форму и размеры макромолекулярных клубков и разного рода конформационные и надмолекулярные эффекты. В настоящее время этот подход только начинает формироваться [1]. Однако если учесть, что резкие изменения в структуре и свойствах полимеров, особенно кристаллических, происходят при наличии уже небольшого числа фрагментов инородной структуры, то можно полагать, что даже малая разноразмерность исходных полимеров, получаемая в результате неоднозначного протекания процессов полимеризации и полимераналогичных превращений, может быть полезна при получении модифицированных продуктов с необходимыми свойствами [2].

Достижения в этой области отражены в многочисленных публикациях, в том числе - в обстоятельных обзорах и монографиях [3,4]. Однако до сих пор основное внимание

уделялось взаимодействию с такими функциональными группами полимерных структур, как амины, амиды, гидроксильные и карбоксильные. Дезактивация таких потенциально-активных центров распада макромолекул с помощью химически активных соединений типа окислителей вместе с достижением ряда специфических свойств может привести к высоким эффектам стабилизации. Эти пути повышения стабильности используются в настоящее время недостаточно и требуют самого пристального внимания.

Для решения поставленных в настоящем исследовании задач в качестве химически активных соединений использовались рисовый крахмал и полученные нами ее окисленные производные. Этот выбор был обусловлен тем, что крахмал, обладая высокой набухаемостью и степенью биодegradации, используется в многих отраслях промышленности. Следует отметить, что практическое применение химических превращений в полимерных цепях с участием окислителей началось даже раньше, чем собственно разработка научных основ реакций окислителей и их использование для управления этими реакциями.

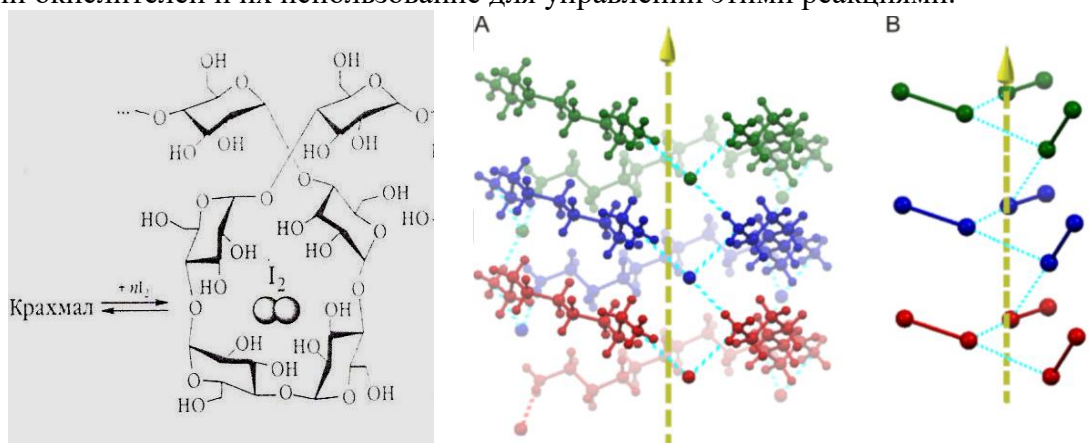


Рис.1. Образование йодно-полисахаридного комплекса

Крахмал представляет собой смесь полисахаридов, его компоненты (амилозы и амилопектин) обычно встречаются в соотношении 1:4. И свойства крахмала определяется свойствами этих компонентов. Содержание амилозы был определен спектрофотометрическим методом реакцией с йодом и рассчитан основанный на значении «синего числа» - Сч [5]. Риссанен К. и его сотрудники показали, что окрашивание в синий цвет крахмала при добавлении йода объясняется главным образом наличием амилозы, амилопектин дает лишь слабо-фиолетовую окраску [6].

Спектры поглощения йодного комплекса амилозы, амилопектина крахмала характерно отличаются в области длин волн видимого света для амилозы $\lambda_{\max} = 620-660$ нм, для амилопектина $\lambda_{\max} = 530-570$ нм. Для крахмала $\lambda_{\max} = 570-600$ нм. Были исследованы сравнительные спектры йодно-полисахаридных комплексов рисового крахмала нативного (кривая 4) и окисленного в присутствии гипохлорита натрия (кривые 1,2 и 3 соответственно при рН раствора 7.0, 8.0 и 9.0).

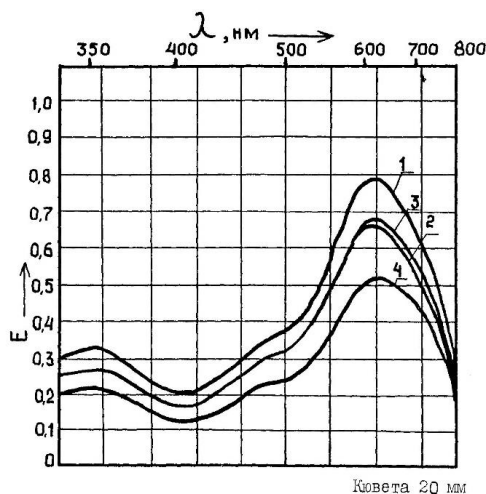


Рис.2.Спектры поглощения йод – крахмальных комплексов: 1,2,3 – окисленные с NaClO (соответственно при pH раствора 7.0, 8.0 и 9.0) ($C_{\text{крахмал}}=35\%$, $C(\text{NaClO})=0,01\%$ к массе сухого крахмала) и 4 – нативный крахмал ($C_{\text{крахмал}}=35\%$.)

Как видно из рисунка 2., максимум поглощения длина волн λ_{max} для изучаемых образцов лежит в области 600 нм, что согласуется с литературными данными. Смещение длина волн в сторону коротких волн не наблюдается, но увеличивается E_{max} (экстинкция) при окислении крахмалов. В работе [7] показано, что в спектре поглощения йодно-полисахаридных комплексов крахмала пшеницы у амилозы крахмала всегда выше, чем у нативного крахмала, со смешиванием λ_{max} в сторону больших значений длин волн. Это подтверждается и у риса.

Спектры йодно-полисахаридных комплексов дают общую картину окислительной деструкции рисового крахмала, в то время как синие числа показывают изменения содержания амилозы в процессе деструкции крахмала. Из сравнения полученных нами спектров поглощения йодно-полисахаридного комплекса нативного и окисленного крахмала вытекают, что в процессе окисления щелочной среде в результате частичной деструкции крахмала появляется большая доступность при взаимодействии амилозы крахмала с йодом по сравнению с нативным крахмалом. Расчет проводился по формуле:

$$C_{\text{ост}}^{I_2} = \frac{D}{\varepsilon \cdot l}$$

Для определения синего числа были приготовлены препараты окисленного крахмала, представленные в таблице. Определения «синего числа» осуществлялось по известной методике разработанной Международном институте крахмала [8]. С другой стороны, определения количества связанного йода проводилось расчетным методом по спектральным кривым для модифицированных крахмалов различной степени окисления в сравнении с нативным крахмалом, данные в таблице.

Таблица

Значения «синих чисел» крахмала от условий его обработки

Вид крахмала	Навеска в пересчете на сухое вещество	Оптическая плотность раствора комплекса, D	Концентрация непрореагировавшего $C_{\text{ост}}^{I_2}$, моль/л	Значение «синего» числа
Нативная	0,1	0,91	0,00036	3,09
Условия (pH раствора) окисления крахмала ($C_{\text{крахм}}=35\%$, $C(\text{NaClO})=0,01\%$ к сух.масс.крахм)				
9.0	0,1	1,23	0,00068	4,12
8.0	0,1	1,28	0,00061	4,31
7.0	0,1	1,54	0,00053	5,16

Сравнительный анализ значений синих чисел для нативного и окисленного крахмала гипохлоритами показывает, что значение синих чисел, определяющих содержание амилозы в окисленном крахмале при щелочном выше, чем у нативного, что согласуется с литературными данными.

Уменьшение значения синих чисел у окисленного рисового крахмала, чем у нативного вероятно, можно объяснить тем, что при химическом окислении в щелочной среде у крахмала частичный разрыв цепей разветвленной фракций, и поэтому в случае окисления в щелочной среде йод связывается в основном линейной фракцией крахмала – амилозой. Исходя из результатов, можно сделать вывод, что окисление крахмала проходит с разрывом α -1-6 и α -1-4, приводя к снижению содержания амилозы по сравнению с мерсеризованным крахмалом.

Список использованных литератур

1. Платэ Н. А. Макромолекулярные реакции в расплавах и смесях полимеров / Н.А. Платэ, А. Д. Литманович, Я. В. Кудрявцев. М.: Наука, 2008. 380 с
2. А.Ф.Николаев, В.К.Крыжановский, В.В.Бурлов и др. Технологии полимерных материалов. – СПб: Профессия, 2008. 544 с.
3. Гамин Д.С. Общий обзор крахмалопаточной отрасли РФ и мирового производства и продуктов его переработки // Вестник СамГУ. 2007. №5/2 (55) С. 252-260.
4. Whistler R.L., BeMiller J.N. Starch Chemistry and Technology. Third edition. USA. New York: Academic Press Inc Elsevier, 2009. – **P.169-172.**
5. Tariq M., Matthew A. T., Fred L.S. Comparison of methods for colorimetric amylose determination in cereal grains, 2007. v.59 n.8, pp. 357–365..
6. Pan F., Chen Y., Li S., Jiang M., Rissanen K. Iodine clathrated : a solid-state analog of the iodine-starch complex. Chemistry: A European Journal, 2019. v.25, no.31, pp. 7485-7488.
7. Kostenko V. G., Podzigun G. I., Kovalyonok V. A. Optical properties wheat starch iodine polysaccharides // Proceedings of the Voronezh State University of Engineering Technologies, 2019, no.4, pp. 288-291.
8. International Starch Institute. Determination of reductive power in starch. Disp. in: <http://home3.inet.tele.dk/starch/isi/methods/35rcu.htm>. Access in: 22 Jul. 2001.

4-SHO'BA. INNOVATSION TEXNOLOGIYALARDA KOORDINATSION BIRIKMALAR:
SENSORLAR, FOTOKIMYOVIY KATALIZATORLAR, BIOSTIMULATOR,
FLUORESSENT, LUMINESSENT VA SUPRAMOLEKULYAR KOORDINATSION
MATERIALLAR

Dyeing of Wool with Sappan Wood Natural Dye using Metal Salts for Enhancement in Colour and Fastness Properties

Mohd Nadeem Bukhari

Govt Degree College Handwara, University in Handwara

Abstract

The development of sustainable products and processes that are less impacting to the environment and human health are nowadays hot topics for researchers to look on. In this context, here we explore the dyeing properties of extract of Sappan wood natural dye for coloration of wool yarn to find potential use of natural dyed wool yarn in the development of ecofriendly textiles. We use different characterizations to know the chemistry of sappan wood dye and its interaction with metal salts and wool. Interestingly we found that metal salts which are called as mordants in reference to unmordanted dyed sample plays an important role in fixing the dye molecule on wool as well as to create the different shades with variety of hue and tones. The typical color of fabric dyed with extracts of sappan wood without mordant varies from yellowish to red. Light yellowish shades were obtained in case of aluminum sulphate mordanted samples whereas, stannous chloride gives vibrant red shades and yellowish shades were obtained in case of ferrous sulphate mordant. Light colorfastness of the premordanted dyed samples was relatively better than unmordanted dyed samples. The wash fastness of all samples mordanted as well as unmordanted shows color change fairly good to good level, whereas, the color staining on wool and cotton was found to be negligible. The results of color fastness to crocking was found that at low concentration of dye the woolen yarn samples show better rub fastness properties. From the data of UV-visible spectroscopy three peaks were obtained, two peaks at 254 nm and 280 nm are in visible region corresponds to presence of polyphenols and the third peak at 540 nm corresponds to detection of brazilin and brazilein. The FT-IR spectra of sappan wood dye shows peaks at 3273, 1633, 1504 and 1064 cm^{-1} responsible for the $-\text{OH}$ stretching, $-\text{C}=\text{O}$ stretching, $-\text{C}=\text{C}$ and $-\text{C}-\text{O}$ ester present in the components of this dye. It was further seen from FTIR graphs of other samples that there is alteration of intensity and shifting of peaks in case of C-N stretching frequency of amide I and amide III bands dyed wool fiber at 3270 cm^{-1} , 1239 cm^{-1} , and 1065 cm^{-1} which indicates the involvement of amine groups in the interaction between fiber, mordant and dye molecules. Low intensity peaks were found in premordanted dyed woolen yarn samples. The samples premordanted with alum, ferrous sulphate and stannous chloride mordants shows shifting of peaks with amide amide III at 1230 cm^{-1} and CN stretch of amide III band at 1150 cm^{-1} , which is attributed due to the formation of complex between metal ions and wool fiber.

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЕ САЖЕОБРАЗОВАНИЕ ПРИ ГОРЕНИИ ПРОПАНА

Машан Т.Т.

НАО «Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева»,
Республика Казахстан, г. Астана

Горение углеводородных топлив сопровождается, как правило, образованием в пламени частиц сажи. Это явление легко обнаруживается визуально: по светимости пламени и дымлению. Сажа играет двоякую роль в жизни современного общества. С одной стороны, наряду с окислами азота это один из загрязнителей атмосферы при горении углеводородных топлив. Поскольку углеводородное сырье как источник энергии в ближайшем будущем сохранит за собой лидирующую роль, уменьшение вредных выбросов в дизелях,

авиационных турбинах, тепловых энергетических установках остается актуальной задачей. Одновременно сажа является крупнотоннажным химическим продуктом и широко используется как наполнитель для модификации механических, электрических и оптических свойств материалов в производстве эластомеров, красителей, сухих источников электропитания и т.д. Около 90% всего мирового производства сажи (технического углерода) используется в шинной и резинотехнической промышленности. Вследствие вышесказанного, существует очевидная и неотложная необходимость понять все тонкости процесса сажеобразования и последующего окисления частиц сажи. Расшифровка механизма образования сажи является важной задачей, решение которой существенно поможет сократить затраты при проектировании и оптимизации энергетических установок и технологических процессов на основе горения, удешевить производство целевых продуктов и уменьшить вредную нагрузку на окружающую среду от результатов жизнедеятельности общества.

Несмотря на многочисленные исследования в широкой области параметров все еще мало сведений о сажеобразовании при низкотемпературном горении углеводородов при температурах 900-1200 К. Не полно изучено влияние предварительного подогрева горючей смеси, хотя, возможно, оно может быть одним из параметров управления полноты сгорания и свойств образующейся сажи. В связи с этим в данной статье приводятся результаты исследования, полученные при горении пропана с добавками и без добавок бензола.

Из анализа работ [1, 2] ясно, что сажа образуется при температуре 1600-1800 К. Снижению этой температуры способствует предварительный подогрев горючей смеси, поэтому процесс удобно исследовать в двухсекционном отдельно обогреваемом реакторе [3, 4].

Для изучения сажеобразования в пламени пропана с добавками и без добавки бензола использовалась методика стабилизации пламени в двухсекционном реакторе, разделенной перфорированной пластиной. В первой секции смесь пропана с кислородом подогревалась, а во второй воспламенялась и стабилизировалось пламя.

Образовавшаяся сажегазовая смесь через выхлопную трубу поступает в сажесборник, изготовленный из углеродной ткани, позволяющей отделить сажу от газообразных продуктов. Для предотвращения конденсации воды сажесборник подогревался до 423 К.

Эксперименты проводились при температуре первой секции 423 К и при изменении температуры второй секции от 873 К до 1023 К, давление атмосферное. Время контакта горючей смеси во второй секции реактора равнялось 1,35 с. Соотношение топливо:окислитель было взято 1:1, а добавка бензола была выбрана так, что составляла 5%, 7%, 9% от содержания пропана. Были измерены и получены профили температур, которые проходят через максимум. Необходимо отметить интересную особенность данных профилей температуры: наблюдается некоторая максимальная пороговая температура пламени, по-видимому, свидетельствующая о лимитирующей стадии в режиме горения с образованием сажи. По-видимому, изученная область сажеобразования является областью отрицательного температурного коэффициента скорости реакции, так как повышение исходной температуры второй секции реактора не приводит к адекватному повышению скорости роста температуры пламени. Наблюдаемая экспериментально пороговая температура 1150 К, на наш взгляд, является пороговой температурой образования низкотемпературной сажи в результате образования новой твердой фазы. По-видимому, сажа как черное тело способно поглощать дополнительное тепло, выделяемое в реакциях окисления при повышении температуры второй секции на 150⁰.

Для выяснения последовательности превращения пропана в процессе низкотемпературного горения был проведен анализ продуктов пропан-кислородного пламени методом ИК-спектроскопии с использованием низкотемпературной кюветы с охлаждаемой жидким азотом подложкой из KBr [5, 6].

Образцы саж были отобраны из четырех точек пламени (Таблица 1).

Таблица 1

Точка отбора	Содержание ПЦАУ, %
Точка, расположенная на нижней границе светящейся зоны	8,0
Точка, расположенная в светящейся зоне	11,4
Точка, расположенная на верхней границе светящейся зоны	17,0
Точка, расположенная выше светящейся зоны	23,8

В точке предпламенной зоны наблюдались в значительных количествах пропан (800, 880, 1050, 1160, 1190 см^{-1}), вода (3400 см^{-1}) и следовые количества формальдегида (1500, 1740 см^{-1}), пропилена (320, 1440, 1650, 2325, 2940 см^{-1}), окись углерода (2250 см^{-1}), ацетилена (780, 1390, 3230, 3280 см^{-1}).

На внутренней границе светящейся зоны фронта концентрации CO , CH_2O , C_3H_6 , H_2O заметно увеличиваются. Концентрация пропана резко уменьшается. Необходимо отметить, что с этой точки начинается образование двуокиси углерода (680 см^{-1}) и бензола (3040, 3100 см^{-1}).

По мере дальнейшего продвижения зонда вверх отмечено уменьшение концентрации всех продуктов, за исключением бензола и двуокиси углерода, содержания которых постоянно увеличивается, воды, концентрация которой сохраняется как во внутренней границе светящейся зоны. Последняя точка отбора пробы находилась за фронтом пламени, в зоне сажевыделения. В этой точке надежно определены такие продукты, как двуокись углерода, ацетилен в небольших количествах и бензол, концентрация которого продолжает увеличиваться и частицы сажи с адсорбированными на ее поверхности полициклическими ароматическими углеводородами (ПЦАУ).

Сравнивая ИК-спектры соединений, отобранных из разных зон пламени, следует подчеркнуть главную особенность, которая заключается в том, что с основными продуктами пламени пропана CO , H_2O , C_3H_6 присутствуют следы бензола уже на внутренней границе светящейся зоны фронта пламени. Концентрация веществ проходит через максимум, за исключением бензола, двуокиси углерода и воды. Концентрации пропилена и формальдегида снижаются во второй точке, здесь же отмечено увеличение концентрации C_2H_2 и CO_2 и начало образования бензола.

ИК-спектры сажевых образцов, полученных при добавке бензола из разных точек пламени, показал, что во всех спектрах фоновое поглощение начинает резко возрастать с 700 см^{-1} . В образце, полученной из нижней границы светящейся зоны полосы 1520, 1540, 1560 см^{-1} выражены сильно. Полосы 1680 см^{-1} выражены средне и 1720, 1760 см^{-1} – слабо. Чем выше точка отбора, тем слабее выражаются полосы. В ИК-спектрах наблюдаются полосы поглощения принадлежащие $\text{C}=\text{C}$ циклическим соединениям (1500-1600 см^{-1}) и $\text{C}=\text{O}$ (1680-1800 см^{-1}) связям. Эти полосы соответствуют поглощениям бензольного кольца ПЦАУ, присутствующих в саже. Схожие результаты были получены при проведении экспериментов с метановым топливом, и идентичность ПЦАУ при горении различных углеводородных топлив [7] может служить основанием единого механизма их образования в режиме горения.

В процессах горения сажа является нежелательным конечным продуктом. Повышенные температуры и давления приводят к повышенному образованию частиц сажи, которые могут обладать канцерогенными свойствами сами по себе или адсорбировать полициклические ароматические углеводороды. В [8] подчеркивается важность изучения кинетики сажеобразования на начальных стадиях, и отмечается, что «молодые» сажевые частицы ($\text{C}/\text{H}=2:1\div 3:1$) во много раз активнее «старых» ($\text{C}/\text{H}=8:1\div 2:1$) (показателем «активности» служила амплитуда сигнала ЭПР). Количественные данные по парамагнетизму сажевых частиц практически отсутствуют, что связано с экспериментальными трудностями отбора проб, высокой реакционной способностью активных центров сажевых частиц и неоднозначностью их идентификации. Полученные образцы саж изучены методом ЭПР.

Сигнал ЭПР характеризуется g -фактором $2,003 \pm 0,001$ [9]. Его форма для всех образцов симметрична относительно центра и хорошо описывается лоренцевой функцией. Ширина модуляции 0,2 мТл. Значение g -фактора и небольшая ширина сигнала указывает на то, что он обусловлен органическими парамагнитными соединениями и сигналы сходны с сигналами продуктов низкотемпературного (до 973 К) пиролиза органических соединений [10]. Согласно существующим представлениям [10, 11], этот ЭПР сигнал может быть отнесен к неспаренным электронам, захваченным ПЦАУ. Концентрация парамагнитных центров в образцах порядка 10^{19} - 10^{20} спин/г. Исследовались концентрации радикалов, записанные в разные моменты времени после отбора образцов сажи. Оказалось, что концентрация радикалов уменьшается во времени, причем в начальные моменты времени (около 20-24 часов) быстрее, по сравнению с дальнейшим протеканием процесса. Далее изменение концентрации стабилизируется. Таким образом, можно сказать, что в начальное время частицы сажи более «активны» и быстрее загрязняют окружающую среду, но с прохождением времени «стареют». В начальные моменты времени из-за большого количества парамагнитных центров сажевые частицы проявляют высокую канцерогенную активность. Уменьшение концентрации радикалов связано с рекомбинацией радикалов на поверхности сажи или с образованием циклических димеров [11].

При рассмотрении процесса сажеобразования при горении в отличие от пиролиза необходимо ввести реакции окисления, ведущие к образованию атомов, алькильных, алкоксильных пероксидных радикалов и стабильных промежуточных соединений. Ацетилен, образующийся в больших количествах в условиях богатых смесей, является наиболее важным предвестником ПЦАУ.

Образование ПЦАУ начинается с распада C_3H_4 или с реакции радикалов CH либо CH_2 с молекулами C_2H_2 с образованием C_3H_3 . Последние могут образовывать первое ароматическое кольцо после рекомбинации с образованием алифатической молекулы C_6H_6 и ее дальнейшей перестройки [12, 13, 14]. В пропан-воздушных пламенах показано, что возрастает концентрация C_4H_2 . В стадии инициирования пропан атакуется преимущественно атомами H (концентрации O и OH в богатых пропаном пламенах намного ниже концентрации атома водорода). Следует учесть, что атомы водорода могут диффундировать в сторону свежей смеси и вступать в реакцию с пропаном и другими соединениями. Это ведет к образованию этилена и ацетилена. Экспериментально доказано, что уже в нижней части фронта пламени пропан практически полностью переходит в этилен, ацетилен, метан, CO , частично CO_2 и воду. Образующиеся в результате первоначальной атаки радикал C_3H_7 может далее реагировать с образованием C_3H_6 радикалов.

Таким образом, так как сажа является желанным промежуточным продуктом в печах и топочных камерах, поскольку вносит очень большой вклад в перенос тепла за счет излучения, сажа в пламени должна образоваться как можно раньше, чтобы успеть излучить энергию и затем окислиться до того, как покинет топку или печь. Иначе частицы сажи охладятся, то появятся в отработанных газах.

Литература

1. Теснер П.А. Образование углерода из газовой фазы. –М.: Химия, 1972.
2. Bockhorn H., Fetting F., Wenz H.W. Measurements of the soot concentration and soot particle size in propane-oxygen flames. // *Ber.Bunsenges. Phys. Chem.* -1983. -87. –P.1067.
3. Гукасян П.С., Манташян А.А., Саадян В.А., Обнаружение высоких концентраций радикалов в зоне холодного пламени в реакциях окисления пропана //ФГВ. -1976. -12, №5. – С.789.
4. Мансуров З.А., Тулеутаев Б.К., Попов В.Т. и др. Получение технического углерода при низкотемпературном окислении метана. // Тез. Докл. Всесоюз. Конф. «Химические синтезы на основе одноуглеродных молекул». –М.: Наука, 1987, с.128-129.

5. Тулеутаев Б.К., Машан Т.Т. Низкотемпературное сажеобразование в пламенах метана и пропана. // Сборник статей «Химическая физика процессов горения», Алматы, 1999, с.173-179.
6. Туткабаева Т.Т. Низкотемпературное сажеобразование при горении пропана с добавками бензола. Алматы, «Казак университеті», 2003, 68 с.
7. Идинов Н.А и др. // Химия высоких энергий, 1984, т.18, №3, с.265.
8. Wagner H.G. In Particulate Carbon: Formation During Combustion, Plenum, New York, 1981, p.3.
9. Mansurov Z.A., Ongarbaev E.K., Tutkabaeva T.T. The Paramagnetism of Soot Particles in Propane-Oxygen Flames. J.Comb. And Flame, 118:741-743, 1999.
10. Ingram D, ESR in Biology, M.: Mir, 1965.
11. Waring R, Sloan G. Chem.Phys. 40:772, 1964.
12. Alkemade V., Homann K.H. Formation of C₆H₆ isomers by recombination of propynyl in the system sodium vapour/propynylhalide // Z. Phys. Chem. NF. 161:19, 1989.
13. Stein S.E et al. A new path to benzene in flames // 23-rd Symp. (Int.) Comb., The Comb. Institute, Pittsburg, 1991, P.85.
14. Варнатц Ю, Маас У, Диббл Р. Горение. Физические и химические аспекты, моделирование, эксперименты, образование загрязняющих веществ.М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003, 352 с.

Синтез и оценка химической и механической стабильности кватернизированных хитозановых мембран

Найзакараев М.С.

НАО «Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева»,
Республика Казахстан, г. Астана

***Аннотация:** Приведены результаты анализа химической и механической устойчивости анионообменных композитных мембран синтезированных на основе хитозана, хлорид глицидилтриметиламмония и гидроксид калия, путем соотношения мольных долей исходных компонентов.*

***Ключевые слова:** хитозан, композиты, анионообменные мембраны, полиакрилонитрил*

Топливные элементы с щелочной анионообменной мембраной (ААЕМFC) привлекают все большее внимание, так как они являются перспективными электрохимическими устройствами для производства энергии [1-8]. На основании анализа научной литературы, можно сказать, что за последние десятилетия достигнут большой прогресс в области проектирования и разработки синтетических или анионообменных мембран природного происхождения (АЕМ) [6-7]. Основные группы природных полимеров (таких как, хитозан (CS) и наноцеллюлоза) вместе с путями модификации/сшивания упомянуты в [12], как более экологически и экономически выгодное сырье для переработки АЭМ по сравнению с к синтетическим. В работе авторов [13] обсуждены характеристики топливных элементов с использованием различных видов топлива с целью питания анода. Несмотря на то, что технологии АЕМFC являются многообещающими, проблемы с сроком службы остаются. Вследствие, ограниченной недолговременной стабильности гидроксид проводящих иономеров, особенно при работе в более высоких температурных режимах ячейки [14-16]. Согласно вышесказанному в данной работе, рассмотрен синтез полимера на основе хитозана, также его дальнейшая кватернизация. Изучена устойчивость мембран в щелочной среде, оценена водопоглощающая способность, ионопроводимость и некоторые механические свойства.

Для проведения синтеза использованы следующие компоненты: хитозан (степень деацетилирования 90%, M=310 000 - 375 000), хлорид глицидилтриметиламмония, гидроксид калия, полиакрилонитрил (PAN; MW= 150 000), предметные стекла (22 мм × 22 мм). Мат из нановолокон был изготовлен из полимерного раствора методом электроспиннинга (наноспиннер Ne200, Inovenso). Раствор ПАН (8 мас.%; растворен в DMF) был распылен, сохраняя расстояние между распылительной насадкой и стеклянной пленкой (коллектором) равным 11 см, скорость потока = 1 мл/ч и напряжение = 14 кВ при комнатной температуре.

ПАН волокна на предметном стекле были покрыты сшитым раствором QCS и пропитывались в течение 1 часа. После этого избыток кватернизированной хитозановой мембраны был удален с композитной мембраны с помощью отжимного устройства для нанесения покрытия (SPIN 150 i; Polos). Основные параметры процесса определены: скорость - 3000 об/мин, ускорение - 500 об/мин/с и время вращения - 300 с. Затем мембраны сушились в течение 30 мин. В последующем этапе были сформированы четыре слоя кватернизированной хитозановой мембраны для получения оболочки из волокон. Кватернизированная хитозановая мембрана была подготовлена в соответствии с процедурами, описанные в научной литературе [3, 6]. Порошок хитозана (массой 1 г) был растворен в слабой уксусной кислоте (50 г, 2 мас. %) для получения раствора. Хлорид глицидилтриметиламмония добавлялся к предварительно подогретому раствору хитозана в молярных соотношениях 2:1, 4:1, 6:1, 8:1, и 10:1 к аминогруппам хитозана в двух порциях.

Смесь перемешивалась в течение 6 часов при 80°C и затем осаждалась в этаноле при интенсивном перемешивании. Желтоватый осадок дважды промывался, и был высушен при 60°C. Порошкообразную кватернизованную хитозановую мембрану растворяли в 2 мас.% уксусной кислоте и еще раз осаждали в этаноле для удаления непрореагировавшего вещества. Очищенное вещество было сшито глутаровым альдегидом.

Введение положительно заряженных групп увеличивало растворимость пленок хитозана в воде, делая их более хрупкими в сухом состоянии. Следовательно, полимерные цепи синтезированных образцов были сшиты широко используемым сшивающим агентом, глутаровым альдегидом, аналогично работам японских ученых [7]. После тщательного анализа было установлено, что подходящая концентрация GA составляет 0,05 мас. %. Гидроксидная проводимость АЭМ оценивалась методом электрохимической электроскопии (Metrohm Autolab), и была просканирована на частотах от 1 МГц до 1 Гц при максимальном токе 100 мА. Морфология поверхности была изучена на сканирующем электронном микроскопе (Crossbeam 540 фирмы CarlZeiss) при увеличении ×500–×10 000. Параметры растяжения пленок были протестированы с помощью электронной универсальной испытательной машины (WDW-3, JinanHSTGroupCo.).

Качество синтеза интерпретировалось с помощью инфракрасного спектрометра с преобразованием Фурье Nicoletis10 (Thermo Fisher Scientific) в диапазоне волновых чисел от 4000 см до 400 см-1 с 32 сканированиями на образец.

Определение концентрации хлоридов с использованием стандартного раствора нитратов серебра является общепринятой процедурой для определения содержания функционального d-глюкозамина в хитозане [1-3]. Согласно данным работы [3] кондуктометрическое определение (стандарта 0. 05) проводилось растворам нитратов серебра, содержащих этиловый спирт и 25 мл 0,2 мас.% синтезированного цинксодержащего анализата. Установленная эквивалентность ионов Ag⁺ и Cl⁻, зафиксирована равным количество AgNO₃. Степень кватернизации определяется уравнением 1 [4]:

$$DQ = \left\{ \left[V_{AgNO_3} \times \frac{c_{AgNO_3}}{1000} \right] / \left[(V_{AgNO_3} \times c_{AgNO_3} / 1000) + (m - (MW_2 \times V_{AgNO_3} \times c_{AgNO_3} / 1000)) / MW_1 \right] \right\} \times \frac{1}{DD} \times 100\% \quad (1)$$

где DD - степень деацетилирования, MW1 и MW2 - молекулярная масса (г/моль) D-глюкозамина и N-(2-гидроксил)пропил-3-триметиламмонийхитосанхлорида, V_{AgNO₃} и c_{AgNO₃} -

объем (мл) и концентрация (моль/л) нитрата серебра, используемого для кондуктометрического анализа, и m - масса (г) растворенная в кислоте.

При рассмотрении влияния температуры и способности водопоглощения из мембран вырезать диск круглой формы ($d=18$ мм) с помощью перфорационной машины и удерживать в пределах постоянного веса. Затем диск был помещен в 1М водный раствор гидроксида калия и деионизированную воду на 24 часа. Были измерены вес и диаметр в полностью гидратированном состоянии. Поглощение воды (WU) и коэффициент набухания (SR) рассчитывали по уравнениями 2 и 3 соответственно [5]:

$$WU = \frac{W_{вл} - W_{сух}}{W_{сух}} \times 100\% \quad (2)$$

$$SR = \frac{L_{вл} - L_{сух}}{L_{сух}} \times 100\% \quad (3)$$

где $W_{сух}$ и $L_{сух}$ - вес и длина (диаметр) сухой мембраны, а $W_{вл}$ и $L_{вл}$ - вес и длина гидратированной мембраны соответственно.

Проводимость гидроксида

Полная гидратация мембран круглой формы ($d = 18$ мм) обеспечивалась погружением в раствор 1М КОН и деионизированной воды на 24 ч соответственно. График Найквиста реального и мнимого импеданса использовался для расчета сопротивления мембраны. Затем показания были введены в уравнение 4, и было определено значение ионной проводимости [1]:

$$\sigma = \frac{L}{R_m \times S} \times 100\% \quad (4)$$

где σ - ионная проводимость (С/см), L - расстояние между электродами (см), R_m - сопротивление мембраны (Ω), S - площадь поперечного сечения мембраны (см), $S = \text{ширина} \times \text{толщина}$ мембраны.

Испытание на растяжение проводилось с использованием электронной универсальной испытательной машины (WDW-3 фирмы Jinan HST Group Co.) для определения механических свойств литого хитозана, волокон ПАН и композитных мембран. Мембраны были полностью гидратированы и разрезаны на 2×5 см с расстоянием зажима 2 см. Испытание на растяжение проводили при относительном удлинении 10 мм/мин при комнатной температуре и 1 атм.

По полученным результатам разработан оптимальный способ синтеза анионопроводящих мембран на основе хитозана. Полученные мембраны были проверены на ионопроводимость, на водопоглощение, химическую и механическую устойчивость в щелочной среде. Данные мембраны могут быть использованы в качестве анионопроводящего топливного элемента как в лабораторном, так и промышленном масштабе.

Список использованной литературы

[1] - Jang, S.-C.; Chuang, F.-S.; Tsen, W.-C.; Kuo, T.-W. Quaternized Chitosan/Functionalized Carbon Nanotubes Composite Anion Exchange Membranes. J. Appl. Polym. Sci. 2019, 136, 47778

[2] - Chattopadhyay, D. P.; Inamdar, M. S. Studies on the Synthesis and Application of N,N,N-Trimethyl Chitosan Chloride (TMCHT) on Cotton Fabric. J. Nat. Fibers 2015, 12, 341–356

- [3] - Zhao, S.; Tsen, W.-C.; Gong, C. 3D Nanoflower-like Layered Double Hydroxide Modified Quaternized Chitosan/Polyvinyl Alcohol Composite Anion Conductive Membranes for Fuel Cells. *Carbohydr. Polym.* 2021, 256, No. 117439
- [4] - Shagdarova, B.; Lunkov, A.; Il'ina, A.; Varlamov, V. Investigation of the Properties of N-[(2-Hydroxy-3-Trimethylammonium) Propyl] Chloride Chitosan Derivatives. *Int. J. Biol. Macromol.* 2019, 124, 994–1001
- [5] - Hou, J.; Liu, Y.; Ge, Q.; Yang, Z.; Wu, L.; Xu, T. Recyclable Cross-Linked Anion Exchange Membrane for Alkaline Fuel Cell Application. *J. Power Sources* 2018, 375, 404–411
- [6] - Ruihua, H.; Bingchao, Y.; Zheng, D.; Wang, B. Preparation and Characterization of a Quaternized Chitosan. *J. Mater. Sci.* 2012, 47, 845
- [7] - Akakuru, O.; Isiuku, B. Chitosan Hydrogels and Their Glutaraldehyde-Crosslinked Counterparts as Potential Drug Release and Tissue Engineering Systems- Synthesis, Characterization, Swelling Kinetics and Mechanism. *J. Phys. Chem. Biophys.* 2017, 7, 1–7
- [8] - T. Yamanaka, T. Takeguchi, H. Takahashi, W. Ueda, Water transport during ion conduction in anion-exchange and cation-exchange membranes, *Journal of the Electrochemical Society* 156 (2009) B831–B835.
- [9] - K.N. Grew, W.K.S. Chiu, A dusty fluid model for predicting hydroxyl anion conductivity in alkaline anion exchange membranes, *Journal of the Electro-chemical Society* 157 (3) (2010) B327–B337.
- [10] - M.R. Hibbs, M.A. Hickner, T.M. Alam, S.K. McIntyre, C.H. Fujimoto, C.J. Cornelius, Transport properties of hydroxide and proton conducting membranes, *Chemistry of Materials* 20 (2008) 2566–2573.
- [11] - D. Valade, Synthèse de copolymères fluores porteurs de groupements ammonium pour liants d'électrode de piles à combustibles alcalines à cœur solide. PhD thesis, University of Montpellier II (France), 2009.
- [12] - K.-D Kreuer, Proton conductivity: materials and applications, *Chemistry of Materials* 8 (1996) 610–641.
- [13] - A.Z. Weber, J. Newman, Transport in polymer-electrolyte membranes. III. Model validation in a simple fuel-cell model, *Journal of the Electrochemical Society* 151 (2) (2004) A326–A339.
- [14] - Eg, G. Services, L. National Energy Technology, Fuel cell handbook [electronic resource], EG&G Technical Services, Inc, U.S. Dept. of Energy, Office of Fossil Energy, National Energy Technology Laboratory, Morgantown, 2004.
- [15] - F. Barbir, PEM Fuel Cells Theory and Practice, MA, 2005.
- [16] - K.N. Grew, W.K.S. Chiu, A dusty fluid model for predicting hydroxyl anion conductivity in alkaline anion exchange membranes, *Journal of the Electrochemical Society* 157 (3) (2010) B327–B337.

СИНТЕЗ СУПРОМОЛЕКУЛЯРНЫХ КООРДИНАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ КАЛЬЦИЯ С ПОЛИПЕПТИДАМИ

Намозов Ориф Марданович – к.б.н. доц. Ташкентский государственный технический университет.

Дилмуродова Фаёза Гулмурод кизи - магистрант Национальный университет Узбекистана.

Мирзахидов Хайрулла Абдуллаевич – к.х.н. доц. Национальный университет Узбекистана.

Каримов Махмуд Муратович - д.х.н. доц. Национальный университет Узбекистана.

Аннотация. Предложен подход к углубленному изучению методами полимерной химии процесса комплексообразования полипептидов, получаемых гидролизом тутового шелкопряда, с ионами металлов, в частности, ионами кальция, магния и цинка с целью создания новых лекарственных препаратов для коррекции баланса микроэлементов в живом организме и лечения специфических заболеваний (микроэлементозов).

Ключевые слова: полипептиды, полиметаллокомплексы, ионы кальция, магния, цинка, потенциометрическое титрование, ИК-спектроскопия и плазмы масс-спектрометрия.

При изготовлении биоконструкций полимеры природного происхождения имеют значительные преимущества перед синтетическими полимерами. Продуктами распада таких материалов в организме являются естественные метаболиты, участвующие в биохимических процессах внутри клеток, поэтому биосовместимость природных полимеров значительно выше. Их механические характеристики не уступают свойствам изделий из синтетических полимеров [1].

В отличие от большинства полимеров синтетического и природного происхождения полипептиды фиброина тутового шелкопряда *Bombyx mori* имеют высокую нанопористость, столь важную для биологических свойств конечного продукта [2]. Они одновременно и биосовместимы, и биodeградируемы, обладают прочностью, оставаясь при этом относительно легкими в работе, не требуют добавления большого количества дополнительных материалов, для создания лекарственных терапевтических систем [3]. Это определяет актуальность темы исследований и обосновывает его значение.

В качестве объектов исследований взяты полипептиды полученные методом щелочного гидролиза фиброина тутового шелкопряда *Bombyx mori*, соль кальция хлорида и металлополимерные комплексы на их основе.

В работе использованы классические методики исследований полимеров и физико-химические методы: гравиметрия, электрофорез, кондуктометрия, ИК-спектроскопия, плазма масс-спектрометрия.

Как и всякое белковое вещество, фиброин благодаря наличию свободных amino- и карбоксильных групп обладает кислотными и основными свойствами, то есть является полиамфолитом. Преобладают у фиброина кислотные свойства. Изоэлектрическая точка фиброина находится в зоне $pH - 3,5 \div 5,2$, хотя количество положительно и отрицательно ионизированных групп в нём одинаково, Фиброин чувствителен к щелочам. При действии щелочей он гидролитически расщепляется до аминокислот. Гидролиз происходит по полипептидным связям. Макромолекулы фиброина при этом значительно укорачиваются.

Синтез полиметаллокомплексов кальция с полипептидами проводили в два этапа. Сначала навеску шелка из очищенных и измельченных коконов массой 1 г кипятили на водяной бане в 100 мл дистиллированной воды с добавлением 100 мл 0,1 н. NaOH в течение 120-140 минут. Затем продукт реакции промывали небольшими порциями дистиллированной воды до $pH - 6,0-6,5$. Полученные образцы полипептидов сушили на воздухе при комнатной температуре до воздушно сухого состояния.

Сопоставление снимков полученных полипептидов снятых на инвентированном фазово-контрастном микроскопе «Evos XL Cote» (Германия) при кратности объектива (увеличении) – четырёхкратном (4x), десятикратном (10x), двадцатикратном (20x) и сорокакратном (40x). Из рисунка видно, что увеличение температуры от 323 К до 373 К положительно влияет на процесс гидролиза кокона тутового шелкопряда. Это объясняется увеличением количества разделения на полипептиды молекул фиброина при повышении температуры системы. Увеличение концентрации щелочи в растворе также положительно влияет на ход реакции гидролиза, что можно объяснить увеличением количества взаимодействий молекул щелочи с белками или с полипептидами образующимися в ходе реакции при повышении концентрации раствора (рисунок).

Для определения молекулярной массы полученного после гидролиза полипептидов нами был применён метод электрофореза [5]. Исследования проводились на приборе марки

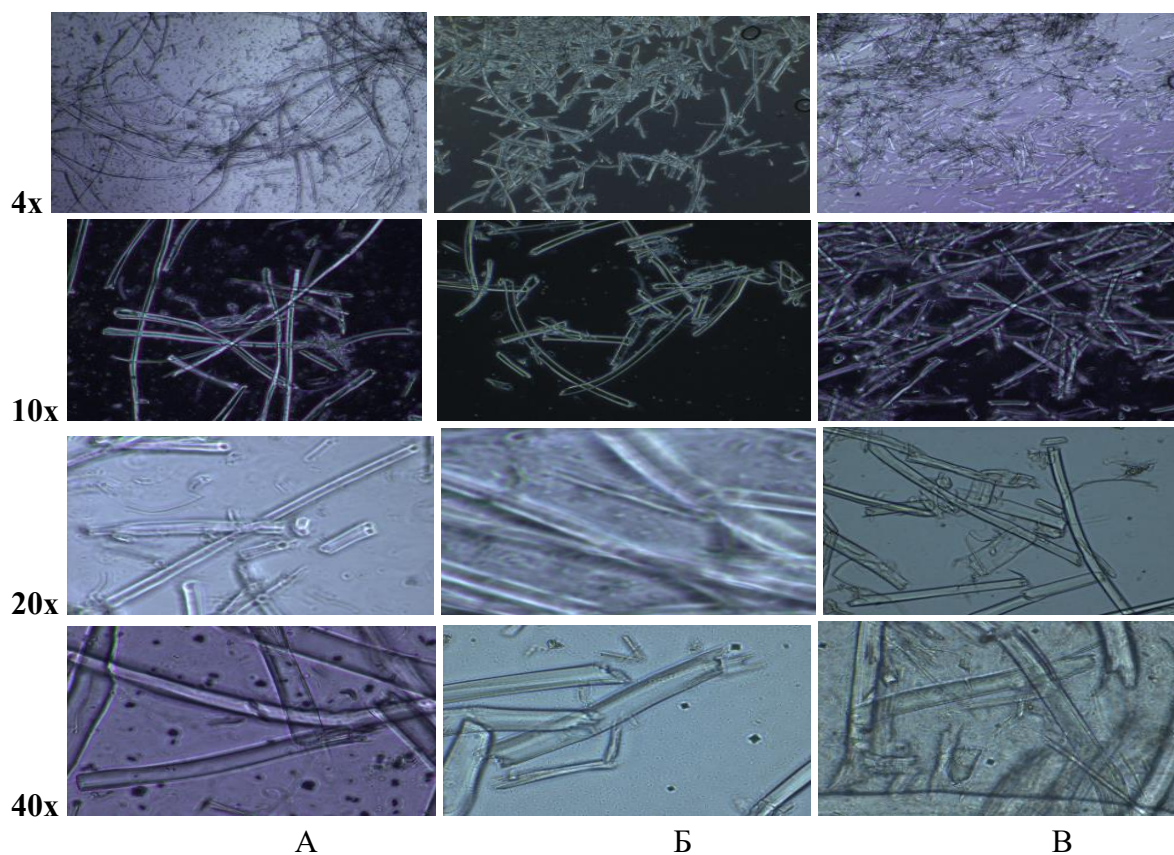


Рисунок. Микроскопические снимки продуктов гидролиза кокона тутового шелкопряда раствором NaOH при концентрации – 0,63 н., времени гидролиза 90 минут, при увеличении в 4, 10, 20, 40 при температурах: А – 323 К; Б – 343 К; В – 373 К.

Electrophoresis Power Supply (Германия). В качестве стандартного белка был взят серицин с молекулярной массой 220000 киллодальтон. В качестве раствора использовали 30% водный раствор геля полученного методом радикальной полимеризации акриламида с N,N-бисакриламидом (содержание 0,034% от массы акриламида) в воде при температуре 333К, в качестве инициатора использовали персульфат аммония (0,25 % от веса акриламида). Было установлено, что полученные продукты гидролиза полидисперсны. Имеются как низкомолекулярные фракции, так и высокомолекулярные. Обработка полученных результатов по данной методике позволили определить молекулярные массы фиброина и продуктов его гидролиза, которые соответственно равны 500.000 и 50000-60000 кДа.

Кинетику комплексообразования исследовали взаимодействием 0,2 г высушенного полипептида с 50 мл 0,1н раствором хлорида кальция. Процесс контролировали кондуктометрическим методом взятием проб вначале и через 15, 30, 60, 90 минут. В качестве индикатора использовали метилоранж. Расчёты выполняли по классической формуле [6]. Результаты экспериментов приведены в таблице 1.

Сопоставление ИК-спектров исходного фиброина шёлка, полученного полипептида и его металлокомплексов показали, что в области поглощения 1540 см^{-1} наблюдаются полоса поглощения амидной группы (C=O), в области $3600\text{-}3000\text{ см}^{-1}$ полосы поглощения OH и NH групп, где NH-группы полипептида связаны между собой водородными связями. Также в области 2920 см^{-1} наблюдается полоса поглощения CH_n -групп, а пик при 1620 см^{-1} можно отнести δ колебаниям NH –групп. Это подтверждает полипептидное строение молекул полученных продуктов. В области $530\text{-}550\text{ см}^{-1}$ наблюдаются колебания Me-O связи, в области 441 см^{-1} наблюдаются колебания Me-N связи. Также наблюдается рост интенсивности полос поглощения амидной группы в области 3290 см^{-1} , что свидетельствует

о комплексообразовании между металлами и донорными атомами кислорода и азота полипептидов.

Таблица 1.

Динамика комплексообразования кальция с фибриноном			
Время, минут	Концентрация Ca²⁺ в водном растворе, мг/мл	Количество Ca²⁺ в поликомплексе, мг/мл	Доля связанного кальция, %
0	0,12771	0	0
15	0,12122	0,00649	5,08
30	0,12078	0,00693	5,42
60	0,11335	0,01436	11,24
90	0,11301	0,0147	11,51

С целью определения количества ионов металлов в полученных полимерметаллокомплексах использован прибор ISP-МС NEXION-2000 (Германия), аналогичный прибору оптика эмиссионного спектрометра с индуктивно связанной аргоновой плазмой. В результате проведённых серий исследований было установлено, что полученный методом стационарной сорбции насыщенный полиметаллокомплекс кальция в среднем содержит 8,2 г/кг металла.

Показано возможность получения полиметаллокомплексов, где ионов кальция иммобилизованы на полипептидах полученных методом щелочного гидролиза фибрина тутового шёлкопряда *Bombyx mori*.

Литература

1. Перепелкин К.Е. Физико-химические особенности формирования природных фиброиновых нитей. Возможности применения принципов биомиметики в перспективных технологиях получения химических волокон// Химия и химическая технология, 2007. Т. 50 (11). –С. 131-147.
2. Song Z., Shi B., Ding J., Zhuang X., Zhang X., Fu C., Chen X. Prevention of postoperative tendon adhesion by biodegradable electrospun membrane of poly(lactide-coglycolide) // Chinese Journal of Polymer Science 2015; 33(4): -P. 587–596.
3. Джардималиева Г. И. Макромолекулярные карбоксилаты металлов // Успехи химии. - 2008. - Т. 77. - №3.-С. 270-315.
4. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 С.
5. Акбаров Х.И., Тиллаев Р.С., Саъдуллаев Б.И. Физикавий кимё, Ташкент. Изд. Университет, 2011, -С. 198-199.
6. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. Москва 2012. -С. 40-50.

ПОЛИСУЛЬФИД ОЛИГОМЕРЛАР СИНТЕЗИ ВА УЛАРНИНГ ФИЗИК-КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ ТАДҚИҚОТИ.

¹Нормуродов Б.А., ¹Тураев Х.Х., ²Джалилов А.Т.

¹Термиз давлат университети

²Тошкент кимё-технология илмий тадқиқот институти

Аннотация: Ушбу ишнинг мақсади полисульфид олигомер герметикларнинг асосий компоненти сифатида фойдаланиши учун мўлжалланган натрий полисульфиди, диклоргидрин ва аммоний полифосфат қўшимчасига асосланган ПДАМ тиокол олигомерини синтез қилиши ва ўрганишидир.

Калит сўзлар: полисульфид, тиокол, каучук, иқ-спектр, дисульфид, меркаптогуруҳлар, тиоколлар, қотирувчи, герметиклар.

Бугунги кунда жаҳонда таркибида фосфор ва олтингугурт бўлган олигомерлар ҳамда полимер материаллар сифатини оширишга йўналтирилган илмий-тадқиқот ишларига эътибор қаратилмоқда. Бу борада таркибида азот, фосфор ва олтингугурт бўлган функционал гуруҳли реакцион фаол олигомерлар маълум илмий ва амалий қизиқиш уйғотади. Бунда таркибида азот, фосфор ва олтингугурт бўлган олигомерлардан юқори самарали герметиклар олиш мақсадида фойдаланиш мумкин. Бу олигомерларнинг синтез жараёнини, уларнинг физик-кимёвий хусусиятларини, шунингдек, қўллаш мумкин бўлган соҳаларини ўрганиш ва технологиясини ишлаб чиқиш долзарб ҳисобланади.

Республикамизда кимё саноати маҳсулотларини ишлаб чиқаришга катта эътибор қаратилмоқда, хусусан, таркибида азот, олтингугурт ва фосфор бўлган олигомерлар асосидаги комплекс физик-кимёвий ҳамда механик хоссаларга эга бўлган полимер материаллар ишлаб чиқариш, улардан қурилиш соҳасида фойдаланиш самарадорлигини оширишга маълум даражада хизмат қилади. Мазкур йўналишда амалга оширилган дастурий чора-тадбирлар асосида муайян натижаларга, айниқса, янги ёндашувларга асосланган, таркибида азот, фосфор ва олтингугурт бўлган олигомерлардан фойдаланиб тиоколли герметикловчи материаллар олишнинг илмий асосларини яратишга эришилди ва ички бозорни импорт ўрнини босувчи маҳаллий герметиклар билан таъминлаш соҳасида кенг қўлланма тадбирлар амалга оширилмоқда. Ўзбекистон Республикасининг янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегиясида «ички ва ташқи бозорларда миллий товарларнинг рақобатбардошлигини таъминлайдиган маҳсулот ва технологияларнинг тубдан янги турларини ишлаб чиқаришни ўзлаштириш» га йўналтирилган муҳим вазифалар белгилаб берилган. Бу борада, жумладан, маҳаллий хомашёлар асосида герметикловчи материалларни ишлаб чиқариш учун иқтисодий жиҳатдан самарали ва экологик тоза технологияларни ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади.

Полисульфид олигомерлар (ПСО) реакцион қобилияти юқори бўлган олигомерлар бўлиб, қотганидан кейин ўзига хос бир қанча хусусиятларга эга бўлган герметикларни ҳосил қилади. Улар юқори термодинамик эгилувчанликка эга ва асосий занжирда 40 % гача боғланган олтингугурт борлиги бундай герметиклар асосида ёнилгилар ҳамда газларнинг таъсирига юқори чидамлик, сувда эримаслик ва асосий занжирнинг тўйинганлиги ҳисобига ультрабинафша, радиацион нурлар, озон таъсирига барқарор бўлишига олиб келади. ПСО асосидаги герметиклар қиздирилмаган ҳолатда ва деярли сиқилишсиз қотиш хусусиятига эга [2-4], ҳамда -60° дан $+80^{\circ}$ гача бўлган ҳарорат оралиғида узоқ вақт (20-30 йил) ишлатилиши мумкин.

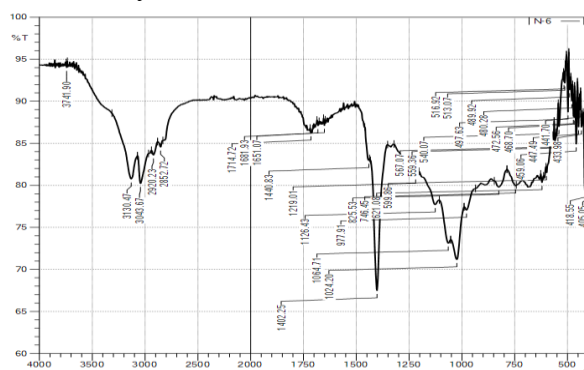
Ушбу тадқиқот ишида янги тиокол олигомерларни синтез қилишда синтез жараёнига турли омиллар, жумладан, эритувчилар, ҳароратнинг, дастлабки моддалар нисбатларининг таъсири, шунингдек, замонавий юқори инфорацион анализ усуллари ёрдамида олигомерларнинг физик-кимёвий хоссаларини тадқиқ этиш натижасида комплекс хоссали тиокол олигомерлар олиш имконияти кўрсатиб берилди.

Модификацияланган тиокол олигомерларнинг асосий физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш натижалари келтирилган.

ПДАП нинг ИҚ спектрида $2850-1470\text{ см}^{-1}$ соҳаларда $-\text{CH}_2-$ гуруҳлар учун хос бўлган ва 1650 см^{-1} соҳада эркин ҳолатдаги $-\text{OH}$ гуруҳларининг борлигини тасдиқловчи ютилиш чизиқлари мавжуд (1-расм). ИҚ спектрида 3400 см^{-1} соҳада $-\text{OH}$ гуруҳига ва $3300-3440\text{ см}^{-1}$ соҳаларда эса аммоний $-\text{NH}_4$ гуруҳига хос бўлган ютилиш чизиқлари мавжуд. Фаол гуруҳларнинг деформацион тебраниш чизиқлари кучли торайган ютилиш чизиқлари кўринишида $-\text{CH}_2-\text{O}-$ гуруҳнинг $1400-1465\text{ см}^{-1}$ соҳалардаги одатдаги деформацион тебраниш чизиқлари ўртасида кўринади. 800 ва 1600 см^{-1} соҳалардаги ютилиш чизиқлари $-\text{NH}_4$ гуруҳлар борлигидан далолат беради.

Таркибида фосфор бўлган $\text{P}=\text{O}$ ва $\text{P}-\text{O}-\text{C}$ гуруҳларнинг борлигини $1000-1180\text{ см}^{-1}$ соҳадаги ютилиш чизиқлар, таркибида олтингугурт бўлган гуруҳларни $400-900\text{ см}^{-1}$, $1040-$

1060 cm^{-1} va 1100-900 cm^{-1} soxalarдаги кенг интенсив чизиклар тасдиқлайди. Бундан ташқари, ИҚ-спектрадаги 600-800 cm^{-1} ва 1460 cm^{-1} соxалардаги тор кам интенсив чизиклар модда таркибида олтингугурт бўлган гурухлар борлигидан далолат беради. НДА нинг ИҚ спектридан кўриниб турибдики, $-\text{CH}_2\text{-O-}$ гурухлар 1400-1440 cm^{-1} ва органик фосфатлар 1180-1150 cm^{-1} соxаларда намоён бўлади.



1-расм. ПДАП маркали олигомернинг ИҚ-спектри

Янги полисульфид олигомерларни тадқиқ қилишда синтез жараёнига турли омиллар, жумладан, эритувчилар, ҳароратнинг, дастлабки моддалар нисбатларининг таъсири, шунингдек, замонавий юқори информацион анализ усуллари ёрдамида олигомерларнинг физик-кимёвий хоссаларини тадқиқ этиш натижасида комплекс хоссали тиокол олигомерлар олиш имконияти кўрсатиб берилди.

Адабиётлар

1. Нормуродов Б.А., Тожиёв П.Ж., Тураёв Х.Х., Нуркулов Ф.Н., Джалилов А.Т. Изучение физико-химических свойств серо-,азот-и фосфорсодержащих олигомеров// Ташкент: Композиционные материалы-2017.-№ 4.-С.8-10

2. Нормуродов Б.А., Тожиёв П.Ж., Тураёв Х.Х., Джалилов А.Т. Синтез и ИК спектроскопическое исследование серосодержащего олигомера // UNIVERSUM : Химия и биология : электронный научный журнал 2018 № 2 (44).

MIS(I,II)NING METILEN KO‘KI BILAN MEKANOKIMYOVIY USULDA OLINGAN YANGI KOMPLEKSLARINING SINTEZI VA ULARNING KRISTALL STRUKTURASINI RENTGENOSTRUKTURAVIY O‘RGANISH

Yunusxodjayev A.N., Iskandarova Sh.F., Kadirova M.X., Sabirov V.X.
Farmatsevtika ta’lim va tadqiqot instituti

Annotatsiya: $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ning metilen ko‘ki pentagidrati, $[\text{Mk}]\text{Cl} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, bilan mexanokimyoviy reaksiyasi jarayonida quyidagi uchta birikma syntez qilindi: $[\text{Mk}]_2\text{CuCl}_4$ (1), $[\text{Mk}]_2\text{CuCl}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (2) va $[\text{Mk}]\text{CuCl}_2$ (3). Birikmalarning kimyoviy tarkibi va kristall tuzilishlari rentgenostrukturaviy analiz bilan aniqlandi. Kristallografik ma’lumotlar: kristall (1), monoklinik, fazoviy guruh $P2_1/n$, $Z=4$, $a = 15,1327(5)$, $b = 14,9456(3)$, $c = 16,5175(5)$ Å, $\beta = 115,236(4)^\circ$, $V = 3379,2(2)$ Å³; kristall (2), mriklinik, fazoviy guruh $P\bar{1}$, $Z=2$, $a=9,7720(2)$, $b=11,5298(3)$, $c=16,6718(4)$ Å, $\alpha=107,971(2)$, $\beta=100,115(2)$, $\gamma= 92,0735(19)^\circ$, $V = 1750,77(8)$ Å³; kristall (3), mriklinik, fazoviy guruh $P\bar{1}$, $Z=2$, $a = 11,3285(6)$, $b = 11,6306(4)$, $c = 19,9723(7)$ Å, $\alpha = 86,248(3)$, $\beta = 73,679(4)$, $\gamma = 81,216(3)^\circ$, $V = 2495,13(19)$ Å³. Kristall panjara assimetrik elementi quyidagi zarrachalardan iborat: (1): ikkita $[\text{Mk}]^+$ kation va bir $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ anion; (2): ikkita $[\text{Mk}]^+$ kation va bir $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ anion hamda yana bir molekula kristallanish suvi; kristall (3): uchta $[\text{Mk}]\text{CuCl}_2$ molekulasi. So‘ngi birikmalardagi Cu atomlarining oksidlanish darajasi 1+ ga teng. Birinchi ikkita birikmadagi Cu(II) atomi har xil darajada buzilgan tetraedrik koordinatsiyaga ega. Uchinchi birikmadagi barcha uch Cu(I) atomlari $[\text{Mk}]^+$ ning fenotiazin halqasidagi azot atomi va ikki xlor ioni hisobiga buzilgan trigonal shakldagi koordinatsiyaga ega.

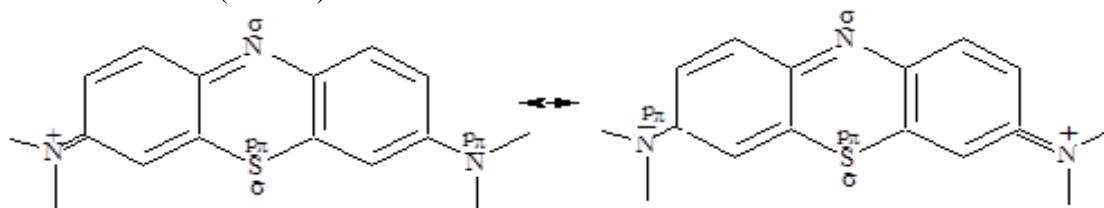
Kalit soʻzlar: metilen koʻki, fazoviy guruh, mis, metilen koʻki koorditatsiyasi, kristall tuzilish, qisqa tinishlar.

1. Kirish

Metilen koʻki [Mk] tuzi brutto formulasi $[(C_{16}H_{18}SN_3)^+Cl^-]$ Uning IYUPAK boʻyicha kimyoviy nomlanishi 3,7-bis(dimetilamino)-fenazationium xloriddir [1].

Metilen koʻk "tibbiyotda ishlatiladigan birinchi toʻliq sintetik dori" deb taʼriflanadi. 1891 yilda P. Guttman va P. Erlich uni birinchi marta bezgakni davolashda qoʻlladilar. Erlich metilen koʻkni qoʻllab, bezgak bilan kasallangan ikkita bemorni davoladi. [2]

[Mk]⁺ kationi uchta kondensatsiyalangan olti aʼzoli halqalardan va ikkita koplana NMe₂ oʻrinbosarlaridan iborat (1-rasm)



1-rasm. 18e⁻ li aromatik [Mk]⁺ kationining rezonans strukturalari.

[Mk]dan dori sifatida birinchi marta methemoglobinemiya [3], siyanid [4, 5] va uglerod oksidi zaharlanishni [6], bezgak [7-8] va Altsgeymer kasalligini, hamda saraton diapisisini, virusli infeksiyalarni, Covid 19 va Ebola kasallilarini davolashda foydalanildi [9].

Metilen koʻkni oʻz ichiga olgan va Altsgeymer kasalliklarini davolashda biologik faolligni koʻrsatadigan metal komplekslarini ishlab chiqish uchun biz metilen koʻk bilan Cu-metali komplekslarini sintez qilib, ularning kristall tuzilishi xususiyatlarini oʻrgandik. [10].

2 Tajriba boʻlimi

2.1. 1, 2 va 3 komplekslarini sintez qilish

Komplekslar mexanokimyoviy usulda DMFA qoʻshish orqali sintez qilindi. CuCl₂ · 2H₂O (26.0 mg, 0.152 mM) va metilen koʻk pentahidrat (100 mg, 0.305 mM) 1:2 stexiometrik miqdorda agat xovonchada oltinga oʻxshash yupqa massa hosil boʻlguncha ezildi. Shundan soʻng, 5,0 ml DMFA bir hil quyuq koʻk eritma hosil boʻlguncha asta-sekin tomchilab qoʻshildi. Keyin eritma xovonchada 60⁰ C daraja haroratli termostatga joylashtirildi. Eritma yuzasida kristallanish izlari paydo boʻlgandan soʻng, harorat 30 darajaga tushirildi va eritma reaksiya mahsuloti toʻliq kristallanmaguncha termostatda ushlab turildi. Rentgen diffraksiyasi tajribalari uchun mikroskop ostida kristallarni vizual tanlash shuni koʻrsatdiki, reaksiya mahsuloti bir-biridan shakli jihatidan farq qiluvchi ikki turdagi kristallarni oʻz ichiga oladi: biri ingichka igna shaklida, qolgan ikkitasi esa prizma shaklida. Monokristallarning rentgen-strukturaviy tadqiqotlari natijasida, bu kristallarning quyidagi kimyoviy tarkibi aniqlandi: [Mk]₂CuCl₄ (1), [Mk]₂CuCl₄ (H₂O) (2) va [[Mk]CuCl]₃ (3).

2.2. Rentgen diffraksiyasi tajribalari kristall ishini yechish va aniqlash

Uchala kristall uchun rentgen maʼlumotlari XtaLAB Synergy diffraktometrida, HyPix3000 (radiatsiya CuK α , λ = 1.54184 Å, ω skanerlash rejimi ω , kristall monoxromatori, T = 293 K) sharoitida olindi [11].

Kristall SHELXT [12] dasturi OLEX2 [13] dasturlari yordamida hal qilindi va SHELXL takomillashtirish toʻplami, yordamida F² da eng kichik kvadratlarining toʻliq matritsali usullari bilan aniqlandi. [14]

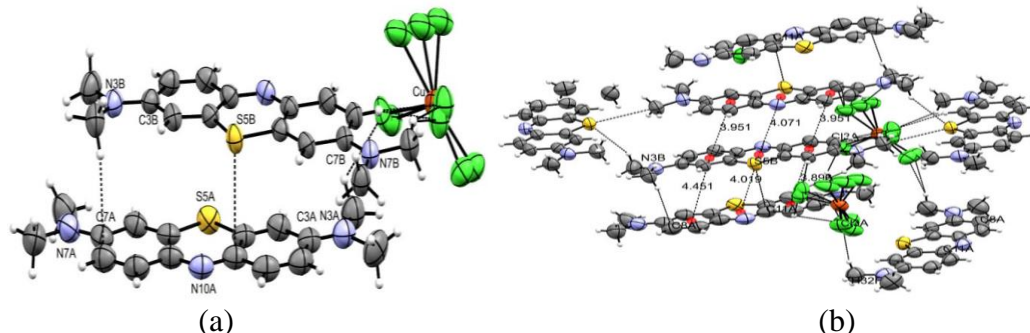
3. Natijalar va muhokamalar

3.1. Birikmalarning kristall tuzilishi

Kristallar [CuCl₄]²⁻ anion va ikkita simmetriyaviy mustaqil [Mk]⁺ kationlaridan tashkil topgan [CuCl₄]²⁻ aniondagi xlor ionlari bir nechta pozitsiyalarda tartibsiz joylashganligi tufayli [CuCl₄]²⁻ anion buzilgan tetraedral konfiguratsiyaga ega. Cu - Cl bogʻ uzunliklari 2.11(4) - 2.274(4) Å oraligʻida yotadi. Bu masofalar Cu²⁺ (0,73 Å) va Cl⁻ (1,84 Å) atomlarining ion radiuslari

yig'indisidan qisqa. Cl–Cu–Cl bog'lanish burchaklari 88 - 141.⁰ diapazon oralg'ida yotadi va [CuCl₄]²⁻tetraedrning buzilish darajasini ko'rsatadi.

Asimmetrik birligi 2 [CuCl₄]²⁻-anion va 1-dagi kabi ikkita [Mk]⁺ kationidan iborat(2a-rasm), ammo tarkibida yana bitta kristallanish suvi ham mavjud. Tetraedr [CuCl₄]²⁻ (1) tuzilishga qaraganda ancha to'g'ri. Cu–Cl masofalari 2.246(1) ≈ 2.30(1) Å qiymatlari orasida yotadi, bu Cu(2+) (Å) va Cl ion (Å) ionlarining ion radiusi yig'indisiga yaqin va Cl–Cu–Cl bog'lanish burchaklari muntazam 105.79(6)– 110.02(5)^o oralg'ida yotadi.



2-rasm:(a):1-kristallning asimmetrik birligi va undagi aromatik fragmentlar orasidagi molekulararo qisqa aloqalar. Tebranish ellipsoidlari 50% ehtimollik darajasida chizilgan.

2-rasm:(b): 2-kristall tuzilishidagi ba'zi qisqa bog'lar joylashuvi

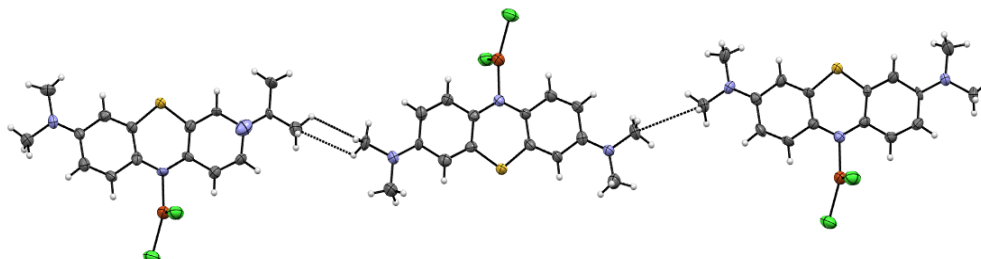
[Mk]⁺ kationlari yassi va ular o'zaro antiparallel tarzda joylashgan, [Mk]⁺ kationlari dimeri qo'shni kationlar bilan molekulararo bog'lanishlarda qatnashadi(2b-rasm). Ikkala kationdagi C1–C2, C4–C12, C8–C9 va C6–C13 bog'lanishlari halqadagi boshqa C–C bog'lanishlariga nisbatan qisqaroq (o'rtacha uzunligi 1,425(6) Å)(1-jadval).

1-jadval

1, 2 va 3-kristalllardagi [Mk]-ning tanlangan bog'lar uzunliklari.

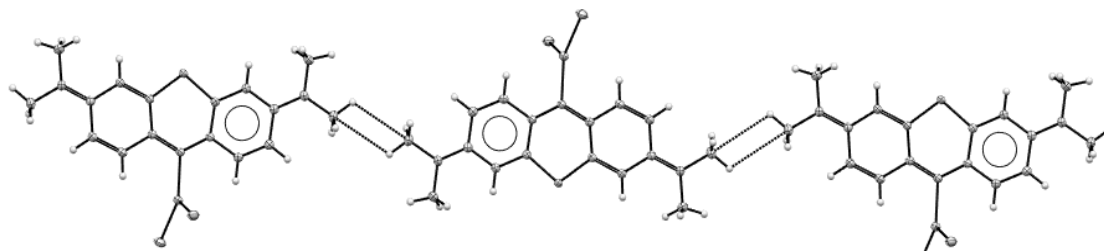
Bog'lanish	1-kristall (A; B)	2-kristall (A; B)	3-kristall 3
C1 – C2	1.340(6); 1.335(6)	1.339(6); 1.355(6)	1.38(2);1.34(2);
C4 – C12	1.367(6); 1.366(6)	1.350(6); 1.371(5)	1.40(2); 1.46(2)
C8 – C9	1.348(6); 1.342(6)	1.348(7); 1.352(6)	1.35(2);1.35(2);
C6 – C13	1.376(6); 1.369(6)	1.368(6); 1.367(5)	1.38(2);1.36(2);
C13– S5	1.718(4); 1.729(4)	1.737(4); 1.728(4)	1.72(1); 1.74(1)
C12–S5	1.736(4); 1.730(4)	1.744(4); 1.722(4)	1.72(1);1.73(1);
N7–C7	1.330(6); 1.332(6)	1.345(4); 1.330(5)	1.34(2); 1.33(2)
N3–C3	1.351(6);1.344(6)	1.345(5); 1.329(6)	1.36(2); 1.33(2)

Uchunchi kristall triklinik, fazoviy guruhi P $\bar{1}$, Z=2 kristall panjara parametrlari P $\bar{1}$, Z=2, a = 11.3285(6), b = 11.6306(4), c = 19.9723(7) Å, α = 86.248(3), β = 73.679(4), γ = 81.216(3)^o, V = 2495.13(19) Å³, Z = 2. Kristalli strukturaning birlik xujayrasi uchta nosimmetrik va ekvivalent bo'lmagan [Mk] CuCl₂ molekularidan iborat. (3-rasm)



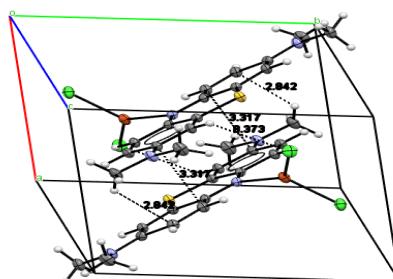
3-rasm. Kristall tuzilishining asimmetrik birligi . Cu atomi qizil, S atomi sariq va N ko'k rangga bo'yalgan. Kesilgan chiziqlar qo'shni [Mk]⁺ kationlari orasidagi qisqa kontaktlarni ko'rsatadi.

Bir xil kimyoviy tarkibga ega kompleks $[Mk]CuCl_2$ ilgari olingan va XRD usuli bilan o'rganilgan [2]. Ular, shuningdek, triklinik, fazoviy guruhi hisoblanadi $P\bar{1}$, lekin parametrlari $a=7.705(1)$, $b=9.970(1)$, $c=11.256(1)$, $\alpha=86.24(1)$, $\beta=71.67(1)$, $\gamma=80.89(1)^\circ$, $Z=2$, $V=810.41 \text{ \AA}^3$. Komplekslarning kristall tuzilmalarining o'xshashligini ko'rsatish uchun C-H...C o'zaro ta'siri orqali bog'langan $[Mk]CuCl_2$ ning uchta molekulasini (Kembrij kristalli tuzilish ma'lumotlar bazasidagi YEEYCEJ, CCSD).-ko'rsatilgan. (4-rasm)



4-rasm. Uchta nosimmetrik bog'langan molekularlar $[Mk]CuCl_2$ (YEEYCEJ CCSD-da), oxirgi metil guruhlarining qisqa kontaktlari bilan bog'langan.

C1–C2, C4–C12, C8–C9, C6–C13, C13–S5, C12–S5, N7–C7, N3–C3 bog'lanish uzunliklari 1-jadvalda keltirilgan.. Ushbu bog'lanish uzunliklari 1- va 2- kristall tuzilmalarida kuzatilgan uzunliklarga yaqin joylashgan. 1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, bog'lanishlar barcha komplekslarda o'xshash tendentsiyaga ega va $[Mk]^+$ kationining o'xshash rezonans shakli ushbu komplekslarda amalga oshiriladi. Olingan natijalarga asoslanib, $CuCl_2 \cdot 2H_2O$ ning $[Mk]$ bilan mexanokimyoviy reaksiyasi jarayonida uch turdagi komplekslar hosil bo'lishi aniqlandi.(5-rasm)



5-rasm. $[Mk]CuCl_2$ uchun qisqa masofalar diagrammasi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Filip I. H., Gál E., Lupan I., Perde-Schrepler M., Lönnecke P., Surducun M., Găină L. I., Hey-Hawkins E., Silaghi-Dumitrescu L. Tuning the coordination properties of phenothiazine by regioselective introduction of diphenylphosphanyl groups. *Dalton Trans.* 2015, 44, 615–629.
2. Canossa S., Bacchi A., Graiff C., Pelagatti P., Predieri G., Ienco A., Manca G., Mealli C. Hierarchy of Supramolecular Arrangements and Building Blocks: Inverted Paradigm of Crystal Engineering in the Unprecedented Metal Coordination of Methylene Blue *Inorg.Chem.* 2017, 56, 3512-3516.
3. Cawein M., Behlen C. H., Lappat E. J., Cohn J. E. Hereditary Diaphorase Deficiency and Methemoglobinemia. *Arch. Intern. Med.* 1964, 113, 578–585.
4. Wendel W. B. Methylene blue, methemoglobin, and cyanide poisoning. *Pharmacol. Exp. Ther.* 1935, 54, 283–298.
5. Hanzlik P. J. Methylene Blue as Antidote for Cyanide Poisoning. *JAMA* 1933, 100, 357.
6. Brooks M. M. Methylene blue as an antidote for cyanide and carbon monoxide poisoning. *JAMA* 1933, 100, 59.
7. Guttman, P., Ehrlich P. Berl. Ueber die Wirkung des Methylenblau bei Malaria. *Berliner klinische. Klin. Wochenschr.* 1891, 28, 953–956.

8. Coulibaly B., Zoungrana A., Mockenhaupt F. P., Schirmer R. H., Klose C., Mansmann U., Meissner P. E., Muller O. Strong gametocytocidal effect of methylene blue-based co[[Mk]]ination therapy against falciparum malaria: a randomised controlled trial. *PLoS One* 2009, **4**, e5318.
9. Färber P. M., Arscott L. D., Williams C. H., Jr, Becker K., Schirmer R. H. Reco[[Mk]]inant Plasmodium falciparum glutathione reductase is inhibited by the antimalarial dye methylene blue. *FEBS Lett.* 1998, **422**, 311–314.
10. Wischik C. M., Edwards P. C., Lai R. Y., Roth M., Harrington C. R. Selective inhibition of Alzheimer disease-like tau aggregation by phenothiazines. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 1996, **93**, 11213–11218.
11. CRYCALIS PRO Software System (version 1.171.40.84a), *Intelligent Data Collection and Processing Software for Small Molecule and Protein Crystallography*, Rigaku Oxford Diffraction: Yarnton, Oxfordshire (U. K.), 2020.
12. Sheldrick G. M. SHELXT-Integrated Space-Group and Crystal-Structure Determination. *Acta Crystallogr.* 2015, **A71**, 3–8.
13. Dolomanov O. V., Bourhis L. J., Gildea R. J., Howard J. A. K., Puschmann H. A Complete Structure Solution, Refinement and Analysis Program. *J. Appl. Crystallogr.* 2009, **42**, 339–341.
14. Sheldrick, G.M. (1992). *Crystallographic Computing*, edited by D. Moras, A. D. Podjarny & J. C. Thierry, pp. 145 - 157. I.U.Cr. and O.U.P.: Oxford, UK.

SARALASH JARAYONINI NOORGANIK ALUMOSILIKAT MODDALAR ASOSIDA KOMPLEKS BRIKMALAR OLISHDAGI TA’SIRI.

Bobojon O.S., Xasanjon S.F.

Farg‘ona politexnika instituti

Annotatsiya. Maqolada saralash jarayonini noorganik alumosilikat moddalar asosida kompleks brikmalarining xom-ashyolarini sarash bu turdagi mahsulotlarning granulometrik tarkiga ijobiy tasir ko‘rsatadi va yuqori temperaturalarga bardoshlilikini oshiradi.

Kalit so‘zlar: noorganik polimer moddalar, saralsh, granulometrik tarkib, Sito-burat, fraksiya.

Olovbardosh dastlabki sun‘iy mahsulot $SiO_2 - Al_2O_3$ sistemasi asosida olingan alumosilikatli va SiO_2 muvozanat diagrammasi asosida hosil qilinadigan kremnezyomli g‘ishtdan iborat bo‘lgan.

Bunday noorganik alumosilikat g‘isht quyish uchun soztuproqni kuydirib hosil qilingan o‘tga chidamli loy ya’ni shamot (jadval) bilan qum juda qo‘l keladi.

Tarkibidagi aluminiy oksidi ko‘p bo‘lgan kuydirilmagan gilga kuydirilgan kaolin yoki shamot aralastirilib, qorilgan loydan quyilgan g‘ishtni maxsus pechda 1350⁰-1500⁰ C haroratda pishirish yo‘li bilan yarim nordon, shamotli va yuqori glinezyomli g‘ishtlar olish mumkin [1,7].

1-jadval.

G‘ishtning turi	Al_2O_3 miqdori, %	Pishirish harorati, $^{\circ}C$	Issiqqa chidamliligi, $^{\circ}C$	Qo‘shilgan eritgich miqdori, %	Deformatsiy alanish harorati, $^{\circ}C$
Shamot kaolini	40-44	1450-1500	1750-1770	1.5-3	1500
Shamot soztuproqli	38-40	1350-1420	1710-1750	5-6	1400
Andaluitli	57	1400-1500	1750 dan ortiq	2.7	1450
Disten sillemanitli	65	1500-1550	1750 dan ortiq	3.5	1570
Diosporli	68	1500-1550	1750 dan ortiq	3.5	1500
Mullitli	73	1550-1650	1750 dan ortiq	3.5	1580

Olovbardosh alumosilikat g'ishtlarning xossalari massa tarkibiga kiruvchi aluminiy (III)-oksidining miqdoriga bog'liq. Tarkibidagi oksid miqdori ortgan sari g'ishtning ko'rsatkichlari ham ortib boradi.

Tadqiqot ob'ekti:

Shuningdek olovbardosh noorganik alumosilikat g'ishning sifatini yaxshilashda uning granulometrik tarkibi alohida ahamiyatga ega. Agar g'isht tarkibidagi mayda donachalar miqdori bir-biriga mutanosib bo'lmasa yuqori haroratga va siqilishga bardoshliligi kamayib boradi. Olovbardosh g'ishtlarning xom-ashyolarini saralashning eng yaxshi va inson salomatligiga salbiy ta'siri kam qurilma bu Sito-Burat SM-237 markali saralash mashinasi.

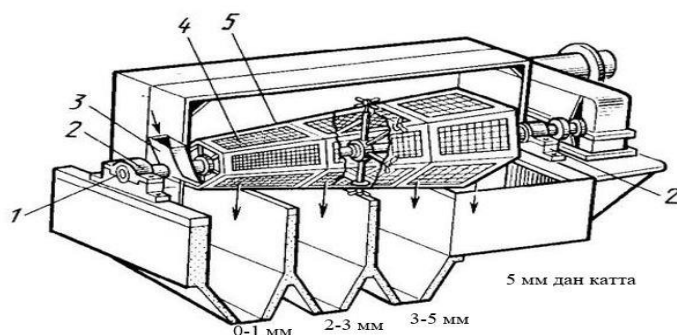
Ushbu qurilma orqali olovbardosh noorganik alumosilikat g'ishtlarning xom-ashyolarini uch xil fraksiyaga saralab olish mumkin. Yuqori sifatli va mustahkam olovbardosh g'isht ishlab chiqarish uchun uning granulometrik tarkibini, pishirish temperaturasini va pishirish vaqtini etiborga olish zarur bo'ladi. Mahalliy korxonalarda ishlab chiqarilayotgan olovbardosh g'ishtning pishirish vaqti va temperaturasi chet elda tayyorlanayotgan shu turdagi mahsulot bilan deyarli bir hil. [3,4]. Faqat farqli tomoni shundaki 1 tonna shamotli olovbardosh g'ishtning xom ashyosi saralash mashinasidan o'tgan holatida granulometrik tarkibning talab darajasida emasligi. Olovbardosh g'isht ishlab chiqarishda asosan aylanma harakat qiladigan elaklardan foydalaniladi. Mahalliy korxonalarda Sito-Burat SM-237A rusumli xom ashyoni saralash qurilmasi ishlatilib kelinmoqda. Olovbardosh g'isht uchun sito-buratdan o'tgan

- 1 fraksiyadan – 30% (300kg),
- 2 fraksiyadan – 23% (230kg),
- 3 fraksiyadan – 10% (100kg) va
- 4 ikkinchi darajali kaolin – 26% (260kg),
- 5 SP kaolin AKS – 11% (110kg)
- 6 namlik – 5÷8%.

Olingan natijalar:

Olovbardosh noorganik alumosilikat g'ishtlarning xom ashyosi saralash jarayoniga yetib borgunga qadar bir necha bosqichdan o'tib boradi va bu jarayonlarda bajarilgan ishlarning sifati saralash jarayoniga yo salbiy, yo ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Omborga olib kelingan xom ashyo birinchi bosqichda jag'li maydalagichga kelib tushadi, shundan so'ng esa kovushli konveer yordamida begunga yetkaziladi. Keyingi bosqichda xom ashyo saralash mashinasiga kelib tushadi va bu yerda Sito-burat SM-237A qurilmasi yordamida uch xil fraksiyalarga ajratiladi. Sito-burat SM-237Aning konstruksiyasidagi kamchilik unga kelib tushgan xom-ashyo, mashinaning asosiy xossasi bo'lgan xom-ashyoni fraksiyalarga ajratishda donadorlik tarkiblarini bir hilda bo'lmayotgani ya'ni kichik o'lchamli xom-ashyolar yirik o'lchamlilari bilan keyingi qismga o'tib ketayotgani natijada ishlab chiqarilayotgan maxsulotlarning sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatyati. Chunki ishlab chiqarilayotgan olovbardosh g'ishtning markasiga qarab fraksiyalardan kerakli miqdorda qo'shiladi.

Sito-buratning ishchi qismida xom ashyo konusning kichik tomonidan katta tomoniga qarab harakatlanadi va shu yo'nalishda fraksiyalarga saralanadi. Birinchi Sito-buratga tushayotgan xom-ashyo mayda setkali qismga ya'ni 1 mm gacha bo'lgan xom-ashyo elash qismiga tushib shunda xalqa qo'yilishidan oldin 1 mm gacha bo'lgan zarrachalar yiriklari bilan keyingi qismga o'tib ketayotgan edi ammo sito-buratning konstruksiyasiga kiritilgan o'zgarish tufayli biz hohlagan o'lchamdagi xom ashyo saralanib olinadi. Shunda boshqa yirikroq o'lchamdagi zarrachalar bilan birgalikda keyingi qismga o'tib ketishini oldini olish uchun 20 mm balandlikda halqa(to'siq) qo'yilsa kichik o'lchamlik xom-ashyo keyingi bosqichga o'tib ketmaydi. [8-12].



1-rasm. Sito-burat SM-237A: 1- gorizontal val, 2 - podshipniklar, 3 –xom ashyo kirish qismi, 4 –turli o‘lchamdagi setkalar, 5 –setkalarning ramalari.

Shu usulda magnezit, dolomit, forsterit, xromit va sun'iy birikmalar asosida tayyorlangan materiallar yuqori harorat ta'siriga chidamliligi jihatdan boshqalardan ajralib turadi. Forsteritli g'ishtning 1750 °C dan yuqori haroratdagina erishi va bir kvadrat santimetr yuzasining 500 kg gacha kuch ta'sirida siqilishga bardosh bera olishi uning yuksak darajada pishiqligidan dalolatdir.

Xulosa: Sito burat SM-237A ning konstruksiyasiga kiritilgan ya'ngi qo'shimcha halqalar orqali mayda o'lchamli fraksiyalarni keyngi bosqichga o'tib ketishining oldi olindi va sifatli olovbardosh noorganik alumosilikat g'isht olinadi

Adabiyotlar:

1. Tojiev, R., Ortikaliyev, B., & Tojiboyev, B. (2019). Improving selecting technology of raw materials of fireproof bricks. *Тенденции и перспективы развития науки и образования в условиях глобализации. Украина*, 27(46), 606-609.

2. Тожиев, Р. Ж., & Ортикалиев, Б. С. (2019). Оловбардош ғишт ишлаб чиқаришда хом ашёларни саралаш жараёнини тадқиқ қилиш. *Журнал Технических исследований*, (2).

3. Tojiyev, R. J., Ortiqaliyev, B. S. O. G. L., Abdupattoyev, X. V. O., & Isomiddinova, D. I. J. Q. (2021). Donador-sochiluvchan mahsulotlarni saralashda sm-237a markali mashinalarini o'rni. *Scientific progress*, 2(2), 1378-1381.

4. Ортикалиев, Б. С., & Тожиев, Р. Ж. Оловбардош ғишт ишлаб чиқаришда хом ашёларни саралаш жараёнини тадқиқ қилиш. *Техник тадқиқотлар журнали-2019 й.*

5. Tojiyev, R., Ortiqaliyev, B., & Sotvoldiyev, K. (2021). Improving the design of the screed for firebricks using solidworks. *Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали*, 1(5), 91-99.

6. Ортикалиев, Б. С., & Тожиев, Р. Ж. (2021). Sifatli olovbardosh g'isht ishlab chiqarishda xom ashyolarni saralash jarayonini tadqiq qilish. *Замонавий бино-иншоотларни ва уларнинг конструкцияларини лойиҳалаш, барпо этиш, реконструкция ва модернизация қилишининг долзарб муаммолари*.(1-65), 199-203.

7. Ортикалиев, Б. С., & Тожиев, Р. Ж. (2019). Сито-бурат СМ-237Арусумли оловбардош ғишт хом ашёсини саралаш машинисини иш режмларини таҳлили."

8. Tojiyev, R., Ortiqaliyev, B., Abdupattoyev, X., & G'ulomov, I. (2021). Production of refractory bricks in industrial enterprises and sorting of their raw materials. *Материали конференцій МЦНД*.

9. Tojiyev, R. J., Ortiqaliyev, B. S. O. G. L., & Abdurayimov, A. A. O. G. L. (2021). Saralash mashinalarining qiyosiy tahlili. *Science and Education*, 2(11), 359-367.

10. Rasuljon, T., Azizbek, I., & Bobojon, O. (2021). Studying the effect of rotor-filter contact element on cleaning efficiency. *Universum: технические науки*, (6-5 (87)), 28-32.

11. Ortikaliev, B. S., & Mukhamadsadikov, K. J. (2021). Working width and speed of the harrow depending on soil resistivity. *Web of Scientist: International Scientific Research*.

12. Tojiyev, R., Rajabova, N., Ortiqaliyev, B., & Abduolimova, M. (2021). Destruction of soil crust by impulse impact of shock wave and gas-dynamic flow of detonation products. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 2(11), 106-115.

MALON KISLOTA DIGIDRAZONLARI ASOSIDA Cu(II) KOMPLEKS BIRIKMALARI SINTEZI VA TUZILISHI

Abduraxmonov S.F., To'qсанov I.P., Asadov J.I.

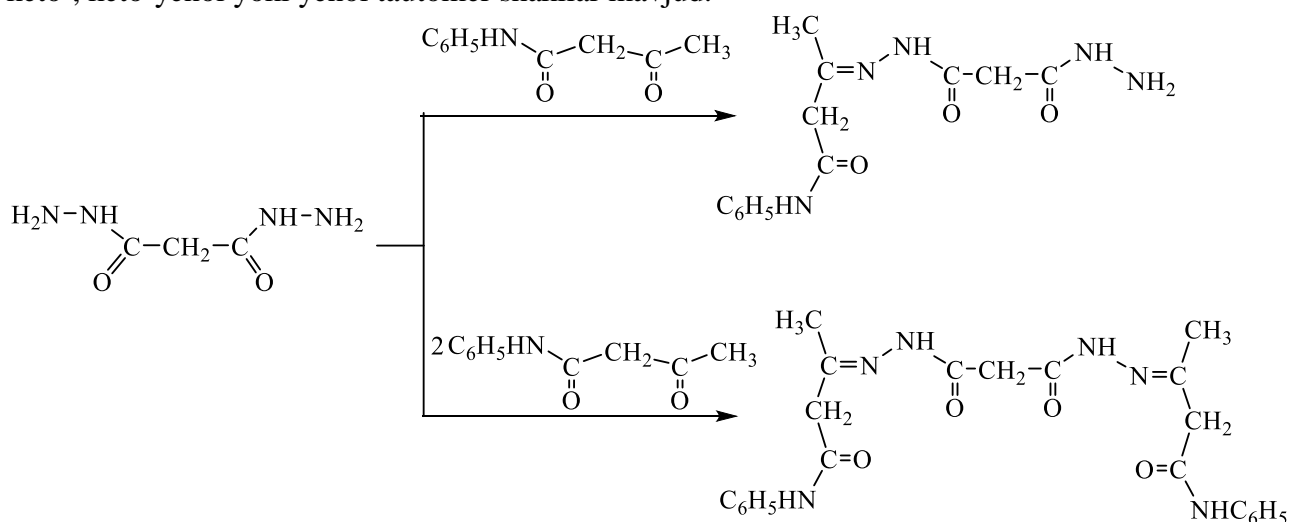
Annotatsiya: Ushbu ishda 3-okso-N-fenilbutanamid va malon kislota digidrazidining o'zaro kondensatlanish reaksiyasi asosida olingan bis-tridentat organik birikmalarning sintezi, tuzilishi bayon qilingan.

Kalit so'zlar: kondensatlanish reaksiyasi, bis-tridentat, malon kislota digidrazidi, 3-okso-N-fenilbutanamid, kompleks birikma.

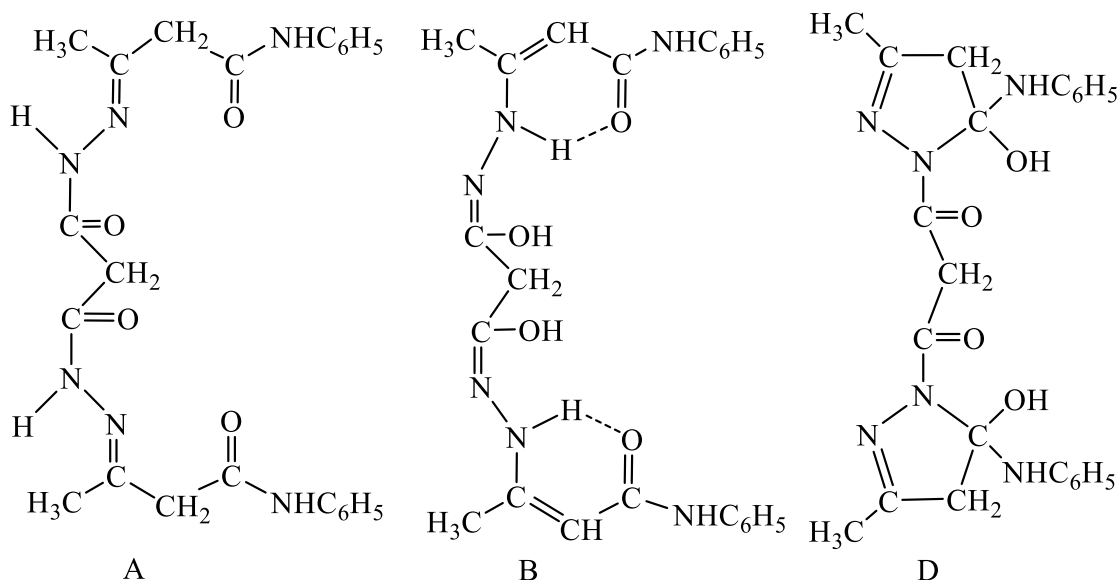
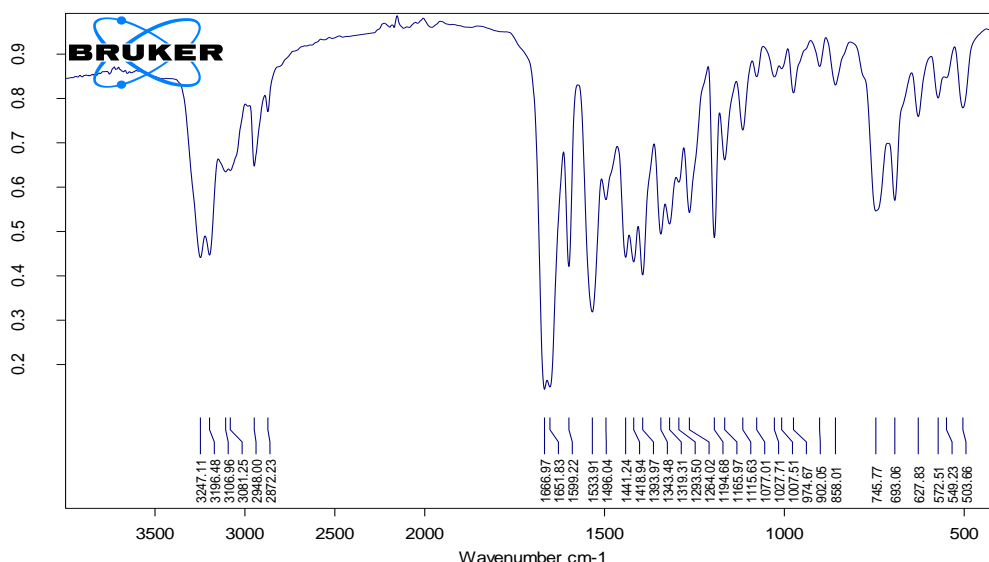
Jahon miqyosida asosiy e'tibor sintetik koordinatsion kimyoda aniq stereokimyoviy tuzilishga ega bo'lgan organik ligandlar sintezi va dizayni muammolariga qaratilgan. Bunday kompleks hosil qiluvchi ligandlar sifatida polidentant organik ligandlar juda ahamiyatli bo'lib, hozirgi vaqtda kimyo sanoati, biologiya, tibbiyot, farmakologiya va qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan kompleks birikmalarning sintezi jadal rivojlanib bormoqda. Shuning uchun polidentat organik ligandlar asosida oraliq metallar ionlarining kompleks birikmalari sintezi, ularning tarkibi, tuzilishi va xossalari aniqlash amaliy hamda nazariy ahamiyatga ega hisoblanadi.

Dunyo kimyo sanoatida dikarbon kislota digidrazonlari asosida kompleks birikmalarning rejali sintezini amalga oshirish bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada, o'simliklarni o'sishini tezlashtiruvchi va hosildorligini oshiruvchi, bakteritsid va fungitsid preparatlarni olishda samarali usullarini ishlab chiqish, turli reaksiyalarning selektivligini oshirish, dikarbon kislota digidrazidlari asosida organik moddalar sintezi, tautomeriyasi, kompleks hosil qilish qobiliyatini aniqlashga alohida e'tibor berilmoqda.

N-fenil-3-oksobutanamidning dikarbon kislota digidrazidlari bilan 1:1 va 1:2 molyar nisbatda o'zaro ta'siri natijasida yangi organik moddalar sintez qildik. Olingan moddalar uchun keto-, keto-yenol yoki yenol tautomer shakllar mavjud.



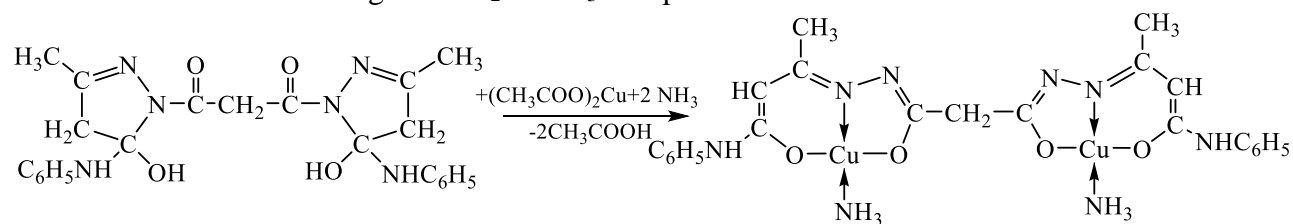
N-fenil-3-oksobutanamidning malon kislota gidrazidlari bilan kondensatlanish mahsulotlari erituvchining va diketon molekulasidagi fenilamin guruhi tabiatiga bog'liq ravishda ochiq digidrazon (A) va diyengidrazin (B) tautomer shakllar orasida muvozanat borligi, bundan tashqari ikki juft halqa-chiziqli tautomerlar orasida muvozanatlar: digidrazon (A) – 5-oksipirazolin (D) yoki diyengidrazin (B) – 5-oksipirazolin (D) kuzatiladi. Ayrim hollarda, erituvchi qutbliligi va molekula tarkibidagi o'rinbosarlarning tabiatiga qarab, bu uchta tautomer shakllar orasidagi muvozanat ham bo'lishi mumkin. Element analiz natijalariga asosan olingan N-fenil-3-oksobutanamid malon kislota digidrazidi bilan 1:1 hamda 2:1 molyar nisbatda reaksiyaga kiritilganda kondensatlanish faqat atsetil karbonili hisobidan amalga oshadi. Sintez qilingan moddalarning qattiq holatdagi tarkibi va tuzilishini element analizi va IQ spektroskopik usulda, eritmadagi tuzilishi esa YaMR ^1H spektrlari bilan isbotlandi.



Dipirazolin shakli (D) pirazolin halqalarining 5-holatdagi uglerod atomlari bo‘lgan ikkita xiral markazga ega. Shunga ko‘ra (D) shaklni ikkita diastereomer, ratsemik modifikatsiya (RR, SS) va mezo-shakl (RS, SR) bilan ifodalash mumkin. Birinchi diastereomerning diatsil qismidagi metilen guruhining protonlari diastereotopik, ikkinchisida enantiotopikdir.

Sintez qilingan yangi moddalarning ahamiyatli jihati shundaki u bis-tridentat ligand sifatida Ni(II), Cu(II) va Zn(II) atsetatlari bilan bir qator kompleks birikmalari sintezi amalga oshirildi.

Malon kislota digidrazonining spirtli eritmalari va mis(II) atsetatning suv-ammiakli eritmasi 1:2 mol nisbatda aralastirilganda $Cu_2L \cdot 2NH_3$ kompleks birikmasi hosil bo‘ldi:



Komplekslar piridinda eritilsa, ammiak oson almashinadi va dietilefiri ta’sirida oson cho‘ktirib olinadi.

VITAMIN B₁₂ - TABIATDA UCHRAYDIGAN ENG MURAKKAB TUZILISHLI KOORDINATSION BIRIKMA

Qodirova Z.K., Raximova N.A.

Buxoro davlat universiteti

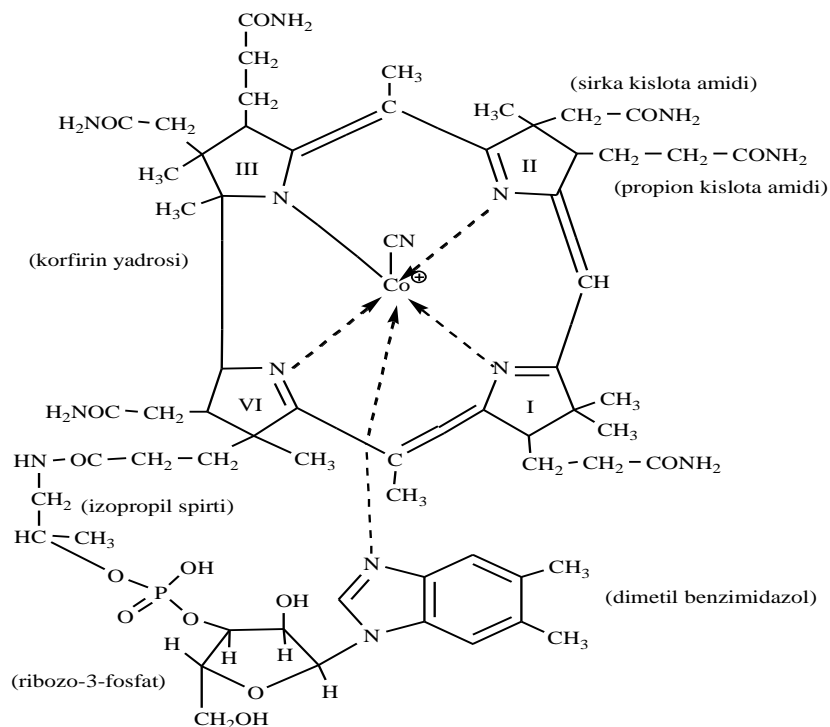
Annotatsiya. Mazkur maqolada vitamin B₁₂ (sianokobalamin), uning kimyoviy tarkibi, kompleks birikma sifatidagi tuzilish formulasi, biologik ahamiyati, organizmda bu vitamin yetishmaganda kelib chiqadigan kasalliklar va bu vitamanga boy manbalar haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar. vitamin B₁₂, sianokobalamin, kobalt atomi, pirrol halqa, CN guruhi.

Kobaltning eng katta biologik ahamiyatga ega bo'lgan kompleksi - vitamin B₁₂ (sianokobalamin) dir. Vitamin B₁₂ - tabiatda uchraydigan eng murakkab tuzilishga ega bo'lgan koordinatsion birikmalardan biri. Bu birikma va unga struktura jihatdan yaqin birikmalar organizmda xilma-xil biologik vazifalarni bajaradi. Odam, hayvon organizmlari va o'simliklar uchun bu vitamin kerakli modda bo'lib, unung kamligi pernitsioz anemiyaga olib keladi.

Kimyoviy tarkibi jihatidan B₁₂ vitamin tarkibida metall atomi kobalt, u bilan bog'langan sian (CN) guruhi bor vitamin bo'lib, siankobalamin deb ataladi. Siankobalaminning asosi 4 ta pirrol halqasidan tashkil topgan korfirin yadrosi bo'lib, pirrol halqalari (III va IV pirrol radikallaridan tashqari) o'zaro metin "ko'prikchalari" orqali bog'langan.

Ikkita metin guruhidagi vodorod atomlari metil radikallari bilan almashingan. Markazda kobalt atomi joylashgan bo'lib, u pirrol halqasidagi azot va CN guruhi bilan bog'langan. Pirrol halqalaridagi vodorod atomlari ham metil guruhlari, sirka va propion kislotamidlari bilan almashgan.



Siankobalamin (B₁₂ vitamin)

Propion kislotamidlaridan birining NH₂ guruhining bitta vodorodi riboza-3-fosfatdagi fosfat kislotasi bilan efir bog'lari orqali bog'langan izopropil spirit radikallariga almashingan. Riboza o'zining birinchi uglerod atomi orqali dimetilbenzimidazolning azoti bilan bog'langan.

3 ta pirrol halqaning azotlari va benzimidazolning azotlaridan biri kobalt atomi bilan koordinatsion bog' orqali bog'langan.

Uning strukturasi D. Xodjkin (1955yil) aniqladi va bu kashfiyoti uchun Nobel mukofotiga (1964 yil) sazovor bo'ldi.

Tabiatda vitamin B₁₂ faqat bakteriyalar bilan sintez qilinadi.

Vitamin B₁₂ organizmdagi organik birikmalarni qaytarish xossasiga va metil guruhni o'ziga biriktirish xossasiga ega. Uning metall - uglerod bog' hosil qilish qobiliyati ajoyib. Vitamin B₁₂ adenzinuchfosfat (AUF) bilan reaksiyaga kirishganda alkilinish va Co - C (adenozin molekulasidagi) bog' hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan birikma Vitamin B₁₂ qatorining kofermenti deb nomlanadi. Koferment boshqa fermentlar bilan har xil organizmda ketadigan reaksiyalarni tezlatadi.

B₁₂ vitamin organizmda o'ndan ortiq reaksiyalarni katalizlovchi fermentlarning kofermenti sifatida qatnashadi.

Kobalamin avitaminozida xavfli kamqonlik rivojlanadi. Bu kasallik vaqtida oshqozon shirasida xlorid kislotasi miqdori juda pasayib ketadi, ba'zan umuman ajralmasligi ham mumkin. Normal tabiiy sharoitda ichak florasi mikroorganizmlari odam organizmi talabiga yetarli miqdorda kobalamin sintez qilib beradi. Bu vitaminning so'rilishi Kastel ko'rsatishicha, ichki faktor deb atalgan oshqozon shirasidagi glikoproteidga bog'liq. Kobalamin shu oqsil bilan bog'lanib, oson so'riladigan ko'rinishga o'tadi. Agar bu mukoprotein ishlab chiqarilmasa kobalamin so'rilishi izdan chiqadi va avitaminoz rivojlanadi.

Jigardan sof holda ajratib olingan B₁₂ vitaminining molekulyar og'irligi (uning tarkibidagi kristallizatsiya suvi miqdoriga qarab) 1360-1575 bo'lishi mumkin. B₁₂ vitamin to'q qizil kristall modda bo'lib, kimyoviy tuzilishining eng xarakterli belgisi tarkibida kobaltning 4,5 % miqdorda mavjud bo'lishidadir. Bu birikma tarkibida azot bilan koordinatsion bog'langan metall bo'lgan yagona vitamindir.

Kobalaminga sutkalik talab 10 – 20 mkg. Bu vitamanga eng boy manba qoramol va jo'janing jigari, shuningdek baliq mahsulotlari hisoblanadi.

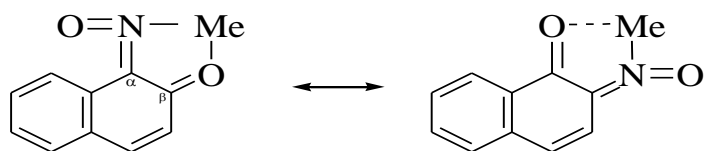
Kobalamindagi kobaltni aniqlash

Kerakli asbob va idishlar: pipetkalar, chinni tigellar, suv hammomi, gaz gorelkasi, lakmus qog'oz.

Reaktivlar: Kobalaminning 0,1% li eritmasi, kaliy bisulfat kukuni, distillangan suv, o'yuvchi natriyning 10% li eritmasi, fenolftaleinning 0,1% li eritmasi, natriy atsetat kukuni, sulfat kislotaning 15% li eritmasi α -nitrozo- β -naftolning 0,5% li eritmasi, konsentrlangan nitrat kislotasi, eritmasi α -nitrozodisulfo- β - naftolning 0,5% li eritmasi, vodorod xloridning 10% li eritmasi, α -nitrozo- β - naftolning atsetondagi 1% li eritmasi, natriy gidrofosfatning 10% li eritmasi, konsentrlangan xlorid kislotasi.

Kobalaminning kaliy bisulfat bilan qotishma hosil qilinishi vaqtida, kobalamin parchalanib, kobalt ajralib chiqadi, uni α -nitrozo- β -naftol yoki α -nitrozodisulfo- β - α naftol (1- nitrozo-2-naftol-3,6-disulfonat natriy) bilan beradigan qizil rangli kompleks tuz hosil qilish reaksiyasi yordamida aniqlash mumkin. Kimyoviy reaksiyani bajarayotgan paytda unga sirka kislotaning natriyli tuzi qo'shiladi, chunki kuchli kislotali muhit kompleks hosil bo'lishiga xalaqit berishi mumkin.

Kompleksning tuzilishini quyidagi sxema ko'rinishida tasavvur qilish mumkin (M.A.Ilinskiy).



Ishning bajarilishi

I-variant. 1% li kobalamindan 1 ml (yoki B₁₂ vitaminning bitta ampulasi) chinni tigelchaga quyib, suv hammomida quriguncha qizdiriladi, uning ustiga 0,5 g kaliy bisulfat (KHSO₄) solinadi va ochiq alanga yoki to'r ustida qotishma hosil qilinadi. Qotishma sovitilgandan keyin uni 3 ml distillangan suvda isitish yo'li bilan eritiladi. Hosil bo'lgan eritmani 10% li o'yuvchi natriy eritmasi bilan fenolftalein ishtirokida neytrallanadi. Uning ustiga 0,5 g natriy atsetat, 0,5 ml 15% li sulfat

kislota va 0,5 ml 0,5% li α -nitrozo- β -naftol yoki 0,5 ml α -nitrozodisulfo- β - naftol qo'shiladi. Suyuqlik qizil rangga kiradi.

II-variant. 1% li kobalamindan 1 ml (yoki B₁₂ vitamining bitta ampulasi) chinni tigelchaga yoki probirkaga quyib, ustiga 1 ml konsentrlangan nitrat kislota va 3 ml konsentrlangan xlorid kislota qo'shiladi, song hosil qilingan massa mo'rili shkaf ostida past ochiq alangada quriguncha qizdiriladi. Aralashma sovutilgandan keyin tigelchadagi cho'kma 1 – 2 tomchi suvda eritiladi, uning ustiga α -nitrozo- β -naftolning atsetondagi 1% li eritmasidan 1 tomchi qo'shiladi va lakmus ishtirokida kuchsiz ishqoriy muhit hosil bo'lguncha natriy gidrofosfatning 10% li eritmasidan tomiziladi. Eritmada Co⁺³ ion bo'lsa, qo'ng'ir ranq, agar bu ion bo'lmasa, sarg'ish-yashil rang paydo bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Ergashov M.Y., Qodirova Z.Q. Biokimyodan laboratoriya mashg'otlari. O'quv qo'llanma. Toshkent: Muharrir nashriyoti, 2018. -180 b.

2. Юсупов В.Г., Тошев М.Т., Парпиев Н.А. Координацион бирикмалар кимёси. Тошкент.: Университет. 1996

КООРДИНАЦИЯ ПАРАОКСИБЕНЗАЛЬДЕГИДНОГО СЕМИКАРБАЗОНА С МОЛИБДЕНОМ

¹Гулбаев Я.И., ²Холмунинова Д.А., ³Хамидов С.Х., ⁴Абдуллаев А.А.

¹К.х.н., доц., ²Старший преподаватель, ^{3,4}Ассистент
Джизакской Политехнический институт

Аннотация. Сравнением межплоскостных расстояний и относительных интенсивностей тиосемикарбазона, параоксibenзоальдегиди их комплексных соединений состава [MoO₂(СКпОБА-Н)₂]Cl₂ показано, что новые координационные соединения отличаются между собой, а также от исходных компонентов, следовательно, соединения имеют индивидуальную кристаллическую решетку.

Ключевые слова: рентгенограмма, физико-химические методы анализа, термическая устойчивость, семикарбазон парабензоальдегид.

В современной координационной химии в разделе химии твердого тела металлокомплексы, содержащие в лигандном окружении разные N,O-донорные центры, занимают особое место. Интерес к ним обусловлен тем, что исследование таких металлокомплексов развивается в связи с их использованием в качестве молекулярных магнетиков, каталитических систем, компонентов оптических регистрирующих сред и др. Они являются хорошими моделями для изучения проблемы конкурентной координации в химии комплексных соединений благодаря специфическому действию их окружения на стереохимию полиэдров. Комплексные соединения металлов обладая рядом специфических свойств, нашли широкое практическое использование во многих отраслях народного хозяйства.

Известно, что производные семикарбазонов участвуют во многих биологических процессах и в зависимости от количества применяемой дозы проявляют стимулирующую и гербицидную активность в семенах низких растений и зерновых культур. С другой стороны, в жизни растений большое значение имеет молибден. Этот элемент играет важную роль при синтезе белка и в обменных процессах соединений азота у растений. Кроме этого, молибден необходим для нормального усвоения атмосферного азота бобовыми культурами. Использование молибдена в сельском хозяйстве вместе с органическими веществами обеспечивает сохранность фосфора в почве на весь период роста растений. В литературе описано что за счет синергетического эффекта, биологическая активность комплексов

повышается по сравнению с суммарным биологическим эффектом составляющих исходных компонентов.

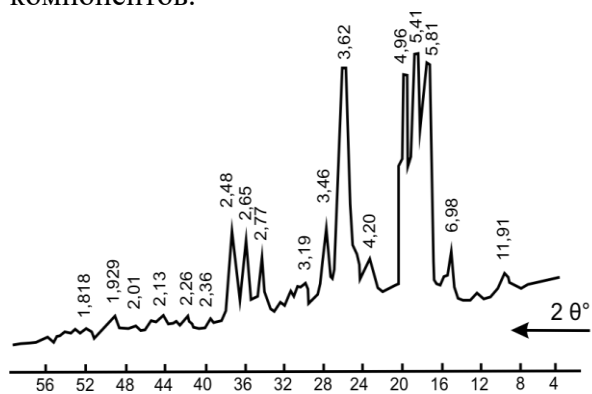


Рисунок 1. Рентгенограмма молекулы семикарбазона параоксибензальдегид.

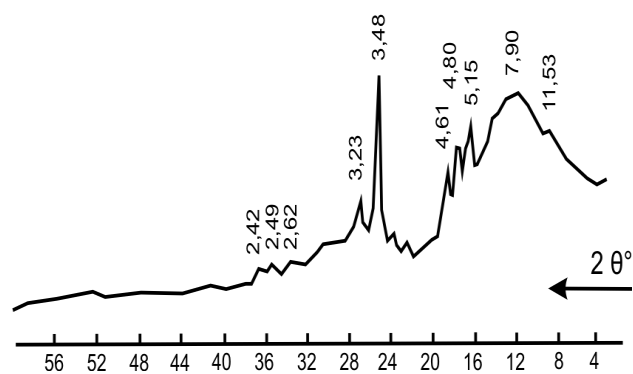


Рисунок 2. Рентгенограмма молекулы семикарбазона параоксибензальдегид с молибденом.

Анализ ИК спектров поглощения полученных производных семикарбазонов показал, что в высокочастотной области спектра проявляются частоты, характерные для валентных колебаний связей ОН, NH, N⁺H₂, молекул воды, первичных и вторичных аминных групп. Частоты связей С=Ни С=О проявляются в области 1640-1670 см⁻¹. Полосы, характерные для сульфатного дианиона обнаружены при 1150, 970 и 620-630 см⁻¹. Частоты в области, 1440-1465 см⁻¹ обусловлены колебаниями ароматического кольца. Полосы валентных колебаний связей С-Н замещенного бензольного кольца, плоских и неплоских деформационных колебаний связей С-Н ароматического кольца наблюдаются соответственно при 710-800 см⁻¹.

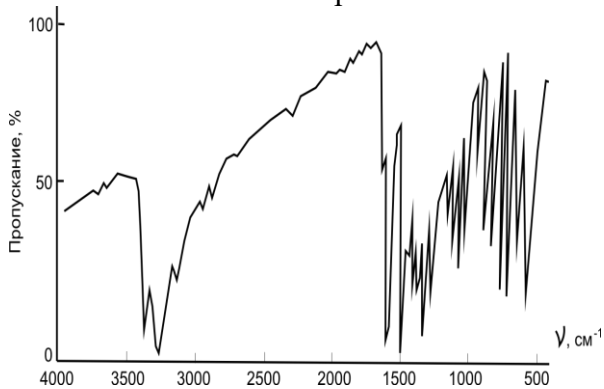


Рисунок 3. ИК-спектры поглощения молекулы семикарбазона бензальдегид.

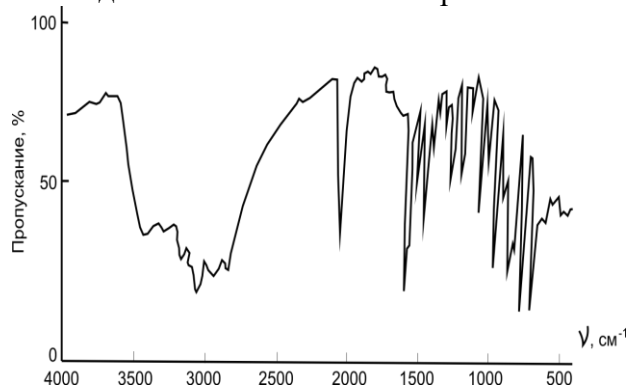


Рисунок 4. ИК-спектры поглощения молекулы [MoO₂(СКБА)·Н₂]₂·Сl₂.

В процессе комплексообразования в молекулах семикарбазонов происходят перегруппировки тигридридной части лигандов, т.е. с приближением катиона комплексообразователя разрываются π-связи группы С=С и одновременного протон вторичной аминной группы мигрирует к атому серы и замещается ионом молибдена. В ИК-спектрах диоксокомплексов из-за сложения спектров весьма трудно точно определить изменения характеристических частот координированных лигандов. Однако, имеются определенные отличия и изменения положение частот, по которым следует предложить образование пятичленного хелатного цикла с участием азометинового атома азота и атома серы. Так, в спектрах большинства комплексов в области 600-700 см⁻¹ проявляются новые полосы, отнесенные к валентным колебаниям связи С-S-

Кривая нагревания ДТА соединения СКп-ОБА обуславливается эндоэффектами при 110; 190; 230; 360 и экзоэффектами при 390 и 420°С.

Термолиза Мо(СКп-ОБА)₂·2Н₂О отмечены эндоэффект при 90; 832 и экзотермические эффекты при 210; 390; 500; 545°С. Первый эффект следует отнести к отщеплению двух молекул воды. Убыль массы по кривой ТГ составляет 6.85% (вычислено 6.95%). Природы

других экзотермических эффектов обусловлены интенсивным стадийным разложением комплекса. Общая убыль массы при 600°C составляет 76.0%.

На кривой ДТА комплекса $\text{MoO}_2(\text{СКБА}) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ отмечены эндоэффекты при 87; 130; 280; 305; 615 и экзоэффекты при 350, 450 и 535°C. Первый эндоэффект соответствует удалению 1.5 молекулы воды. При этом убыль массы по кривой ТГ составляет 6.55% (вычислено 6.49%). Второй эндоэффект характеризуется обезвоживанием комплекса, убыль массы в интервале температур 120-140°C составляет 2.16%. Природа последующих термоэффектов связано интенсивным разложением безводного комплекса диоксомолибдена (VI). Характер двух последних экзотермических эффектов обусловлен окислением продуктов термолитиза молибденового комплекса. Убыль массы в диапазоне температур 450-520°C составляет около 2%. Общая убыль массы при 600°C составляет 73%.

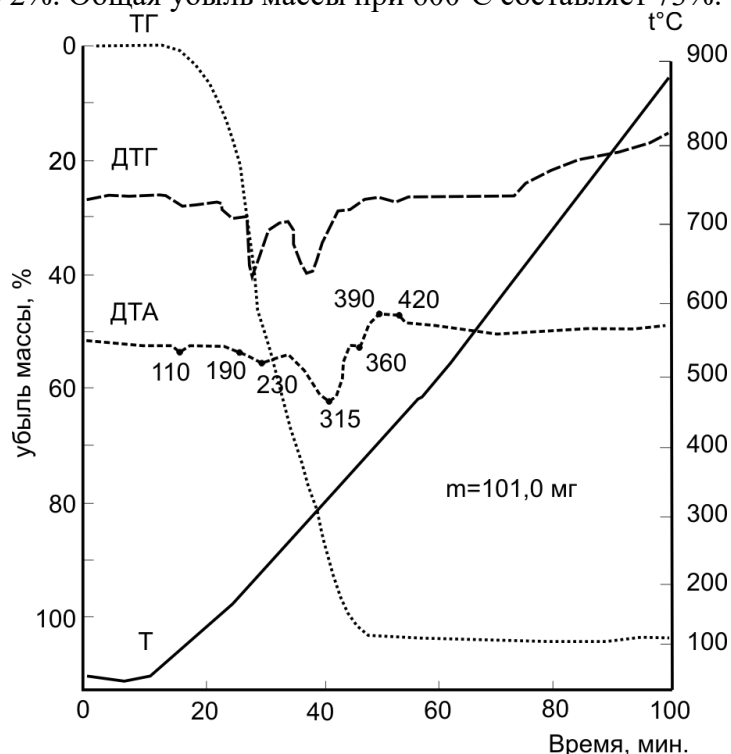


Рисунок 5. Дериватограмма свободной молекулы СКнОБА.

В результате исследования термического поведения соединений установлено, что термические характеристики синтезированных комплексов зависят от природы лигандов, состава соединений, дентатности ацидолигандов и характера внешнесферных анионов. Кристаллизационные молекулы воды удаляются при низких температурах.

Полученные результаты могут быть использованы для синтеза других органических лигандов и координационных соединений d-металлов, а также могут служить в качестве справочных данных для научных сотрудников и работающих в области координационной химии.

Список литературы

1. Иманакунов Б.И. Взаимодействие ацетамида с неорганическими солями. – Фрунзе: Илим, 1976. - 204 с.
2. Сулайманкулов К.С. Соединения карбамида с неорганическими солями. – Фрунзе: Илим, 1976. - 223 с.
3. Abdulkasimovich A. A. et al. SELECTIVELY TRANSFER THE MOLYBDENUM COMPLEX TO THE SOLUTION WHEN WORKING WITH THE SODA METHOD. – 2022.
4. Гулбаев Я.И., Худояров А.Б., Шарипов Х.Т., Азизов Т.А. “Синтез и кристаллическая структура тиосемикарбазона о-оксиацетофенона”. //Узбекский химический журнал. -1997 г. №2. С43-45.

5. Abulkasimovich A. A., Khodyevich K. S. Recycling of molybdenum waste by hydrometallurgical method //Eurasian Research Bulletin. – 2022. – Т. 11. – С. 1-4.

6. Irsalievich G. Y. et al. CRYSTAL AND MOLECULAR STRUCTURE OF THE U (VI) DIOXOCOMPLEX WITH BENZOYLHYDROZONE OF SALICYLIC ALDEHYDE //MODELS AND METHODS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF INNOVATIVE RESEARCH. – 2022. – Т. 1. – №. 11. – С. 276-281.

7. Шарипов Х. Т. и др. КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ СТРУКТУРА ДИОКСОКОМПЛЕКСА U (VI) С БЕНЗОИЛИГИДРОЗОНОМ САЛИЦИЛОВОГО АЛЬДЕГИДА //Scientific progress. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 330-339.

ANALYSIS OF THE MAIN HYDRODYNAMIC REGULARITIES OF THE MICROBURNINGPROCESS IN ORDER TO IDENTIFY THE POSSIBILITIES OF USING BIOGAS FROM CO₂

Abdulazizov A.A., Abdunazarov A.A.

Fergana politechnic institute

Annotation: *This article presents the results of a study of the main hydrodynamic and mass transfer characteristics of a microbubble apparatus on model systems aimed at elucidating the possibility of using microbubble processes to conduct mass transfer processes between biogas and liquid.*

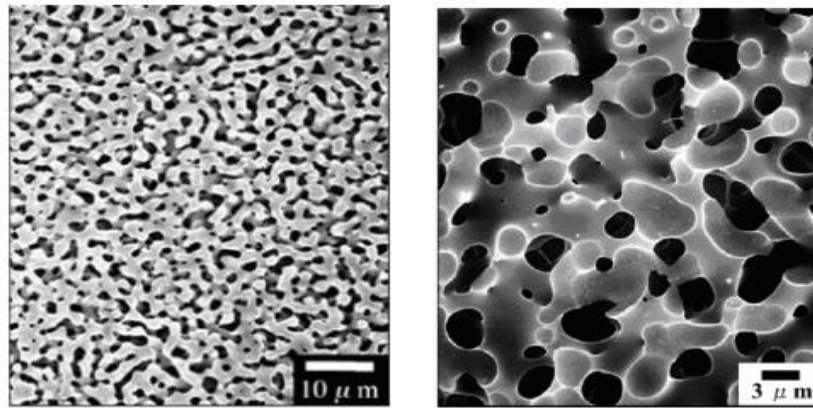
Key words: *microbubbling, hydrocarbons, perfluorocarbon, mass transfer, mass transfer. The mechanism of microbubble formation and the characteristics of membranes used for the microbubbling process*

To date, the process of membrane gas dispersion is mainly carried out on porous glass or ceramic membranes. The main characteristics of the membrane, which should be taken into account when studying the process of microburning, are the type and structure of the surface, porosity, as well as the shape and distribution of pore sizes. These characteristics depend both on the size of the microbubbles formed, and on the pressure and gas content in the membrane contactor [1].

The process of obtaining microbubbles with glass membranes is considered in the works [2]. In these works, porous glass membranes of a special composition, the so-called SPG membranes, were used. As a starting material for the production of the SPG membrane, a mixture Na₂CO₃, CaCO₃, MgO, H₃BO₃, As well as a mixture of Shirasu, which is the source SiO₂ and Al₂O₃. This mixture is melted at 1623 K for 3 hours. After cooling down to 1473 K a glass matrix is formed, consisting of Na₂O — CaO — MgO — B₂O₃ Al₂O₃ — SiO₂, which is given the desired shape - flat or tubular.

Then, the samples are heat treated at 933-953 K for 20 hours. During this process, the phase separation of the homogeneous glass matrix into two phases occurs - one containing acid-soluble oxides Na₂O — CaO — MgO — B₂O₃, other insoluble Al₂O₃— SiO₂. Next, the divided glass matrix is processed 0,5M solution of hydrochloric acid. As a result of the dissolution of oxides Na₂O — CaO — MgO — B₂O₃ a porous membrane structure is formed, the size of the resulting pores being dependent on the heat treatment conditions [3].

A detailed description of the manufacturing process of SPG membranes can be found in.



a)

b)

a) membrane with an average pore size of 3

b) a membrane with an average pore size Of

Figure 1a - Porous structure of glass SPG membranes

Figure 1b - shows the surface images of glass SPG membranes.

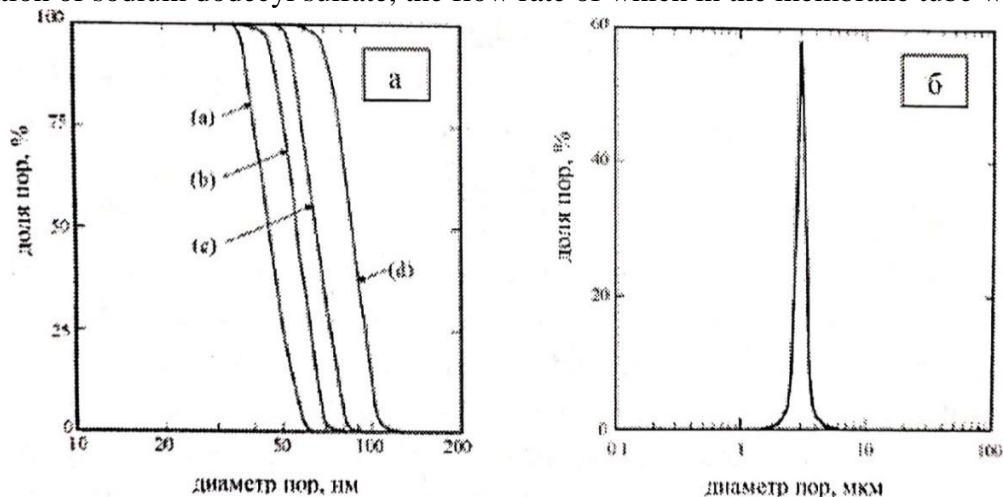
As can be seen from the figures, SPG-membranes have sinuous cylindrical pores that form a three-dimensional working structure.

The porosity of such membranes is quite high and lies in the range 0.56-0.58, regardless of the pore size. The contact angle of the surface of the membrane with water is 23° - 27° , which corresponds to the hydrophilic surface.

It can also be noted that on the surface of such membranes there are practically no ridges of roughness (which is explained by the method of their manufacture).

An important feature of SPG membranes is the narrow distribution of their pores in size. Thus, in Figure 2 (a), the integral curves of the pore size distribution for membranes with an average pore diameter of 43, 55, 64 and 85 nm are presented [4]. It can be seen that for all membranes the spread of pore diameters is about ± 20 nm. Figure 2 (b) shows the differential pore size distribution curve for a membrane with an average pore size of 3 μm (a photograph of the surface of this membrane is presented in Figure 1 (a)). Here, one can also see a rather narrow distribution of the pore sizes-a spread of diameters of ± 1 μm .

As noted in [14-16], the size of the bubbles produced during microbubbotation strongly depends on the distribution of pore sizes. Thus, in [5], the dependence of the diameters of the microbubbles formed on the diameter of the membrane pores was studied. As the liquid phase, 0.3 wt. % solution of sodium dodecyl sulfate, the flow rate of which in the membrane tube was 0.7 m/s.



a) Integral distribution curves for membranes with an average pore size of- (a) 43 nm, (b) 55 nm, (c) 64 nm, (d) 85 nm;

b) differential distribution curve for a membrane with an average pore size of 3 μm .

Figure 2 - Distribution of the pore size of SPG membranes

It was found that under these conditions, the size of the microbubbles formed linearly depends on the pore size and for all cases is approximately 8.6 times greater than the mean diameter of the membrane pores. This is also confirmed by the results of. The dependence obtained in.

Reference

1. Biogas plants in Europe // A practical handbook.-Springer, 2007. - 361 p.
2. Barbara Eder, Heinz Schulz. Biogas Praxis /перевод на рус // Биогазовые установки: практическое пособие.-2006.-121p.
3. Дытнерский Ю.И., Брыков В.П., Каграманов Г.Г. Мембранное разделение газов. - М.: Химия, 1991. –344 с.
4. Christensen T., Christensen T.H., Cossu R, Stegmann R. Landfilling of Waste // Biogas (Hardcover). -Publisher: Taylor & Francis; 1st ed edition, 1996.-840p.
5. Concise Encyclopedia of Bioresource Technology.-CRC Press, 2004.-735p.

CHOP ETUVCHI QURILMALAR(PRINTERLAR)NI BO'YOQLARINI ALMASHTIRISHDAN HOSIL BO'LGAN CHIQUINDILAR (TONER) NI ORGANIK KISLOTALAR YORDAMIDA QAYTA ISHLASH.

Bazarov A.A., Barkamoljon V.

Farg'ona politexnika instituti

***Annotatsiya.** Hozirgi kunda hech bir tashkilotlarni yoki ishlab chiqaruvchi korxonalarni kompyuter va chop etuvchi qurilmalarisiz tasavvur etib bolmaydi. Ana shu chop etuvchi qurilmalar insoniyatga foydasi tegishi davomida ma'lum darajada tabiatga ham zarar keltirmoqda. Ushbu maqola hosil bo'lgan chiqindilarni qayta ishlab undan qayta foydalanish to'g'risida.*

***Kalit so'zlar:** chop etuvchi qurilma(printer), toner, akrill, organik kislotalar, aseton, butilasetat, temir qo'sh oksidi, simob, chiqindilar, rang bo'yoqlari, bo'yoqning narxi, arzonlashtirish, tabiat, ekologiya.*

Hozirgi vaqtda chiqindilarni qayta ishlash chiqindilarni boshqarish siyosatida eng muhim chora-tadbirlardan biri hisoblanib kelinmoqda. So'nggi yillarda mamlakatimizda chiqindilarni qayta ishlash masalalariga alohida e'tibor qaratilmoqda. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.Mirziyoyev tomonidan joriy yilning 2-fevral kuni chiqindilar bilan ishlash tizimini takomillashtirish va hududlardagi ekologik holatni yaxshilash, "Yashil makon" umummilliy loyihasini amalga oshirish bo'yicha 2022-yildagi ustuvor vazifalar yuzasidan maishiy chiqindi to'plash qamrovini **95 %**ga, qayta ishlash hajmini **40 %**ga yetkazish vazifasi qo'yilgan edi.

Yuqoridagidan xulosa qilib shuni aytish mumkinki, bugungi kunda insoniyatni ham ma'naviy ham jismoniy extiyojlarini qondirish uchun juda ko'plab ishlar amalga oshirilmoqda. Bu yo'lda olimlar juda ko'plab ixtiro hamda yangiliklarni tadbiq qilishmoqda. Shunday tadbirlardan biri bu chop etuvchi qurilma (printer) bo'lib, usiz idora ishlarini tasavvur qilib bo'lmaydi. Bilamizki chop etuvchi qurilma (printer) o'z ishini bajarishi uchun unga turli rangdagi bo'yoqlar quyib turish kerak, va bu bo'yoqlarni tugagach almashtirish kerak bo'ladi. Ana shu chop etuvchi qurilmalar(printerlar)ning bo'yoqlarini almashtirishdan hosil bo'lgan chiqindi - toner deyildi. Toner bu tarkibi doimiy bo'lmagan qora rangli kukunsimon modda hisoblanadi. Shu kukunsimon modda suvdagi haroratga chidamli bo'lib tabiatda yoqolishi qiyin modda hisoblanadi. Toner tarkibida akrillar va temir qo'sh oksidi borligi hisobiga biroz magnitlik hossasi mavjud bu esa moddani havoga tarqalishini biroz bo'lsada oldini oladi.

Ammo, ushbu toner changiga tashqi ta'sir ko'rsatilsa osongina havoga ko'tariladi. Bu chang inson organizimi va tabiat uchun zarari katta chunki, uning tarkibida simob kabi zaharli chiqindilar bir sabab bilan havoga ko'tarilsa chang insonni nafas olish azosiga osongina kirib ketadi va nafas olish organida yalliqanishlarni vujudga keltirishi mumkin. Yoki bir inson qoli yoki boshqa azolari orqali bilmasdan ushbu changni oziq -ovqat orqali yoki boshqa bir sabab bilan istemol qilib yuborilsa oshqozon ishlash faoliyatini buzilishiga olib keladi. Shuningdek bu chiqindi o'simliklar va

hayvonot olami uchun ham zarari katta. Chunki ushbu chang o'simlik barglari yuzasiga qoplanib qolsa o'simlikni nobud bo'lishiga olib keladi. Bunga sabab esa, yuqorida aytib o'tilganidek toner suvga juda ham chidamli va uning bu hususiyati o'z navbatida o'simlikdagi moddalar almashinuvi jarayonlarini izidan chiqarib salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Endigi bizning oldimizda turgan asosiy masala bu chiqindini qayta ishlash yo'llarini topish hamda jamiyatga tadbiq qilish. Toner doimiy tarkibli bo'lmaganligi bois uni qaysi erituvchida erishini aniqlash qiyin bo'ladi. Tarkibidagi temir qo'sh oksidi hisobiga noorganik kislotalarda deyarli erimaydi, erigan taqdirda ham kuchli kislotalarda eriydi. Bu vaziyatda organik kislotalarga murojaat etishimizga to'g'ri keladi. Organik kislotalar ichida aseton, butilasetat va shu kabi kislotalar tonerni erita oladi. Organik kislotada erigan toner qora bo'yoqsimon eritma hosil qiladi. Bizning ishimizni asosiy maqsadi va vazifasi ham ana o'sha suyuqlikni ajratib olishdan iborat bo'lib, bundan tashqari, bir qancha vaqtdan buyon ishlatilganda hosil bo'lgan chiqindilarni foydali yo'nalishga yo'naltirishdan iboratdir.

Olingan eritmani ishlatilish sohalariga keladigan bo'lsak. Temir va toshli yuzalarni bo'yashda masalan: yo'l belgilarini. Bu eritma qoplangan yuzasida qatlam hosil qiladi va suv, chang, quyosh nuri kabi tabiiy yemirishlarni oldini oladi. Hossalari jihatdan rang bo'yoqlarni o'rnini bosa oladi. Lekin olingan mahsulotni bo'yoq deb bo'lmaydi, ammo bo'yoqni o'rnini bosa oladi.

Ushbu hulosalardan kelib chiqqan holda shuni aytish mumkinki, maqsad chiqindini sifatli mahsulot holiga keltirish. Asetonda erigan toner albatta bo'yoqsimon bo'ladi lekin sifat jihatidan talabga javob bermaydi. Masalaning yana bir tomoni borki, aseton kamyob modda hisoblanadi. Bu esa mahsulot narxini oshishiga olib keladi. Bizga esa hamyonbob mahsulot olish yo'li kerak. Mahsulot hossalarni kuchaytirish uchun turli qo'shimchalar qo'shish imkoni ham mavjud. Bunda spirt ishlab chiqarishdan hosil bo'lgan qoldiq ancha yordam beradi. Endilikda so'ngi qoshimchani qo'shilsa mahsulot ancha sifatli holga keladi bu qo'shimcha sanoatda ichlab chiqarilgan bo'yoqdan oz miqdorda kerak bo'ladi. Bo'yoq qo'shishdan maqsad ikkala moddalar bir birlarining hossalarni kuchaytirib berishadi.

Mana shu yuqoridagilardan biz zararli chiqindidan foydali mahsulotni olamiz. Eng muhim tomoni juda ham arzon va sifati ham talabga javob beradi. Hech qaydan maxsus sharoit yoki harorat talab etilmaydi. Maqsad chiqindini yo'qotish va bo'yoqning narxini bir necha marotaba arzonlashtirishdan iborat. Albatta insoniyat musaffo holatda tabiat ekologiyasini asrash muqaddas vazivalardan biri hisoblanadi.

Adabiyotlar

1. "Органик химия" С. И. Искандаров А.А. Абдусаматов, Р. А. Шоймарданов. Ўқитувчи нашриёти. Тошкент. 1979 йил
2. Ртуть в подземных и поверхностных водах Бухаро-Каршинской нефтегазоносной области АА Базаров - Экономика и социум, 397-401, 2020
3. Study of the Distribution and Physico-Chemical Properties of Deep Groundwater in Some Areas of the Altiaryk and Besharik Districts of the Fergana Region and Their Rational Use IA Sabirovich, AA Bazarov, OM Sodiqovna - Eurasian Journal of Engineering and Technology 5, 120-124, 2022
4. Бухоро-Карши ва ғарбий Сибир нефт ва газ худудларидаги ер ости ва ер усти сувларида симобни тарқалиш қонуниятларини ўрганиш ҳамда уларни қиёслаш АА Базаров - Science and Education 1(3), 86-92 2020
5. Получение нитрата калия методом конверсии О.А. Узакон, ОМУ Мадаминов, АА Базаров... - Universum: химия и биология, 2022
6. Каталитик риформинг қурилмаларидан агфу-этан блоки қурилмасига "қурук газ" узатишда газ таркибидаги суюқ углеводородларни ажратиб олиш схемасини тадбиқ этиш АГ Жумабоев, АА Базаров, ХМ Полвонов - Science and Education, 2020

FARG'ONA XUDUDIDAGI YER OSTI, YER USTI VA OQOVA SUVLARIDAGI SIMOBNI ORGANIK VA NOORGANIK BIRIKMALARIDAN TOZALASHDA INNOVASION USULLARDAN FOYDALANISH

Bazarov A.A.

Farg'ona politexnika instituti

Annotasiya. Bizga ma'lumki, yildan yilga insoniyat ko'payib borgan sari hamda sanoat rivojlanib, yangi-yangi texnologiyalardan foydalanish kuchayganligi tufayli yer usti suvlari kamayib yer osti suvlariga talab ortib bormoqda. Lekin yer osti suvlarida foydali mineral birikmalar bo'lishi bilan birga zaharli birikmalar – xususan, simob kabi toksik minerallar ham uchrashi mumkin. Quyida ana shu simob moddasini yer osti suvlaridan ajratish va ekologik toza suv olish to'g'risida innovasion mulohazalar yuritiladi.

Kalit so'zlar: sanoat, yer usti va yer osti suvlari, simob, organik va noorganik birikmalar, xlor, o'yuvchi natriy, kimyoviy birikmalar, zaharli ximikatlar, metalloorganik birikmalar, sintez qilish, plastik materiallar, qog'ozli massa, to'qimachilik mahsulotlari, kazein yelimlar, mog'or zamburug'lari.

Tabiiyki Farg'ona xududi geologik va gidrogeologik xususiyatiga ko'ra, asosan tog' va qirliklardan iborat [1]. Farg'ona xududiga kirib keluvchi yer usti suvlarning 80 foizdan ortig'i qo'shni Qirg'iziston va Tojikiston Respublikalaridan asosan, tog'lardagi qorlarni erishi orqali oqib keladi. Ma'lumki, yer osti suvlari tarkibida Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+} kabi qattiq minerallar bilan birga zararli va zaharli minerallar, xususan, qo'rg'oshin, radon, olti valentli xrom, bariy kabi moddalar hamda simobning birikmalari yoki moddalari ham bo'lishi mumkin [2]. Ayniqsa, qo'shni Qirg'iziston orqali oqib keluvchi suvlar tarkibida simob miqdori nisbatan ko'pligi bilan ahamiyat qozonadi. Sababi, bu qo'shni davlat tog'larida simob koni mavjudligi bilan izohlanadi. Shuning uchun O'zbekiston Respublikasi bilan transchegaraviy xududlardagi yer osti va yer usti suvlarida simob moddasining miqdori yuqoriligi bilan ifodalanadi. Bundan tashqari, yer osti suvlarining neft mahsulotlari bilan qilgan mineralizasion qatlamlari orasida ham yod, brom, galliy, talliy kabi elementlari qatorida simob miqdorining ruxsat etilgan meyoriy ko'rsatkichdan anchagina yuqoriligi qayd qilinganini ko'rish mumkin. Masalan, Buxoro-Qarshi neft-gaz qatlamlari orasidagi yer osti suvlarida simobning miqdori yuqoriligi bilan ifodalanadi [3-4].

Shuningdek, Buxoro-Qarshi va boshqa xududlardagi neft-gaz qatlamlari orasidagi yer osti suvlarida simobning miqdori yuqoriligiga asosiy sabablardan biri, yer osti darzliklari bilan bog'liqligi qayd etib o'tiladi [5].

Simob va uning birikmalari bilan ifloslangan oqova yoki yer usti va yer osti suvlari yuqorida aytilganidek, qo'shni davlat konlari orqali o'tish bilan birgalikda, o'tgan suvlar yer ostiga sizib kirish orqali yer ostida va tuproqlarda simob miqdorini oshirib yubormoqda. Shuningdek, yer osti suvlarida nisbatan harorat yuqori bo'lganligi sababli turli kimyoviy jarayonlarni tezlashishida ham muhim rol o'ynamoqda [6].

Xlor va o'yuvchi natriy ishlab chiqarish, simobni ishlab chiqaruvchi yoki qayta ishlab chiqaruvchi zavod va sexlarda, simob elektrodleri qo'llaniladigan yoki ishlatiladigan elektroliz jarayonlarida, ba'zi galvanik yoki shunga o'xshash elementlar ishlab chiqarishda, bo'yovchi moddalar ishlab chiqarish va tayyorlashda, qo'mir qazib olishda, issiqlik elektr stansiyalarida hamda simobli katalizatorlar sifatida qo'llovchi sanoatlarda hosil bo'lar ekan.

Yer osti, yer usti yoki sanoat oqava suvlarida simob metali hamda uning noorganik va organik birikmalari bo'lishi mumkin. Ilmiy adabiyotlarda yozilishicha, hozirgi kunga kelib simobning 30 dan ortiq kimyoviy birikmalari mavjud bo'lib, uning noorganik birikmalariga: simob(II) oksidi HgO , simob xloridi (ayrim manbaalarda sulema- deb yuritiladi) HgCl_2 , simob sulfat- HgSO_4 , simob sulfidi (kristallografik nomi Kinovar) - HgS , simob nitrat - $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$, simob tiosianati - $\text{Hg}(\text{NCS})$, simob sianati- $\text{Hg}(\text{OCN})_2$, simob sianidi - $\text{Hg}(\text{CN})_2$ kiradi. Noorganik birikmalarda simob Hg^{2+} ioni zaharli bo'lganligi sababli, uni yaxshi eriydigan hamda oson dissosiyalanadigan tuzlari inson salomatligi uchun xavfli bo'lib, meyoridan ortib ketishi natijasida

quloq og'rig'i, ko'z xiralashi yoki ko'ngil aynishi kabi ko'ngilsiz oqibatlarni keltirib chiqarishi mumkin.

Simobni organik birikmalari zaharli ximikatlar sifatida metalloorganik birikmalarni sintez qilishda, plastik materiallarni, qog'ozli massa, to'qimachilik mahsulotlari bilan bog'liq xolatlarda, kazein yelimlar tayyorlash jarayoni va mog'or zamburug'laridan himoyalashda foydalaniladi. Organik birikmalari juda zaharli bo'lib, uning suv havzalaridagi REMMiqdori 0,005mg/l.ni, baliqchilik xo'jaligi suvlarida 0,00001 mg/l.ni, dengiz suvlarida esa 0,0001 mg/l.ni tashkil etadi.

Simob metali foylanadigan yer osti yoki yer usti hamda oqova suvlar tarkibidan asosan, cho'ktirish yoki filtrlash hisobiga tozalanadi. Filtrdan o'tib ketgan (ba'zan simob shunchalik kichik zarralarga ajraladiki, xatto, u gazlar bilan birikma hosil qilib uchish xususiyatiga ham ega) yoki cho'kib ulgurmagan zarrachalari xlor yoki NaOCl bilan HgCl₂ gacha oksidlanadi. Shundan so'ng, ularni ajratib olish va erkin xlor qoldiqlariga bog'lash maqsadida qaytaruvchi kimyoviy birikmalar (NaHSO₄ yoki Na₂SO₄) qo'shiladi. Natijada hosil bo'lgan simob sulfidni temir xlorid bilan koagullanadi va natriy sulfid yordamida cho'ktirib olinadi [7].

Umuman suv tarkibidan simobni ajratib olish uchun qaytarish usulidan foydalaniladi. Bu yerda qaytaruvchi kimyoviy birikmalar sifatida esa temir sulfidi, natriy gidrosulfid, gidrazin, temir kukunidan foydalaniladi. Suvda erigan simob birikmalarini qiyin eruvchan simob sulfidlariga aylantirib cho'ktirish usuli keng tarqalgan usullardan biri hisoblanadi. Buning uchun yer osti, yer usti yoki oqova suvga dastlab natriy sulfid qo'shiladi. Undan keyin natriy, kaliy, kalsiy va magniy xlorid birikmalri orqali ishlov beriladi. Bunday sharoitda simob sulfidi granula holatida cho'kmaga tushiriladi va vakuum-filtr yoki bo'lmasa filtr presslar yordamida ajratiladi. Suvdagi HgS ning eruvchanlik ko'paytmasi $1,6 \cdot 10^{-52}$ bo'lib, eritmadagi qoldiq konsentrasiyaga mos keladi, u esa $2,5 \cdot 10^{-21}$ mg/l.ga teng. Yer osti, yer usti yoki oqova suvlardagi simobni cho'ktirish usulidan tashqari sorbsion usulda ham tozalanadi. Masalan, oqova suvni tarkibida Zn, Co, Cu, Ni, Hg, Cd metallari bo'lsa bunday suvga Ca(OH) yoki NaOH birikmalarini qo'shish orqali bu metallarning ionlari qiyin eruvchan birikmalar hosil qiladi. Zn, Co, Cu, Hg kabi og'ir metallar ionlari oqova yoki yer osti suvlarida cho'kma hosil qiladi. Hosil bo'lgan cho'kmani esa ajratib olinadi. Ni moddasi esa eritmadan qiyin eruvchi birikma holatida ajratib olinadi. Og'ir metallarni, shu jumladan simob metalini ionlarining gidroksid va sulfidlari barqaror kolloid tizimlar hosil qiladi. Yer osti yoki oqova suvlarning cho'kish jarayonini tezlatish uchun bu suvlarga koagulant yoki flokulant qo'shish tavsiya etiladi [8].

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, Farg'ona xududidagi yer osti, yer usti va oqova suvlaridagi simobni organik va noorganik birikmalaridan tozalashda yuqorida qayd etib o'tilgan innovasion usullardan foydalanish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Bazarov A.A. Farg'ona hududining geologik tuzilishini o'rganilganlik darajasi bo'yicha ayrim mulohazalar Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. 2022 йил. спец. выпуск. №13. Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2022, Т.26. спец. выпуск №13)

2. Study of the Distribution and Physico-Chemical Properties of Deep Groundwater in Some Areas of the Altiaryk and Besharik Districts of the Fergana Region and Their Rational Use

IA Sabirovich, AA Bazarov, OM Sodiqovna - Eurasian Journal of Engineering and Technology 5, 120-124, 2022

3. Ртуть в подземных и поверхностных водах бухаро-каршинской нефтегазоносной области А.А. Базаров - Экономика и социум, 397-401, 2020

4. Бухоро-Карши ва ғарбий Сибир нефт ва газ худудларидаги ер ости ва ер усти сувларида симобни тарқалиш қонуниятларини ўрганиш ҳамда уларни қиёслаш АА Базаров - Science and Education 1(3),86-92 2020

5. Buxoro-Xiva neftegaz hududi mezo-kaynazoy yotqiziqilarida simobning genezisi Namangan muhandislik-texnologiya institute "Kimyo texnologiya, kimyo va oziq-ovqat sanoatidagi

muammolar hamda ularni bartaraf etish yo‘llari” mavzusidagi Xalqaro anjumani. 18-19 noyabr. 2022 yil.

6. Farg‘ona artezian havzasining chuqur er osti termal suvlari va ularning ahamiyati. A.A. Bazarov Фарғона политехника институти илмий-техника журнали. 2022 йил. спец.выпуск. №14. Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2022, Т.26. спец.выпуск №14)

7. Каталитик риформинг курилмаларидан агфу-этан блоки курилмасига “курук газ” узатишда газ таркибидаги суюк углеводородларни ажратиб олиш схемасини тадбиқ этиш АГ Жумабоев, АА Базаров, ХМ Полвонов - Science and Education, 2020

8. Оқова сувларни тозалаш технологияси. С.Туробжонов, Т.Турсунов ва Х.Пулатов “Муסיқа” нашриёти, Тошкент -2010 йил

GUMIN KISLOTA TUZLARINI OLISH USULI

Mirzaolimov A.N., Amirov A.O‘.

Fargona politexnika instituti

Annotatsiya: Gumin kislotalarni olish uchun xom ashyo sifatida oldindan maydalangan, diametri 1 mm dan oshmaydigan va $t=145-150$ °C haroratda ishlov berilgan o‘simlik qoldiqlari fraksiyasidan foydalaniladi. Keyinchalik, ishqoriy ekstraktsiya amalga oshiriladi, ekstrakt filtrlanadi va xlorid kislota qo‘shish orqali eritmadan gumin kislotalar cho‘ktiriladi, so‘ngra cho‘kma eritmadan ajratiladi. Gumin kislotalar tuproq tuzilishini yaxshilashda, o‘simliklarning o‘shini tezlashtiruvchi modda, organik-mineral o‘g‘itlar sifatida qo‘llaniladi.

Kalit so‘zlar: Gumin kislota tuzlari, fulvo kislota, o‘simlik qoldiqlari, ishqor, antrasit, kaliy gidroksid, kaliy fulvatlari, ishqoriy ekstrakt, IQ spektr.

Ko‘mir va torfdan gumin kislotalar ishlab chiqarishning bir qancha usullari mavjud. Ushbu usullarning asosiy kamchiliklari qayta tiklanmaydigan yoki qiyin qayta tiklanadigan tabiiy resurslardan xom ashyo sifatida foydalanishdir.

Texnik yechimga eng yaqin usul o‘simlik qoldiqlaridan xom ashyo sifatida foydalanish, yuqori haroratda qayta ishlash, ishqor bilan aralashtirish, sovutish va tuzlarni qo‘shishni o‘z ichiga oladi. Usulning kamchiliklari jarayonning murakkabligi, yuqori harorat sharoitlari (170-210 °C) va jarayonni bosim ostida o‘tkazish zarurligi hisoblanadi [1].

Yuqoridagi usullarda ko‘rsatilgan kamchiliklardan xoli usulni ishlab chiqish umumiy bo‘lgan holatlardan foydalangan holda hal qilinadi. Masalan, o‘simlik qoldiqlarini yuqori haroratda qayta ishlash, kaliy gidroksid eritmasi bilan aralashtirish orqali gumus moddalarini olish usulidir. Xom ashyo sifatida ishlatiladigan o‘simlik bargi qoldiqlari diametri 1 mm dan oshmaydigan fraksiyaga oldindan maydalanadi, so‘ngra $t=145-150$ °C da haroratda ishlov beriladi, ishqoriy ekstraktsiya, ekstraktni filtrlash va cho‘ktirish, xlorid kislota qo‘shish orqali eritmadan gumin kislotalarni cho‘ktirish, so‘ngra eritmadan cho‘kmani ajratish.

Jarayonni soddalashtirish, uni nisbatan oddiyroq sharoitlarda o‘tkazish uchun jarayon umumiy shartlari quyidagicha amalga oshiriladi.

Quruq tok barglari maydalanib $d < 1$ mm fraksiya olinadi. Maydalangan o‘simlik qoldiqlari 150 °C haroratda termik ishlov beriladi. Termik ishlovdan so‘ng modifikatsiyalangan qoldiqlarni 0,1 n. li KOH eritmasi orqali ajratib olinadi. Aralashtirgandan so‘ng to‘q rangli gumatlar va kaliy fulvatlari tutgan ishqoriy eritma tindirish uchun qo‘yiladi va vakuum ostida filtrlanadi. Namunani ishqor bilan qayta ishlash va gumusli moddalarni olish ishqoriy ekstrakt rangi sezilarli darajada tiniqlashguncha davom etadi.

Olingan ekstraktlar yig‘ib olinib, gumin kislotalar cho‘ktiriladi. Buning uchun koagulyatsiyaning birinchi belgilari paydo bo‘lgunga qadar 10% HCl qo‘shiladi. Eritmaning pH qiymati 1-2 oralig‘ida bo‘lishi kerak.

Olingan preparatni fulvik kislotalar va mineral komponentlar aralashmalaridan tozalash uchun 0,1 n kaliy gidroksidda qayta eritiladi va yoqorida ko'rsatilganidek nisbatan suyultirilgan mineral kislota qo'shib cho'ktiriladi. Olingan cho'kma quritiladi.

Yuqori haroratda (150 °C) sodir bo'lgan o'simlik qoldiqlarining oksidlanish jarayoni tuproqdagi organik birikmalarning mikrobiologik oksidlanishiga o'xshaydi. Organik moddalar transformatsiyaga uchrab yuqori molekulyar moddalarga aylanadi va ishqoriy ekstraktsiya yo'li bilan ajratiladi. O'simlik xom ashyosini 1 mm gacha maydalash termik ishlov berish jarayonini va ishqoriy ekstraktsiyani tezlashtirishga yordam beradi. Tanlangan vaqt oraliqlarida olingan gumusli moddalarning molekulyar og'irliklari, elementar tarkibi va boshqa fizik-kimyoviy xossalardagi o'zgarishlar dinamikasini kuzatish mumkin. Termik ishlov berilgan barg qoldiqlaridan ajratilgan gumus moddalarning elementar tarkibi, IQ spektrlari va boshqa fizik-kimyoviy xossalari chirindili tuproqdan ajratilgan gumus moddalar bilan mos keladi.

Termik ishlov berish uchun quruq tok barglari olingan. Ular qayta ishlash uchun $d < 1$ mm fraksiyasigacha maydalangan. Turli xil namunadagi maydalangan o'simlik qoldiqlari quritish shkafida 145 °C haroratda termik modifikatsiyaga uchraydi (mos ravishda 1-namuna 5 daqiqa, 2-namuna 10 daqiqa va 3-namuna 20 daqiqa).

Termik modifikatsiyalangan barglardan 0,1 n li KOH eritmasi orqali gumin kislotalar olindi. Tayyorlangan namunadan totib olib stakangan solinadi va 100 g qismga 600-700 ml miqdorida kaliy ishqori qo'shildi. Eritma aralashtirgandan so'ng tindirish uchun qo'yiladi. Kaliy gumatlari va fulvatlari bo'lgan to'q rangli ishqoriy eritma qog'oz filtri orqali Byuxner voronkasida vakuum ostida filtrlanadi. Namunani ishqor bilan qayta ishlash va gumusli moddalarni ajratib olish ishqoriy ekstrakti sezilarli darajada tiniqlashguncha davom etadi [2].

Olingan komponentlar yig'ilib, gumin kislotalar cho'ktiriladi. Buning uchun koagulyatsiyaning birinchi belgilari paydo bo'lgunga qadar 10% HCl qo'shiladi (suyuqlik shaffofligini yo'qotadi, rangi yanada qo'ng'ir tusga o'tadi). Bunda eritmaning pH qiymati 1-2 oralig'ida bo'lishi kerak.

Hosil bo'lgan gumin kislota preparati odatda fulvo kislotalar aralashmasini, gumus moddalar tarkibiga kiruvchi organik birikmalarni va yuqori kul tarkibni o'z ichiga oladi. Ortiqcha moddalardan tozalash uchun gumin kislota yana 0,1 n kaliy gidroksidda eritiladi. Gumin kislotalarning tozalangan suspenziyasi 3000 ayl/min tezlikda 10 daqiqa davomida sentrafuga qilinadi. Olingan cho'kma quritiladi. O'simlik qoldiqlaridan ajratilgan gumin kislotalarning tarkibini aniqlash uchun biz quyidagi fizik-kimyoviy tahlil usullari o'tkazildi:

Element analizatori CHN-1 yordamida elementar tahlil o'tkazildi. Ma'lumotlar 1-jadvalda keltirilgan. Olingan preparatdagi asosiy elementlarning (C, H, N, O) tarkibi tuproq gumin kislotalarining elementar tarkibiga yaqin keladi.

- IQ spektroskopiya IKS-14 spektrofotometrda amalga oshirildi. Infraqizil spektrlar yaxshi o'rganilgan 700 dan 1750 sm^{-1} gacha bo'lgan diapazonda taqqoslandi. Olingan spektrlarda gumin kislotalarga xos bo'lgan yutilish chiziqlari aniqlandi.

1-Jadval

Gumin kislotalarning elementar tarkibi (mas.%)

Belgilanishi	C	N	H	O
B	56.13	4.85	5.52	33.5
5	55.93	4.83	5.34	33.9
10	55.68	4.78	5.22	34.32
20	55.47	4.7	5.02	34.81
T	53.28	4.2	4.78	37.74

bu erda B - issiqlik bilan ishlov berilmagan barglardan ajratilgan gumin kislotalar; 5, 10, 20 - mos ravishda 5, 10, 20 daqiqa davomida termik ishlov berilgan barglardan ajratilgan gumin kislotalar; T - chirindi tuproqdan ajratilgan gumin kislotalar.

Adabiyotlar

1. Блюмберг Э.А., Зверев А.Н., Вольгемут А.А. «Способ получения гуминовых кислот». Патент 2176631, опубликованный 10.12.2001.

2. Полоскин Р.Б., Поляков Ю.Ю., Гладков О.А. и др. «Способ получения солей гуминовых кислот». Патент №2205166, МПК C05F 11/02, опубликован 27.05.2003

HEAT CAPACITY OF COMPOSITES

Ulmasov A.A.
Fergana Polytechnic Institute

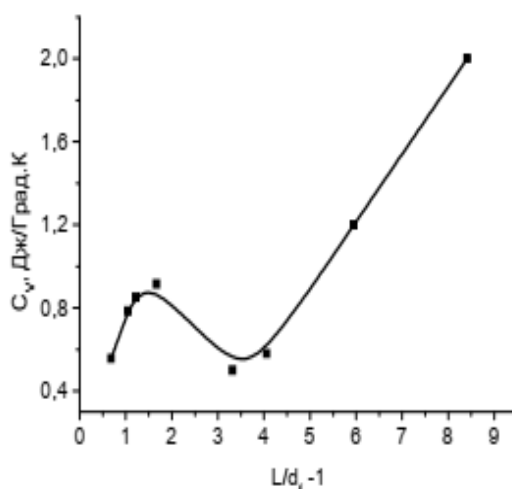
Abstract. *This article discusses ways to improve the durability of composite materials*

Key words: *paint and varnish materials, erosion-resistant coatings, erosion wear, polymer composite materials.*

If the structure of the matrix did not change when the filler was introduced, then the heat capacity of the composite C_V would be the sum of the heat capacities of its components and change linearly with the filler concentration. However, it turned out [1] that the concentration dependences of the heat capacity show a minimum at an average distance between the filler surfaces, $L/d_f - 1 \approx 3$ (see Fig. 1).

Heat capacity is the amount of energy that is expended on the excitation of oscillations when the temperature changes by one degree.

Therefore, a change in heat capacity is a consequence of a change in the spectrum of molecular vibrations. In turn, the spectrum of vibrations depends on the regularity of the structure of the matrix molecules and the perfection of their stacking. If the polymer molecules are as straightened as possible, the atoms in them are stacked regularly, and they do not contain bends (gauche



isomers), the number of their vibrations is limited.

Fig 1. Dependences of the heat capacity of the composite (PDFO matrix , filler segments of glass fibers) on the average distance between their fiber surfaces (in units of diameter).

These are the vibrations of the skeleton of the molecule , the vibrations of the side groups and the skeleton of molecules . Any violations of the regular structure of molecules and their mutual stacking lead to the appearance of new oscillations localized on such violations.

Let us now find out the reason for the appearance of a minimum in the dependences of the heat capacity on the average distance between the filler particles In work investigated the clustering of various types of objects - cracks , nanodefects , corrosion spots , bacteria , etc. d . with an increase in their concentration . It has been established that there is a critical concentration of the considered objects , at which $L/d - 1 \approx 3$ and the components begin to form clusters . Clustering is

energetically favorable to it increases the configurational entropy of the system and decreases the heat capacity .

However, at small distances between filler particles (2–3 filler particle diameters) , the clusters begin to overlap . Overlay leads to their destruction . As a result, the entropy begins to decrease , and the heat capacity begins to increase .

References

1. Sofian N. M., Neagu M. R., Neagu E. Metal Powder-Filled Polyethylene Composites. V. Thermal Properties. // J. Thermoplastic Composite Materials. 2001. Vol. 14. P. 20 -33
2. Arzamasov B. N. Material Science: textbook for technical universities / B. N. Arzamasov [et al.]. - Moscow: Bauman Moscow State Technical University, 2001. - 648 p.
3. Fibrous and dispersed-reinforced composite materials / edited by N. V. Ageev. Moscow : Nauka Publ., 1976, 214 p. (in Russian)
4. Fibrous composite materials / edited by M. X. Shorshorov. Moscow: Mashinostroenie Publ., 1983, 320 p. (in Russian)
5. Fibrous composite materials: translated from English / edited by J. R. R. Tolkien. Wheaton and E. Scala. Moscow: Metallurgiya Publ., 1978, 238 p.s

KINETICS AND ISOTHERM OF Cu^{2+} ION SORPTION ON A NEW SORBENT OBTAINED ON THE BASIS OF VERMICULITE

¹Tursunmuratov O., ²Bekchanov D.

¹Chirchik State Pedagogical University

²National University of Uzbekistan named after Mirzo

Abstract. *This paper presents the results of the study of the sorption of Cu^{2+} ions in artificial solutions to the ion obtained on the basis of vermiculite at 293, 303 and 313 K, the duration of sorption to equilibrium (24 hours) and at different concentrations. The kinetics of the processes were studied, and Langmuir and Freundlich isothermal models were used to represent the adsorption mechanism at equilibrium. The isotherm parameters calculated on the basis of the obtained results are $R^2(0,998-0,9998)$. value was found to be consistent in all isothermal models. According to the Langmuir isotherm model, $q_{max} = 40,161 \text{ mg / g}$, and according to the Freundlich isotherm model, $n = 0,277$. This indicates a high sorption of Cu^{2+} ions into the ionite based on vermiculite.*

Keywords: *Vermiculite, copper ions (Cu^{2+}), adsorbent, CEC, kinetics, Langmuir, Freundlich and isotherm.*

Introduction. It is clear that nowadays, the continuous development of industry in the world and the introduction of advanced technologies are causing the decline in water and air quality. The negative impact of an increase in the concentration of pollutants in the composition of water and air on the ecosystem and human life is steadily increasing. One of the risks from these effects is the presence of heavy metals in the composition of pollutants. These heavy metals pollute industrial wastewater and the environment. Due to their high concentration toxicity, carcinogenic effects occur on humans and animals. Based on the above, it is required to remove pollutants containing heavy metal ions such as Cu, Ag, Ni and Co from wastewater [1]. This is briefly mentioned in this research work.

The continuous development of industry and the introduction of advanced technologies in the world are causing the quality of water and air to decrease. The negative impact of the increase in the concentration of pollutants in water and air on the ecosystem and human life is increasing day by day. One of the most dangerous of these effects is the presence of heavy metals in pollutants. These heavy metals pollute industrial wastewater and the environment. Their high concentration has

a carcinogenic effect on humans and animals due to their toxicity. Based on the above, it is required to remove pollutants containing heavy metal ions such as Cu, Ag, Ni and Co from waste water [1].

Traditional methods for removing heavy metals from aqueous solutions include ion exchange, ultrafiltration, and adsorption. The adsorption method from these methods is affordable, effective even when the concentration of heavy metals is low, is used in wastewater treatment due to its universal nature, sensitivity to toxic substances, the possibility of regeneration.

In recent years, the use of “slyuda” and composite compounds made from them as adsorbents has been giving effective results in order to prevent and eliminate pollution of the environment with organic and inorganic pollutants. Therefore, interest in the use of non-chemical and cheap adsorbents is growing, an example of which is the vermiculite-clay mineral, to which the group of aluminosilicate belongs [4, 5]

Vermiculite is an environmentally friendly product that does not contain heavy metals. It is a 100% natural material and is neutral in relation to alkalis and acids that do not pose a danger to humans, the environment. Vermiculite is not prone to rotting and oxidation organic solvents and is insoluble in water and therefore does not lose its properties over time and has significant relief ($0.065\text{--}0.130\text{ g/cm}^3$) as well as being a very abundant and much cheaper raw material in nature. It can be modified in many ways, resulting in inorganic-organic hybrid materials [6]. One of the unique properties of vermiculite is its delamination at high temperatures due to the loss of water inside the layers. It has a high resistance to chemicals and heat, the interchangeability of cations, the ability to maintain temperature and adsorb water. Vermiculite was also used as a reinforcing material for the production of polymer composites. Vermiculite has a cation exchange capacity, being a type 2:1 layered aluminum silicate mineral that has water molecules and exchange cations in its inter-layer cavity [7, 8].

The inter-layer areas of vermiculite, which are characterized by exchange of ions, adsorption, etc., are considered favorable for chemical reactions. Organic or inorganic species can be introduced into the inter-vermiculite space by physicochemical method, such as ion exchange, adsorption, and intercalation resulting in changes in vermiculite properties [9].

The ability of cation exchange in vermiculites is the result of surface and inter-layer ion exchange processes as well as isomorphic exchange. Such properties associated with high surface areas have been studied as adsorbent materials to remove heavy metal ions from industrial and household waste. The level of the ability of cation exchange of vermiculite will depend on the amount of exchange cations present in the layer and the outer surface. It has a constant negative charge, characteristics of large surface areas, and the sorption ability of cations, such as high cation exchange ability (120-140 mmol/mg) [10,11].

Until now, the properties of vermiculite sorption, its application in wastewater treatment have been widely studied, and the results of the experiment have been studied to make it a suitable adsorbent for the treatment of heavy metals such as Pb(II), Cd(II), Cu(II) and others from wastewater. Vermiculite has been used in aqueous solution as an effective adsorbent for simultaneous adsorption of Cd^{2+} and Pb^{2+} ions, for which it has been modified with the surface active ingredient octylamine and adsorption has been studied [12].

Research materials and methods

In particular, in this article, the kinetics and isotherm of the sorption of Cu^{2+} ions of vermiculite-based ion exchangers in the study of artificial solutions were obtained from ion exchangers with a static exchange capacity of 2.5 mg•eq/g on HCl in an amount of 4 g/l. ions. Solutions of different concentrations, which contained Cu^{2+} and were 0.1, 0.05 0.025 and 0.0125 mol•l⁻¹, were prepared. Sorption of 100 ml of solution at temperatures of 293, 303 and 313 K until reaching equilibrium (up to 24 hours) was studied (with the help of EMC-30PC-UV Spectrophotometer) (Cu^{2+} at 800 nm wavelength).

The CEC value of an ion exchange was calculated as follows:

$$CEC = \frac{100 \cdot k_1 - \frac{100}{10} \cdot k_2 \cdot a}{10 \cdot g}$$

k_1 — $0,1 \times V$ (alkali)/ V (acid) = 0,1 theoretical, k_2 — $0,1 \times V$ (primary acid)/ V (spent alkali)
 a — amount of alkali consumed per sorbed HCl, g — sorbent mass

CEC unit $mg \cdot eq/g$

The amount of sorption was calculated using the following formula:

$$q_e = \frac{(C_0 - C_e)}{m} \times V$$

In order to study the mechanism of adsorption of vermiculite-based ion exchange based on the balance of the sorption process, it was studied whether it fits the Langmuir and Freundlich models:

The Langmuir isotherm model is used to find the q_{max} and K_L values from the C_e/q_e dependence graph by the angle value of the slope of the intersection using the following linear representation [9].

Using the linear representation given below, the Langmuir isotherm model finds the q_{max} and K_L values through the angular value of the intersection slope from C_e dependence graph of C_e/q_e [9].

$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{q_e K_L} + \frac{1}{q_{max}} \cdot C_e$$

The linear equation of the Freundlich isotherm model can be expressed in the following formula [13].

$$\log q_e = \log K_F + \left(\frac{1}{n}\right) \log C_e$$

RESULTS AND DISCUSSION

Research

The figure below shows the duration of absorption of copper (II) ions at different times and to the ion exchange obtained on the basis of vermiculite.

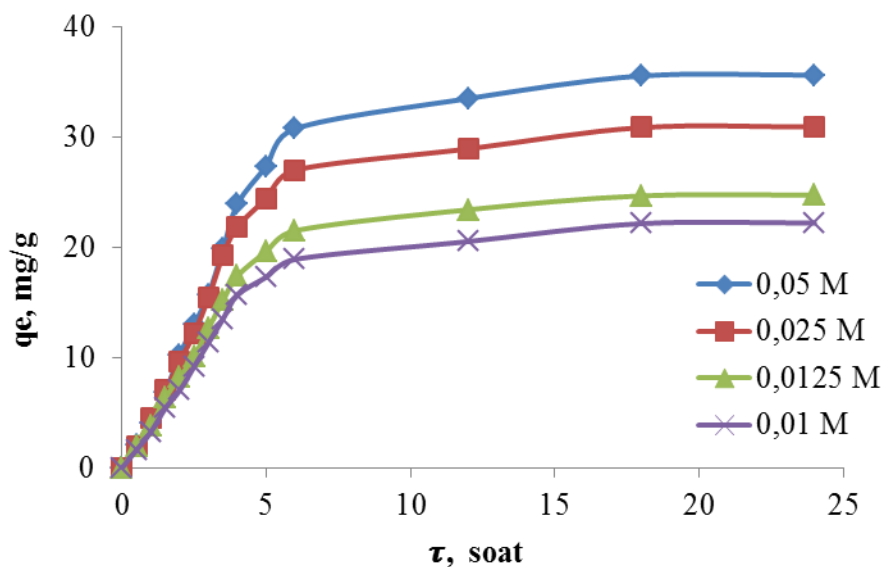


Fig. 2. Graph of the time dependence of the absorption of Cu^{2+} ions into an ion exchange obtained on the basis of vermiculite.

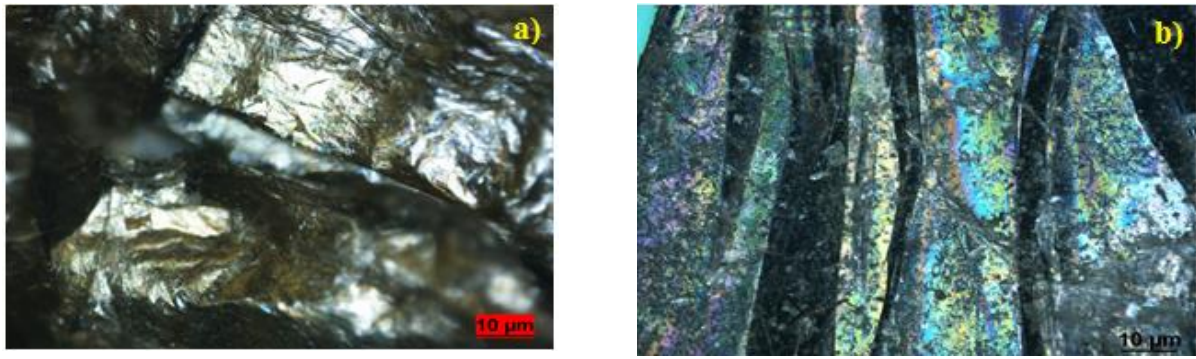


Fig. 3. SEM images of vermiculite-based ionite (a) and (b) before Cu (II) adsorption

SEM morphologies of vermiculite-based ionite before and after Cu(II) adsorption are shown (Figure 3). It can be concluded that copper(II) ions were absorbed into the vermiculite-based ionite.

The results of the study of the isotherm of equilibrium state in adsorption processes are presented in the following (a and b) graphs:

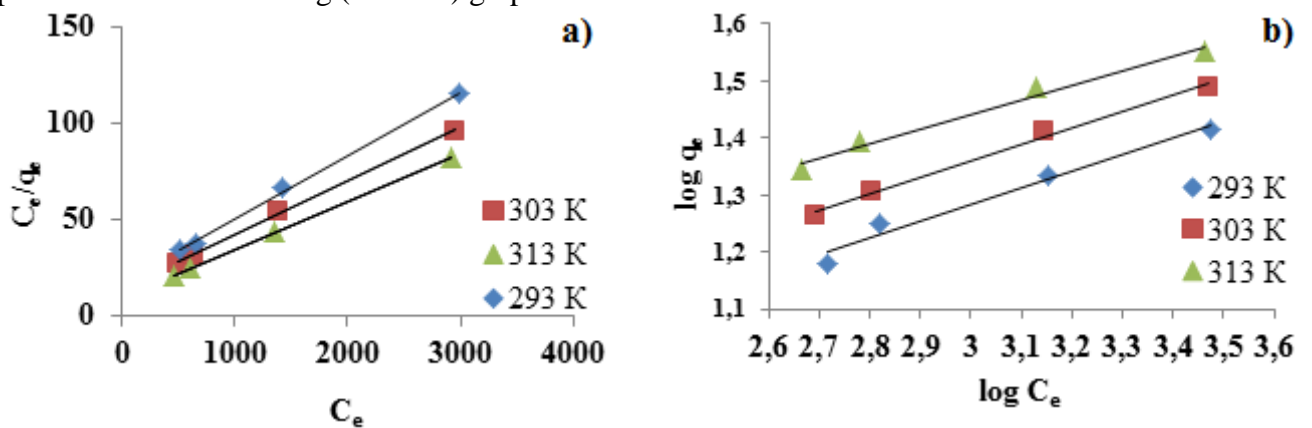


Fig. 4 Graphs of Langmuir (a) and Freundlich (b) isotherm models of sorption of Cu²⁺ ions on vermiculite-based ion exchange

Table 1

Absorption isotherm constants of Cu ²⁺ ion				
Langmuir isotherm model	q_{max}	K_L	R_L	R²
293 K	30,3	0,00194	0,1467	0,998
303 K	35,714	0,002	0,1427	0,9991
313 K	40,161	0,00294	0,1044	0,9998
Freundlich isotherm model	1/n	n	K_F	R²
293 K	3,433	0,291	2,5604	0,974
303 K	3,4855	0,287	3,152	0,994
313 K	3,9355	0,254	4,783	0,9825

In summary, in Figure 2 above it can be seen that with an increase in time and concentration, the sorption amount of Cu (II) metal ions to the ion exchange increases. This indicates the absorption of Cu (II) ions into the ion exchange obtained on the basis of vermiculite.

The above table (Table 1) shows that the amount of sorption of Cu(II) metal ions to ion exchange is R²(0.998-0.9998). According to the Langmuir isotherm model $q_{max}=40,161\text{mg/g}$, and the RL value is 0.131 in all studied concentrations, which indicates that the sorption process is favorable. According to Freundlich isotherm model $n=0.277$ absorption was convenient. This

means that Cu^{2+} ions are absorbed into the new ion exchange by chemisorption. This shows the sorption of Cu^{2+} ions to the new ion exchange.

List of used literature:

1. Magdalena Tuchowska, Magdalena Wołowicz, Agnieszka Solinska, Anita Ko'oscielniak and Tomasz Bajda Organo-Modified Vermiculite: Preparation, Characterization, and Sorption of Arsenic Compounds Minerals 2019, №9, pp 483

2. Tursunmuratov O.X., Qutlimuratov N.M. Vermikulit asosida olingan ionitning fizik-kimyoviy xossalari SamDU Scientific Bulletin Samarkand 2020, No. 5. pp 18-22.

3. Хақимхон Галибович Курбанов, Наргиса Нуриллаевна Ахмедова, Наиль Жадитович Сағдиев, Обид Хамзаевич Турсунмуратов, Даврон Жумазарович Бекчанов Модификация гиалуроновой кислоты/ Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2020. 10-1 (76). Ст 32-36

4. Турсунмуратов О.Х., Кутлимуратов Н. М. ,Бекчанов Д. Ж. , Мухамедиев М.Г. Вермикулит асосида олинган ионитнинг физик-кимёвий хossalari Fardu Scientific News 2021 No. 3 pp. 213-216

5. Qutlimuratov N.M., Tursunmuratov O.X., Bekchanov D.J. Polivinilxlorid plastikati asosidagi anionitning fizik-kimyoviy xossalari. SamDU Scientific Bulletin Samarkand 2020, No. 5. pp 22-26.

6. Мухамедиев М. Г., Хушвактов С.Ю., Жураев М. М. и, Ботиров С. Х., Бекчанов Д. Ж. Кинетика сорбции ионов меди (II) и никеля (II) полиамфолитом на основе поливинилхлорида. Universum 2021, №12 ст 25

7. Davron Bekchanov, Hidetaka Kawakita, Mukhtarjan Mukhamediev, Suyun Khushvaktov, Murod Juraev Sorption of cobalt (II) and chromium (III) ions to nitrogen-and sulfur-containing polyampholyte on the basis of polyvinylchloride. Polymers for Advanced Technologies 2021, №7 pp 2700-2709

8. Н. М. Кутлимуратов поливинилхлорид пластикати ҳамда чиқиндилар асосида олинган анионитга Mn (VII) ионининг сорбция изотермаси Academic Research in Educational Sciences volume 2 | 2021 ISSN: 2181-1385 Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723 Directory Indexing of International Research Journals-CiteFactor 2020-21: 0.89 DOI: 10.24412/2181-1385-2021-12-1063-1071

9. Кутлимуратов Н.М., Бекчанов Д.Ж., Мухамедиев М.Г. Изотерма и кинетика сорбции ионов Cu (II) анионитами, на основе поливинилхлорида пластиката и отходов аминов используемых в газоочистке//Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2021. 8(86).

10. Мухамедиев М.Г., Бекчанов Д.Ж. Новый анионит на основе поливинилхлорида и его применение в промышленной водоподготовке. Журнал прикладной химии. 2019. Т. 92. Вып. 11. Ст. 1401-1407.

11. Тураева Х.Т. Проведение задания реакции поликонденсации кластерным методом. Редакция журнала ««Universum: психология и образование»» сообщает Педагогические науки общая педагогика, история педагогики и образования № 7 (97) июль, 2022 г.

12. С.Ю.Хушвактов, М.М.Жураев, Н.Ж.Сағдиев, Д.Ж.Бекчанов, Сорбция ионов меди (II) и никеля (II) на азот-и серосодержащем полиамфолите. Universum: химия и биология, 2019. Т. Вып. 11-1 (65). Ст.66-70

13. С.Ю.Хушвактов, М.М.Жўраев, Д.Ж.Бекчанов, М.Г.Мухамедиев Поливинилхлорид асосидаги азот ва олтингугурт тутган поликомплексонга оралик металл ионларининг сорбцияси. Journal of Chemistry of Uzbekistan, No. 4, 36-45.

KO'MIR BRIKETLARI OLIISHDA BOG'LOVCHILARNING TASNIFI

Voxidova N.X., Olimjonov A.O.
Farg'ona politexnika instituti

Annotatsiya: Butun dunyoda yildan-yilga aholi sonining ortishi va iqtisodiyotning o'sishi natijasida neft, gaz, ko'mir va boshqa turdagi yoqilg'ilarga bo'lgan ehtiyoj yanada ortib bormoqda. Ushbu yoqilg'ilar ichida ko'mir alohida e'tiborga egadir.

Kalit so'zlar: Ko'mir, hom-ashyo, kuch, yonuvchan, bog'lovchi modda, qattiq modda.

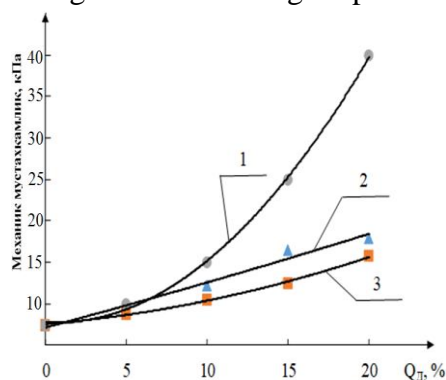
Ko'mir yoqilg'ilari turli sanoat zonalari uchun tejamkor va keng miqyosda foydalanish imkoniyatlariga ega bo'lgan hom-ashyo hisoblanadi. Ko'mir har doim ham talab etiladigan normalarga javob bermaydi. Bunga ko'mirning tashqi kuchlar ta'siri natijasida maydalanib, mexanik mustahkamligining yo'qotilishi misol bo'la oladi. Shuning uchun hosil bo'lgan ko'mir mayda bo'laklarining yonuvchanligini oshirish uchun bog'lovchi moddalar yordamida mahsus qurilmalarda briketlash katta ahamiyatga ega [1].

Bog'lovchi va qattiq jism o'rtasidagi biriktiruvchanlikni belgilash uchun yopishtiruvchi moddalarning biriktiruvchanligi muximdir, bu bog'lovchilarning bosim mostida oson yopishish qobiliyatini tavsiflaydi. Birlashtiruvchi moddalarning maksimal yopishqoqligi shishasimon holatdan elastik holatga o'tishida namoyon bo'ladi. Bog'lovchi qattiq moddalar orasidagi kontaktlarning intensivligiga qarab, ularning delaminatsiyasi quyidagi xolatlar bilan tavsiflanishi mumkin: yopishtiruvchi uzilish qat'iy ravishda fazalar chegarasi bo'ylab sodir bo'ladi; yopishqoq uzilish adezin bo'ylab sodir bo'ladi; avtogeziv - yorilish qattiq zarrachalarning yopishgan joyida sodir bo'ladi, uning yuzasi bog'lovchi bilan qoplangan; aralash-yorilish bir vaqtning o'zida fazalar va fazalar chegarasida birlashish kuchlarining buzilishi bilan sodir bo'ladi. Yopishqoq bo'shliq, interfeysdagi yopishtiruvchi va substrat o'rtasidagi o'zaro ta'sir kuchlari yopishqoq va avtogeziv quvvatdan sezilarli darajada past bo'lgan hollarda qayd etiladi. Qattiq zarrachalarni qoplaydigan yopishtiruvchi plyonkalar orasidagi o'ta zaif bog'lanish holatlarida avtogeziv yorilish mumkin, bu juda qattiqlashtirilgan bog'lovchilarga xosdir. Yopishqoq va avtogeziv yorilish turlari kam uchraydi. Yopishqoqning kuchi past bo'lgan hollarda, odatda, yopishqoq turdagi yorilish amalga oshiriladi. Ko'p hollarda - aralash turdagi xolatga bo'shliqdir. Adezyon va bog'lanishning ko'p qirrali hodisalarini tushuntirish uchun adgezyonning bir qancha alohida nazariyalari (adsorbsiya, diffuziya, elektr, elektrorelaksatsiya, mexanik va boshqalar) mavjud[2].

Shuning uchun ko'mir kukunlaridan briketlar tayyorlashda bog'lovchi sifatida natriy silikatning suvdagi eritmasidan (suyuq shisha) foydalanish tanlangan mahalliy bog'lovchilarning samaradorligini standart (nazorat) bilan solishtirish imkonini beradi.

1-rasmda olinadigan briketlarga tavsiya etilayotgan bog'lovchilar qo'shilganda ular mexanik mustahkamligining o'zgarishi tasvirlangan. Nazorat qilinayotgan bog'lovchi modda sifatida konsentratsiyasi 5% li natriy silikatning suvdagi aralashmasidan foydalanildi.

1-rasmdan ko'rinadiki, bog'lovchi moddalar gossipol smolasi 15% gacha va piva bardasi 20% gacha qo'shilganda yuqori mutahkamlikdagi ko'mir briketlari hosil bo'ladi. Bog'lovchilarning ko'mir briketi mexanik mustahkamligi ta'siriga ko'ra quyidagi kamayish tartibida quyidagicha o'zgaradi: natriy silikatni 5% li suvdagi aralashmasi > gossipol smolasi > piva bardasi.



1-rasm. Olinadigan ko'mir briketi mexanik mustahkamligining bog'lovchi moddalar miqdoriga bog'liq o'zgarishi: 1 – natriy silikatni 5% li suvdagi aralashmasi; 2 – gossipol smolasi; 3 – piva bardasi

Ma'lumki, birlashtirish ikki o'xshash bo'lmagan suyuqlik yoki qattiq jismlar yuzasi o'rtasida sodir bo'ladigan molekulyar o'zaro ta'sirlar natijasida amalga oshiriladi. U aloqa qiluvchi jismlarning (fazalarning) sirt qatlamida joylashgan molekularning yopishish kuchlari bilan aniqlanadi. Bu kuchlar adgezyon kuchlari deyiladi. Birinchi bosqichda yopishqoq o'zaro ta'sirlar suyuq birlashtiruvchi qattiq jismning yuzasiga samarali tarqalishi bilan bog'liq bo'ladi. Namlash - suyuqlik va qattiq fazalar molekulari orasidagi tortishish kuchlari ta'sirida suyuq birlashtiruvchining qattiq sirt ustida tarqalishidir. Bunda suyuq jismning qattiq sirtida adsorbsiyasi bilan bog'liq, ikkinchi jismning o'z-o'zidan yo'qolishi va interfeys paydo bo'lishi bilan bog'liqdir. Qattiq suyuqlikning namlanuvchanligini amaliy aniqlash uchun sirt tarangligi va namlanish burchagi qiymatlari qo'llaniladi [3].

Bog'lovchi va qattiq jism o'rtasidagi birlashtiruvchanlikni belgilash uchun yopishtiruvchi moddalarning birlashtiruvchanligi muximdir, bu bog'lovchilarning bosim ostida oson yopishish qobiliyatini tavsiflaydi. Birlashtiruvchi moddalarning maksimal yopishqoqligi shishasimon holatdan elastik holatga o'tishida namoyon bo'ladi. Bog'lovchi qattiq moddalar orasidagi kontaktlarning intensivligiga qarab, ularning delaminatsiyasi quyidagi xolatlar bilan tavsiflanishi mumkin: yopishtiruvchi uzilish qat'iy ravishda fazalar chegarasi bo'ylab sodir bo'ladi; yopishqoq uzilish adezin bo'ylab sodir bo'ladi; avtogeziv - yorilish qattiq zarrachalarning yopishgan joyida sodir bo'ladi, uning yuzasi bog'lovchi bilan qoplangan; aralash-yorilish bir vaqtning o'zida fazalar va fazalar chegarasida birlashish kuchlarining buzilishi bilan sodir bo'ladi. Yopishqoq bo'shliq, interfeysdagi yopishtiruvchi va substrat o'rtasidagi o'zaro ta'sir kuchlari yopishqoq va avtogeziv quvvatdan sezilarli darajada past bo'lgan hollarda qayd etiladi. Qattiq zarrachalarni qoplaydigan yopishtiruvchi plyonkalar orasidagi o'ta zaif bog'lanish holatlarida avtogeziv yorilish mumkin, bu juda qattiqlashtirilgan bog'lovchilarga xosdir. Yopishqoq va avtogeziv yorilish turlari kam uchraydi. Yopishqoqning kuchi past bo'lgan hollarda, odatda, yopishqoq turdagi yorilish amalga oshiriladi. Ko'p hollarda - aralash turdagi xolatga bo'shliqdir. Adezyon va bog'lanishning ko'p qirrali hodisalarini tushuntirish uchun adgezyonning bir qancha alohida nazariyalari (adsorbsiya, diffuziya, elektr, elektrorelaksatsiya, mexanik va boshqalar) mavjud[4].

Yopishqoq birikmaning mustahkamligi ko'p jihatdan bog'lovchiga bog'liq, ya'ni, yopishqoqlik hajmidagi molekulararo o'zaro ta'sirlarning intensivligini tavsiflovchi va bog'lovchining mustahkamligini oshirib beruvchi bo'lib xizmat qiladigan kogeziya funksiyasidir. Bog'lovchining birikish kuchi W_k bilan belgilanadi. $W_k - 1 \text{ sm}^2$ kesimli yopishtiruvchi ustunni ikki qismga ajratish uchun sarflangan energiya hisoblanadi. Kogeziya ishi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$W_k = 2 \cdot \sigma_j g.$$

Bu erda birlashtiruvchi tashqi yuklarning strukturaviy-kimyoviy xususiyatlariga bog'liq bo'lib, uning statik charchashiga olib keladi. Bundan tashqari, kogeziyaga harorat-vaqt omillari, qatlam qalinligi, shuningdek, sirt faol moddalar (sirt faol moddalar), to'ldiruvchi moddalari va suvning mavjudligi ta'sir qiladi. Haroratning oshishi bog'lovchilarning birlashishini keskin pasaytiradi[5]. Haroratning 20 dan 80 ° C gacha ko'tarilishi yog' bog'lovchilarining birikishini taxminan 8 marta kamaytiradi. Quvvatning pasayishi, birinchi navbatda, kimyoviy bog'lanishlarning uzilishiga olib keladigan termal tebranishlarning energiyasi bilan bog'liq. Haroratning pasayishi bilan yopishqoqlik kuchayadi, chunki yopishqoq ichidagi molekulararo o'zaro ta'sir kuchayadi. Yupqa plyonkalarda birikish maksimal bo'ladi. Qalinlashuv bog'lovchi zanjir molekularining orientatsiya tartibini kuchaytiradi. Ikki qatlamni yopishtiruvchi ichidagi tarkibni siljitish uchun ko'proq energiya sarflash kerak. Katta hajmdagi fazali qalin plyonkalarda ichki va sirt qatlamlarining mustahkamlik xususiyatlari deyarli tengdir. Shuning uchun ichki siljish uchun kamroq energiya talab qilinadi. Birikish molekula ichidagi kogeziya kuchlari, molekularning shakli va uzunligi, yopishtiruvchi tuzilishi va sirt faol moddalar mavjudligi bilan belgilanadi. Birlashtiruvchi moddalarning birikishi zanjirli suv molekulari orasidagi bo'shliqqa kirib borishi salbiy ta'sir qiladi. Bo'shliqlar to'ldirilib, suv siqilish ta'siriga ega bo'lsa molekular orasidagi tortishish kuchlari zaiflashadi. Yopishqoq plyonkaning suv bilan haddan tashqari to'yinganligi uning to'liq erishiga olib kelishi mumkin.

Ko'mir briketlarining sifat ko'rsatkichlari ularni ishlab chiqarish texnologik parametrlariga bog'liqligini o'rganish ularning mustahkamligi va ekologik xavfsizligini oshirish imkonini beradi[6].

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Хакимов, А. А. (2022). Технология Получения Качественных Брикетов С Использованием Горючих Вяжущих Компонентов. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(6), 459-463.
2. Хакимов, А., Voxidova, N., & Rajabov, B. (2021). Analysis of collection of coal brickets to remove toxic gas. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 1(5), 85-90.
3. Хакимов, А., Voxidova, N., Rustamov, N., & Madaminov, U. (2021). Analysis of coal bricket strength dependence on humidity. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 1(5), 79-84.
4. Хакимов, А., Voxidova, N., Rajabova, N., & Mullajonova, M. (2021). The diligence of drying coal powder in the process of coal bricket manufacturing. *Барқарорлик ва Етакчи Тадқиқотлар онлайн илмий журнали*, 1(5), 64-71.
5. Хакимов, А., Voxidova, N., & Хужахонов, Z. (2021). Analysis of main indicators of agricultural press in the process of coal powder bricketing. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 1(5), 72-78.
6. Akhmedovich, K. A. (2021). The Diligence of Drying the Coal Dust in the Process of Obtainig the Coal Brickets. *International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology*, 1(5), 111-115.
7. Хакимов, А., & Vohidova, N. (2021). Relevance of the choice of binders for coal briquettes. *Scientific progress*, 2(8), 181-188.
8. Хакимов, А. А. (2021). Определение показателей качества угольного брикета. *Universum: химия и биология*, (5-2 (83)), 40-44.
9. Ахунбаев, А. А., Ражабова, Н. Р., & Вохидова, Н. Х. (2020). Исследование гидродинамики роторной сушилки с быстровращающимся ротором. *Экономика и социум*, (12-1), 392-396.
10. Хакимов, А. А., Вохидова, Н. Х., & Нажимов, Қ. Кўмир брикети ишлаб чиқаришнинг янги технологиясини яратиш. *Ўзбекистон республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги Заҳириддин Муҳаммад Бобур номидаги Андижон давлат университети*, 264.
11. Хакимов, А. А. (2020). Связующее для угольного брикета и влияние его на дисперсный состав. *Universum: химия и биология*, (6 (72)), 81-84.

KO'MIR BRIKETLARI OLIHDA ORGANIK VA NOORGANIK BOG'LOVCHILARNING TAXLILI

Xakimov A.A., Raximov K.M.

Farg'ona politexnika instituti

Annotatsiya: Ko'mir briketlarini ishlab chiqarishda muhim tarkibiy qismlardan biri bog'lovchi moddalar bo'lib, ular quyidagilardan iborat: bentonitli gil tuproq, kraxmal, suyuq shisha, gossipol smolasi, pivo bardasi va boshqalar.

Kalit so'zlar: Ko'mir, briket, ekologik muxit, kuch, yonuvchan, bog'lovchi modda, smola.

Hozirda bu chiqindilar shahar chiqindixonasiga olib ketilib, ular tashlangan joydagi ekologik muxitni yomonlashtirmoqda. Buni inobatga olib, olingan ko'mir briketlari uchun bu chiqindilardan bog'lovchi sifatida foydalanish imkoniyatlarini o'rganib chiqdik.

Respublika yog'-moy korxonalarida esa distillyatsiya jarayonida smola kub qoldig'i sifatida distillyatsion qurilmada yig'iladi. Bu chiqindi quyidagi tarkibga ega: yog' kislotalari (40% gacha), sovun (10% gacha), smola va uning hosilalari (5% gacha), kul miqdori (2% gacha) va qolgani yengil uchuvchan moddalar hisoblanadi. Ushbu yuqorida nomi keltirilgan moddalardan ko'mir

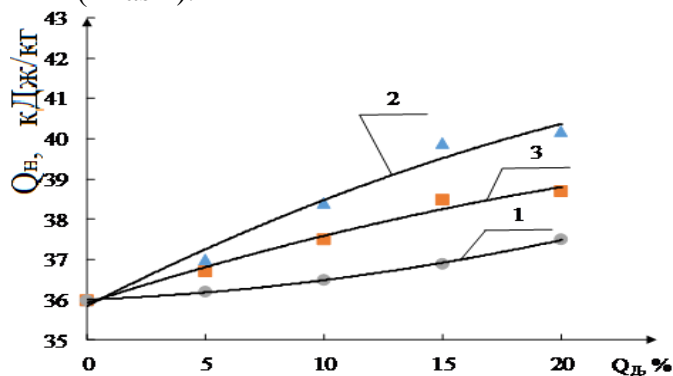
briktlari olishda biriktiruvchi sifatida foydalanish, olinadigan yoqilg'ining ma'lum darajada issiqlik berishi va mexanik mustahkamligini oshiradi [1].

Hozirda bu chiqindilar shahar chiqindixonasiga olib ketilib, ular tashlangan joydagi ekologik muxitni yomonlashtirmoqda. Buni inobatga olib, olingan ko'mir briktlari uchun bu chiqindilardan bog'lovchi sifatida foydalanish imkoniyatlarini o'rganib chiqdik.

Amalda, ko'mir maydalarini bog'lovchi sifatida foydalanish uchun zarur bo'lgan natriy silikat miqdorini hisoblashda, uning eritmasining zichligi qo'llaniladi, ammo natriy silikatning kimyoviy tarkibining murakkabligini hisobga olgan holda, bu qiymat har doim ham uning natriy ioni konsentratsiyasini etarli darajada aks ettirmaydi. Ikkinchisi ko'mir briktlarini ishlab chiqarish uchun nazariy jihatdan zarur bo'lgan gidroksid miqdorini hisoblashda hal qiluvchi omil hisoblanadi.

Ushbu eritmaning o'ziga xos xususiyati shundaki, unda polikremne kislotalar hosil bo'ladi, ular ko'mir maydalaridan olingan briktlarga bog'langanda adsorbsion xususiyatlarni namoyon qiladi [2].

Biz bog'lovchi qo'shish miqdoriga bog'liq holda olingan ko'mir briktlarining yonish xaroratiga ta'sirini o'rgandik (1-rasm).

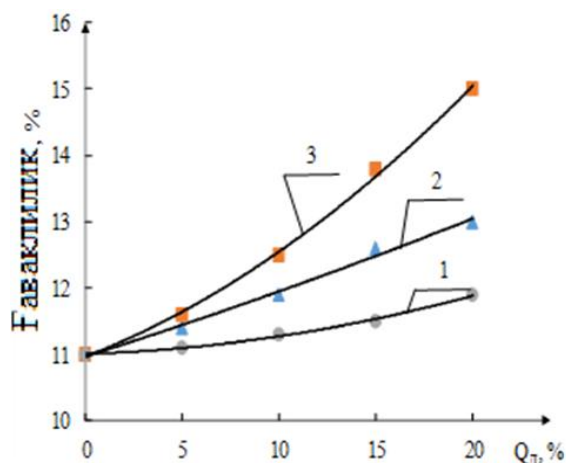


1-rasm. Olingan ko'mir briktlarining birlashtiruvchi moddalar miqdoriga qarab kalorifik qiymatining o'zgarishi: natriy silikatning 1-5% suvdagi eritmasi; 2-gossipol smolasi; 3 - piva bardasi

1-rasmdan ko'rinib turibdiki, hosil bo'lgan ko'mir briktlarining eng yuqori kaloriyali qiymati 15% gacha gossipol smolasi va 20% gacha piva bardasi qo'shish orqali hosil bo'ldi. Natriy silikatning 5% suvdagi eritmasidan foydalangan holda nazorat namunasi hosil bo'lgan ko'mir briktlarining kaloriya qiymatini deyarli o'zgartirmaydi.

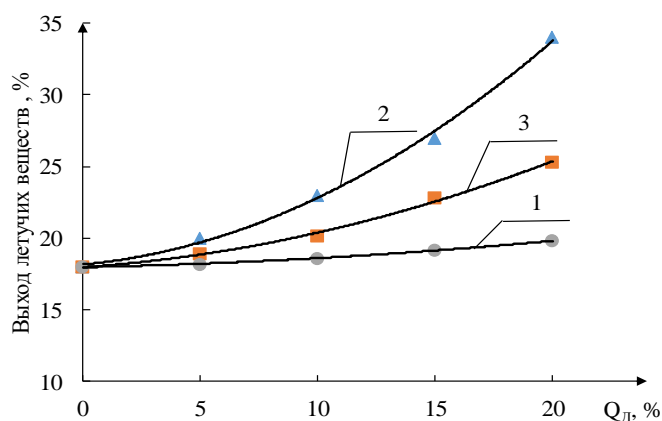
Olingan yuqori g'ovakdorlikdagi ko'mir briktlarining issiqlik berishi va unga qo'shilgan organik aralashmalarning maksimal yonishini oshirish zarur. Shuning uchun olinadigan ko'mir brikti g'ovakliligining qo'shiladigan moddalar miqdoriga bog'liqligini o'rgandik Olingan yuqori g'ovakdorlikdagi ko'mir briktlarining issiqlik berishi va unga qo'shilgan organik aralashmalarning maksimal yonishini oshirish zarur. Shuning uchun olinadigan ko'mir brikti g'ovakliligining qo'shiladigan moddalar miqdoriga bog'liqligini o'rgandik (2-rasm).

2-rasmdan ko'rinadiki, piva bardasini 20% gacha qo'shilishi brikt g'ovakliligini 11 dan 15% gacha oshiradi, gossipol smolasini qo'shilishi esa 11 dan 13% gacha va nazorat qilinayotgan aralashma 5% li natriy silikatning suvdagi eritmasi qo'shilganda 11 dan 12% gacha g'ovaklar ortishi kuzatildi.



2-rasm. Olinadigan ko‘mir briketi g‘ovakligining bog‘lovchi modda miqdoriga bog‘liq o‘zgarishi: 1 – natriy silikatni 5% li suvdagi aralashmasi; 2 – gossipol smolasi; 3 – piva bardasi

3-rasmda ko‘mir briketlari uchun olingan bog‘lovchi moddalar miqdoriga qarab uchuvchan moddalar unumining o‘zgarishlarni ko‘rsatadi.



3-rasm. Bog‘lovchi moddalar miqdoriga qarab ko‘mir briketlaridan olingan uchuvchi moddalar unumining o‘zgarishi: natriy silikatning 1-5% suvdagi eritmasi; 2-gossipol smolasi; 3 – piva bardasi

3-rasmdan ko‘rinib turibdiki, bog‘lovchining tarkibi va miqdori hosil bo‘lgan ko‘mir briketlarining uchuvchi moddalarining chiqishiga sezilarli darajada ta‘sir qiladi. Amaldagi bog‘lovchilardan eng ko‘p uchuvchi moddalar gossipol smolasidan foydalanganda hosil bo‘ladi (2-egri chiziq) va aksincha, eng kam miqdori natriy silikatning 5% suvdagi eritmasidan foydalanganda hosil bo‘ladi (1-egri chiziq) [3].

Ma‘lumki, bog‘lovchilar yordamida ko‘mir briketlarini ishlab chiqarishning yangi usulini yaratish bir vaqtning o‘zida barcha kerakli talablarga ideal tarzda javob beradigan yangi turdagi bog‘lovchini tanlashni o‘z ichiga oladi. Kerakli bog‘lovchining arzonligi, aglomeratsiyalangan yoqilg‘ining kalorifik qiymatini oshirish qobiliyati va briketning yuqori mexanik mustahkamligini ta‘minlash muhim ahamiyatga ega. Biz tomonimizdan bog‘lovchi sifatida tavsiya qiladigan mahalliy sanoat chiqindilari bunday ko‘rsatkichlarni ta‘minlab beradi. Barda - etil spirti ishlab chiqarish sanoatining chiqindisidir. Suyuqlik (suspensiya) och jigarrang rangdagi yoqimsiz nordon hidga ega va 6 - 7% qattiq moddalarni o‘z ichiga oladi. Spirtli ichimliklar ishlab chiqaruvchi korxonalarda 13-15 litr bardadan 1 litr spirt olinadi, qolgani esa chiqindi hisoblanadi. Barda atrof-muhitni ifloslantiruvchi chiqindilardan biri bo‘lib, ularni tozalanmasdan suv havzalariga yoki kanalizatsiyaga tashlash taqiqlanadi [4].

Tajribamizda bardali briketlarni ko‘mir kukuni bilan aralastirgandan so‘ng quritish jarayonida nordon, o‘tkir xossalari yo‘qoldi, briketlarni yoqishda esa bunday yoqimsiz hidlar kuzatilmadi. Spirt bardali briketlar kimyoviy tarkibi xom ashyo bazasiga qarab o‘zgaradi [5].

Bog'lovchi va qo'shimchalar bilan ko'mir briketlari strukturasi shakllantirishning ilmiy asoslari elimlar (yopishtiruvchi moddalar) yordamida sochiluvchan qattiq materiallarni birlashtirish turlaridan biri sifatida ko'rib chiqilishimiz kerak. Aralashma alohida aloqa zarralarini o'zaro bog'lash strukturasi shakllanish asosini o'zaro tartibga soluvchi va o'z-o'zidan sodir bo'ladigan jarayonlar tashkil qiladi hamda birlashtirish va yopishtirishni aniqlaydi va yig'adi. Birlashtirish jarayonining dastlabki bosqichi sifatida yopishqoqlik qattiq jismning (substrat) yuzasida tashkil qilgan yopishqoq plyonka hosil bo'lishi bilan bog'liq. Adgezyon bog'lovchining yopishqoq suyuqlik (ba'zan suyuq) holati bilan tavsiflanadi. Keyingi jarayonlar birlashtiruvchining maksimal quvvatini oshirishga (tiklanishiga) olib keladi. Natijada, birlashtiruvchi bilan qoplangan ajratilgan qattiq zarralar briketga birlashtiriladi (yopishtiriladi). Yelim va taglikning birlashtirishi va yelimlanishi natijasida hosil bo'lgan har qanday ko'p fazali aralashmaning mustahkamligi adgezyon, substrat va kogeziya bilan tavsiflanadi [6].

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Хакимов, А. А. (2022). Технология Получения Качественных Брикетов С Использованием Горючих Вяжущих Компонентов. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(6), 459-463.
2. Hakimov, A., Voxidova, N., & Rajabov, B. (2021). Analysis of collection of coal brickets to remove toxic gas. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 1(5), 85-90.
3. Hakimov, A., Voxidova, N., Rustamov, N., & Madaminov, U. (2021). Analysis of coal bricket strength dependence on humidity. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 1(5), 79-84.
4. Hakimov, A., Voxidova, N., Rajabova, N., & Mullajonova, M. (2021). The diligence of drying coal powder in the process of coal bricket manufacturing. *Barqarorlik va Yetakchi Tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 1(5), 64-71.
5. Hakimov, A., Voxidova, N., & Xujaxonov, Z. (2021). Analysis of main indicators of agricultural press in the process of coal powder bricketing. *Barqarorlik va yetakchi tadqiqotlar onlayn ilmiy jurnali*, 1(5), 72-78.
6. Akhmedovich, K. A. (2021). The Diligence of Drying the Coal Dust in the Process of Obtaining the Coal Brickets. *International Journal of Innovative Analyses and Emerging Technology*, 1(5), 111-115.

OXSIDLANGAN ANGREN QO'NG'IR KO'MIRDAN GUMATLI O'G'ITLAR OLIISH TEKNOLOGIYASI

Mirzaolimov A.N.

Fargona politexnika instituti

Annotatsiya: Gumin kislotalar - tabiiy mahsulotlar (torf, qo'ng'ir ko'mir, toshko'mir va boshqalar) dan ishqorlarning suvdagi eritmasi yordamida ajratib olinadigan organik moddalardir. Tabiatda o'simlik qoldiqlaridan yoki toshko'mir va boshqa organik mahsulotlarning oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Torf xiliga, shuningdek, uning chirish darajasiga qarab gumin kislotalar har xil miqdorda uchraydi.

Kalit so'zlar: Gumin kislota, fulvo kislota, qo'ng'ir ko'mir, torf, antrasit, plastifikatorlar, kaliy gidroksid.

Gumin kislotalar - tabiiy mahsulotlar (torf, qo'ng'ir ko'mir, toshko'mir va boshqalar) dan ishqorlarning suvdagi eritmasi yordamida ajratib olinadigan organik moddalardir. Cho'kmay, eritmada qolgan organik moddalar fulvokislotalar deb ataladi. Cho'kkan gumin kislotalardan spirtida eriydigan gimatomelan kislotalar hamda erimaydigan qoldiq — gumus kislotalar ajratib olinadi. Kimyoviy tuzilishiga ko'ra Gumin kislotalar yuqori molekulyar (mol. m. 1300—1500) kondensirlangan aromatik birikmalar bo'lib, ularda fenol gidroksillari, karboksil, karbonil va

atsetoguruhlar, oddiy efir bog'lari va boshqalar borligi aniqlangan. Elementar tarkibi: 50—70% S, 4-6% N, 25-35% O.

Gumin va fulvo kislotalar keng ko'lamli biologik ta'sirga ega, shu bilan birga ulardan foydalanish mutlaqo xavfsizdir, chunki ular ekologik jihatdan qulaydir. 1960-yillarning boshidan gumin kislotalarning hayvonlarga ta'siri o'rganilib, ko'plab ilmiy ishlar olib borilgan. Ma'lum bo'lishicha, ular tananing salbiy ekologik omillarga chidamliligini sezilarli darajada oshiradi [1].

Ishlab chiqarishni rivojlantirishning eng ustuvor yo'nalishlaridan biri oziq-ovqat ishlab chiqarish va qishloq xo'jaligidir, chunki butun mamlakat aholisining turmush darajasi ushbu sanoatning rivojlanish darajasiga bog'liq.

O'simliklarning oziqlanishi, tuproq xususiyatlarini yaxshilash va natijada hosilni oshirish uchun turli xil o'g'itlar va ozuqaviy qo'shimchalar qo'llaniladi. Bunday qo'shimchalardan biri gumatlar - gumus tarkibli maddalarning bir qismi, gumiylar kislotalarning tuzlaridir.

Gumus tarkibli moddalarni ishlab chiqarish uchun xom ashyo sifatida qo'ng'ir ko'mir, toshko'mir va torf ishlatiladi.

Qo'ng'ir ko'mir va torfdan gumatlarni olishning turli usullari mavjud. Bularga quyidagilar kiradi:

1. Xom ashyoni mineral kislotalar bilan ishlov berish orqali kaliy gumatlarini ajratib olish usuli [2].

2. Qo'ng'ir ko'mirni havo kislorodi bilan oksidlash, maydalash va keyinchalik oksidlangan ko'mirdan KOH ning suvli eritmasi bilan reaksiya massasini 2 soat davomida 80 °C da doimiy aralashtirish orqali kaliy gumatlarini olish usuli. Suyuq faza kaliy gumati eritmasi shaklida ajratiladi va eritma bug'lanadi [3].

3. Qo'ng'ir ko'mirni KOH ning suvli eritmasi bilan to'yintirish orqali kaliy gumatini olish usuli [4].

4. Torfdan mineral komponentlar asosidagi gumus birikmalarini olish usuli: torf ozonlangan havo bilan oksidlovchi - gidrolitik degradatsiyaga uchraydi, keyin mineral komponentlar bilan almashtiriladi [4].

Bu usullar ancha samarali, lekin ular nisbatan past darajada gumusli moddalar unumdorligiga ega (25% dan kam) murakkab va ko'p energiya talab qiladi.

Taklif qilinayotgan texnologiya bo'yicha xom ashyo sifatida oksidlangan ko'mir, ya'ni kislorod va namlik ta'siri natijasida o'z xususiyatlarini o'zgartirgan, keyingi foydalanish uchun mos bo'lmagan ko'mirlardir. Shaxtalar va karerlarni o'zlashtirish jarayonida bunday ko'mirlar yuqori tog' jinslari bilan birga chiqindi deb hisoblanib, chiqindi poligonlariga olib ketiladi. Bunday ko'mirlar poligonlarda nafaqat yuzlab gektar unumdor tuproqlarni egallaydi, balki atmosferani ifloslantirib, yong'in chiqishiga sabab bo'ladi.

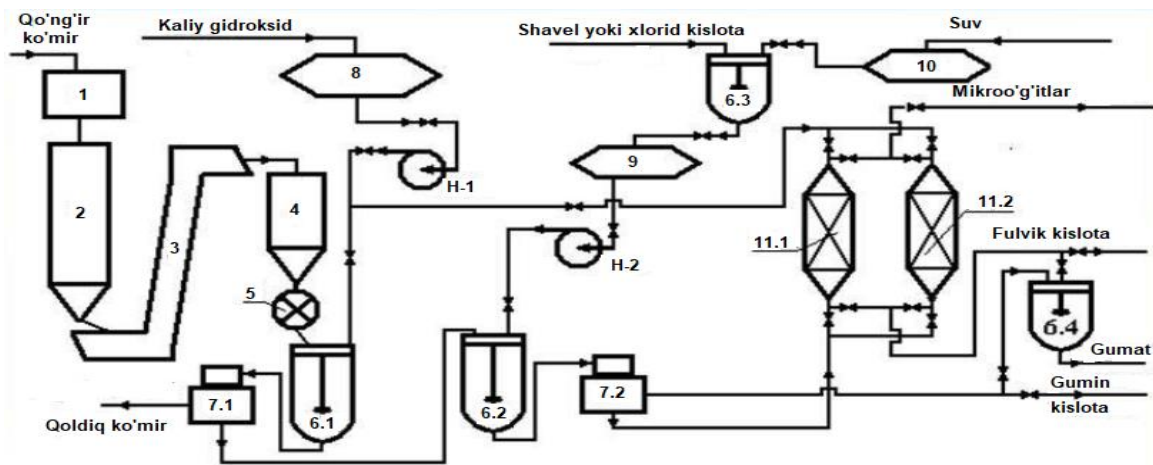
Ko'p vaqtlardan beri bunday ko'mirlarda gumus moddalarining miqdori boshqa ko'mirlarga nisbatan yuqori ekanligi hisobga olinmagan (1-jadval). Zamonaviy usullar ko'mirdan o'rtacha 25% gumatlarni olish imkonini beradi, bu texnologiya esa gumus moddalarning unumdorligini 40% yoki undan ko'proqqa oshiradi.

1-jadval

Turli navli ko'mirlarning asosiy ko'rsatkichlarini taqqoslash

	Oksidlangan ko'mir	qo'ng'ir ko'mir	Toshko'mir	antrasit
Gumus moddalarining hosil bo'lish miqdori, %	40 % dan ko'p	30 %	25 %	25 % dan kam

Usulning mohiyati maydalangan ko'mirni reaktorda suv bug'lari bilan dastlabki ishlov berish va harorat ta'sirida kaliy gidroksid eritmasi bilan suyultirishdan iborat.



Gumin kislotasi olish qurilmasining umumiy texnologik sxemasi

1. Drobilka; 2. Qabul qiluvchi bunker; 3. Elevator; 4. Bunker; 5. Dozator;
 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 –Aralashtirgich; 7.1, 7.2 – Sentrafuga; 8, 9, 10 – Sig'im;
 11.1, 11.2 – Adsorberlar; H-1,2 – Markazdan qochma nasos.

Shunday qilib, dastlabki komponentning bir xil massasidan, oksidlangan ko'mirlardan foydalanganda qo'ng'ir va toshko'mirlarga qaraganda bizga kerak bo'lgandan ikki baravar ko'p mahsulot beradi. Natijada oksidlangan ko'mirdan foydalanish tufayli nafaqat xom ashyo tannarxi kamaytiriladi, balki tog'-kon sanoati korxonalarining chiqindi poligonlari hajmi ham kamayadi.

Ushbu texnologiya qishloq xo'jaligida tuproq unumdorligini oshirish, chorvachilik, tog'-kon sanoati (tuproqni tiklash va himoya qilish), kimyo sanoatida (plastifikatorlar sifatida) foydalanish mumkin.

Adabiyotlar

1. Попов А. И. Гуминовые вещества: свойства, строение, образование. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2004. — 248 с.
2. Носенко В.С. «Химия твердого топлива», 1996, №1, с. 51-57.
3. Кулаков В.Н. «Гуминовые удобрения спасут русское поле». Тула, «Пересвет», 1992, с. 32-39.
4. Реутов В.А. Использование бурых углей Днепропетровского бассейна в качестве сырья для производства гуминовых удобрений в степной зоне УССР. В кн. Гуминовые удобрения, 1962, часть 2, с.453.

MAHALLIY XOM ASHYO ASOSIDA XO'JAIKON OSH TUZIDAN NATRIY GIPOXLORIT ISHLAB CHIQRISH BO'YICHA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI JORIY ETISH MUAMMOLARI

Abduraxmonov S.T.
 Termiz davlat universiteti

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev 2017 yilning 23 avgust kuni "Kimyo sanoati rivojlanishining 2017-2021 yillarga mo'ljallangan Dasturi to'g'risida"gi qarorni imzolani, unga ko'ra O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining Geologiya, yoqilg'i-energetika kompleksi, kimyo, neft-kimyo va metallurgiya sanoati masalalari kompleksi rahbari, «O'zkimyosanoat» AJ va uning tuzilmasiga kiruvchi tashkilotlar, O'zbekiston Respublikasining Investitsiya bo'yicha davlat qo'mitasi, Iqtisodiyot vazirligi, Moliya vazirligi, Tashqi savdo vazirligi va boshqa manfaatdor vazirliklar hamda idoralar rahbarlariga dasturda belgilangan vazifalarning bajarilishi bo'yicha shaxsiy mas'uliyat yuklandi. Kimyo sanoatidagi yetakchi korxonalar xarajatlarini tuzilmasining tahlil qilinishi asosida, mahsulot ishlab chiqarish xarajatlarini 2018 yilda «Navoiyazot» AJda 7,3 foiz, «Farg'onaazot» AJda – 11,1 foiz va «Ammofos-Maksam» AJda – 5,2 foizga kamaytirish bo'yicha aniq chora-tadbirlar kompleksi ishlab chiqildi. Bundan tashqari, kimyo

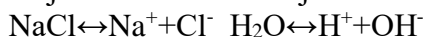
sanoati rivojlanishining 2017-2021 yillarga mo'ljallangan Dasturini amalga oshirish bo'yicha Ishchi guruhi tashkil etildi [1].

O'zbekiston Respublikasining Investitsiyalar bo'yicha Davlat qo'mitasi va «O'zkimyosanoat»ga xorijiy banklar hamda xalqaro moliya institutlaridan kreditlarni jalb etish bo'yicha takliflar ishlab chiqish vazifasi topshirildi. Moliya vazirligi Xususiylashtirilgan korxonalariga ko'maklashish va raqobatni rivojlantirish davlat qo'mitasi va «O'zkimyosanoat» AJ tashkilotlariga 2017 yil 1 sentabrdan boshlab kimyoviy mahsulotlar uchun e'lon qilingan narxni shakllantirishda ishlab chiqarish xarajatlarining 10,0 foizigacha bo'lgan rentabellikni yaratishni nazarda tutish vazifasi topshirildi. 2022 yil 1 yanvariga qadar «O'zkimyosanoat» AJ tarkibiga kiradigan tashkilotlar, istisno tariqasida, Respublikada tegishli akkreditatsiyalangan sinov laboratoriyalari mavjud bo'lmagan taqdirda, import qilinuvchi asbob-uskunalar, xom-ashyo va materiallarni majburiy sertifikatlash jarayonidan ozod etildi [1].

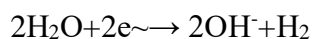
Bu qarori, shuningdek, ishlab chiqarish va OAJ "O'zkimyosanoat" korxonalarining moliyaviy barqarorligini barqarorlashtirish ta'minlashga qaratilgan kompleks chora-tadbirlar tomonidan tasdiqlangan 2017-2021 yillar uchun kimyo sanoati rivojlanishi dasturining maqsad va prognoz parametrlarini so'zsiz amalga oshirish muvofiqlashtirishni ta'minlashga alohida etibor qaratilgan. Xususan tabiiy resurslardan oqilona foydalanish ham ustuvor vazifalardan biri qilib qo'yilgan. Shuni aytib o'tish kerakki bizning zaminimizda Mendeleyev davriy sistemasidagi deyarli barcha elementlar olimlarimiz tomonidan aniqlangan. Shu qatorda tabiiy tuz konlaridan ham samarali foydalanib kelinmoqda. O'zbekistonda kaliyning tuzlari Qashqadaryo viloyatidagi Tubokat, Surxondaryo viloyatidagi Xo'jaikon konlaridan qazib olinadi. Tosh tuzlari esa (natriy xlorid) Xo'jaikon, Tubokat, Borsakelmas, Boybichakon, Oqqal'a konlardan qazib olinadi. Shu jumladan Xo'jaikon osh tuz zaxiralari 50 mln. tonna bo'lib, mamlakatimiz aholisi uchun yiliga bionorma bo'yicha 125-130 ming tonna osh tuzi talabiga ko'ra 200 yilga etadi [1].

Surxondaryo viloyatining Sherobod tumanida joylashgan Xo'jaikon osh tuzi koni shunisi bilan qimmatliki, birinchidan kimyoviy tarkibi NaCl ionlariga 96-97% gacha to'yingan, bu osh tuziga qo'yiladigan talablarga ko'ra a'lo ko'rsatgich, ikkinchidan tarkibi juda ham toza, yonida katta gips zaxiralari, Govurdak oltingugurtlari bo'lishiga qaramasdan tuz tarkibida begona aralashmalar uchramaydi, uchinchidan zahira xali yosh o'suvchi, to'rtinchidan xom ashyo er sirtida joylashgan qo'shimcha texnik qurilmalardan foydalanishga zarurat yo'q [2].

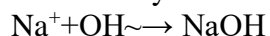
Biz Xo'jaikon osh tuzidan natriy gipoxloritni ajratib olishda elektroliz jarayoni uchun vohada quyosh nuri yaxshi tushganligi sababli, quyosh energiyasidan foydalanishni taklif qilamiz va shu bilan birgalikda, elektroliz dan ajralib chiqadigan vodorod gazini yig'ib generatorga uzatib undan ham elektr energiyasini olish imkoni bo'ladi. Natriy gipoxloritni ishlab chiqarishdan maqsad, ekologiya va atrof muhitga salbiy ta'sir o'tkazayotgan chiqindilarni dezinfeksiya qilish va shuningdek ko'p qavatli uylardan, korxonalar va zavodlardan chiqadigan oqava suvlarni yre osti suvlarini iflos qilmasdan turib ularni qayta tozalab keyin chiqarib yuborishdan iborat. Loyihaning asosiy yangiligi ham shundan iboratdir. Bu jarayonda quyoshdan kelayotgan nurlar kremniydan tayyorlangan quyosh batareyada elektr energiyaga aylanadi. Hosil bo'lgan tok elektroliz uchun moslashtiriladi. Sanoatda natriy xlorid va kaliy xlorid tuzlari suvdagi eritmalarining elektrolizi natijasida juda toza xlor olinadi. Bundan tashqari muhim mahsulotlar vodorod va ishqor ham hosil bo'ladi. Xlor ishlab chiqarishning elektrokimyoviy usuli 1890 yildan beri qo'llaniladi. Osh tuzining suvdagi eritmasida dissotsiatsiya natijasida 4 xil ion mavjud bo'ladi.



Eritmadan elektr toki o'tkazilganda katod tomon H^+ va Na^+ anod tomon Cl^- va OH^- harakat qiladi. Elektrokimyoviy kuchlanish qatoriga ko'ra birinchi navbatda razryadlanish potentsiali eng kichik bo'lgan ion razryadlanadi. Osh tuzining neytral eritmasida qattiq katodda Na^+ razryadlanish normal potentsiali -2,71 v (K^+ uchun -2,92 v), vodorodning esa shu sharoitda qaytar ajralib chiqish potentsiali -0,415 v ga teng. Shuning ychyn NaCl ning neytral eritmalarining elektrolizida qattiq katodda faqat vodorod ionlari razryadlanadi. $\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}$ $2\text{H} \rightarrow \text{H}_2$ (katod jarayoni) ya'ni, neytral muhitda suvning qaytarilish ustun turadi:

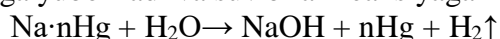


Vodorodni ajralib chiqishi suvning dissotsiyalanishi muvozanatini buzadi va suvning yana yangi miqdorlari dissotsiyalanadi (ko'p marotabali dissotsiatsiya). Na^+ natriy ionlari katodda faqat quyidagi holatda razryadlanishi mumkin: eritmada ularning konsentratsiyasi shunday yuqori bo'lishi kerakki, bunda ularning razryadlanish potentsiali vodorod potentsiali, ya'ni $-0,415$ v ga teng bo'lsin, eritmada qolgan OH^- Na^+ bilan katod yonida ishqor hosil qiladi.



va NaCl bilan birgalikda vannadan chiqariladi va tozalanadi. Anodda Cl^- razryadlanib, Cl_2 gazi hosil bo'ladi. $2\text{Cl}^- - 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}$ $2\text{Cl} \rightarrow \text{Cl}_2$ (anod jarayoni).

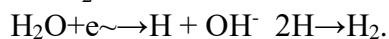
Anodlar inert va faol bo'lishi mumkin. Faol anodlar elektroliz vaqtida oksidlanadi, inert anodlar o'zgarmaydi. Inert anodlarga grafit, ko'mir, platinadan yasalgan elektrodlar kiradi. Elektroliz natijasida olinadigan mahsulotlar toza bo'lishi uchun katod va anod oraliqlarini ajratish kerak. Buning uchun diafragma qo'llaniladi va filtrlovchi vertikal diafragma elektrolizyorlar ishlatiladi. Elektrolizyorning anod sohasiga nay orqali uzluksiz osh tuzining konsentrlangan eritmasi (305-310gr) kiritiladi. Elektrolit doimiy ravishda anod sohasidan diafragma teshiklari (kovaklari) orqali katod sohaga o'tib boradi. Katod sohasidagi vanna tubidagi nay orqali ishqor va parchalanmagan osh tuzidan iborat bo'lgan suyuqlik chiqarilib turadi. NaOH mikdori 100-300 gr, NaCl -180-200 gr. Gorizontallik diafragma elektroliz vannalarida hosil bo'lgan ishqor konsentratsiyasi 120-130 gr ga teng. Ishqor konsentratsiyasi yuqori (650-700 gr) va sifati toza (osh tuzi bilan aralashmagan) bo'lishi uchun suyuq katodli elektrolizyorlar qo'llash mumkin bo'lgan. Simob katodda ajralib chiqayotgan natriy, simob bilan amalgama hosil qiladi. $\text{Na}^+ + e^- + \text{nHg} \rightarrow \text{Na} \cdot \text{nHg}$ (katod jarayoni va vanna tubida ishqor hosil bo'lmaydi. Natriy amalgamasi hosil qilgan Na^+ simob katodda razryadlanish potentsiali $-1,2$ v (osh tuzining suvli eritmalarida bu potentsial $-2,71$ v) bo'lgani uchun u oson razryadlanadi. Hosil bo'lgan natriy amalgamasi elektrizyorning ikkinchi qismiga yuboriladi va suv bilan reaksiyaga kirishadi.



Ajralib chiqqan simob nasos yordamida elektrolizyorni yuqori qismiga ko'tariladi va katod vazifasini bajaradi. Garchan bu usulda juda toza va konsentrlangan ishqor eritmasi hosil bo'lsa ham, uning qo'llanilishi taqiqlab qo'yilgan, chunki simob ekologik xavfsiz bo'lmaydi. Dunyodagi hamma rivojlangan davlatlar ishqor ishlab chiqarishda membrana usuliga o'tgan. Membrana usulida asbest kartonli diafragma o'rniga issiq ishqor va xlorga chidamli bo'lgan, ishqor ta'sirida yemirilmaydigan, ftortutgan polimerlardan yasalgan membranalar ishlatiladi. Membranalar kation almashuvchi bo'lib, anod sohasidan katod sohasiga faqat Na^+ tashib beradi, va Cl^- o'tkazmaydi. Shu sababli hosil bo'lgan ishqor sifati yuqori bo'ladi.

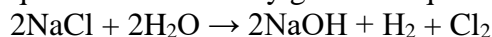
Dunyoda birinchi bo'lib Yaponiy a firmalari (Asaxi kasay) bunday membranali moslamalarni ishga tushirdilar va 1983 yilga kelib osh tuzi eritmasidan ishqor, Cl_2 va H_2 ishlab chiqaradigan hamma firmalari bu usulga o'tdi. Elektrolizyordagi diafragma vazifasini bajaruvchi parda kation almashuvchi sulfo- ($-\text{SO}_3\text{H}$) va karboksil ($-\text{COOH}$) guruhlar tutgan ftorpolimerlardan iborat. Ftropolimerlarga tetraftoretlenning sopolimerlari kiradi va ularning makromolekularida yuqorida keltirilgan kationalmashuvchi guruhlar tarqalgan bo'ladi. Kationalmashuvchi membrana pardali elektrolizyor sxemasi albomda keltirilgan.

Elektrolizyorning katod va anod sohalari KAM -kation almashuvchi membrana pardasi bilan ajratilgan. Anod oraliriga NaCl ning tuyingan eritmasi (namakob) berilib, anodda Cl^- ionlarini elektrokimyoviy oksidlanishi kuzatiladi. Katod oralig'iga suv berilib, katodda suvning elektrokimyoviy qaytarilishi natijasida H_2 va OH^- ionlari hosil bo'ladi.

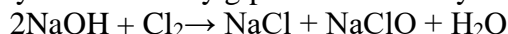


Kation almashuvchi membrana orqali katod oralig'iga o'tgan Na^+ bilan OH^- hosil bo'lgan ishqor eritmasi katod oralig'idan chiqib ketadi. Ishqor konsentrlangan bo'lib osh tuzi bilan ifloslanmagan. Sanoatda qo'llanib kelgan asbest diafragma qattiq katodli va suyuq katodli (simob) elektrolizyorlarni membrana pardali elektrolizyorlar arzonligi va elektr tokini 20-35% kamroq sarf qilishi tufayli siqib chiqardi. Bundan tashqari bu texnologik jarayon ekologik zararsizligi bilan

alohida muhimdir. Yuqorida elektrolizdan qanday foydalanish haqida keng to'xtalib utildi. Endi esa elektrolizyorga tozalangan natriy xlorid va distillangan suv solinib elektroliz qilinganda katodda vodorod anodda xlor ajralib chiqadi. Eritmada natriy gidroksid qoladi.



Ajralib chiqqan vodoroddan ekologik toza yoqilg'i sifatida foydalanib elektr energiyasini quyosh bo'lmaganda ham hosil qilish imkoniyatini beradi. Elektrolizyordagi natriy gidroksid eritmasiga ajralib chiqqan xlor yuborilsa natriy gipoxlorit va natriy xlorid aralashmasi hosil bo'ladi:



Hosil bo'lgan aralashma tarkibidan natriy gipoxlorit ajratib olingach yana natriy xloridni xom ashyo sifatida ishlatib, chiqindisiz texnologiya bilan ishlash imkoniyatini yaratadi. Ishlab chiqarish unumi elektoliz jarayoniga, boshlang'ich moddalar konsentrsiyasiga, tok kuchiga, katod va anod tarkibiga bog'liqdir. Bunday xususiyatli modda ekologik jihatdan toza va ishlab chiqarishdan 20-30 % miqdorida elektr energiyasini tejash imkonini beradi va iqtisodiy samaradorligi yuqori bo'ladi. Bunday texnologiyalarni chet-eldan jalb qilgan holda olib kelinib amalga oshirilsa avzalligi ancha ortadi. Natriy gipoxlorit eritmasida gipoxlorit kislotaga borligi uning kuchli dezinfeksiyalovchi va sayqallash xususiyatlarini ochib beradi. Natriy gipoxlorit eng yuqori bakteritsid faoliyat neytral muhitda ko'rsatiladi [2].

Natriy gipoxlorit qo'llanilish sohalari juda keng: Kimyo sanoatida oqartirish, suv va hovuz ichimlik suvi dezinfektsiyalash uchun; Engil sanoatda mato sayqallash va oqartirish uchun; Oziq-ovqat va maishiy chiqindilar bilan ifloslangan hududlarni dezinfeksiya qilish; Suv baliqchilik, suv havzalarini dezinfeksiya qilish uchun; Sog'liqni saqlash muassasalari, umumiy ovqatlanish bo'yicha turli xil tovarlarni mikroba va bakteriyalardan zararsizlantirishda; Ichimlik suv dezinfeksiya, chiqindi suvlarni tozalashda foydalaniladi. Natriy gipoxlorit turli xil materiallar ustida juda kuchli o'yuvchi ta'siri bor. Bu oldindan ko'rib chiqilgan bo'lib, bu uning yuqori oksidlanish xususiyatlari bilan bog'liq. Shuning uchun, zarur suv tozalash zavodlarida dezinfeksiya sifatida foydalanish mumkin. Natriy gipoxlorit boshqa dezinfeksiyalovchi vositalarga qaraganda ancha samarali hisoblanadi Uni barcha sohalarda keng qo'llash mumkin [1].

Bu esa kelajakda viloyatimizda 2017-2021 yillarga mo'ljallangan rejaga ko'ra yengil sanoat sohasi, "O'zbekcharmpoyabzali" uyushmasi tomonidan teri xomashyosini qayta ishlaydigan yirik korxonalar, oziq-ovqat sanoatini, baliqchilikni rivojlantirishda keng ishlatiladi. Bundan tashqari mahalliy xom ashyolarni o'zlashtirish, qo'shimcha ish o'rinlarini yaratishga, aholi bandligini ta'minlash, iqtisodiy ko'rsatkichlarimizni yuksalishiga olib keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyev 2017 yilning 23 avgust kuni "Kimyo sanoati rivojlanishining 2017-2021 yillarga mo'ljallangan Dasturi to'g'risida"gi qaror

2. Q. Ahmerov A. Jalilov R. Sayfutdinov "Umumiy va anorganik kimyo" Toshkent "O'zbekiston" -2002.

3. N.A. Parpiyev, X.R. Raximov, Muftaxov "Anorganik kimyo" Toshkent "O'zbekiston"

3. O.YA. Neyland Organicheskaya ximiya. M.: «Viysshaya shkola». 1990.

4. Konareya B.N. Lyuboznatpechym kimyo haqida: Noorganik kimyo. - 2-nashr, qayta ko'rib chiqilgan. - M.: Kimyo, 1984.

5. Lidin R. A., Andreeva L. L., Molochko V. A. Noorganik qo'llanma. kimyo. - M.: Kimyo, 1987.

6. Hyun J. Noorganik kimyo: moddaning tuzilishi va reaktivlik: TRANS. ingliz tilidan. / B. D. Stepina, R. A. Lidina. - M.: Kimyo, 1987.

SANOAT CHANGLARNING DISPERS TARKIBINI TAJRIBAVIY ANIQLASH

Ergashev N.A., Saydaliyev Y.Yu.

Farg'ona politexnika instituti

Annotatsiya: Maqolada "Kvarts" AJ shisha bo'yumlari ishlab chiqarish jarayonida kvarts qumi changi, kalsiyli texnik soda changi va dolomit changlariga ishlov berishda hosil bo'ladigan

sanoat changlarining disperstarkibi elak va mikroskopik analizlar yordamida aniqlash natijalari tavsiya etilgan.

Kalit soʻzlar: changlanish, kalsiyli texnik soda, dolomit, kvars qumi, analiz, elakli, mikroskopik, zarralar, oʻlchamlar

Ishlab chiqarish korxonalarida texnologik jarayonlarda hosil boʻladigan turli holatdagi gazsimon, suyuq yoki qattiq changli gazlarning xossalarini aniq bilish ularni ushlab qolish yoki neytrallash usulini toʻgʻri tanlash, chang tozalash samaradorligini oshirish va energiya tejamkor konstruksiyadagi changli gazlarni tozalash apparatlarini yaratishning muhim omili hisoblanadi. Bu esa oʻz navbatida ishlab chiqarish korxonalaridan chiqayotgan changli gazlarning hosil boʻlish sabablari va ularning turlarini tahlil qilishni talab etadi. Biz tomonimizdan taklif etilgan hoʻl usulda changli gazlarni tozalovchi apparatda ish rejimlari tahlilini oʻtkazish hamda tozalash samaradorligini aniqlash uchun model materiali sifatida **“Kvarts” AJ** ning sexlaridan chiqayotgan mineral chang namunalari tanlandi. Chang analizi tahlilini oʻtkazish uslublari koʻrib chiqildi va asosiy uslublar taqqoslash uchun oʻrganildi [1,2].

Quyidagi asosiy uslublarni changlar dispers tarkibini aniqlashda qoʻllash mumkin:

-sedimentometriya – bu usulda gazsimon yoki suyuqlik muhitidagi chang zarralari choʻktirib fraksiyalarga ajratiladi;

-mikroskopik tahlil – bu usulda chang zarralarining fraksiya boʻyicha optik yoki elektron mikroskop yordamida shakli, oʻlchami va maʼlum fraksiyadagi miqdori aniqlanadi;

-markazdan qochma separatsiyalash usuli – bunda changli gaz maxsus apparatda markazdan qochma kuch taʼsirida fraksiyalarga ajratiladi.

-turli oʻlchamdagi laboratoriya elaklari yordamida ketma-ket elakdan oʻtkazish yoʻli bilan chang zarralarini fraksiyaga ajratish usuli. Laboratoriya elagi yordamida tahlil qilish usuli tarkibida 100 mkm dan kichikroq oʻlchamdagi zarraning miqdori 10% dan ortiq boʻlmagan changlarda qoʻllanadi.

Changlarni dispers tarkibini aniqlashda yuqorida koʻrib oʻtilgan uslublardan mikroskopik tahlil hamda turli oʻlchamdagi laboratoriya elaklari yordamida ketma-ket elakdan oʻtkazish yoʻli bilan chang zarralarini fraksiyaga ajratish usullari tanlandi.

Birinchi bosqichda tanlangan changlar LM-2E markali tuyish apparatsining laboratoriya modelida 7 daqiqa davomida tuyildi, hamda RETSCH-DIN-ISO 3310/1 markali saralovchi elak apparatining laboratoriya modelida 4 daqiqa davomida 5 bosqichli saralashdan oʻtkazildi. Elak setkalarining teshigi oʻlchami 5, 20, 40, 63, 100 mkm gacha tanlandi. Olingan natijalar asosida changlar foizlar hisobida fraksiyalarga ajratildi. Quyida tanlangan chang namunalari kimyoviy hossalari, ishlab chiqarish sharoitidagi koʻrsatkichlari hamda olingan laboratoriya analizi natijalari keltirilgan.

Kalsiyli texnik soda Na_2CO_3 KTS - qurilish oynasi hamda shisha buyumlari ishlab chiqarish jarayonida qoʻshimcha maxsulot sifatida GOST5100-85 boʻyicha A va B markalari ishlatiladi. Maxsulotning massaviy ulushi mahsulot turiga qarab 1 tonna xom ashyoga 261-300 kg gachani tashkil etadi. Granulometrik sostavi 0,25 mm (25 mkm) dan oshib ketmasligi kerak. Asosiy chang manbayi sodani shixtaga qoʻshishdan oldingi quritish jarayonida hosil boʻladi.

Laboratoriya analizi natijalari shuni koʻrsatdiki, tuyilgan kalsiyli texnik soda changi 1÷5 mkm gacha 23 %, 5÷20 mkm gacha 66 %, 20÷40 mkm gacha 9 %, 40÷63 mkm gacha 2 %, 63÷100 mkm gacha 0 % ni tashkil qilmoqda. Kalsiyli texnik soda KTS changining mikroskopik xususiyatiga koʻra suyuqlik (suv) da toʻliq yutiladi.

Dolomit - qurilish oynasi va shisha buyumlari hamda olovbardosh gʻisht ishlab chiqarish jarayonida asosiy va qoʻshimcha mahsulot sifatida GOST 23672-79 boʻyicha DK-19-0,05, DK-19-0,10, DK-18-0,25, DK-18-0,40, DK-20-0,10 markalari ishlatiladi. Xomashyoning massaviy ulushi mahsulot turiga qarab 1 tonna xom ashyoga 139÷247 kg gachani tashkil etadi. Granulometrik tarkibi 0,05 mm (5 mkm) dan oshib ketmasligi kerak. Asosiy chang manbayi shisha buyumlari ishlab chiqarishda MVP-1, MVP-2 pechlarida (shixta tarkibida), qurilish oynasi ishlab chiqarishda

MVP-3 pechida (shixta tarkibida), olovbardosh g'isht ishlab chiqarishda tegirmon, sito-burat va transportirovka qilishda hosil bo'ladi.

Laboratoriya analizi natijalari shuni ko'rsatdiki, tuyilgan dolomit changi 1÷5 mkm gacha 28 %, 5÷20 mkm gacha 60 %, 20÷40 mkm gacha 10 %, 40÷63 mkm gacha 2 %, 63÷100 mkm gacha 0 % ni tashkil qilmoqda. Dolomit changining gikroskopik xususiyatiga ko'ra suyuqlik (suv) da to'liq yutiladi.

Kvars qumi - qurilish oynasi hamda shisha buyumlari ishlab chiqarish jarayonida asosiy maxsulot sifatida GOST 22551-77 (O'zbekiston, G'azalkent) va GOST 22551-77 (GOK Tojikiston) bo'yicha OOVs-010-V, OOVs-010-V, VS-050-2, S-070-1, S-070-2, B-100-1, B-100-2, PB-150-1, PB-150-2, PS-250 markalari ishlatiladi. Xomashyoning umumiy ulushi mahsulot turiga qarab 1 tonnaga 845÷882 kg gachani tashkil etadi. Granulometrik tarkibi 0,05-0,10 mm (5÷10 mkm) dan oshib ketmasligi kerak. Asosiy chang manbayi kvars qumini va boshqa muhsulot shixtalarini pechga yuklash va pishirish pechida hosil bo'ladi.

Laboratoriya analizi natijalari shuni ko'rsatdiki, tuyilgan kvars qumi changi 1÷5 mkm gacha 22 %, 5÷20 mkm gacha 55 %, 20÷40 mkm gacha 12%, 40÷63 mkm gacha 8 %, 63÷100 mkm gacha 3 % ni tashkil qilmoqda. 1-jadvalda kalsiyli texnik soda KTS, dolomit va kvars qumi changlarining fraksiyalar bo'yicha miqdorlari keltirilgan.

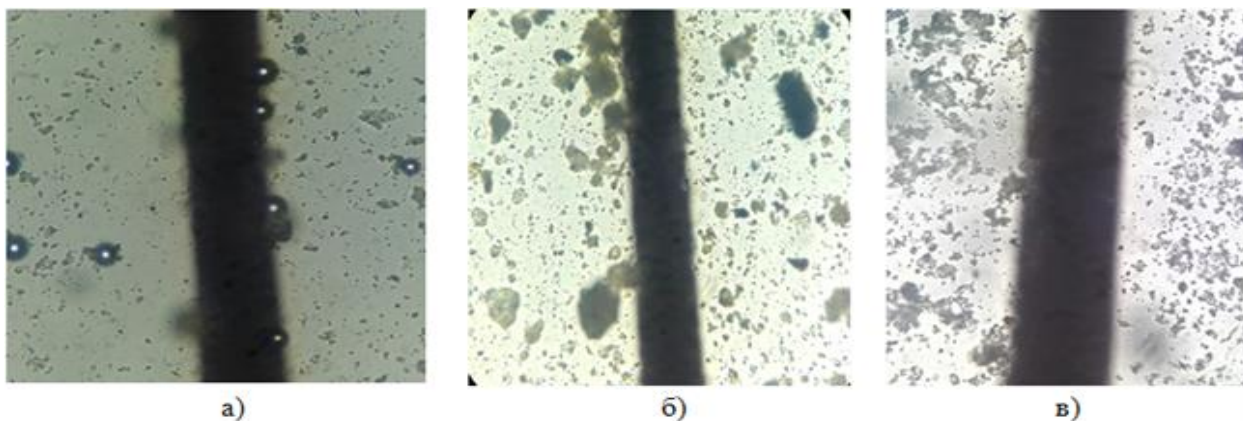
1-jadval

Fraksiyani o'lchami, mkm	Kalsiyli texnik soda KTS	Dolomit	Kvars qumi
	Fraksiya ulushi, %	Fraksiya ulushi, %	Fraksiya ulushi, %
1÷5	23	28	22
5÷20	66	60	55
20÷40	9	10	12
40÷63	2	2	8
63÷100	0	0	3

Kvars qumi changining gikroskopik xususiyatiga ko'ra suyuqlik (suv) da to'liq yutiladi.

Ikkinchi bosqichda mineral changlarning dispers tarkibini aniqlash uchun optik mikroskopiya usulidan foydalanildi. (Zarrachalarning biologik mikroskopdagi bunday analizi $\pm 1,5$ % nisbiy xato beradi. O'lchamlarning o'rtacha qiymatga keltirish $\pm 3,4$ % nisbiy xatolik beradi). Optik mikroskopiya usulida har bir mineral chang namunalarning mikrofoto suratlari olinadi. Dispers chang o'lchamlarini aniqlash uchun soch tolasidan foydalaniladi hamda foizlarda fraksiyalarga ajratiladi. (Soch tolasining o'rtacha median o'lchami 40÷60 mkm deb qabul qilindi).

Namuna uchun tanlangan changda aglomeratlar hosil bo'lishini oldini olish uchun dispers muhit suv bilan aralashtirildi. Suratga olish DSM-310 markali kamera va Langdorpssstengweg-1603201 markali CM001-CYANS biologik mikroskopda amalga oshirildi. Suratlarga ishlov berish EXM da bajarildi. Mikroskopning kattalirishi 400 barobar bo'lganda mineral changlarining o'lchami 1÷100 mkm oralig'idagi foizlari soch tolasiga taqqoslangan holda aniqlandi (1-rasm).



1-rasm. Sanoat changlarning CM001-CYANS mikroskopida 400 martta kattalashgan holatdagi ko‘rinishi:

a) kalsiyli texnik soda KTS; b) dolomit; v) kvars qumi.

Elak analizi hamda mikroskopiya usuli orasidagi laboratoriya analizi hatoligi 7 % ni tashkil etdi. Demak, ho‘l usulda ishlovchi apparatda eksperimental tadqiqotlar olib borishda maydalangan zarrachalarning o‘rtacha arifmetik qiymati kalsiyli texnik soda changi uchun $\delta_{50}=10$ mkm, dolomit changi uchun $\delta_{50}=8,5$ mkm va kvars qumi changi uchun esa $\delta_{50}=15$ mkm deb qabul qilish mumkin bo‘ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Dmitriev A.V., Kalimullin I.R., Nikolaev N.I. Perspektivny ispolzovaniya apparatov pryamotchno-vixrevogo tipa dlya ochistki krupnotonnajnyx gazovyx vybrosov promyshlennyx predpriyatij. Izv. VUZov. Xim. i xim. Texn., 2010, № 3S. 125-127.
2. Valdberg A.Yu., Nikolaykina N.E. Protsessi i apparaty zashity okrujayushchey sredy.- Moskva.: “Drofa”, 2008-239 str.
3. Shilyaev M.I., Shilyaev A.M., Griщенко Ye.P. Metody rascheta ryulelovitelij. Uchebnoe posobie. Tomsk: TGASU, 2006.-385 s.
4. Kouzov P.A. i dr. Ochistka ot pyli gazov i vozduxa v ximicheskoy promyshlennosti. L.: Ximiya, 1982. -256 s.

SIGNIFICANCE OF MICROELEMENTS IN PROTECTION AGAINST FUNGAL BACTERIAL DISEASES

Akramjonov A.A., Ikromova M.

Ferghana Polytechnic institute.

Abstract: *Earth on the face population number increase village economy from crops high result to receive Demand is enough Such to the result reach mineral fertilizers for and different kind of to diseases against fighter preparations to apply Demand is enough Current in the day village economy crops autumn in wheat rust and sift the flour disease fruity in the trees while bacterial burn, calmaraz, hole spotting and fungal from diseases injury cases observed. If this diseases with own on time if not fought 70 % yield loss can. Of these come came out without village economy crops for fungal bacterial diseases with complex effect doer and in the composition food substances with enriched the product present reach through to the problem solve can*

Base words: *Zambrug's, various different diseases, bacterial diseases, liquid fertilizers, copper, iron, various trace elements, squid, hole stain , flour , bacterial burn.*

To date, cases of fungal bacterial diseases affecting mainly wheat, pear, apple and quince trees are widely observed. It is becoming one of the most dangerous diseases in crops and fruit trees. Because if these diseases are not dealt with, they cause the loss of 70% of the crop. The disease kills fruiting buds, stems and branches, reduces fruit yield, and in most cases causes the death of the crop. A liquid usually oozes from the affected part of the tree. The first symptoms are

the burning of fruit flowers, leaves and stem tissue, often turning black and curling the tips of the branches.

Four factors are responsible for the disease:

1. Harmful bacterial spores - they are spread by wind and rain, or by insects. During the flowering period, when bees are pollinating fruit flowers, if bacterial spores are present on the flowers, the disease is more likely to spread.

2. Disease-prone crops and trees: susceptibility to disease.

3. Favorable weather temperatures: The disease spreads and develops at temperatures above 16°C. The most favorable conditions are daytime temperature between 24-29°C and night temperature above 13°C.

4. Air humidity: Air humidity should not be higher than 70% so that the disease does not develop. Wet, warm spring conditions are very dangerous because they provide a very favorable opportunity for the development of the disease.

So fungal bacterial diseases are observed in crops in spring. Because there is a lack of micro and macroelements in the crops. The lack of these substances leads to a decrease in the resistance of plants to various diseases. Because of this, they are prone to diseases. To prevent this, it is effective to use preparations that can have a complex effect on plants through leaves and roots. Because when applied through the leaves, the drug is completely absorbed by the plant. Some losses occur when used through the root. But this does not mean that rooting is ineffective. The role of micronutrients in the exchange of substances in the formation of capillary vessels in the root artofidafi is incomparable. Therefore, it is necessary to contain micronutrients in the macro-fertilizers used. Let's dwell a little on the elements necessary for the plant.

Nowadays, as a result of the improvement of existing production networks with the development of technology, the need for cheap and high-performance chemicals for agricultural crops is increasing. In recent years, a lot of work has been done in our republic to increase the yield of winter wheat and obtain high-quality grain products. But that's it with one in line grain farming in development one series problems there is Including autumn steam fields rust diseases and a stranger herbs (especially wild with oats, ryegrass, chakamig). contamination observed , as a result the majority farmer in farms autumn wheat productivity decrease , the year deficit with completion is being observed .

Stranger herbs village economy crops 20% productivity and from him more reduces, yields quality worsens, various of diseases development reason will be soil and the field to ecology defect delivers and to them against to fight for big expenses Demand will be done . Stranger to the grass against fight basis agricultural engineer events organize this is measures using plant 30-50% of the area is alien from herbs cleaning can if chemical with methods (herbicides). together take when you go efficiency by 85-95% is enough However, herbicides in application, their standards in defining, applying methods recommendation in doing, of course, economic and ecological aspects account get need.

Regulators and herbicides modern crops Cultivation of technologies important structural is part of Plants protection doer chemical substances as new active substances search and of compounds chemical structure and heterocyclic of compounds biological activity dependence learning important and current is a task now used bride liquid and from mineral fertilizers to pests against in application used will come. Our farmers by cotton and fields urea suspension with processing given they are going. This is the wire to growth and to pests against him self the effect gives. Contains micro elekents held for example in the grass spring months use as a result trees in the body diseases from new to get excited against efficient tool being service does.

Copper is necessary for the formation of chlorophyll in crops, participates in the absorption of carbon dioxide and photosynthesis. Copper actively participates in the production of proteins in grain, increases the amount of starch in potato roots, sugar in root crops, oils in oilseeds, ascorbic acid and sugar in berry and fruit plants, and acts as a catalyst in plant respiration. It balances the movement of water in the crop, participates in the formation of cell walls, and is an important

substance for flowering and seeding. Protects against fungal and bacterial diseases around seeds and roots. It prevents the occurrence of diseases in the plant.

With a lack of copper in plants, growth and flowering are delayed, chlorosis, loss of turgor and wilting are observed. In cereal crops with acute copper deficiency, the tips of the leaves turn white, the ears do not develop, in fruit trees, the top dries up, and the plants may become fruitless.

Nitrogen is the key to a good crop and is one of the most important nutrients. Regulates the growth of green mass. Determines the level of productivity. Symptoms of nitrogen starvation are the slow growth of plants and the appearance of pale green and even yellow-green leaf color due to the disruption of chlorophyll formation processes.

Zinc - ensures good accumulation of green mass and resistance to stress (it increases the resistance of plants to drought, heat and cold). A lack of zinc leads to a violation of cell division, narrow, spiral leaves are formed in plants. The color of the tissue between the veins changes and they are distinguished by a clear green net.

Phosphorus is one of the main nutrients for plants - a source of energy. Phosphorus deficiency inhibits the development of seeds and delays ripening, leading to a decrease in yield and deterioration of quality. Plants with a deficiency of phosphorus slow down their growth dramatically, the leaves (first along the edges, then over the entire surface) have a gray-green, purple or red-purple color.

The reasons for delaying the production of micronutrient fertilizers include: Copper, zinc, cobalt, nickel, molybdenum, manganese, boron and other micronutrient raw materials, which are cheap and have opportunities for use, are not fully explored, the lack of annual data on the mobile forms of micronutrients in the soil, scientific and technological insufficient development, insufficient information on the state of micronutrients in the production of complex fertilizers and recommendations on the rational application of micronutrients to the soil [24].

In the production of mineral fertilizers, the use of various wastes and products of non-ferrous metallurgy containing trace elements, sour effluents, spent catalysts and other types of secondary products is one of the important problems.

BAYagodin's research work focuses on the study of environmental problems in the use of fertilizers, in particular, the use of micronutrient industrial and household waste in plant science [1-2; pp. 24-26].

It is known from experiments that the efficiency of mineral salts of trace elements is lower than that of their chelated compounds. It has been found out from many experiments that micronutrient complexes (chelates) can increase the productivity of agricultural crops even when used 2-10 times less than the amount of micronutrient salts.

Chelates of microelements are easily absorbed by plants compared to inorganic salts (sulfates, carbonates, etc.), chelates based on lignins are 4 times easier, and those based on citrates are 6-8 times easier. Plants absorb them much better and efficiently, because the simple salts of trace elements react with each other in the soil and form hard-to-be-absorbed compounds. Chelates do not react in this way, and also do not combine with the soil. As a result, 30-40% of simple micronutrients are absorbed by plants, while chelated micronutrients are absorbed by 90% and more [3;4].

The use of microelement-retaining products as a raw material base is one of the most important issues today. However, the physico-chemical principles of microfertilizer production and microfertilizer production technologies, as well as methods of converting micronutrient salts and secondary raw materials into a complex form and attaching them to macrofertilizers, are not widely covered in the cited literature.

In conclusion, it can be said that one of the important problems of the present day is obtaining a product that can increase tolerance to various diseases in the form of fertilizers containing microelements. It can also be said that micronutrient products are not fully studied and the lack of cheap raw materials is a problem on a large scale.

USED BOOKS

1. Market overview of magnesium raw materials (magnesite and brucite) and magnesium powders and SNG. Izd. 3-e, do- polnennoe i pererabotannoe. - Moscow, 2011. - 133 p. www . Infomine.ru.

2. Bobokulova O.S., Melikulova G.E., Sidikov A.S., Usmanov I.I., Mirzakulov Kh.Ch. Issledovanie protsessa polucheniya chloride magnesium iz rapy ozer Karaumbet i Barsakelmes // Khimicheskaya promyshlennost. - St. Petersburg, 2016. Vol. 93. No. 3. S. 110-118.

3. A.S.Tursunov, Z.A.Khamrakulov, D.A.Ergashev. Issledovanie protsessov filtratsii pri poluchenii chloratsoderzhashchii defoliant iz dolomita. Universum: Technicheskie nauki: electronic. nauchn. journal. October 2018 g. Moscow. No. 10 (55).

4. D.A.Ergashev, A.N.Mirzaolimov, S.B.Mukhammedov, Sh.Sh.Khamdamova. Poluchenie khloridov kaltsia i magna iz dolomita mestrojdeniya " Navbakhor " // Universum: Teknicheskie nauki: elektron. nauchn. journal. February, 2019 g. Moscow. No. 11 (68).

THERMAL EXPANSION COEFFICIENT OF COMPOSITES

Ulmasov A.A.

Fergana Polytechnic Institute

Abstract: In this article, ways to increase the durability of composite materials were considered.

Key words : composite materials, paints and varnishes, erosion -resistant coatings, erosion wear, polymer composite materials.

Boundary layers have a significant effect not only on strength and wear rate during friction, but also on the thermal properties of composites. Let's consider this question in more detail. On all concentration dependences of the thermal expansion coefficient (TEC) β , regardless of the type and size of fillers (powders or fiber segments), a minimum is observed , then its value increases , reaches a maximum, and decreases again (Fig . 1).

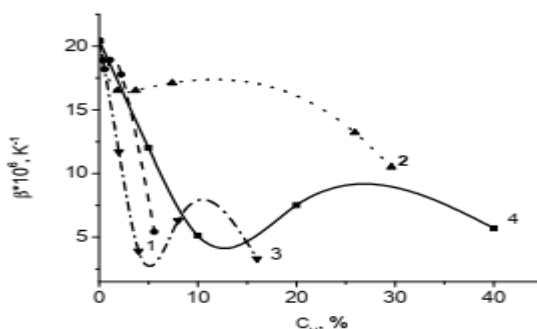


Fig.1. Dependence of the volume value of CTE of the composite based on PDPO on the volume concentration CV of filler particles: 1 – Cu (powder); 2 - Al (powder), 3 - segments of glass fibers; 4 - segments of carbon fibers.

Let us calculate β of the composite, the filler in which is copper powder, according to the equation:

$$\beta = \beta_m(1 - C_{vol}) + \beta_f \tilde{N}_{vol}$$

where β_m and β_f are the CTE of the matrix and filler, respectively, and C_{vol} is the concentration. From fig. It can be seen from Fig. 2 that the CTE value calculated from this equation is much larger than the measured one and decreases linearly with the filler concentration. Let us estimate the thickness of such layers. To this end, let us construct the dependences of the CTE on the average distance between the surfaces of the filler particles L . We will assume that the powder particles have the form of spheres. In this case, the value of L can be estimated:

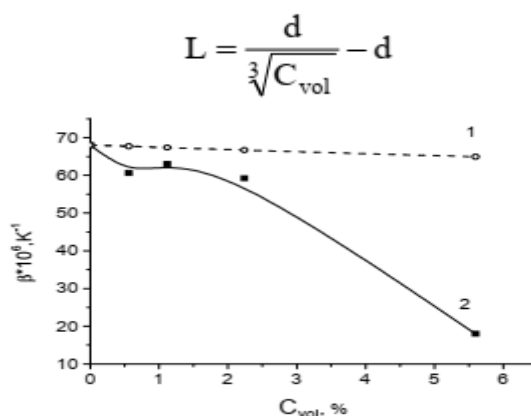


Fig. 2. Comparison of calculated (1) according to equation (3.7) and experimental (2) and dependences of the CTE of the composite on the concentration of copper powder.

Thus, the decrease in the CTE of the composite is not associated only with an increase in the proportion of filler with a small CTE, but has a different nature. Apparently, it is due to the formation of boundary layers of the matrix around the filler particles.

CONCLUSION

The interaction between the matrix and filler leads to the formation of "boundary layers" between them, the mechanical and thermal properties of which are different from those of the matrix and filler. The thickness of such layers reaches hundreds of microns, and already at low filler concentrations they have a significant effect on the mechanical and thermal properties of the composites.

References:

1. Tekce H. S., Kumlutas D., Tavman I.H. Effect of Particle Shape on Thermal Conductivity of Copper Reinforced Polymer Composites. // J. Reinforced Plastics and Composites. 2007. Vol. 26. P. 113 – 121.
2. Arzamasov B. N. Material Science: textbook for technical universities / B. N. Arzamasov [et al.]. - Moscow: Bauman Moscow State Technical University, 2001. - 648 p.
3. Fibrous and dispersed-reinforced composite materials / edited by N. V. Ageev. Moscow : Nauka Publ., 1976, 214 p. (in Russian)

VERMIKULIT ASOSIDA OLINGAN IONITGA Ni²⁺ IONLARINING SORBSIYA KINETIKASI VA IZOTERMASI

¹Tursunmuratov O.X., ²Bekchanov D.J.

¹Chirchiq davlat pedagogika universiteti

²Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy Universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada Vermikulit asosida olingan ionitga sun‘iy eritmalaridagi Ni²⁺ ionlarining sorbsiyasi 293, 303 va 313 K haroratda, sorbsiya davomiyligi muvozanat holatigacha (24-soat) va turli konsentrasiyalarda o‘rganish natijalari keltirilgan. Jarayonlarning kinetikasi o‘rganildi, muvozanat holatidagi adsorbsiya mexanizmini ifodalash uchun Lengmyur va Freyndlix izoterma modellaridan foydalanildi. Olingan natijalar asosida hisoblab topilgan izoterma parametrlari $R^2(0,99883-0,9995)$ qiymati barcha izoterma modellarida mos kelganligi aniqlandi. Lengmyur izoterma modeli bo‘yicha $q_{max} = 48,78$ mg/g, Freyndlix izoterma modeli bo‘yicha $n=0,3052$ kelib chiqdi.

Kalit so‘zlar: Vermikulit, nikel ionlari(Ni²⁺), SAS, kinetika, Lengmyur, Freyndlix va izoterma.

So‘ngi o‘n yilliklar davomida sanoat korxonalaridan chiqayotgan chiqindi suv tarkibidagi og‘ir va zaharli metall ionlarini ajratib olishning an‘anaviy usullarini iqtisodiy jihatdan qimmatligi

haqida havotirlar paydo bo'la boshladi. Shuningdek gidrometallurgiya usulida metallarni ajratib olish davomida hosil bo'lgan texnologik eritmalar tarkibida ko'pgina rangli va og'ir metall ionlari mavjud. Ayniqsa Ni^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Cr^{3+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} kabi ionlarning bunday suvlardagi konsentrasiyalarining oshishi atrof muhitga zararli ta'sir ko'rsatmoqda. Shuning uchun oqava suvlar tarkibidagi metall ionlarini ajratib olishda, suvlarni tuzsizlantirishda va oqova suvlarini zaharli ionlardan tozalash uchun eng keng qo'llaniladigan, iqtisodiy jixatdan arzon va samarali bo'lgan usuli ionitlar ishtirokida ion almashinish usulidir [1,2].

Ion almashinuvchi materiallar bu turli sun'iy va texnologik eritmalaridan ionlarini ajratib oladigan va erimaydigan moddalardir. Texnologik eritmalaridan tuzni tozalash vaqtida suvning ikkilamchi ifloslanishi bilan bog'liq ko'plab muammolarni samarali hal qilishda eng ko'p ishlatiladi. Ion almashinuvchi materiallar sifatida ko'lab moddalar ishlatiladi. Sulardan biri alyuminosilikatlar guruhida mansub vermikulit ta'biy mineralidir. Vermikulit ekologik toza mahsulot bo'lib, tarkibida og'ir metallar mavjud emas. U 100% tabiiy material bo'lib, odamlar, atrof-muhit uchun xavf tug'dirmaydigan ishqorlar va kislotalarga nisbatan neytraldir. Vermikulit chirishga va oksidlanishga moyil emas organik erituvchilar va suvda erimaydi va shuning uchun vaqt o'tishi bilan o'z xususiyatlarini yo'qotmaydi va sezilarli darajada yengillikka ega ($0,065-0,130 \text{ g/sm}^3$) hamda tabiatda juda ko'p va ancha arzon xamashyodir [3].

Turli ilmiy ishlarda vermikulitning adsorbsion qobiliyati og'ir metallarga nisbatan eritmaning pH ga bog'liqligi va adsorbsion sig'im eritmaning pH darajasi oshish sababi ko'rsatilgan. Vermikulitning adsorbsion kuchiga haroratning og'ir metallarga ($Mn(II)$, $Cd(II)$, $Cu(II)$, $Pb(II)$, $Ni(II)$, $Zn(II)$, $Co(II)$, $Cr(III)$, $Fe(II)$, $Al(III)$, $Ca(II)$ va $Mg(II)$) nisbatan ta'siri o'rganilgan [4].

Ushbu maqolada, vermikulit asosida olingan ionit Ni^{2+} ionlarinig sorbsiyasining kinetikasi va izotermasi sun'iy eritmalarida o'rganishda statik almashuv sig'imi HCl bo'yicha $2,5 \text{ mg}\cdot\text{ekv/g}$ bo'lgan ionitdan 4 g/l miqdorda olindi, unga Ni^{2+} ionlari saqlagan $0,01$, $0,0125$, $0,025$ va $0,05 \text{ mol}\cdot\text{l}^{-1}$ bo'lgan har xil konsentratsiyali eritmalar tayyorlandi. 100 ml 293 , 303 va 313 K haroratlarda, muvozanatga kelguncha (24 soatgacha) sorbsiyasi o'rganildi. (EMC-30PC-UV Spectrophotometr yordamida) (Ni^{2+} 720 nm to'lqin uzunlikda) [5].

Ionitning CAC qiymati quyidagicha hisoblandi:

$$CAC_{ionit} = \frac{100 \cdot k_1 - \frac{100}{10} \cdot k_2 \cdot a}{10 \cdot g}$$

k_1 — $0,1 \times V$ (ishqor) / V (kislota) = $0,1$ nazariy, k_2 — $0,1 \times V$ (dastlabki kislota) / V (sarflangan ishqor)

a — sorbsiyalangan HCl ga sarflangan ishqor hajmi, g — sorbent massasi

CAC birligi $\text{mg}\cdot\text{ekv/g}$

Sorbsiya miqdori esa quyidagi formula orqali hisoblandi [6]:

$$q_s = \frac{(C_0 - C_e)}{m} \times V$$

Vermikulit asosida olingan ionitning sorbsiya jarayonining muvozanati asosida adsorbsiya mexanizmini o'rganish uchun Lengmyur va Freyndlix modellariga mos kelishi o'rganildi:

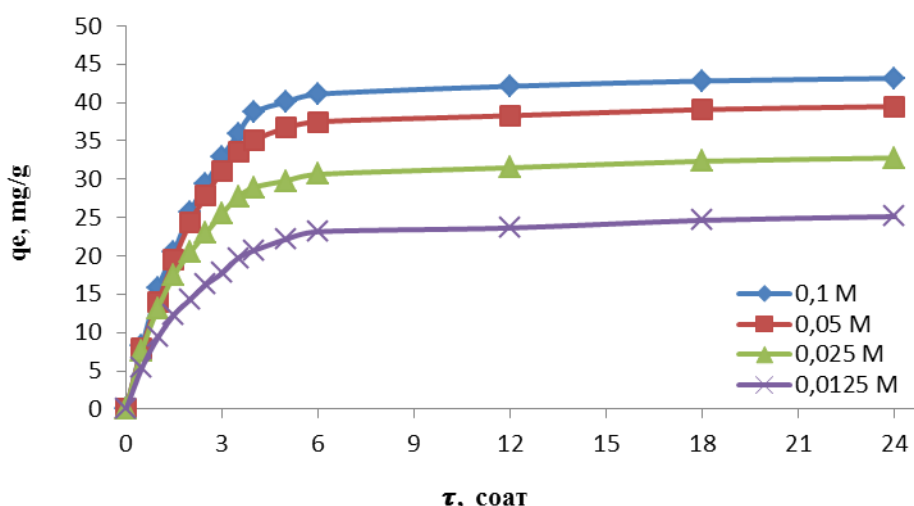
Lengmyur izotermasi modeli quyidagi keltirilgan chiziqli ko'rinishidan foydalanib, q_{\max} va K_L qiymatlarini C/q_e ning C_e bog'liqlik grafigidan kesishish qiyaligining burchak qiymati orqali topiladi.

$$\frac{C_e}{q_e} = \frac{1}{q_s K_L} + \frac{1}{q_{\max}} \cdot C_e$$

Freyndlix izoterma modeli modelning chiziqli tenglamasini quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin [7].

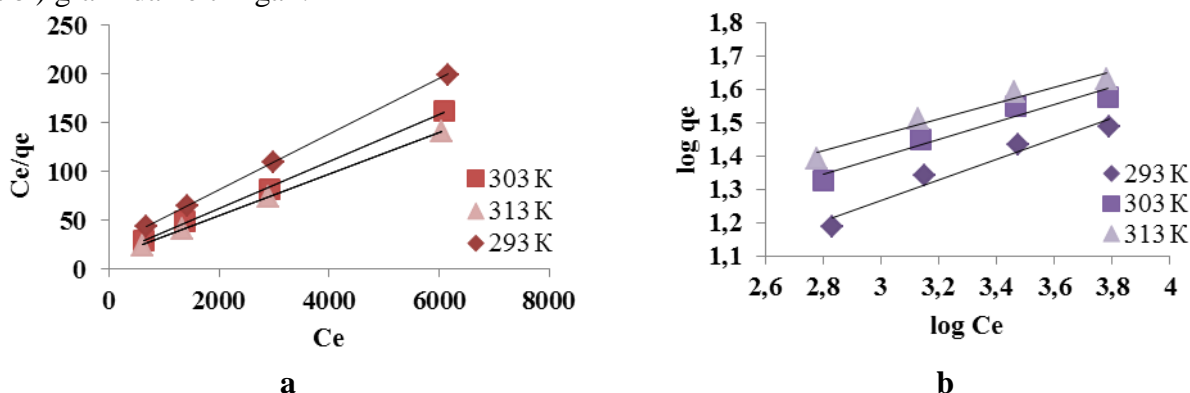
$$\log q_s = \log K_F + \left(\frac{1}{n}\right) \log C_e$$

Quyidagi rasmda Vermikulit asosida olingan ionitga nikel(II) ionlarining turli vaqtlarda va yutilish davomiyligi keltirilgan.



1-rasm. Vermikulit asosida olingan ionitga Ni²⁺ ionlarining yutilishining vaqtga bog'liqligi grafigi.

Adsorbsiya jarayonlaridagi muvozanat holatidagi izotermasini o'rganish natijalari quyidagi (a va b) grafikda keltirilgan:



2-rasm Vermikulit asosida olingan ionitga Ni²⁺ ionlari sorbsiyasining Lengmyur(a) va Freyndlix(b) izoterma modellari grafiklari.

1-jadval

Ni ²⁺ ionining yutilish izotermasi konstantalari				
Lengmyur izoterma modeli	q _{max}	K _L	R _L	R ²
293 K	35,08772	0,001154	0,123398	0,99883
303 K	40,81633	0,00178	0,08429	0,9994
313 K	48,78049	0,00186	0,081638	0,9995
Freyndlix izoterma modeli	1/n	n	K _F	R ²
293 K	3,944773	0,2535	5,026897	0,9767
303 K	3,962122	0,2523	4,304275	0,9597
313 K	3,27654	0,3052	2,222286	0,9648

Xulosa qilib aytganda yuqoridagi 2-rasmda ko‘rinadiki vaqt va konsentratsiya ortishi bilan Ni(II) metall ionlarining ionitga sorbsiya miqdori ortib borganligini ko‘rish mumkin. Bu esa Ni(II) ionlarining Vermikulit asosida olingan ionitga yutilishidan dalolat beradi.

Yuqoridagi jadval(1-jadval)da ko‘rinadiki Ni(II) metall ionlarining ionitga sorbsiya miqdori $R^2(0,99883-0,9995)$. Lengmyur izoterma modeli bo‘yicha $q_{max}=48,78$ mg/g, R_L qiymatining barcha o‘rganilgan konsentratsiyalarida 0,123398 ega ekanligi sorbsiya jarayoni qulay bo‘lganligidan dalolat beradi. Freyndlix izoterma modeli bo‘yicha $n=0,3052$ sorbsiya qulay bo‘lgan. Bu esa yangi ionitga Ni²⁺ ionlarini kimyoviy sorbsiyaga orqali yutilganligini bildiradi. Bu esa yangi ionitga Ni²⁺ ionlarini sorbsiyalashini ko‘rsatadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Tursunmuratov O.X., Qutlimuratov N.M. Vermikulit asosida olingan ionitning fizik-kimyoviy xossalari SamDU ilmiy axborotnoma Samarqand 2020, № 5. 18-22 bet.

2. Турсунмуратов О.Х., Кутлимуратов Н. М., Бекчанов Д. Ж., Мухамедиев М.Г. Вермикулит асосида олинган ионитнинг физик-кимёвий хоссалари Фарду илмий хабарлар 2021-йил № 3 213-216 б.

3. Хакимхон Галибович Курбанов, Наргиса Нуриллаевна Ахмедова, Наиль Жадитович Сагдиев, Обид Хамзаевич Турсунмуратов, Даврон Жумазарович Бекчанов Модификация гиалуроновой кислоты/ Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2020. 10-1 (76). Ст 32-36

4. Мухамедиев М. Г., Хушвактов С.Ю., Жураев М. М. и, Ботиров С. Х., Бекчанов Д. Ж. Кинетика сорбции ионов меди (II) и никеля (II) полиамфолитом на основе поливинилхлорида. Universum 2021, №12 ст 25.

5. Davron Bekchanov, Hidetaka Kawakita, Mukhtarjan Mukhamediev, Suyun Khushvaktov, Murod Juraev Sorption of cobalt (II) and chromium (III) ions to nitrogen-and sulfur-containing polyampholyte on the basis of polyvinylchloride. Polymers for Advanced Technologies 2021, №7 pp 2700-2709

6. Кутлимуратов Н.М., Бекчанов Д.Ж., Мухамедиев М.Г. Изотерма и кинетика сорбции ионов Cu (II) анионитами, на основе поливинилхлорида пластика и отходов аминов используемых в газоочистке//Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2021. 8(86).

7. Хушвактов С.Ю., Жураев М.М., Муртозакулов М.Р., Бекчанов Д.Ж., Мухамедиев М.Г. [Сорбция ионов свинца \(II\) нового поликомплесона содержащий amino-и сульфогруппы](#)/ Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. 2022. 9(48).

XLORATLAR ASOSIDA DEFOLIANTLAR OLISH

Omonbaeva G.B.

Farg‘ona politexnika instituti

Annotasiya: Mahalliy xom ashyolar asosida import o‘rnini bosuvchi, yuqori samaradorli defoliantlarni yaratish va ularni qishloq xo‘jaligida qo‘llash hozirgi kunning muhim amaliy vazifalaridan biri hisoblanadi. Ushbu muammoni hal etishning samarali yo‘llaridan biri Navbahor koni dolomitlarini parchalab olingan xom ashyolarni qo‘llab, yangi kalsiy- magniy xloratli defoliant olish texnologiyasi yaratildi.

Kalit so‘zlar: defoliant, qishloq xo‘jaligi, magniy xlorat, bishofit, sho‘rsuv, pachkamir, xlorid kislota, kalsiy-magniy xloratli defoliant, texnologiya.

Hozirgi vaqtda asosiy xlorat saqlovchi defoliantlarga – natriy xlorat, kalsiy xlorat va magniy xlorat kiradi.

Natriy xloratini kimyoviy va elektrokimyoviy usullarda olish mumkin. Kimyoviy usulda ohakli sut yoki ishqorlar eritmasini xlorlash va olingan aralashmani qayta ishlab, xlorat birikmalarini olish mumkin.

Natriy xloridning konsentrlangan eritmalarini elektroliz qilish jarayonida natriy xlorati elektrolizning birinchi mahsulotlarni elektrokimyoviy oksidlanishi natijasida yoki ularning eritmadagi kimyoviy reaksiyalari natijasida hosil bo'ladi.

Hozirgi kunda "Farg'onazot" OAJda suyuq holdagi magniy xlorat defolianti olish yo'lga qo'yilgan. Ushbu texnologiyada natriy xloridni pulpadan filtrlash yo'li orqali ajratish ko'zda tutilgan bo'lib, konversiya jarayoni suvli muhitda magniy xlorid eritmasiga natriy xlorat eritmasi qo'shib, 90°C haroratda olib boriladi.

Suyuq holdagi magniy xlorat defolianti och sarg'ish rangli, xidsiz suyulik bo'lib, tarkibida oz miqdorda cho'kmalar mavjud. Suvda yaxshi eriydi, uchuvchan emas. Tarkibida 36,0% magniy xlorat, 9,0% gacha natriy va magniy xloridlari, 55% gacha suv bor. Eritilganda tiniq rangli gomogen eritma hosil qiladi. Suyuq defoliantning pH ko'rsatkichi 6,83; zichligi 1,450-1,515 g/sm³; kinematik qovushqoqligi 20°C haroratda 3,214-3,511 mm²/s ni tashkil qiladi. Kristallanish harorati +15,3°C.

O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti xodimlari tomonidan magniy xlorat defoliantini defoliasiyalash xossalarini yaxshilash maqsadida "Super – XMD j" defolianti tavsiya qilingan bo'lib, ta'sir etuvchi moddasi magniy xlorati va "Hosil" preparatidir. «Super – XMD j» sarf me'yori quyidagicha magniy xlorat defolianti 6,5-7 l/ga + 25 ml.

Shunday qilib paxtachilikda keng tarqalgan noorganik defoliant-desikantlar magniy xlorat va kalsiy xlorat – xlorid ishlab chiqarish sanoatda yaxshi yo'lga qo'yilgan. Ularni defoliantlar – desikantlar sifatida foydalanish borasida katta tajriba yig'ilgan, natijada ularning afzalliklari bilan bir qatorda salbiy tomonlari ham aniqlangan. Xloratlarning ijobiy xususiyatlariga issiqqonlilar uchun zarari kamligi va arzonligidadir. Kamchiliklariga esa preparat sarfining ekilish maydon yuzasi birligiga yuqoriligi, ayniqsa desikant sifatida foydalanishda va ularni o'simlikka qattiq ta'siridir.

Defoliasiya uchun xloratlarni yakka holda ishlatish o'simlikni juda quritvoradi, natijada yosh chanoqlar shikastlanadi, hosildorlik kamayadi, paxta tolasi sifati pasayadi, yosh novdalar kuyib ketadi, hosil beruvchi ko'raklar shikastlanadi.

Magniy, kalsiy natriy xloratlari aralashmasi azotli (karbamid), azotli fosforli o'g'itlar bilan birgalikda qo'llanilganda alohida olingan xloratlarga nisbatan samaraliroq ta'sir ko'rsatadi.

Shunday qilib defoliantlar aralashmasini fiziologik faol moddalarni defoliantlar bilan birgalikda foydalanish asosiy preparat ta'sirini tezlashtiradi va kuchaytiradi, bir qatorda defoliantlar sarf me'yorini pasaytiradi va g'o'zaga ular ta'sirini xarakterini o'zgartiradi.

Yuqorida bayon etilgan adabiyotlar taxliligiga asosan aytib o'tish kerakki, bu yo'nalishda kompleks ta'sir etuvchi defoliantlar yaratish muammosi juda dolzarb hisoblanadi.

Shunday qilib, keng tarqalgan noorganik defoliantlarni ishlab chiqarish sanoatda keng yo'lga qo'yilgan. Lekin mavjud assortimentlar qishloq xo'jaligini zamonaviy talablarini qanoatlantirmaydi. Xlor tutuvchi va rodanidli defoliantlarning asosiy kamchiligi ularning yuqori defoliasiyalash aktivligi, o'simliklarga «qattiq» ta'siri oqibatida barglarning qurishi ko'saklarning zararlanishi, hosildorlikni kamayishi, tola sifatini yomonlashuvi, yosh nihollarning kuyishi bilan kuzatiladi. Xloratlarning defoliasiyalash aktivligini oshirish, ta'sir ko'lamini yaxshilash qo'shimchalar qo'shish va aralashmalar qo'llash orqali amalga oshiriladi.

Kalsiy, natriy xloratlarining azot va azot-fosfor o'g'itlari aralashmalarining defoliasiya effektivligi, alohida olingan xloratlarga nisbatan yaxshiroqligi aniqlandi.

Bundan xulosa chiqarish mumkinki, demak defoliasiya uchun preparat va turli azot, oltingugurt-fosfor tutuvchi birikmalar birgalikda asosiy preparatning ta'sirini kuchaytiradi. Bunda defoliantlar sarf normasini kamaytirish, ularning o'simliklarga ta'sirini ijobiy tomonga o'zgartirishga erishish mumkin.

Zamonaviy tasavvurlarga asosan barglarning to'kilishidagi gormonal regulyasiyasida etilen defoliyasiya jarayonining asosiy endogen aktivlashtiruvchisi hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda defoliantlarga ajratuvchi qatlamlarning hosil bo'lishi ikkinchi fazasi sezgirligi farqlari belgilangan.

Agar defoliantlarning antiauskini effekti kuchsiz bo'lsa birinchidan ularni o'simliklarni o'stiruvchi reguliyator qo'shib kuchaytirish mumkin.

Ikkinchidan, defoliantlar o'simliklardagi indoliluksus kislotasi ta'sirini aktiv ingibirlash, lekin endogen etilenning xosil bo'lishiga kuchsiz ta'sir etsa, unga aktiv etilen xosil qiluvchi stimulyator qo'shish kerak.

Boshqa tomondan ikki preparatdan biri antiauksin xarakterga ega bo'lib, ikkinchisi endogen etilen miqdorini oshirsa, preparatlarning o'simliklarga ta'siri kuchayadi. Xloratlar kuchsiz antiluksin effektga ega bo'lgan defoliantlarga kiradi [1]. Shuning uchun effektivligini oshirish va ta'sir xarakterini ijobiyga o'zgartirish uchun xloratlarni o'simlikni rivojlantiruvchi reguliyatorlar va molekulasida etilen gurux tutuvchi birikmalar yoki antiuksin xarakterdagi oltingugurt tutuvchi moddalar bilan birga qo'llash lozim. O'simlik o'sishga ta'sir etuvchi bunday reguliyatorlarga etanolaminlar va ularning hosilalari, xususan mono-, di- va tri- etanolammoniy fosfatlar kiradi. Ular xlor tutuvchi defoliantlar uchun effektiv qo'shimcha hisoblanadi va defoliasiyada barg qobiqlarida ajratuvchi qatlam hosil bo'lishini tezlatadi [2]. Antiauksin xarakterdagi oltingugurt tutuvchi moddalarga vodorod rodanid kislotasi tuzlarini shuningdek natriy va ammoniy rodanidni kiritish mumkin, ular defoliasiyalash va desikasiyalash aktivligiga ega.

Yuqoridagi natijalardan kelib chiqib biz Navbahor koni dolomitini xlorid kislotasi yordamida parchalab kalsiy-magniy xlorid eritmasi olindi va natriy xlorati bilan konversiya usulida magniy-kalsiy xlorat preparati olindi.

Magniy - kalsiy xlorat hozirgi vaqtda g'oz'a uchun asosiy va keng qo'llaniladigan defoliantlardan biridir. U magniyli xlorat defoliant nomi bilan olti molekulyar suv ko'rinishida 60+2% asosiy modda tarkibi bilan chiqariladi. Olingan maxsulot kuchli gigroskopik, shuning uchun girmetik idishlarda saqlashni talab etadi.

Kimyoviy toza magniy-kalsiy xloratning geksagidrat rangsiz modda, kristallari uzun rombik igna yoki bargchalar shakliga ega. Nisbiy zichligi 1800 kg/m³. Ko'pincha 35°C da suv ajralishi bilan suyuqlanib, tetragidratga o'tishi mumkin. Magniy - kalsiy xlorat pestisidlarning kam zaharli guruxiga kiradi. Magniy - kalsiy xloratli defoliant suvda yaxshi eriydi. Defoliasiyalash uchun suvli eritmasini purkash usulida preparat 12-14 mg/ga sarflanadi. Defoliasiyalash aktivligi desikasiyalash ta'siri bilan namoyon bo'ladi.

Adabiyotlar

1. Эргашев Д.А., Аскарлова М.К., Тухтаев С. Взаимодействие компонентов в водной системе с участием хлоратов и хлоридов кальция, магния и 2-хлоретил-фосфонат бис моноэтаноламмония // Универсум: Химия и биология: электрон. научн. журн. 2016. №8 (26).

2. Д.А.Эргашев, М.К. Аскарлова, С. Тухтаев. Зависимость изменения физико-химических свойств растворов от состава в системе [19,37% Ca(ClO₃)₂+15,06% Mg(ClO₃)₂+3,72% CaCl₂+2,68% MgCl₂+45,17% H₂O+10% CO(NH₂)₂+4,0% C₂H₅OH]-C₄H₈O₂. Журнал "Химическая технология. Контроль и управление". 2017. №2. с.50-52

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СЕРОСОДЕРЖАЩИХ NP- И NPK-УДОБРЕНИЙ

¹Назирова Р.М., ²Кучаров Б.Х., ²Закиров Б.С.

¹Ферганский политехнический институт

²Института общей и неорганической химии Академии наук Р.У.

Аннотация. В данной статье рассмотрена актуальность производства серосодержащих NP- и NPK-удобрений. Известно, что для нормального развития растений

нужны макро- и микроэлементы. Сера является одним из этих элементов, которая плодотворно влияет на урожайность сельхозкультур.

Ключевые слова: макроэлементы, минеральные удобрения, сера, сульфаты, инсектицидные свойства, гидрофильность серы, степень активации, механизм перехода.

Общеизвестно, что для качественного роста и развития сельхозкультур, кроме макроэлементов азота, фосфора и калия нужны также другие компоненты. В число этих компонентов входит также сера. После азота, фосфора и калия сера является четвертым обязательным компонентом главных минеральных удобрений, которые оздоравливают почву и увеличивают стойкость растений к различным заболеваниям. Сера активно способствует питанию сельхозкультур и она в большинстве случаев усваивается в таком же количестве как и H_3PO_4 .

В сельхозкультурах и растениях сера находится в форме разных сульфатов и в форме группы (SH), которая имеет большую значимость в жизни растений. Сера в белках встречается повсеместно, особенно в значительных количествах в зерне. Белки являются самым ценным содержимым зерна и также как азот и фосфор, принимают активное участие в биологических взаимодействиях растений и в азотном обмене. Содержание серы в почве зависит от параметров образования поч, климата, водного режима и т.д. Среднее количество серы в почве достаточно низкое и имеет примерно значения 0,06 и 0,04 %. Вынос серы с урожаями без внесения после этого минеральных удобрений с серой ведет к резкому уменьшению запасов серы в почве. Сера применяется в основном и припосевное внесение, для корневых и внекорневых подкормок в течение всего вегетационного периода. При постоянном внесении NPK-удобрений все сельхозкультуры усваивают серу. Известно, что почвы Узбекистана относятся к сероземам и являются весьма бедными по органическим веществам.

На сегодняшний день в Узбекистане нет предприятий по производству комплексных удобрений, имеющих также инсектицидные свойства, которые уничтожают вредителей сельскохозяйственных культур. Специфика структуры высококарбонатных фосфоритов позволяет предполагать, что более экономичным и в короткие сроки реализуемым техническим решением может быть только их переработка неполной нормой HNO_3 при участии серы в обновленные виды медленнодействующих суспендированных сложных удобрений.

В связи с этим создание теоретических основ и интенсивной технологии на действующем производстве получения суспендированных удобрений с инсектицидным действием из бедных фосфоритов Центральных Кызылкумов считается актуальной проблемой современности.

Общеизвестно, что на гидрофильность серы положительно влияют различные неорганические соли. Наиболее эффективно принимает участие в процессе активации веществ, например, фосфатного сырья смачиваемая сера.

С учетом этого нами было исследовано влияние составляющих суспендированных удобрений на степень гидрофильности серы в зависимости от их фракционного состава и времени реакции. С целью производства элементарной серы изучено изменение тонкости помола от времени ее измельчения (табл.1). Экспериментальные данные показали, что с повышением времени помола элементарной серы увеличивается количества мелкой фракции. Так, после 60 секунд помола элементарной серы фракции меньше 0,063 мм составляет 10,3 %, а фракции от 0,63 до 0,10 мм – 68,9 %. По истечении 5 минут помола фракции менее 0,63 мм имеются в количестве 60,45 %, а фракции 0,63 -0,1 мм снижаются до 31,3 %. Экспериментальные данные показывают что после помола в течении 10 минут размеры частиц серы практически полностью состоят из фракции менее 0,063 мм.

Таблица 1

Изменение гранулометрического состава элементарной серы от времени измельчения, %

Время, мин.	Гранулометрический состав, мм				
	<0,063	0,063-0,10	0,10-0,20	0,20-0,50	0,50-1,00
1	10,1	68,9	12,00	6,2	2,8
2	23,1	58,8	10,7	4,9	2,0
3	36,3	49,5	8,1	4,1	1,7
4	49,2	39,4	6,5	3,2	1,5
5	60,4	31,3	5,2	2,2	0,9
6	71,3	22,3	4,1	1,6	0,7
7	80,6	15,00	2,9	0,2	0,3
8	87,8	9,9	2,2	0,17	0,1
9	93,2	5,5	1,6	0,10	0
10	97,0	2,2	1,2	0,10	0

В первую очередь нами исследовано влияние серы на степень активации небогащенного фосфорита (табл.2) при различной продолжительности смешения и тонкость помола серы. С целью изучения активации небогащенного фосфорита серой получали смесь при их массовом соотношении 1:1. Фосфорит с размером частиц 0,10 -0,20 мм перемешивали с серой различной степени помола. Определено, что при помолу фосфатного сырья продолжительностью 5-30 минут количество усвояемого фосфора почти не изменяется и его количество находится в пределах 8,05-8,02 %. Результаты опытов демонстрируют, что с повышением времени смешивания фосфорита с элементарной серой и снижением диаметра частиц серы увеличивается степень активации фосфатного сырья.

К примеру после 5-минутного смешения реагентов со снижением диаметра фракции серы от 0,5 до 0,63 мм увеличивается степень активации фосфатного сырья от 14,64 до 20,57 %. При этом количество усвояемого P_2O_5 возрастает от 1,74 до 2,26 %. Такие опытные данные объясняются повышением поверхности соприкосновения фаз. Значение степени перехода серы от гидрофобной формы в гидрофильную колеблется в интервале 29-44 %. При продолжительности взаимодействия фосфорита с серой количество усвояемого пентаоксида фосфора достигает в среднем 2,45 %, что равняется степени активации фосфорита 27,0 %, в зависимости от тонкости помола степень гидрофильности серы равно 70-75 %.

В случае дальнейшего увеличения продолжительности взаимодействия соответствующих реагентов оно почти не оказывает воздействия на степень активации фосфорита. При этом степень гидрофильности серы в течение 30 минут увеличивается до 92 %.

С целью выявления механизма перехода формы серы из гидрофильной в гидрофобную исследовали её взаимодействие с составляющими суспендированных удобрений - монофосфатом кальция, дикальцийфосфатом, трехкальциевым фосфатом, карбонатом кальция, аммиачной селитрой, карбамидом и хлоридом калия. Результаты приведённых опытов (табл.3) показали, что элементарная сера почти не вступает во взаимодействие с NH_4NO_3 , $Co(NH_2)_2$ и KCl , а ее переход из гидрофобной в гидрофильную не превышает 1-8 %. В случае реагирования с $Ca(H_2PO_4)_2$ при соотношении 2:1, в зависимости от продолжительности, степень гидрофильности серы находится в интервале 7-1 %.

Таблица 2

Изменение степени активации фосмуки в зависимости от тонины помола серы и времени их взаимодействия, %

ф/м: сера	Степень мелкости серы, мм	P_2O_5		CaO		S гидрофиль	P_2O_5 (усв./общ.) *100	CaO (усв./общ.) *100
		общ.	усв.	общ.	усв.			
5 минут								

1:1	<0,063	9,27	2,26	22,94	11,85	44	20,57	54,76
1:1	0,063-0,1	9,27	2,13	22,94	11,42	38	19,08	52,79
1:1	0,10-0,20	9,27	1,81	22,94	10,88	34	15,44	50,32
1:1	0,20-0,50	9,27	1,74	22,94	10,27	29	14,64	47,52
1:0	0,16-0,20	18,55	1,72	45,18	19,83	-	7,45	45,90
10 минут								
1:1	<0,063	9,27	2,837	22,94	13,17	75	27,52	60,80
1:1	0,063-0,1	9,27	2,96	22,94	13,32	74	28,55	61,49
1:1	0,10-0,20	9,27	2,93	22,94	13,29	72	28,21	61,35
1:1	0,20-0,50	9,27	2,88	22,94	13,18	70	27,64	60,85
1:0	0,16-0,20	18,55	1,74	44,78	19,84	-	7,56	45,92
20 минут								
1:1	<0,063	9,27	2,98	22,94	13,33	87	28,78	61,53
1:1	0,063-0,1	9,27	3,08	22,94	13,45	88	29,92	62,08
1:1	0,10-0,20	9,27	3,05	22,94	13,39	67	29,57	61,81
1:1	0,20-0,50	9,27	3,01	22,94	13,36	85	29,12	61,67
1:0	0,16-0,20	18,55	1,85	44,78	20,03	-	8,19	46,36
30 минут								
1:1	<0,063	9,27	3,04	22,94	13,38	94	29,46	61,76
1:1	0,063-0,1	9,27	3,11	22,94	13,74	34	30,26	63,41
1:1	0,10-0,20	9,27	3,07	22,94	13,61	93	29,38	62,82
1:1	0,20-0,50	9,27	3,04	22,94	13,44	92	29,46	62,04
1:0	0,16-0,20	17,05	1,89	44,78	20,12	-	8,42	47,11

При реагировании элементарной S с солями, нерастворимыми в воде, которые являются основными компонентами фосфорита, наблюдается процесс разрушения кристаллической решетки солей и возрастает степень гидрофильности серы.

Так при взаимодействии CaHPO_4 с S и их соотношении 0,5:1 и при увеличении продолжительности процесса от 5 до 40 минут, степень гидрофильности серы возрастает от 8 до 45 %. С уменьшением количество серы в смеси, возрастает степень гидрофильности серы. Относительная большая степень гидрофильности серы достигается при ее реагировании с $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и CaCO_3 фосфатного сырья. При 30-минутном смешении и их соотношении 1:1 практически все количество серы переходит из гидрофобной в гидрофильную форму.

Общеизвестно, что сера в составе медленнодействующего удобрения будет в усвояемой форме только тогда, когда микроорганизмы переведут серу в сульфатную форму, иначе говоря в результате процесса сульфатации элементарная сера должна перейти в сульфатный ион SO_4 .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марказен З.Х. Взаимодействие небогатенных магнийсодержащих фосфоритов Каратау с сульфатом и бисульфатом аммония в безводной или водной среде: Автореф. дис, ... канд. техн. наук.

2. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов / Винник М.М., Ербакова Л.Н., Зайцев П.И. и др. - М.: Химия, 1975* - 218 с.

3. Р.Назирова, С.Таджиев, С.Мирсалимова, Ш.Хамдамова. //Интенсификация процесса получения сложных удобрений из местного сырья//.Монография. отв. ред. Б.С.Закиров. – Уфа: Omega science, 2019, 126 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41588683>

4. М.Собиров, Р.Назирова, Ш.Хамдамова, С.Таджиев.//Интенсификация процесса получения комплексных суспендированных удобрений с инсектицидной активностью//.

БИОСОВМЕСТИМЫЕ МАГНИТНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ НАНОМАТЕРИАЛЫ $\text{NaGdF}_4: \text{Eu}^{3+}$

¹Мерещенко А.С., ¹Бетина А.А., ¹Булатова Т.С., ²Ахмадеев Б.С.

¹Санкт-Петербургский государственный университет

²Институт органической и физической химии им. А. Е. Арбузова

Аннотация: В этой работе приведены результаты исследования нанокристаллического материала $\text{NaGdF}_4: \text{Eu}^{3+}$, сочетающего люминесцентные и парамагнитные свойства. Серия соединений $\text{NaGd}_{1-x}\text{Eu}_x\text{F}_4$ ($x = 0 - 1$) была получена методом гидротермального автоклавного синтеза. Все соединения кристаллизуются в гексагональной β - NaYF_4 фазе. Размер частиц составляет 35-45 нм. Наиболее интенсивной люминесценцией обладает $\text{NaGd}_{0,7}\text{Eu}_{0,3}\text{F}_4$. Образец $\text{NaGd}_{0,7}\text{Eu}_{0,3}\text{F}_4$ стабилизирован в растворе с помощью поверхностно-активных веществ. Коллоидный раствор проявляет люминесценцию, характеризуется высоким значением поперечной магнитной релаксивности и обладает низкой цитотоксичностью по отношению к ряду клеточных культур.

Ключевые слова: люминесценция, редкоземельные элементы, гадолиний, европий, наночастицы, МРТ, микроскопия, контраст

Создание эффективных multifunctional препаратов для тераностики – развивающейся области биомедицины, нацеленной, в том числе, на прецизионную диагностику и лечение рака – является актуальной задачей современного материаловедения. Многообещающим для этих целей является применение наночастиц, содержащих ионы лантаноидов. Сочетание магнитных и люминесцентных свойств соединений лантаноидов позволяет создавать бифункциональные препараты для молекулярной визуализации и неинвазивной диагностики тканей живых организмов *in vivo* с использованием магниторезонансной томографии, препаратов обнаружения и направленного лечения раковых опухолей на ранних стадиях заболевания. В этой работе приведены результаты исследования нанокристаллического материала $\text{NaGdF}_4: \text{Eu}^{3+}$, сочетающего люминесцентные и парамагнитные свойства.

Для проведения исследования методом гидротермального синтеза были получены соединения $\text{NaGd}_{1-x}\text{Eu}_x\text{F}_4$ с различным содержанием европия и гадолиния ($x = 0 - 1$) [1-3]. Все синтезированные соединения являются твердыми растворами и кристаллизуются в гексагональной сингонии (β -фаза NaYF_4 , пространственная группа симметрии $R\bar{3}m$). Анализ порошковых дифрактограмм показал, что замещение ионов гадолиния на более крупные по размеру ионы европия приводит к увеличению параметров элементарной ячейки и ее объема. Линейный характер зависимости объема ячейки от концентрации ионов европия позволяет говорить о применимости закона Vegard к данной серии твердых растворов замещения.

Исследование размера и морфологии наночастиц с помощью сканирующей электронной микроскопии показало, что образцы состоят из частиц, имеющих форму гексагональной призмы, средний диаметр которых лежит в диапазоне 35 – 45 нм, а размер частиц практически не зависит от состава.

Спектры люминесценции соединений серии измерены при возбуждении на длине волны 393 нм в электронное состояние 5L_6 . Спектр люминесценции состоит из узких линий, соответствующих f-f переходам из возбужденного 5D_0 в более низкие по энергии уровни: $^5D_0 \rightarrow ^7F_0$ (582 нм), $^5D_0 \rightarrow ^7F_1$ (589 нм), $^5D_0 \rightarrow ^7F_2$ (614 нм), $^5D_0 \rightarrow ^7F_3$ (649 нм) и $^5D_0 \rightarrow ^7F_4$ (688 и 694 нм). Наибольшими интенсивностями характеризуются излучательные переходы $^5D_0 \rightarrow ^7F_1$ и $^5D_0 \rightarrow ^7F_2$. В спектрах также наблюдаются низкоинтенсивные переходы с 5D_1 и 5D_2 уровней в различные уровни терма основного состояния 7F_1 : $^5D_2 \rightarrow ^7F_2$ (486 нм), $^5D_2 \rightarrow ^7F_3$ (508 нм), $^5D_1 \rightarrow ^7F_1$ (524 и 534

нм), $^5D_1-^7F_2$ (554 нм). Наибольшая интенсивность люминесценции наблюдалась для соединения состава $NaGd_{0.7}Eu_{0.3}F_4$, при более высоком содержании ионов европия происходит концентрационное тушение.

Для соединения с наибольшей интенсивностью люминесценции были проведены исследования магнитных свойств. Наночастицы $NaGd_{0.7}Eu_{0.3}F_4$ являются парамагнитными, магнитная восприимчивость составляет $7,2 \cdot 10^{-5}$ эрг Гс⁻¹ г⁻¹ Э⁻¹, что соответствует ожидаемому для твердых растворов $NaGdF_4:Eu^{3+}$ [1].

С целью дальнейшего использования полученных материалов как полимодальных агенты биовизуализации, частицы $NaGd_{0.7}Eu_{0.3}F_4$ размером около 40 нм были стабилизированы в водном растворе с помощью различных поверхностно-активных веществ: поливинилпирролидон (PVP), лаурилсульфат натрия (SDS) и цетримониум бромид (СТАВ). Методом светорассеяния определен средний размер частиц и поверхностный потенциал. Показано, что СТАВ-модифицированные частицы устойчивы в водном растворе не менее 48 часов, в то время как немодифицированные частицы и частицы, модифицированные СТАВ и PVP агрегируют. При возбуждении коллоидных растворов УФ-светом длиной волны 393 нм в спектре люминесценции наблюдаются характеристичные узкие полосы иона европия в красной области спектра. Поперечная магнитная релаксивность r_2 образца $NaGd_{0.7}Eu_{0.3}F_4@СТАВ$ составляет 161 ± 7 с⁻¹мМ⁻¹, что сравнимо с коммерческими контрастными препаратами для магнитно-резонансной томографии. Оценка цитотоксического действия коллоидных растворов частиц $NaGd_{0.7}Eu_{0.3}F_4$ проведена на клеточных линиях HeLa, HEP2-G и HEK-293. Полученные значения выживаемости клеток IC₅₀ составляют 15 мг/л для HeLa и более чем 25 мг/л для HEP2-G и HEK-293, что свидетельствует о низкой цитотоксичности данных материалов. Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования частиц $NaGd_{0.7}Eu_{0.3}F_4$, модифицированных ПАВ в качестве контрастов для МРТ и красителей люминесцентной микроскопии в живых организмах.

Благодарности.

Исследования проведены с использованием оборудования ресурсных центров Научного парка СПбГУ «Нанотехнологии», «Оптические и лазерные методы исследования вещества» и «Термогравиметрические и калориметрические методы исследования», «Криогенный отдел», «Методы анализа состава вещества», «Рентгенодифракционные методы исследования», «Инновационные технологии композитных наноматериалов», «Магнитно-резонансные методы исследования». Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых - докторов наук (МД-1191.2022.1.3)

Список использованной литературы

1. Bulatova, T.S.; Bogachev, N.A.; Betina, A.A.; Smirnov, A. N.; Solovieva, E. V.; Skripkin, M. Yu.; Mereshchenko, A. S. Bioorthogonal Paramagnetic Nanocrystalline Phosphor $NaGd_{0.7}Eu_{0.3}F_4$. *Russ. J. Gen. Chem.*, **2022**, 12 (Принято в печать)
2. Bogachev, N.A.; Betina, A.A.; Bulatova, T.S.; Nosov, V.G.; Kolesnik, S.S.; Tumkin, I.I.; Ryazantsev, M.N.; Skripkin, M.Y.; Mereshchenko, A.S. Lanthanide-Ion-Doping Effect on the Morphology and the Structure of $NaYF_4:Ln^{3+}$ Nanoparticles. *Nanomaterials* **2022**, 12, 2972. DOI: 10.3390/nano12172972
3. Kolesnikov, I.E.; Vidyakina, A.A.; Vasileva, M.S.; Nosov, V.G.; Bogachev, N.A.; Sosnovsky, V.B.; Skripkin, M.Y.; Tumkin, I.I.; Lähderanta, E.; Mereshchenko, A.S. The effect of Eu^{3+} and Gd^{3+} co-doping on the morphology and luminescence of $NaYF_4:Eu^{3+}$, Gd^{3+} phosphors. *New J. Chem.*, **2021**, 45, 10599-10607. DOI: 10.1039/d1nj02193a

**БИОСТИМУЛЯТОРЛАРНИНГ ҒЎЗАНИНГ ЎСИШ, РИВОЖЛАНИШИ ВА
ҲОСИЛДОРЛИГИГА ТАЪСИРИ**

Аннотация: Мақолада гўза ҳосил элементлари тўкилишининг олдини олишда физиологик фаол моддаларнинг аҳамияти жуда муҳим ҳисобланиб, чигит униб чиқишига, чилпиш усулларининг самарадорлиги, суyoқ ўғитларнинг гўзани баргидан озиклантиришда ўсимликнинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосил элементлари тўплашига биостимуляторларнинг таъсири бўйича тадқиқотлар шарҳи баён этилган.

Калит сўзлар: Биостимулятор, физиологик фаол модда, Витавакс 200 ФФ, Унум, Биоэнергия, Далпикс, САКЎ, гўза, чигит.

Бугунги кунда пахтачиликда юқори ва сифатли ҳосил етиштиришда биостимуляторларнинг аҳамияти тобора ортиб бормоқда. Чунки дехқонлар гўзани парваришлаш давомида ҳамда чигитга экишдан олдин физиологик фаол моддалар билан ишлов бериш орқали юқори уруғ унувчанлигига, ҳосил элементларининг тўкилишини олдини олишга, ўсимликнинг оптимал ўсиши, ривожланишига, юқори ва сифатли ҳосил олишга эришмоқдалар.

Фарғона политехника институти олимлари томонидан Фарғона вилоятининг ўтлоқи соз тупроқлари шароитида гўза навларидан юқори ва сифатли пахта ҳосили етиштириш агротехнологияларини биостимуляторларни қўллаш орқали ишлаб чиқиш бўйича илмий тадқиқот ишлари олиб борилган. Ушбу тадқиқот натижалари асосида:

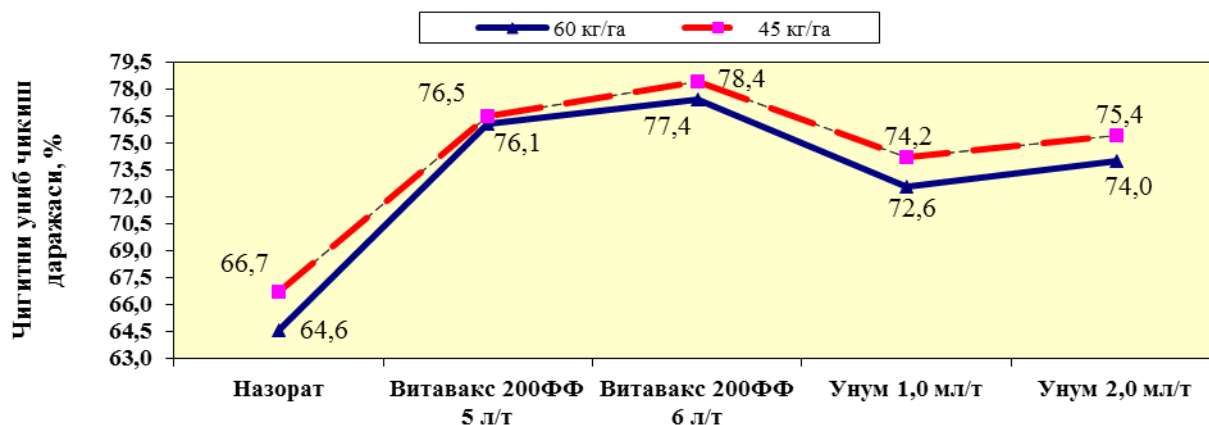
фермер хўжаликлари дала майдонларида гўза парваришида дастлаб чигитни экиш олдидан Витавакс 200 ФФ, “Унум”, “Биоэнергия” каби физиологик фаол моддалар билан ишлов бериш, кимёвий чилпишда “Далпикс” ретардантини қўллаш ва суyoқ ўғитлардан САКЎ ва “Биоэнергия” биоўғити билан ўсимликни ўсув даврларида баргидан озиклантириш бўйича қўлланма сифатида фойдаланиш учун “Пахта ҳосилини етиштиришда муҳим агротехник тадбирлар” тавсияномаси ишлаб чиқилган ва тасдиқланган. (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2019 йил 04 октябр 02/020-2804-сонли маълумотномаси). Ушбу тавсиянома бугунги кунда пахта етиштирувчи фермер хўжаликлари учун қўлланма сифатида хизмат қилмоқда;

Фарғона вилоятининг ўтлоқи соз тупроқлари шароитида пахта етиштиришда чигитга экиш олдидан “Биоэнергия” биоўғити билан 5 л/т меъёрида ишлов бериб, Бешариқ туманида 150 гектар, Данғара туманида 1255 гектар жами 1405 гектар майдонларда жорий этилган. (Қишлоқ хўжалик вазирлигининг 2019 йил 04 октябр 02/020-2804-сонли маълумотномаси). Ушбу агротехнология жорий этилиши эвазига ўсимликнинг ривожланиши, илдиз тизимининг яхши шаклланиши, ҳосил тўплаши яхшиланиши ҳисобига гектаридан 3,2 – 3,1 центнер қўшимча пахта ҳосили олинисига эришилган;

Тажриба тизими бўйича стимуляторлар ва чигит экиш меъёрларини чигитнинг униб чиқишига, ўсимликнинг ўсиши ва ривожланишига таъсири ўрганилган бўлиб, 1-расмда биостимуляторлар ва экиш меъёрларини чигитнинг униб чиқиш даражасига таъсирларини кўриш мумкин.

Олинган натижаларга кўра, чигитга Витавакс 200ФФ билан 5 л/т меъёрда ишлов берилиб, 60 кг/га экилганда унувчанлиги 76,1 фоизни ташкил этиб, назоратдан 11,5 фоизга кўпроқ бўлса, 45 кг/га экилганда 76,5% ва назоратдан 9,8 фоизга юқори бўлган. Витавакс 200ФФ ни 6 л/т меъёрида ҳам шунга ўхшаш натижа олинди, назоратдан 12,8–11,7 фоизга фарқланган, бироқ иқтисодий жиҳатдан Витавакс 200ФФ 6 л/т меъёрининг самараси юқори бўлмаган, шу боисдан унинг 5 л/т меъёри мақбул ҳисобланган.

“Унум” стимулятори 1,0–2,0 мл/т меъёрларида, чигит гектарига 60 кг экилганда униб чиқиш даражаси 72,6–74,0 фоиз бўлиб, назоратдан 8,0–9,4 фоизга, 45 кг экиш меъёрида 74,2–75,4 фоиз бўлиб, назоратдан 7,5–8,7 фоизга фарқ қилган.



1-расм. Биостимуляторлар ва экиш меъёрларини чигитнинг униб чиқиш даражасига таъсири (2004–2006 йилларда ўртача фоиз ҳисобида).

Натижаларда Фарғона вилоятининг ўтлоқи саз тупроқлари шароитида С-6524 ғўза навининг тукли чигитларига Витавакс 200 ФФ 5 л/т, “Унум” 2,0 мл/т меъёрларда ишлов берилиб, гектарига 45 кг экилганда назоратга нисбатан унувчанлиги 8,7–9,8 фоизга, шу препаратлар қўлланилиб 60 кг экилганга нисбатан 0,4–1,4 фоизга ортиб, ниҳолларнинг эртаки ва бир текис униб чиқиши таъминланиши келтирилган.

Чигит экиш меъёри 60 кг/га бўлган назорат вариантыда (1 июн 2004 й.) ғўзанинг бўйи 17,7 сантиметрни, чин барглари сони 4,2 донани ташкил қилган бўлса, 45 кг/га экилганда бу кўрсаткичлар мос равишда 19,5 см ва 4,6 донага тенг бўлиб, чигитга ишлов берилмаганда ҳам экиш меъёрини камайтирилиши ғўзанинг ўсиши ва ривожланишига ижобий таъсир қилганлиги аниқланган.

Витавакс 200 ФФ 5,0 л/т қўлланилганда ғўзанинг бўйи 60 кг/га чигит экиш меъёрида 20,5 см, чинбарглари сони 5,4 донани ташкил қилгани ҳолда, чигит 45 кг/га экилганда бу кўрсаткичлар 2,0 см ва 0,6 донага юқори бўлган. Лекин, ҳар иккала чигит экиш меъёрларида ҳам Витавакс 200ФФ нинг таъсири назоратга нисбатан мутаносиб равишда 2,8–3,0 см ва 1,2–1,4 донага ортиқ бўлган. Витавакс 200ФФ ни 6,0 л/т меъёрида ҳам 5,0 л/т қўлланилгандагига яқин маълумотлар олинган.

Ғўзанинг қуруқ масса тўплашига қўлланилган стимуляторлар ва чигит экиш меъёрларининг таъсири борлиги аниқланган (2-расм).

Чигит 60 кг/га меъёрда экилган назорат вариантыда ғўзанинг ўсув даври охирида барглари 19,3; пояси 24,9; чаноклари 20,5; пахтаси 39,3 г, бир ўсимлик массаси 104,0 граммни ташкил қилиб, шундан вегетатив бўлаклари 44,2 г, генератив бўлаклари 59,8 г. бўлса, чигит 45 кг/га экилганда бу кўрсаткичлар 20,1; 26,2; 22,3; 41,2; бир ўсимликда 109,8, шундан вегетатив бўлаклари 46,3 г, генератив бўлаклари 63,5 граммни ташкил қилган ёки барги 0,8; пояси 1,3; чаноклар 1,8; пахтаси 1,9; бир ўсимлик массаси 5,8 граммга кўп бўлган.

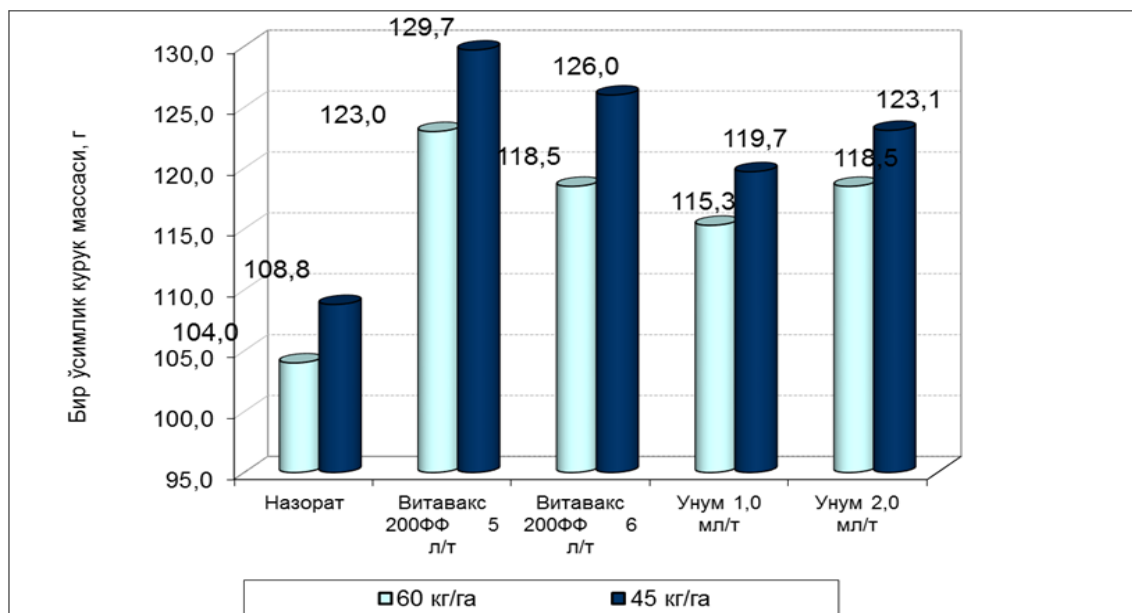
Ғўзани вегетатив ва генератив бўлақларининг қуруқ массаси чигит 45 килограммдан экилган вариантларда 60 килограммга нисбатан бироз ортаганлиги кузатишга шундай қонуният чигитга турли стимуляторлар билан ишлов берилганда ҳам кузатилиши кўрсатиб ўтилган.

Ғўзанинг энг юқори биомассаси чигитга Витавакс 200ФФ билан 5–6 л/т меъёрларда ишлов берилиб, гектарига 45 кг экилганда барги 21,5–21,3; пояси 30,8–29,7; чанок 27,0–26,7; пахта 50,4–48,3 ва бир ўсимлик массаси 129,7–126,0 г. бўлиб, пахта вазни назоратдан 9,2–7,1 г. ва ўсимликнинг жами вазни 20,9–17,2 граммга юқорилиги аниқланган.

“Унум” стимуляторининг 1,0 – 2,0 мл/т меъёрларида ҳам чигит 45 кг/га экилганда ғўзанинг қуруқ вазни 60 кг/га экилганга нисбатан юқори бўлиб, барги 21,2 – 21,5 г; пояси 28,3 – 29,0 г; чанок 24,7 – 25,9 г; пахтаси 45,5–46,7 г; бир ўсимлик вазни 119,7–123,1 граммни

ташқил қилган ва пахта вазни назоратдан 4,3 – 5,5 г, умумий массаси 10,9-14,3 граммга оғирлиги аниқланган.

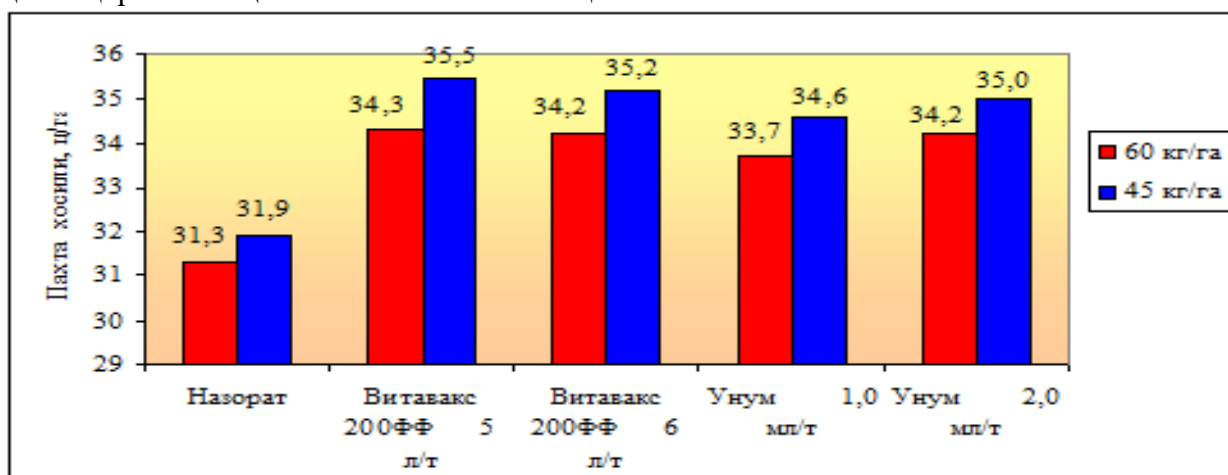
Чигитга экиш олдида стимуляторлар билан ишлов бериш ҳамда экиш меъёрларининг пахта ҳосилига боғлиқлиги аниқланган. Чигит 60 кг/га экилган назорат вариантыда пахта ҳосили 31,3 ц/га, 45 кг/га экилганда 31,9 ц/га бўлса, Витавакс 200ФФ билан 5 л/т ишлов берилиб, гектарига 60 кг экилганда 34,3 ц/га, 45 кг/га экиш меъёрида 35,5 ц/га ни ташқил этиб, назоратга нисбатан 3,0–3,6 ц/га қўшимча ҳосил олинганлиги қайд этилган.



2-расм. Ғўзанинг қуруқ масса тўплашига стимуляторлар ҳамда чигит экиш меъёрларининг таъсири (ўсув даври охири, грамм ҳисобида, 2004 й.).

Витавакс 200ФФ 6 л/т меъёрининг таъсири 5 л/т меъёридан сезиларли фарқ қилмай, 34,2–35,2 ц/га, қўшимчаси эса 2,9–3,3 ц/га бўлган. Шунингдек, Витавакс 200ФФ стимулятори билан чигитга ишлов берилиб 45 кг/га экилган вариантларда 60 кг/га га нисбатан 1,0–1,2 ц/га га юқори ҳосил олинган.

Унум стимуляторини 1,0–2,0 мл/т меъёрларида чигит 60 кг/га экилганда пахтадан 33,7–34,2 ц/га ва назоратга қўшимча 2,4–2,9 ц/га, чигит 45 кг/га экилганда 34,6–35,0 ц/га ва қўшимча 2,7–3,1 ц/га ҳосил олинди, Витавакс 200ФФ дан 0,9–1,2 ц/га камроқ бўлган. Таъқидлаш лозимки, чигитни 45 кг/га экиш меъёрида 60 кг/га экилганга нисбатан 0,8–1,0 ц/га юқори пахта ҳосили олинганлиги аниқланган.



04 йил $HCP_{05}=1,21$ ц/га, $S_x=3,5\%$; 2005 йил $HCP_{05}=1,4$ ц/га; $S_x=4,3\%$;
2006 йил $HCP_{05}=1,11$ ц/га; $S_x=3,2\%$,

3-расм. Стимуляторлар ва чигит экиш меъёрларининг пахта ҳосилига таъсири (ўртача 2004-2006 йиллар).

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, Фарғона вилоятининг ўтлоқи саз, кучсиз шўрланган, эрозияга мойил тупроқлари шароитида тукли чигитни экиш меъёрини одатдаги 60 кг/га га нисбатан, 45 кг/га экишда албатта чигитга Витавакс 200 ФФ билан 5 л/т ёки “Унум” стимулятори билан 2,0 мл/т меъёрида ишлов берилиши кераклиги, шунда эрта муддатларда етиштириладиган юқори ва сифатли пахта ҳосили олиш мумкинлиги аниқланган.

Адабиётлар

1. Қ.А.Давронов. Агротехник омиллар орқали ғўзада ҳосил элементлари тўкилишининг олдини олиш чораларини такомиллаштириш. Афтореферат. Тошкент. 2019 й.

2. Давронов К.А., Ибрагимов О.О. Peculiarities of the anatomical structure of the stawl and fertilizer with saved and frozen fruit elements // XLIII International correspondence scientific and practical conference «european research: innovation in science, education and echnology» August 8-9, 2018 London, United Kingdom.

ГЕТЕРОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МЕТАЛЛОРГАНИЧЕСКИЕ КАРКАСНЫЕ СТРУКТУРЫ ЛАНТАНОИДОВ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СЕНСОРЫ

Мерещенко А.С., Носов В.Г., Колесник С.С.
Санкт-Петербургский государственный университет

Аннотация: Синтезированы крупнокристаллические и микрокристаллические твердые растворы терефталатов европия-лютеция, европия-гадолиния и европия-лантана, обладающие яркой люминесценцией. Терефталаты европия-гадолиния и европия-лантана кристаллизуются в виде четырехводных кристаллогидратов, тонкая структура полос люминесценции и морфология частиц не зависит от содержания лантаноидов. Терефталаты европия-лютеция могут кристаллизуются в различных кристаллических фазах в зависимости от соотношения ионов европия и лютеция, а также начальных концентраций, морфология частиц определяется кристаллической фазой. Показана возможность применения полученных соединений в качестве люминесцентных сенсоров на ионы тяжелых металлов ($Cu^{(II)}$, $Cr^{(III)}$, $Fe^{(III)}$) и органические нитросоединения.

Ключевые слова: металл-органические каркасные структуры, лантаноиды, редкоземельные соединения, люминесценция, микрочастицы, наночастицы, европий, гадолиний, лантан, лютеций

Твердые растворы смешанных терефталатов состава $(Eu_xLn_{1-x})_2(1,4-BDC)_3 \cdot yH_2O$ ($Ln = Lu, Gd, La$; $x = 0-1$; $y = 0, 4, 6, 10$; $1,4-BDC = n-C_6H_4(COO)_2$) были синтезированы путем смешения водных растворов терефталата натрия, хлорида лютеция, гадолиния или лантана и хлорида европия. Энергодисперсионный анализ показал соответствие соотношений ионов лантаноидов в изначальных растворах и полученных твердых осадках терефталатов. По данным рентгенофазового анализа и термогравиметрического анализа установлено, что смешанные терефталаты европия-гадолиния и европия-лантана кристаллизуются в виде кристаллогидрата вида $Ln_2(1,4-BDC)_3 \cdot 4H_2O$. В случае смешанных терефталатов европия-лютеция [1], в зависимости от содержания европия и начальной концентрации реагентов, смешанные терефталаты могут кристаллизоваться в виде нескольких фаз. При содержании европия более 10 ат. % происходит образование кристаллогидрата $(Eu_xLu_{1-x})_2(1,4-BDC)_3 \cdot 4H_2O$. При содержании европия менее 10 ат.%, возможно образование кристаллогидратов различного состава и структуры, таких как $(Eu_xLn_{1-x})_2(1,4-BDC)_3 \cdot 10H_2O$, $(Eu_xLn_{1-x})_2(1,4-BDC)_3 \cdot 6H_2O$, а также безводного терефталата $(Eu_xLn_{1-x})_2(1,4-BDC)_3$. Полученные смешанные терефталаты обладают антенным эффектом и характеризуются

высоким стоксовым сдвигом люминесценции. При возбуждении ультрафиолетовым светом с длиной волны 280 нм в полосу поглощения терефталат-иона в спектре люминесценции наблюдаются характерные узкие полосы иона Eu^{3+} с максимумами около 590, 610, 660 и 700 нм. Выявлено, что точное положение максимумов люминесценции и тонкая структура полос люминесценции определяется кристаллической фазой полученных гетерометаллических терефталатов. Измерены времена жизни возбуждённого состояния европия в зависимости от фазового состава. Выявлено, что для структуры для безводного терефталата время жизни люминесценции существенно больше, чем для структуры кристаллогидрата.

Было изучено влияние условия синтеза на размер частиц терефталата европия [2]. Показано, что при смешении водных растворов терефталата натрия (2 мМ) и хлорида европия (1 мМ) при постоянном перемешивании образуются дендримерные микрочастицы $\text{Eu}_2(1,4\text{-bdc})_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ со средним размером частиц 120 ± 30 мкм. Проведение синтеза с использованием ультразвука приводит к существенному уменьшению размера частиц: микрочастицы терефталата европия (III) $\text{Eu}_2(1,4\text{-bdc})_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ представляют собой пластинки овальной формы длиной 7 мкм. Понижение концентрации исходных реагентов в 2 раза при проведении синтеза в присутствии ультразвука позволяет получить наночастицы терефталата европия со средним размером 8 ± 2 нм. Таким образом, насколько нам известно, описанные наночастицы $\text{Eu}_2(1,4\text{-bdc})_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ обладают наименьшим размером среди наночастиц металл-органических каркасных структур на основе редкоземельных элементов. Вероятно, такой эффект влияния концентрации реагентов на размер частиц связан с преобладанием в разбавленном растворе комплекса европий-терефталат в соотношении 1:1, который способствует более быстрому росту числа зародышей кристаллов, в то время как в более концентрированном растворе ожидается наличие комплекса 1:2, для которого скорость роста кристаллов больше, чем скорость зародышеобразования. Синтезированные материалы демонстрируют красное свечение вследствие переходов ${}^5\text{D}_0\text{--}{}^7\text{F}_J$ ($J=0\text{--}4$) иона Eu^{3+} при возбуждении на 250-320 нм в состояние ${}^1\text{PL}^*$ терефталат-иона. Уменьшение размера приводит к уширению полос люминесценции, увеличению констант скорости безызлучательной релаксации и снижению квантовой эффективности уровня ${}^5\text{D}_0$ в ионе Eu^{3+} , так и квантовых выходов люминесценции. Исследовано влияние состава на морфологию микрочастиц смешанных терефталатов состава $(\text{Eu}_x\text{Ln}_{1-x})_2(1,4\text{-BDC})_3 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ ($\text{Ln} = \text{Lu}, \text{Gd}, \text{La}$), кристаллизующихся в разбавленных растворах в присутствии ультразвука. Показано, что смешанные терефталаты европия-гадолиния и европия-лантана кристаллизуются в виде овальных пластинок длиной 2-9 мкм и толщиной 0,5-1 мкм, морфология полученных частиц незначительно зависит от состава соединений. Микрочастицы смешанных терефталатов европия-лютеция при содержании ионов европия более 10 ат.% также имеют схожую форму и размер – овальные лепестки размером несколько мкм. Однако, морфология частиц смешанных терефталатов европия-лютеция значительно меняется при высоком содержании ионов лютеция, частицы имеют форму либо параллелепипедов размером $1 \times 2 \times 5$ мкм (5% Eu), либо бесформенных частиц размером около 12 нм (0,1 – 2% Eu). Сравнение морфологии и данных рентгенофазового анализа выявило, что форма частиц определяется кристаллической фазой.

Рассмотрена возможность применения полученных соединений в качестве люминесцентных сенсоров [2]. Было обнаружено, что ионы меди(II), хрома(III) и железа(III) эффективно и селективно тушат люминесценцию смешанных терефталатов, содержащих европия (III), причем этот эффект намного сильнее выражен для нанокристаллических материалов. Показано, что интенсивность люминесценции терефталата европия резко уменьшается при добавлении 1 мкМ ионов Cu^{2+} , 30 мкМ Cr^{3+} или 30 мкМ Fe^{3+} . Высокая эффективность тушения люминесценции нанокристаллического терефталата европия указанными ионами делает его перспективным материалом для люминесцентных сенсоров, пригодных для мониторинга содержания этих ионов в сточной и питьевой воде. Также, выявлено, что люминесценция смешанных терефталатов, содержащих ионы европия,

эффективно тушится нитросоединениями, например, нитробензолом, что показывает перспективность полученных материалов для разработки люминесцентных материалов на взрывчатые соединения, содержащие в своем составе нитро-группу.

Благодарности.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, грант № 22-73-10040, <https://rscf.ru/project/22-73-10040/>. Исследования проведены с использованием оборудования ресурсных центров Научного парка СПбГУ «Нанотехнологии», «Оптические и лазерные методы исследования вещества» и ««Термогравиметрические и калориметрические методы исследования»», «Криогенный отдел», «Методы анализа состава вещества», «Рентгенодифракционные методы исследования», «Инновационные технологии композитных наноматериалов», «Магнитно-резонансные методы исследования».

Список использованной литературы

1. Nosov, V.G.; Kupryakov, A.S.; Kolesnikov, I.E.; Vidyakina, A.A.; Tumkin, I.I.; Kolesnik, S.S.; Ryazantsev, M.N.; Bogachev, N.A.; Skripkin, M.Y.; Mereshchenko, A.S. Heterometallic Europium(III)–Lutetium(III) Terephthalates as Bright Luminescent Antenna MOFs. *Molecules* **2022**, *27*, 5763. DOI: [10.3390/molecules27185763](https://doi.org/10.3390/molecules27185763)
2. Kolesnik, S.S.; Nosov, V.G.; Kolesnikov, I.E.; Khairullina, E.M.; Tumkin, I.I.; Vidyakina, A.A.; Sysoeva, A.A.; Ryazantsev, M.N.; Panov, M.S.; Khripun, V.D.; Bogachev, N.A.; Skripkin, M.Y.; Mereshchenko, A.S. Ultrasound-Assisted Synthesis of Luminescent Micro- and Nanocrystalline Eu-Based MOFs as Luminescent Probes for Heavy Metal Ions. *Nanomaterials* **2021**, *11*, 2448. DOI: [10.3390/nano11092448](https://doi.org/10.3390/nano11092448)

ГЕТЕРОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИЕ КАРКАСНЫЕ СТРУКТУРЫ ЛАНТАНОИДОВ – ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СЕНСОРЫ

Мерещенко А.С., Носов В.Г., Колесник С.С.

Санкт-Петербургский государственный университет

***Аннотация:** Синтезированы крупнокристаллические и микрокристаллические твердые растворы терефталатов европия-лютеция, европия-гадолиния и европия-лантана, обладающие яркой люминесценцией. Терефталаты европия-гадолиния и европия-лантана кристаллизуются в виде четырехводных кристаллогидратов, тонкая структура полос люминесценции и морфология частиц не зависит от содержания лантаноидов. Терефталаты европия-лютеция могут кристаллизуются в различных кристаллических фазах в зависимости от соотношения ионов европия и лютеция, а также начальных концентраций, морфология частиц определяется кристаллической фазой. Показана возможность применения полученных соединений в качестве люминесцентных сенсоров на ионы тяжелых металлов ($\text{Cu}^{(II)}$, $\text{Cr}^{(III)}$, $\text{Fe}^{(III)}$) и органические нитросоединения.*

***Ключевые слова:** металл-органические каркасные структуры, лантаноиды, редкоземельные соединения, люминесценция, микрочастицы, наночастицы, европий, гадолиний, лантан, лютеций*

Твердые растворы смешанных терефталатов состава $(\text{Eu}_x\text{Ln}_{1-x})_2(1,4\text{-BDC})_3 \cdot y\text{H}_2\text{O}$ ($\text{Ln} = \text{Lu}, \text{Gd}, \text{La}$; $x = 0-1$; $y = 0, 4, 6, 10$; $1,4\text{-BDC} = p\text{-C}_6\text{H}_4(\text{COO})_2$) были синтезированы путем смешения водных растворов терефталата натрия, хлорида лютеция, гадолиния или лантана и хлорида европия. Энергодисперсионный анализ показал соответствие соотношений ионов лантаноидов в изначальных растворах и полученных твердых осадках терефталатов. По данным рентгенофазового анализа и термогравиметрического анализа установлено, что смешанные терефталаты европия-гадолиния и европия-лантана кристаллизуются в виде кристаллогидрата вида $\text{Ln}_2(1,4\text{-BDC})_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$. В случае смешанных терефталатов европия-лютеция [1], в зависимости от содержания европия и начальной концентрации реагентов,

смешанные терефталаты могут кристаллизоваться в виде нескольких фаз. при содержании европия более 10 ат. % происходит образование кристаллогидрата $(Eu_xLu_{1-x})_2(1,4-BDC)_3 \cdot 4H_2O$. При содержании европия менее 10 ат.%, возможно образование кристаллогидратов различного состава и структуры, таких как $(Eu_xLn_{1-x})_2(1,4-BDC)_3 \cdot 10H_2O$, $(Eu_xLn_{1-x})_2(1,4-BDC)_3 \cdot 6H_2O$, а также безводного терефталата $(Eu_xLn_{1-x})_2(1,4-BDC)_3$. Полученные смешанные терефталаты обладают антенным эффектом и характеризуются высоким стоксовым сдвигом люминесценции. При возбуждении ультрафиолетовым светом с длиной волны 280 нм в полосу поглощения терефталат-иона в спектре люминесценции наблюдаются характерные узкие полосы иона Eu^{3+} с максимумами около 590, 610, 660 и 700 нм. Выявлено, что точное положение максимумов люминесценции и тонкая структура полос люминесценции определяется кристаллической фазой полученных гетерометаллических терефталатов. Измерены времена жизни возбуждённого состояния европия в зависимости от фазового состава. Выявлено, что для структуры безводного терефталата время жизни люминесценции существенно больше, чем для структуры кристаллогидрата.

Было изучено влияние условия синтеза на размер частиц терефталата европия [2]. Показано, что при смешении водных растворов терефталата натрия (2мМ) и хлорида европия (1 мМ) при постоянном перемешивании образуются дендримерные микрочастицы $Eu_2(1,4-bdc)_3 \cdot 4H_2O$ со средним размером частиц 120 ± 30 нм. Проведение синтеза с использованием ультразвука приводит к существенному уменьшению размера частиц: микрочастицы терефталата европия (III) $Eu_2(1,4-bdc)_3 \cdot 4H_2O$ представляют собой пластинки овальной формы длиной 7 нм. Понижение концентрации исходных реагентов в 2 раза при проведении синтеза в присутствии ультразвука позволяет получить наночастицы терефталата европия со средним размером 8 ± 2 нм. Таким образом, насколько нам известно, описанные наночастицы $Eu_2(1,4-bdc)_3 \cdot 4H_2O$ обладают наименьшим размером среди наночастиц металл-органических каркасных структур на основе редкоземельных элементов. Вероятно, такой эффект влияния концентрации реагентов на размер частиц связан с преобладанием в разбавленном растворе комплекса европий-терефталат в соотношении 1:1, который способствует более быстрому росту числа зародышей кристаллов, в то время как в более концентрированном растворе ожидается наличие комплекса 1:2, для которого скорость роста кристаллов больше, чем скорость зародышеобразования. Синтезированные материалы демонстрируют красное свечение вследствие переходов ${}^5D_0-{}^7F_J$ ($J=0-4$) иона Eu^{3+} при возбуждении на 250-320 нм в состояние ${}^1\pi\pi^*$ терефталат-иона. Уменьшение размера приводит к уширению полос люминесценции, увеличению констант скорости безызлучательной релаксации и снижению квантовой эффективности уровня 5D_0 в ионе Eu^{3+} , так и квантовых выходов люминесценции. Исследовано влияние состава на морфологию микрочастиц смешанных терефталатов состава $(Eu_xLn_{1-x})_2(1,4-BDC)_3 \cdot yH_2O$ ($Ln = Lu, Gd, La$), кристаллизующихся в разбавленных растворах в присутствии ультразвука. Показано, что смешанные терефталаты европия-гадолиния и европия-лантана кристаллизуются в виде овальных пластинок длиной 2-9 нм и толщиной 0,5-1 нм, морфология полученных частиц незначительно зависит от состава соединений. Микрочастицы смешанных терефталатов европия-лютеция при содержании ионов европия более 10 ат.% также имеют схожую форму и размер – овальные лепестки размером несколько нм. Однако, морфология частиц смешанных терефталатов европия-лютеция значительно меняется при высоком содержании ионов лютеция, частицы имеют форму либо параллелепипедов размером $1 \times 2 \times 5$ нм (5% Eu), либо бесформенных частиц размером около 12 нм (0,1 – 2% Eu). Сравнение морфологии и данных рентгенофазового анализа выявило, что форма частиц определяется кристаллической фазой.

Рассмотрена возможность применения полученных соединений в качестве люминесцентных сенсоров [2]. Было обнаружено, что ионы меди(II), хрома(III) и железа(III) эффективно и селективно тушат люминесценцию смешанных терефталатов, содержащих европия (III), причем этот эффект намного сильнее выражен для нанокристаллических

материалов. Показано, что интенсивность люминесценции терефталата европия резко уменьшается при добавлении 1 мкМ ионов Cu^{2+} , 30 мкМ Sr^{3+} или 30 мкМ Fe^{3+} . Высокая эффективность тушения люминесценции нанокристаллического терефталата европия указанными ионами делает его перспективным материалом для люминесцентных сенсоров, пригодных для мониторинга содержания этих ионов в сточной и питьевой воде. Также, выявлено, что люминесценция смешанных терефталатов, содержащих ионы европия, эффективно тушится нитросоединениями, например, нитробензолом, что показывает перспективность полученных материалов для разработки люминесцентных материалов на взрывчатые соединения, содержащие в своем составе нитро-группу.

Благодарности.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, грант № 22-73-10040, <https://rscf.ru/project/22-73-10040/>. Исследования проведены с использованием оборудования ресурсных центров Научного парка СПбГУ «Нанотехнологии», «Оптические и лазерные методы исследования вещества» и «Термогравиметрические и калориметрические методы исследования», «Криогенный отдел», «Методы анализа состава вещества», «Рентгенодифракционные методы исследования», «Инновационные технологии композитных наноматериалов», «Магнитно-резонансные методы исследования».

Список использованной литературы

1. Nosov, V.G.; Kupryakov, A.S.; Kolesnikov, I.E.; Vidyakina, A.A.; Tumkin, I.I.; Kolesnik, S.S.; Ryazantsev, M.N.; Bogachev, N.A.; Skripkin, M.Y.; Mereshchenko, A.S. Heterometallic Europium(III)–Lutetium(III) Terephthalates as Bright Luminescent Antenna MOFs. *Molecules* **2022**, *27*, 5763. DOI: [10.3390/molecules27185763](https://doi.org/10.3390/molecules27185763)

2. Kolesnik, S.S.; Nosov, V.G.; Kolesnikov, I.E.; Khairullina, E.M.; Tumkin, I.I.; Vidyakina, A.A.; Sysoeva, A.A.; Ryazantsev, M.N.; Panov, M.S.; Khripun, V.D.; Bogachev, N.A.; Skripkin, M.Y.; Mereshchenko, A.S. Ultrasound-Assisted Synthesis of Luminescent Micro- and Nanocrystalline Eu-Based MOFs as Luminescent Probes for Heavy Metal Ions. *Nanomaterials* **2021**, *11*, 2448. DOI: [10.3390/nano11092448](https://doi.org/10.3390/nano11092448)

ГОССИПОЛ СИРКА КИСЛОТАСИНИ ОЛИШ ТАДҚИҚОТИ

Алимов А.Э., Исломов А.Х., Матчанов А.Д.

ЎзРФА академик О.С.Содиқов номидаги Биоорганик кимё институти.,
Гулистон давлат университети.

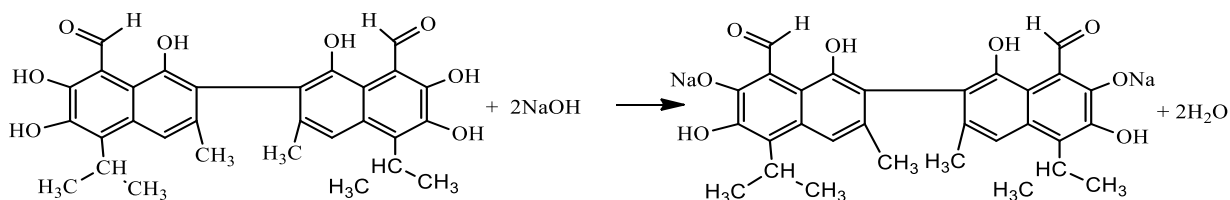
Аннотация. Ушбу мақолада техник госсипол (ТГ)дан госсипол сирка кислотасини (ГСК) ажратиб олиш ҳақида маълумотлар келтирилган.

Калим сўзлар: техник госсипол (ТГ), госсипол сирка кислотаси (ГСК), бактерицид, антисептик, антиоксидант, ИК спектри.

Техник госсипол ажратиб олиш учун кўп госсиполли мойнинг кислота сонига мувофиқ ҳисоб қилинган натрий гидроксиднинг суяқ эритмаси билан мойни юмшоқ рафинация-форрафинация жараёни ўтказилади. Бу жараён натижасида ўз таркибида госсиполнинг натрийли тузи, совун фосфатидлари ва бошқа йўлдош моддалар туган суяқ соапсток ҳосил бўлади.

Суяқ соапстокни мойдан ажратиб, сульфат кислотаси эритмаси ёрдамида парчаланди, натижада госсиполнинг натрийли тузи парчаланиб госсипол эркин ҳолатга ўтади ва ёғ кислоталари, фосфатидлар ва бошқа йўлдош моддалар билан аралашган ҳолда сув юзига қалқиб чиқади.

Ҳўл, ёғли, ўзида госсипол туган бу масса филтрланади, экстракт бензинида ёғсизлантирилади ва қуритилади ҳамда майдаланади. Бу усул икки босқичда олиб борилади. Биринчи босқичда госсиполни натрий гидроксид иштирокида сувда эрувчан натрийли тузи ҳосил қилинади. Бу кимёвий жараён 1-схемада келтирилган.

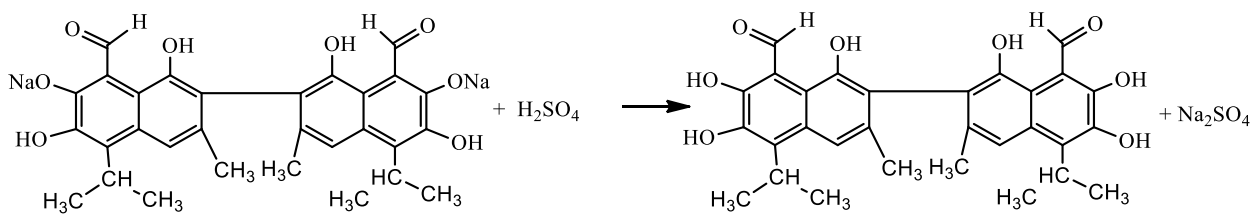


Пахта мойи таркибидаги эркин госсипол

Госсиполнинг натрийли тузи

1-схема. Натрий гидроксиди иштирокида госсиполнинг сувда эрувчан натрийли тузини ҳосил бўлиши.

Иккинчи босқичда госсиполнинг натрийли тузини сульфат кислота иштирокида парчалаш натижасида эркин госсипол ҳосил бўлади. Бу жараённинг кимёвий реакцияси қуйидаги 2-схема бўйича олиб борилади.



Госсиполнинг натрийли тузи

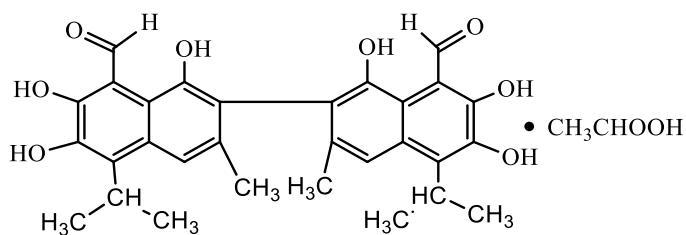
Эркин госсипол

2-схема. Госсиполнинг натрийли тузини сульфат кислота иштирокида парчалаганда эркин госсипол ҳосил бўлиши.

Техник госсиполдан госсипол сирка кислотаси (ГСК) ни олиш. Техник госсипол таркибидаги эркин госсиполни экстракция усули билан эритувчига-ацетонга ўтказилади, йиғилган ацетонли эритма вакуум бўғлатиш аппаратида қўйилтирилади ва концентирланган мўз сирка кислотаси ёрдамида госсипол сирка кислотаси чўктирилади, чўкма аввал сирка кислотаси: ацетон 1:1 нисбатдаги аралашмасида кейин гександа ювилади ва қурилади сўнг эса майдаланади.

Биринчи чўктиришда олинган 1-ГСК таркибидаги асосий модда миқдори 50-80% атрофида бўлади. 1-ГСК ни тозалаш жараёни; уни яна ацетонда эритиш ва мўз сирка кислотаси ёрдамида қайта чўктириб, чўкмани филтрлаш жараёнида сирка кислотаси ва ацетон аралашмасида сўнг, гександа ювилиб қурилади ва майдаланади. 2-ГСК сининг тозалик даражаси 92% дан кам бўлмаслиги керак.

Олинган моддалар юпқа қатламли хроматография (ЮҚХ) йўли билан бензол: ацетон (5:1) ва гексан:ацетон (3:1) системаларда текширилганда бу моддаларнинг R_f қийматлари бензол:ацетон (5:1) системасида 0,7-0,8 ва гексан: ацетон (3:1) системасида 0,26-0,33 интервали оралиғида намоён бўлади. Госсипол сирка кислотасини структура формуласи 2-расмда келтирилган.



2-расм. Госсипол сирка кислотасини структура формуласи.

Фармакопик госсипол сирка кислотаси (ГСК) ни олиш учун 2-ГСК ни яна қайта кристаллаш жараёни ўтказилди ва ҳамма босқичлардан сўнг, ҳосил бўлган 3-ГСК нинг тозалиги

98-99%ни ташкил этади. Ёғсизлантирилган техник госсипол ва ундан ҳосил бўлган 1-ГСК, 2-ГСК ларнинг кўриниши қўйидаги 3-расмда келтирилган.



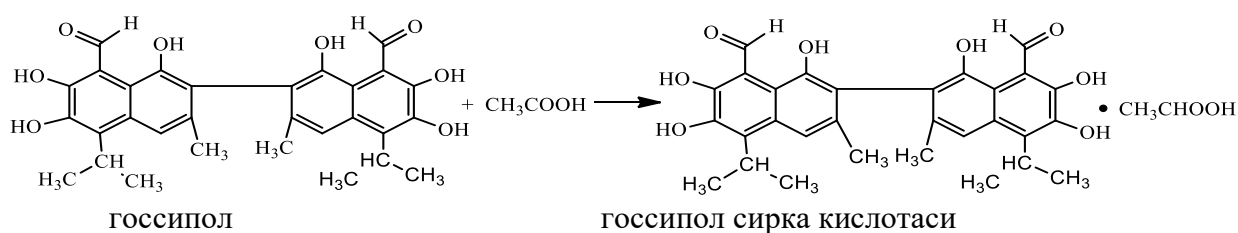
техник госсипол

1-ГСК

2-ГСК

3-расм. Ёғсизлантирилган техник госсипол кристаллизация босқичлардан сўнг ҳосил бўлган 1-ГСК, 2-ГСК лар.

Госсиполни сирка кислотаси билан чўктиришни кимёвий реакциялари 3-схемада келтирилган.



госсипол

госсипол сирка кислотаси

2-схема. Госсиполни сирка кислотаси билан чўктириш.

Госсипол сифатини янада яхшилаш мақсадида, уни эритиб яна чўктириш иши олиб борилди, яъни 2-ГСК ни 3-ГСК га ўтказилди. Бунинг учун озроқ 2-ГСК ацетонда эритилди ва унга аралаштирилиб турган ҳолатда, эритмани аралаштирилган ҳолатда ацетон: муз сирка кислотаси 1:1 нисбатда қўшдик ва эритмани икки соат тиндириб сўнг, филтрлаб олдик. Чўкма хона ҳароратида қуритилди ва 2-ГСК дан фармакопик 3-ГСКни чиқиш унуми 75-85%, тозалик даражаси 98-99% бўлди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Р. Орипов., С. Остонов. Пахтачилик. Самарқанд – 2005 йил б. 77.
2. Хаитбаев А.Х., Асланов Х.А., Ауелбеков С.А., Хаитбаев Х.Х. Синтез новых иминопроводных госсипола // Химия природн.соедин. - 1994. - №1. - С. 48-49
3. <https://en.wikipedia.org/wiki/Gossypol>.
4. Госсипол - пахта заводидан олинган полифенолли бирикма / Ванг Х., Ховелл СП, Чен Ф. ва бошқ.,. Адв Фоод Нутр Рес. 2009; 58: 215-63
5. Исаев И.Х., Ибрагимов А.С., Саидахмедов У.А., Салихов Ш.И. Патент UZ/ IAP 02060 С 29.06.2001 техник госсиполни олиш усули, Бюл. Изобретений №3
6. Госсипол сирка кислотаси ташкилот стандарти ФС 03535693-21:2014.
7. Ибрагимов А.С., Расулов А.Х., Исломов А.Х., Матчанов А.Д., Ходжаниязов Б.А.// Чигитни совуқ преслаш усули билан эркин госсипол олиш технологияси // Қорақалпоғистон Республикасида Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети кимё ва кимёвий технология соҳалари ривожининг долзарб муаммолари илмий-амалий анжумани материаллари 2021 йил 24 март. Б291-292
8. Islamov A.KH. Matchonov. A.D. Ibragimov. A.S. Rasulov. A.X. Muxamedxanova. S.I. Nazirova. E.R. Salixov. SH.I. // Technology Of Gassipol Acic Acid From Technical Gossipol.// World Journal of Engineering Research and Technology.Vol. 7. Issue 4. ISSN 2454-695. XXXX. SJIF Impact factor: 5.924. 10.05.2021.

9. Исломов А.Х. Алимов. А.Э. Матчанов. А.Д. // Госсипол сирка кислотасини (ГСК)ни техник госсиполдан олиш// ЎзГулДУ “Табиий бирикмалардан саноат ва кишлок хужалигида фойдаланиш истикболлари” Республика илмий-амалий анжуман. 2021 й 21-22-май. Б. 10-12.

10. Исломов А.Х. Жалмуродова Д.Д. Ниёзметов Б.Э. //Эркин госсипол тахлили// «Scientific progress» scientific journal Issn: 2181-1601 volume: 1, issue: 6 april 2021. Б. 171-178

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕНООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ФОСФАТНОГО СЫРЬЯ

Усмонов Н.Б.

Ферганский политехнический институт

Аннотация: в данной статье рассмотрен процесс пенообразования при разложении фосфатного сырья серной кислотой. Изучены влияние различных норм и концентраций серной кислоты на активацию фосфатного сырья.

Ключевые слова: фосфатное сырьё, серная кислота, пенная система, норма кислоты, концентрация.

При разложении фосфатного сырья растворами серной кислоты наблюдается интенсивное устойчивое пенообразование. Основной причиной образования и стабилизации пены является содержание карбонатов в фосфоритах.

Высокая карбонатность фосфоритов ухудшает процессы кислотной переработки фоссырья, что приводит к снижению производительности оборудования за счет образования устойчивой, трудно разрушаемой пены органическими соединениями фосфатного сырья. Устойчивая пена препятствует равномерному перемешиванию фосфорита с кислотными реагентами в объеме пульпы, осложняет теплообменные процессы и т.п.

Анализ показал, что используемое для испытаний фосфатное сырьё содержало большое количество кальцита и глинистых тонкодисперсных минералов (СО₂-14,4 % для необогащенной руды, СО₂-9,1 % для мытого концентрата). Учитывая высокое содержание карбонатов в фосфорите, нами была исследована его пенообразующая способность при кислотном разложении.

Известно, что основными свойствами, характеризующими пенную систему, являются:

- пенообразующая способность раствора (вспениваемость) — это количество пены, выражаемое ее объемом (в мл) или высотой столба (в мм), которое образуется из постоянного объема раствора при соблюдении определенных условий в течение данного времени;

- кратность пены Кп, представляющая собой отношение объема пены к объему раствора, пошедшего на её образование;

- стабильность (устойчивость) пены - её способность сохранять общий объем, дисперсный состав, препятствующие истечению жидкости. Часто в качестве меры стабильности пены используют время существования («жизни») элемента пены (отдельного пузырька, пленки) или определенного её объема;

- дисперсность пены, которая может быть охарактеризована средним размером пузырька.

На рис. 1 и 2 представлены кривые, описывающие процесс пенообразования при одностадийном сернокислотном разложении необогащенной фосруды и мытого концентрата. Температура процесса разложения 80 °С. Полученные экспериментальные данные показывают, что кратность пены (отношение общей высоты пульпы и пены к высоте пульпы) увеличивается с повышением концентрации и нормы серной кислоты. Так, например, при разложении необогащённой руды с увеличением, нормы серной кислоты от 75 % до 135 % от стехиометрии при концентрациях её 30, 35, 40 %, кратность образующейся пены резко

повышается на 16,6 %; 19,5 % и 27,4 % соответственно. Это связано с максимальной скоростью разложения карбонатной части фосфорита в данных условиях.

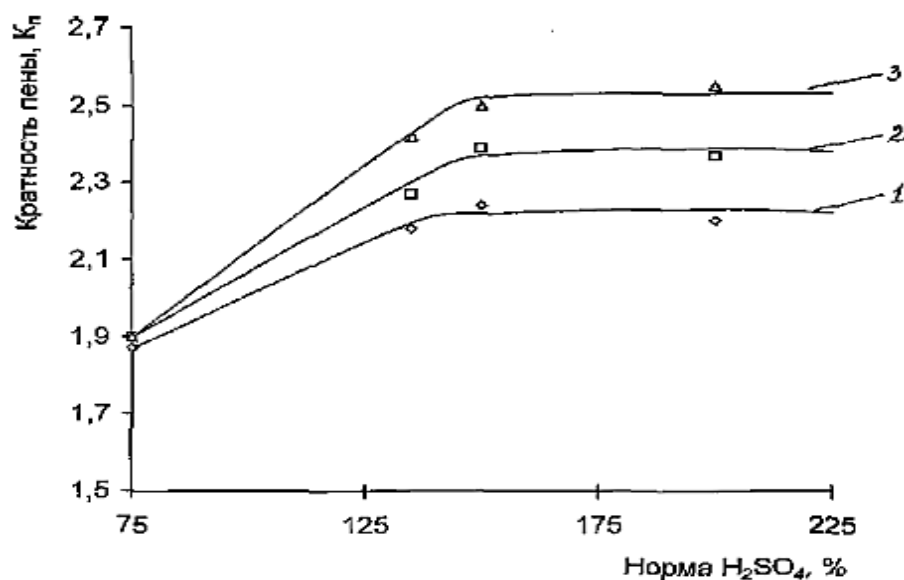


Рис. 1. Влияние нормы и концентрации серной кислоты на кратность пены при разложении необогащённой руды.

Концентрация серной кислоты: 1 – 30 %, 2 – 35 %, 3 – 40 %.

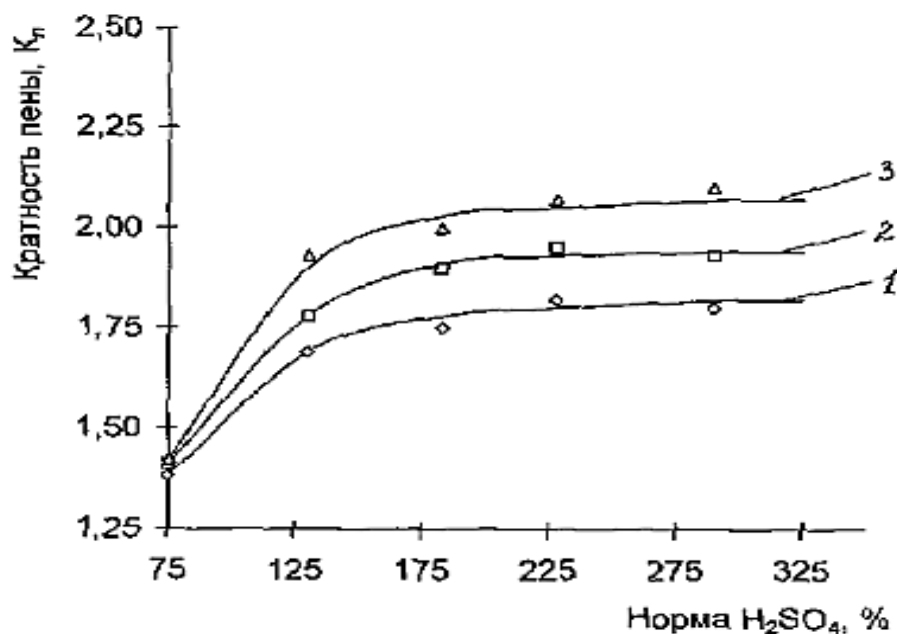


Рис.2. Влияние нормы и концентрации серной кислоты на кратность пены при разложении мытого концентрата.

Концентрация серной кислоты: 1 – 30 %, 2 – 35 %, 3 – 40 %.

С увеличением нормы кислоты от 135 до 150 % во всем интервале концентрации кратность пены незначительно возрастает в среднем на 3,8 %. При дальнейшем увеличении нормы серной кислоты кратность пены практически не изменяется, что объясняется уменьшением пересыщения реакционной среды выделяющимся газом вследствие увеличения количества жидкой фазы.

При изучении пенообразующей способности необогащённой руды установлено, что во всем изученном интервале концентраций применяемой серной кислоты 30-40 % с повышением её нормы уменьшается стабильность образующейся пены. Так, если при

концентрации серной кислоты 30 % и её норме 135 % от стехиометрии время «жизни» пены составляло 56 с, то при 150 % оно уменьшается до 50 с. Это связано с уменьшением вязкости пенообразующей пульпы.

Увеличение концентрации серной кислоты от 30 до 40 % приводит к повышению устойчивости пены на 10-20 %, что обусловлено увеличением вязкости пульпы и уменьшением скорости истечения жидкости из плёнок пузырьков пены.

Аналогичное влияние на пенообразующую способность при сернокислотном разложении мытого концентрата оказывает норма и концентрация серной кислоты.

Согласно экспериментальным данным, при разложении мытого концентрата кратность пены в 1,21-1,35 раза меньше по сравнению с небогащённой рудой, а стабильность пены ниже в 1,1-1,3 раза. Такое снижение показателей пенообразования происходит за счёт уменьшения карбонатных минералов в составе мытого фосконцентрата.

Выявлено, что с увеличением нормы серной кислоты от 75 % до 230 % от стехиометрии при концентрации 30 %, кратность пены повышается на 8,7 %, а при норме H_2SO_4 180 % от стехиометрии и с повышением концентрации от 30 % до 40 % она возрастает на 4,2 %. Это происходит за счёт увеличения скорости разложения фосконцентрата, сопровождающегося обильным газо- выделением.

При увеличении концентрации серной кислоты от 30 до 40 % наблюдается рост устойчивости пены на 5-12 %. Это объясняется тем, что вязкость пенообразующей пульпы возрастает и соответственно, уменьшается скорость истечения жидкости из пены. А с повышением нормы серной кислоты в интервале 75-230 % устойчивость пены снижается в 1,2 раза, что обусловлено уменьшением вязкости пульпы.

Проведенные исследования подтвердили необходимость решения путей снижения пенообразования при кислотном разложении высококарбонатных фосфоритов для нормального осуществления технологии получения азотфосфорсерокальцийсодержащих удобрений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Марказен З.Х. Взаимодействие небогащенных магнийсодержащих фосфоритов Каратау с сульфатом и бисульфатом аммония в безводной или водной среде: Автореф. дис. ... канд. техн. наук.

2. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов / Винник М.М., Ербакова Л.Н., Зайцев П.И. и др. - М.: Химия, 1975* - 218 с.

3. Р.Назирова, С.Таджиев, С.Мирсалимова, Ш.Хамдамова. //Интенсификация процесса получения сложных удобрений из местного сырья//.Монография. отв. ред. Б.С.Закиров. – Уфа: Omega science, 2019, 126 с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41588683>

4. М.Собиров, Р.Назирова, Ш.Хамдамова, С.Таджиев.//Интенсификация процесса получения комплексных суспендированных удобрений с инсектицидной активностью//. Монография. Фергана-Винница: ОО «Европейская научная платформа», 2020. 137 с. <https://doi.org/10.36074/tad-sob-naz-ham.monograph>

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ С МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ В СОСТАВЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ.

Ортикова С.С.

Ферганский политехнический институт

Аннотация. В данном сообщении приводятся сведения о возможности перспективного применения координационных соединений на основе неорганических микроэлементов в составе фосфорсодержащих удобрений.

Ключевые слова: Микроэлемент, хелатные удобрения, усвояемость, фосфорсодержащие удобрения.

В последние годы, как известно, большое внимание уделяется внутрикомплексным координационным соединениям микроэлементов под названием комплексоны или хелаты. Многочисленные исследователи отмечают, что комплексные соединения микроэлементов ускоряют обменные процессы, усиливают рост, развитие, повышают урожай сельскохозяйственных культур в большей мере, чем неорганические их соли.

Кроме того, поступая в растение, координационные соединения микроэлементов проявляют большую биологическую активность, длительное время сохраняются в почвенном растворе в доступной для растений форме, имеют высокую устойчивость к микробиологическому расщеплению и не осаждаются в щелочной среде, что определяет высокую эффективность их применения под сельскохозяйственные культуры.

Известно, что в результате систематического применения минеральных удобрений, особенно высоких доз, содержание таких жизненно важных микроэлементов в почве, как кобальт, медь, молибден, цинк и др. снижается, что является ограничивающим фактором получения высокого урожая растений в результате нарушения природного баланса между макро и микроэлементами. Кроме того, опыты показывают весьма низкую эффективность неорганических солей микроэлементов в карбонатных почвах. В связи с этим большое внимание уделяется внутрикомплексным соединениям микроэлементов под названием комплексоны и хелаты. [1].

Исследования с применением микроэлементов в составе минеральных удобрений под хлопчатник показывают низкую эффективность неорганических солей микроэлементов в карбонатных почвах хлопковых районов Республики Узбекистан. Это связано с тем, что неорганические соли микроэлементов в почве превращаются в нерастворимые, малодоступные для растений формы [1].

Целесообразность использования координационных соединений микроэлементов под сельскохозяйственные и лекарственные культуры определяется тем, что они характеризуются прочностью связи металла с хелатообразователями, трудностью замены его другим металлом, способностью противостоять микробиологическому действию, устойчивостью гидролиза и отсутствием к осаждению, хорошей усвояемостью растениями.

Хелатные удобрения - специфика и особенности применения водорастворимых минеральных удобрений в виде хелатов, хелатных соединений металлов (chelate compounds of metals) позволяющими обеспечивать растения питательными микроэлементами в легкоусвояемой форме.

Слово «хелаты» заимствовано из латыни и дословно переводится как «клешня». Название очень точно передает смысл этих удобрений: неорганические вещества заключены в органическую молекулу, благодаря чему растение воспринимает такую молекулу как «свою» и активно поглощает ее.

Металлические хелаты представляют собой комплекс иона металла, связанного с органической молекулой (лигандом) Марганец, железо, цинк, медь являются важными микроэлементами необходимы для здоровья и роста растений. Питательные вещества в концентрации ≤ 100 частей на миллион (ppm) в тканях растений описываются как микроэлементы и включающие железо (Fe), цинк (Zn), марганец (Mn), медь (Cu), бор (B), хлор (Cl), молибден (Mo) и никель (Ni).

Большинство удобрений содержат фосфатные соли, которые в отсутствие хелатирующих агентов обычно превращают эти ионы металлов в нерастворимые твердые вещества, которые не имеют питательной ценности для растений.

На щелочных почвах особенно рекомендуют использовать микроудобрения в хелатной форме. При pH выше 7, к примеру, железо, марганец, цинк и медь реагируют с ионами, которые содержатся в почве и образуют нерастворимые вещества. Иными словами, перечисленные выше микроэлементы быстро становятся недоступными для растения. На территориях с недостаточным количеством осадков почва в основном слабощелочная. Этим

и можно объяснить частые явления хлорозов у многолетних культур, ведь они испытывают нехватку микроэлементов.

Использование хелатов существенно повышает их усвояемость. Органическая оболочка, которая образуется вокруг питательного элемента при хелатировании, предотвращает протекание процессов связывания микроэлементов в почве. Корни растений поглощают хелаты, а те в свою очередь отдают растениям питательные элементы, выступая своего рода проводниками.

Использование хелатных удобрений очень эффективно также при листовых подкормках. Листья растений имеют восковое покрытие, которое защищает их от высыхания. Воск отталкивает воду и растворенные в ней неорганические элементы, усложняя их проникновение в листья. Органическая оболочка хелата способна проникать сквозь восковое покрытие листа внутрь, где хелат отдает питательные элементы растению.

Связь органической оболочки хелата с неорганическим элементом должна быть достаточно сильной, чтобы защитить питательные вещества, но и одновременно достаточно слабой, чтобы отдать эти питательные вещества растению. Также хелатирующий агент не должен быть токсичным для растения.

Однако не все элементы способны формировать хелатные соединения. Железо, цинк, медь, марганец, бор, кальций и магний способны к хелатированию, остальные химические элементы – нет. Стоит отметить, что не бывает азота, фосфора и калия в хелатной форме. Значит, можно вносить эти элементы с помощью простых удобрений, содержащих такие питательные компоненты, как азот, фосфор, калий и т.д.

В связи с этим задачей дальнейших исследований будет являться разработка научно-обоснованных методов повышения продуктивности сельскохозяйственных культур путём применения координационных соединений различных микроэлементов в составе фосфорсодержащих удобрений [2,3,4,5].

Список литературы

1. Иногамов С. Я., Абзалов А. А., Каримов М. У. Потребление кобальта и меди артишоком колючим и его продуктивность при использовании координационных их соединений // Современные проблемы науки и образования–2016.–№2.

2. Ортикова С. С. и др. Фосфорные азотнофосфорнокальцевые удобрения, получаемые путем фосфорнокислотной переработки забалансовой фосфоритной руды центральных Кызылкумов//Химическая промышленность сегодня. – 2016. – №. 11. – С. 13-21.

3. Намазов Ш. С. и др. Простой аммонизированный суперфосфат полученный от минерализованной массы кызылкумских фосфоритов //Universum: технические науки. – 2021. – №. 6-3 (87). – С. 59-61.

4. Ортикова С. С., Жураев А. И. У. Нурматова ЗНК Исследование водонерастворимой части аммофосфата на основе фосфорнокислотной переработки забалансовой фосфоритной руды Центральных Кызылкумов //Universum: химия и биология. – 2019. – №. 12. – С. 66.

5. Ортикова С. С. и др. Односторонние фосфорные удобрения на основе забалансовой руды фосфоритов Центральных Кызылкумов и их водонерастворимая часть //Химическая промышленность. – 2017. – Т. 94. – №. 6. – С. 309-319.

6. Ортикова С. С. И др. Химический состав односторонних фосфорных удобрений, полученных из забалансовой фосфоритной руды Центральных Кызылкумов фосфорнокислотной активацией с добавлением серной кислоты. ACADEMICIA: Международный междисциплинарный исследовательский журнал. Год: 2021, Том: 11, Выпуск: 3.Первая страница: (805) Последняя страница: (813).Онлайн ISSN: 2249-7137.Статья DOI: 10.5958/2249-7137.2021.00693.5

**КАПРОЛАКТАМ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА БАРБОТАЖЛИ
ЭКСТРАКТОРЛАРНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ**

Хурсанов Б.Ж., Мирзаев Д.Б.

Аннотация: Мақолада органик синтез саноатида капролактама ишлаб чиқаришида истиқболли барботажли экстракторларнинг қўлланилиши ва аралаштириши зоналарини тенг жадалликдаги гидродинамик режимда ишлашини таъминловчи ўлчамларни аниқлашда олиб борилган тажрибавий тадқиқотлар натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: органик синтез, полимер, капролактама, капрон тола ва иплар, капролактама экстракцияси, барботажли экстрактор, аралаштириши зонаси, газ ёстиғи, суюқлик тезлиги, газ миқдори, газ узатувчи тешиклар.

Замонавий органик синтез саноатида капролактама халқ хўжалигига етказиш муҳим ишлаб чиқаришлар қаторига киради. Капроактама ишлаб чиқариш соҳасида етакчи чет эл давлатлари қаторига Россия, Япония, АҚШ, Германия, Белоруссия киради, Италия, Бельгия, Голландия ва Англияда йирик ишлаб чиқаришлар барпо этилган, айрим кичик заводлар дунёнинг яна бир қатор давлатларида мавжуд [1].

Ўзбекистон Республикаси кимё саноати учун капролактама ишлаб чиқариш ўта долзарбдир. Чирчиқдаги «Электрохимпром» бирлашмасида йилига 80 минг тонна капролактама чиқарувчи цех ишга киритилган. Лекин бу ерда ишлаб чиқариладиган бутун маҳсулот қайта ишлаш учун четга олиб кетишга мўлжалланган эди.

Ўзбекистон Республикасининг биринчи Президенти И.А.Каримов ўзининг «Ўзбекистон XXI аср бўсағасида. Ҳавфсизликка таҳдид ва ривожланиш кафолатлари» китобида қуйидагиларни таъкидлайдилар «...Капролактама биз учун қимматбаҳо маҳсулотдир. Капролактама кенг қўлланишини инобатга олган ҳолда, уни чуқур қайта ишлашни бевосита республикада ташкил этиш мақсадга мувофиқдир. Капролактама чуқур қайта ишлаш мақсадларда капрон толалар ва иплар чиқарувчи ишлаб чиқаришлар ташкил этиш имкониятлари мавжуд ва бу маҳсулотларни аралашма газламалар, гилам, нотўқима буюмлар ва халқ истеъмолининг бошқа маҳсулотларини ишлаб чиқариш мумкин. Ундан ташқари, капролактама қайта ишлаш йўли билан автомобиль ва самолётсозликда ҳамда бошқа тармоқларда кенг ишлатиладиган конструкцион пластмассалар олиш мумкин. Шу билан бир қаторда, капролактамадан республикада ва унинг ташқарисида кенг сўровли бўлган ўраш материаллар сифатида ишлатиладиган плёнкали полиамидлар етиштириш мумкин...» [6].

Бугунги кунда дунё бозорида капролактаманинг таннархи тоннаси учун 1500 долларга тенг, уни қайта ишлашдан олинган маҳсулотлар эса бир неча баробар қиммат: полиамид – тоннаси 2500 доллар, кордли шнур – тоннаси 7500 доллар [8]. Поликапроамид ишлаб чиқариши курилиши билан Ўзбекистонда полиамид, корд шнури ва бошқа қимматбаҳо маҳсулотлар (пластмассалар, плёнкалар, қопламалар, синтетик чарм, пластификаторлар, бўёқлар учун эритувчилар, ҳамда модификатлашган полиамидлар) олиш мумкин бўлади.

Капролактама олишда суюқлик экстракцияси кенг қўламда ишлатилади ва юқори сифатли маҳсулот олиш учун асосий технологик жараёнлар қаторига киради. Капролактама сифатида эса жуда қаттиқ талаблар қўйилади [6].

Амалда, капролактама экстракцияси икки босқичли ташкил этилади [7].

Биринчи босқичда капролактама лактама мойидан органик эритувчи ёрдамида ажратиб олинади, иккинчи босқичда эса – органик эритувчидан сув билан ажратиб олинади.

Органик эритувчилар сифатида саноатда бензол («Азот» ИЧБ, Гродно шахри, Беларусь), ухлорэтилен (Щекино ва Кемерово шахарларидаги «Азот» ИЧБ, Куйбишевазот, Дзержинск «Капролактама» ИЧБ, Россия; Северодонецк «Азот» ИЧБ, Украина) ишлатилади. Ундан ташқари, 4-хлорли углерод, хлороформ, бензол ва циклогексаннинг азеотроп аралашмаси ва бошқ. ишлатилиши мумкин.

Техника хавфсизлиги талабларига кўра бензол ва бензол экстракти билан тўлдирилган барча сиғимлар ортиқча босимга эга «азот ёстиғи» остида бўлади, бу эса бу ишлаб чиқаришда барботажли экстракторларни қўллашга жуда мос келади.

Саноатда капролактамини экстракция қилиш учун ротор-дискали (РДЭ) ва тарелкалари титровчи (ТТЭ) экстракторлар қўлланилади, яқингача ишлатилган қутисимон аралаштирувчи-тиндирувчи экстракторлар эса деярли барча жойларда РДЭ ва ЭВТ ларга алмаштирилган.

Капролактамини экстракция қилиш учун чет эл фирмалари томонидан келтириладиган ротор-дискали экстракторларнинг кенг тарқалишига қарамай, улар бир қатор камчиликларга эга. Бу уларнинг катта габаритлари ва металл сарфлаши, ўрнатиш қийинлиги ва қимматлиги, ишдаги мураккаблиги ва ҳ.к. Ҳудди шундай камчиликлар ЭВТ экстракторларига ҳам таълуқли, ундан ташқари бу аппаратларда ички фазанинг ўта майдаланиши кузатилади, бу эса қатламларга ажрамайдиган эмульсиялар ҳосил бўлишига ва аппаратдан кўп миқдорда ички фазани олиб чиқиш ҳоллари учрайди. Ишлатиш нуктаи-назардан, бу кўрсаткич ишлаб чиқариш шароитида энг муҳим ишлар қаторига киради. Барботажли экстракторларни қўллаш анча истиқболларга эга. Барботажли экстракторларнинг асосий афзаллиги-аппарат ичида ҳаракатланувчи қисмлари йўқлиги, бу эса ўта зарарли ва коррозияга актив суюқликлар ишлатилиши шароитида жуда муҳимдир. Ундан ташқари, барботажли экстракторлар жуда содда тузилиши билан ажралиб туради ва жараёни осонгина берилаётган газ миқдорини ўзгартириш йўли билан бошқариш мумкин.

Барботажли экстракторларнинг кичик габарит ўлчамлари, уларнинг юқори нисбий унумдорлиги ($40-45 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{соат}$), инерт газ сифатида ишлатиладиган азот нисбий сарфи камлиги (1 м^3 қайта ишланаётган суюқликларга $0,4-1 \text{ м}^3$ азот), маҳсулот сифатининг технологик регламентга тўлиқ жавоб бериши, бу масалани ижобий ҳал қилишга имконият берди. Натижада, капролактамини экстракция қилиш унумдорлиги йилига 60 минг тоннага етказилган [4].

Ушбу капролактамини икки босқичли экстракция қилиш бўлинмасини ишлаб чиқиш ва яратиш учун насос бўлиб барботажли экстракторни лаборатория моделида ўтказилган гидродинамика ва массаалмашинув бўйича тадқиқотлар, ҳамда тажриба-саноат ускунасида амалга оширилган муваффақиятли тажрибалар бўлди. Капролактамини экстракция қилиш учун аралаштирувчи агент-азотнинг деярли кам миқдори (1 м^3 қайта ишланаётган суюқликларга $0,4 \div 0,6 \text{ м}^3$) ва босими ($0,25 \div 0,3$ ати) талаб қилинади. Суюқликлар бўйича қўшма нисбий унумдорлик $40-45 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{соат}$ ни ташкил этади. Бензолли лактамининг оптик зичлиги ва бензолнинг сув қолдиғидаги миқдори технологик регламент талаблари доирасида бўлган. Лактам ёғини бензолли лактам билан экстрактордан олиб чиқилиши миқдори ротор-дискали экстракторларга нисбатан 2 баровар кам бўлган.

Муваффақиятли тажрибалар натижасида ускунанинг юқори технологиялиги, аппаратни тезкор равишда тўлдириш ва бўшатиш имкониятлари, ускунанинг технологик режимга тез чиқиши аниқланган.

Диаметри 1,4 м ва баландлиги 24 м ни ташкил этадиган роторли-дискали экстракторда 25 м^3 суюқликлар аралашмаси бўлса, ва аппаратни тўхтатиш ва ювиш шароитида катта сиғимлар керак бўлса, барботажли экстрактор ичида эса ўша унумдорликда, лекин 1 м диаметрда ва 6 м баландликда фақат 4 м^3 суюқликлар бўлади ҳолос. Натижада аппаратни бўшатишга жуда кам вақт ва уни ювишга кам иссиқ сув талаб қилинади.

Барботажли экстракторнинг тажриба-саноат намунаси муваффақиятли синовлардан ўтказилгандан сўнг, 2-та барботажли экстракторлар яратишга (капролактамини бензол ва сув экстракциялари учун) техник хужжатлар тайёрланди. Экстрагентлар сифатида уч хлорэтилен ёки тўртхлорли углеродни ишлатганда, юқорида келтирилган барботажли экстракторни ишлатиш мумкин эмас, чунки бу ҳолда узлуксиз фаза сифатида органик эриткич бўлади, лактам ёғи эса дисперс фаза бўлади. Экстрактор ичида суюқликларни аралаштириш учун учинчи фаза-инерт газ бўлиши, барботажли экстракторни енгил фаза майдаланганда ишлатиш мумкин эмас (масалан, аппаратни оддий 180° га буриш йўли билан).

Хулоса. Экстракторнинг лаборатория моделида инерт газ сифатида азотни қўллаган ҳолда «уч-хлорэтилен-капролактама-сув» системасида ўтказилган тажрибалар аппаратнинг юқори самарадорлигини ва уни «оғир суюқлик : енгил суюқлик» нисбатини 3 : 1 дан бошлаб олиб бориш мумкинлигини кўрсатди [3].

Секциянинг шиша деворлари орқали олиб борилган кузатишлар эса экстракция жараёни тиндириш зонасида газ пуфакчалари бўлмаган шароитда ўтаётганлигини кўрсатди, бу эса инерт газ фақат аралаштириш мосламасининг ички қувурчаси ичидан ўтаётганлигидан, яъни аппарат ичида яхши гидродинамик шароит сақланаётганлигидан хабар беради.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Алиматов Б.А. Перспективы использования барботажных экстракторов в гидрометаллургии // Матер. Межд. научно-техн. конф. «Истиклол», Навои, 28-30 сентября 2006. С. 247-249.
2. Алиматов Б.А., Седов В.М. Очистка сточных вод от фенолов в барботажном экстракторе // Журнал прикладной химии (Российская АН), т.76, № 3, 2003. С.518-519.
3. Алиматов Б.А., Хайдаров А.А. Двойная экстракция капролактама в барботажных экстракторах // Науч.-техн. журн. Ферганск. политехн. ин-та, № 2, 2003. С. 74-76.
4. Броунштейн Б.И., Железняк А.С., Физико-химические основы жидкостной экстракции. М.: Химия, 1986. -320с.
5. Трейбал Р. Жидкостная экстракция. М.: Химия, 1966. – 724 с.
6. Кардашев Г.А. Физические методы интенсификации процессов химической технологии. М.: Химия, 1991. –432с.
7. Карпачева С.М., Рябчиков Б.Е. Пульсационная аппаратура в химической технологии. М.: Химия, 1983. – 224 с.
8. Ягодин Г.А. (ред). Основы жидкостной экстракции. М.: Химия, 1981.
9. Соколов В.Н., Яблокова М.А. Аппаратура микробиологической промышленности. Л.: Машиностроение, 1988. -278 с.
10. Соколов В.Н., Доманский И.В. Газожидкостные реакторы Л.:«Машиностроение», 1976. -216 с.
11. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Альянс, 2004. -751 с.
12. Bart Hans-Jorg. Extraction columns in hydrometallurgy // Hydro-metallurgy. 2005, v. 78, № 1-2. P. 21-29.

МАТЕРИАЛЛАРДАГИ КРИСТАЛЛАНИШ ВА ҚУРИТИШ ЖАРАЁНЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Миршарипов Р.Х., Турсунова М.З.

Фарғона политехника институти

Аннотация: Мақолада суюқланма материаллар кристалланиши ва уларни қуритиш жараёнининг физик-кимёвий хусусиятлари, материал билан нам орасидаги боғлиқлик парциал босимдаги сув бугининг боғланиши ташиқи ҳаводаги намнинг парциал босимдан юқорироқ бўлганлиги туфайли материал ўз таркибидаги намни ҳавога узатиши жараёнлари ёритиб берилган.

Таянч сўзлар: суюқланма материал, кристалланиши, қуритиши, микрокапилляр, парциал босим, бугланиши зонаси.

Қуритиш-масса узатиш жараёни бўлиб, қуритилаётган материалда йиғилган нам мувозанатдагидан кўпроқ бўлса, бугланаётган нам мувозанат қонунига мувофиқ қаттиқ фазадан газ фазаси томон оқади.

Дастлабки τ_0 вақт momentiда материал танасида нам бир хил бўлади ва у C_0 га тенг.

Вақтнинг $\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n$ моментларида материалдаги намнинг буғланиши оқибатида унинг юза сиртида буғланиш камаяди ва материал танасида градиент нам ҳосил бўлади, бунинг натижасида материал марказидан нам юқориги юза сирти томон силжийди, буғланади ва материал марказида эса буғ кўринишида газ фазасининг ядроси ҳосил бўлади.

А.В.Лыков томонидан ишлаб чиқилган буғланиш зонасининг ичкарилаб бориш назариясига мувофиқ нам танада қуритиш жараёнида вақт ўтиши мобайнида ўзгариб турувчи буғланиш ва нам зоналари шаклланади [2].

Буғланиш нафақат материал юза сиртида бўлмай ($x = \frac{d}{2} - \delta$) балким материалнинг тўлиқ қатлам қалинлигида δ ҳам рўй беради. Нам зона юзасида суюқликнинг буғланиши кўпроқ юз беради, ($x = \frac{d}{2}$) тана юзасига яқинлашган сари буғланиш секин аста пасайиб боради.

Буғланиш зонасида адсорбент нам устунлик қилади, нам зонада эса капилляр суюқлик, бу ерда буғланиш суюқлик юзасида рўй беради. Нам зона юзасида ($x = \frac{d}{2} - \delta$) газ тўлиқ тўйинган бўлади; буғланиш зонасида эса нам газ материал билан бир хил мувозанатда бўлади.

Материал намни чиқариб юбориш ундаги энергетик ҳолатни ўзгартириб юборади. Энергетик ҳолатнинг ўзгаришини ҳисобга олган ҳолда академик П.А.Ребиндер намнинг материал билан боғланиш шаклини ифодалайдиган энергетик тавсифлаш технология усулини таклиф қилган. Ушбу тавсифлашга асосланиб у нам билан материал орасида уч хил боғланиш шакли борлигини айтиб ўтган [3].

Биринчиси кимёвий боғланиш усули бўлиб, нам материалнинг кристаллик панжараси ичига кириб кетган бўлади. Намни у ердан чиқариш учун кристал панжараларни бузиш орқали боғланишларни узиш зарур. Боғланишларни узиш учун эса кўп миқдорда энергия сарфлашга тўғри келади, яъни фақат қуритиш йўли билан намни чиқариб бўлмайди.

Иккинчиси биринчисидан кўра боғланиш мустаҳкамлиги камроқ бўлиб, нам билан материал физик-кимёвий боғланган, яъни нам билан материал адсорбцион ва осмотик кучлар орқали боғланган. Адсорбент нам маълум текисликда ётган молекулалар майдони кучлари бўлиб, у материал ташқи юзасига боғланиб уни эгаллаб олади. Осмотик нам коллоид жисмининг капилляр ғовак жойларига осмотик босим кучи ҳисобига уларнинг деворлари орқали диффузия шаклида кириб бориб жойлашган бўлади. Физик-кимёвий боғланган нам материал билан анча мустаҳкам боғланган бўлсада, уларни ажратиш учун кўп энергия сарф бўлмайди.

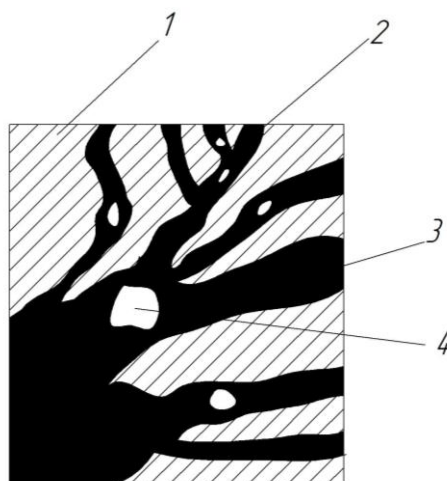
Учинчиси физик-механик боғланиш бўлиб, нам материалнинг макро ва микрокапиллярларини тўлдириб қўяди. Макрокапилляр – радиуси 10^{-5} см бўлган капиллярлар фақатгина сув билан учрашиб таъсирланишганларидан кейин нам билан тўлади, лекин ҳаводаги намни сўриб ололмайди.

Микрокапиллярлар – радиуси 10^{-5} см дан кичикроқ бўлган капиллярлар намни ҳаво таркибидан ўзларининг босим кучлари орқали сўриб олади.

Физик-механик боғланишда материал билан намнинг боғланиши жуда кучсиз бўлиб, очиқ ҳавода ушлаб турсангиз ҳам боғланишлар узилиб кетиши мумкин.

Материал билан нам орасидаги боғлиқлик парциал босимдаги сув буғининг боғланиши ташқи ҳаводаги намнинг парциал босимдан юқорироқ бўлганлиги туфайли материал ўз таркибидаги намни ҳавога узатади. Агарда парциал босимда маҳсулот юзасидаги сув буғи ташқи ҳавонинг наmidан паст бўлса у намни ҳаво таркибидан сўриб олади.

Нам материалнинг физик модели 1-расмда келтирилган. Материал қаттиқ жисм 1 кўринишида келтирилган, ундаги жойлашган микро 2 ва макро 3 капиллярлар нам билан тўлдирилган. Капиллярлар ичига ҳаво 4 пуфакчалари қамалган.



1-расм. Нам материалнинг физик модели.

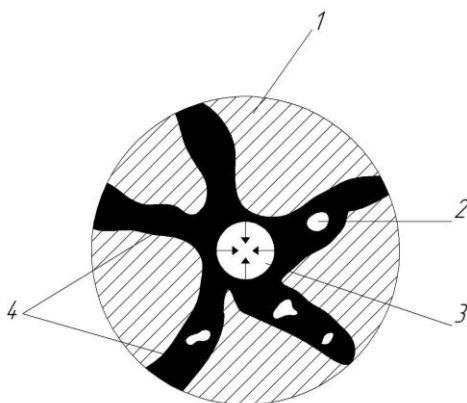
1-қаттиқ жисм; 2-микро капелляр; 3-макро капелляр; 4-ҳаво пуфакчалари.

Материални қуритиш жараёнида унинг танасидаги нам ҳаракати механизмини ўрганиш мақсадида материалнинг капилляр сирт юзасидан бир бўлакчасини олиб кўриб чиқамиз.

Қуритиш давомида материалнинг юза сиртида буғланиш кўпроқ бўлиб унинг сиртида буғланиш камаяди ва танасида градиент нам ҳосил бўлади. Градиент нам бўлакчада янги шаклланиш бўлишига олиб келади, яъни бўлакча юзаси катталашиб гелсимон ҳолатга келиб, ичкари қатламдан намни сўриб олиши натижасида қатлам қаттиқлашади.

Қуритилаётган материал ичидаги ғоваклар намлардан бўшаб қолади ва унинг ўрнини исиган ҳаво ва сув буғларидан ташкил топган агент, материал ичига пуфакчалар кўринишида ичкаридан силжиб келаётган нам оқимига қарама-қарши ҳаракат қилиб, унинг жойини эгаллаб олади. Агентнинг нисбий нами φ материалга кираётган ҳолатдан анчагина оз бўлади. Материал капиллярларидаги пуфакчалар нам билан қамалган ва унинг юзасининг нисбий нами φ 100% ни ташкил қилади.

Материалдаги ортиқча босим ҳосил бўлиш механизмини билиш учун материалга кириб қолган агрегатнинг пуфакчаларини кўриб чиқамиз (2-расм). Бошланғич ҳолатдаги t_0 вақтда материалга кириб қолган агент пуфакчасининг ҳарорати T_t бўлсин, нисбий нам $\varphi < 100\%$ ва атмосферанинг босими 0,1 МПа, парциал босимдан йиғилган босими p_t' ва сув буғининг парциал босими p_{bn}' . Материалдаги пуфакчалар анчагина совиб, унинг ҳарорати T_m , нисбий нами φ кўтарилади, лекин унинг қиймати 100% ни ташкил этмайди.



2-расм. Материал ичкарасида ҳосил бўлган юқори босимли газ пуфакчаларининг схемаси.

1-материалнинг скелети (қаттиқ фаза); 2-газ олиб кирган пуфакча; 3-қаралаётган газ пуфакчаси; 4-нам; → стрелкалар билан буғланаётган намнинг йўналишлари кўрсатилган.

Босим p_n хали атмосфера босимига етмаган ҳолатдаги t_0 ни қуйидагича ёзиб чиқамиз.

$$p_n(t_0) = p'_t + p'_{bn} \approx 0,1 \text{ МПа};$$

t_1 вақтга келиб ҳаво пуфакчалари атрофидаги нам буғлана бошлайди. Нисбий нам φ 100% га етгунига қадар нам буғланаверади. Бир вақтга келиб намнинг буғланиш миқдори $\Delta p'_{bn}$ ташкил қилади.

$$p_n(t_1) = p'_t + p''_{bn} + \Delta p'_{bn} \approx 0,1 \text{ МПа} + \Delta p'_{bn};$$

Натижада атмосфера босимидан $\Delta p'_{bn}$ га ошиб кетади, қуритиш давомида материал исишини давом эттиради, унинг ҳарорати пуфакчалар бор жойларда юқорилашади ва пуфакчалар ҳам қизийди. Пуфакчалардаги нам буғланади ва нисбий нам яна 100% га етади. Ушбу жараёни қуйидагича ёзиш мумкин.

$$p_n(t_2) = p'_t + p'_{bn} + \Delta p'_{bn} + \Delta p''_{bn}$$

Жараён давом этиб пуфакчадаги юқори босим яна ҳам кўтарила боради. Материалдаги ҳарорат кўтарила бориши билан пуфакчалардаги босим яна юқорилаб бориб атмосфера босимидан анча юқорилаб кетади [3].

Материалдаги ҳаво пуфакчалари ва агентлар материал юза сиртидан ҳар хил масофада жойлашганликлари учун улар ҳар хил ҳароратда бўлишади. Натижада материал ичидаги босимнинг тушиб кетиш ҳолати юз беради.

Бундай ҳолатларнинг қайта-қайта алмашишлари ва такрорланишлари натижасида материал танасидаги ва капиллярлардаги нам узлуксиз буғланиб материал намсизланиб, қуриб (усадка) чўкишлар натижасида у қаттиқлашиб, мустаҳкамлашиб боради.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Tojiev R. J. Axunbaev AA Mirsharipov RX Optimization konstruksii sushilnogo barabana na osnove sistemnogo analiza protsessa //Universum: tehnicheckie nauki. – 2020. – №. 11-1. – С. 80.
2. Tojiev R. et al. Optimized dryer design based on system process analysis //Universum: tehnicheckie nauki: nauchный журнал. – 2020. – №. 2. – С. 11.
3. Ахунбоев А. А., Хабибуллаевич М. Р. Барабанли аппаратда дисперс материални қуритиш жараёни статикаси. 2020 //Фарғона политехника институти Илмий-техника журнали. – Т. 5. – №. 1. – С. 268-272.
4. Тожиев Р. Ж., Миршарипов Р. Х., Ражабова Н. Р. Гидродинамические Режимы В Процессе Сушки Минеральных Удобрений //CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL & APPLIED SCIENCES. – 2022. – Т. 3. – №. 5. – С. 352-357.

МЕТАЛЛИНКЛЮЗЗИРОВАННЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ ОКИСЛЕНИЯ ЭНДОГЕННЫХ ТИОЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛПИРРОЛИДОНА

¹Бледных И.С., ¹Попова Е.А., ²Еремин А.В.

¹Санкт-Петербургский государственный технологический институт (ТУ)

²Институт высокомолекулярных соединений РАН

Предложены нетоксичные селективные катализаторы окисления биотиолов на основе производных поливинилпирролидона содержащие биядерные тиолатмостиковые комплексы платины(II) и палладия(II).

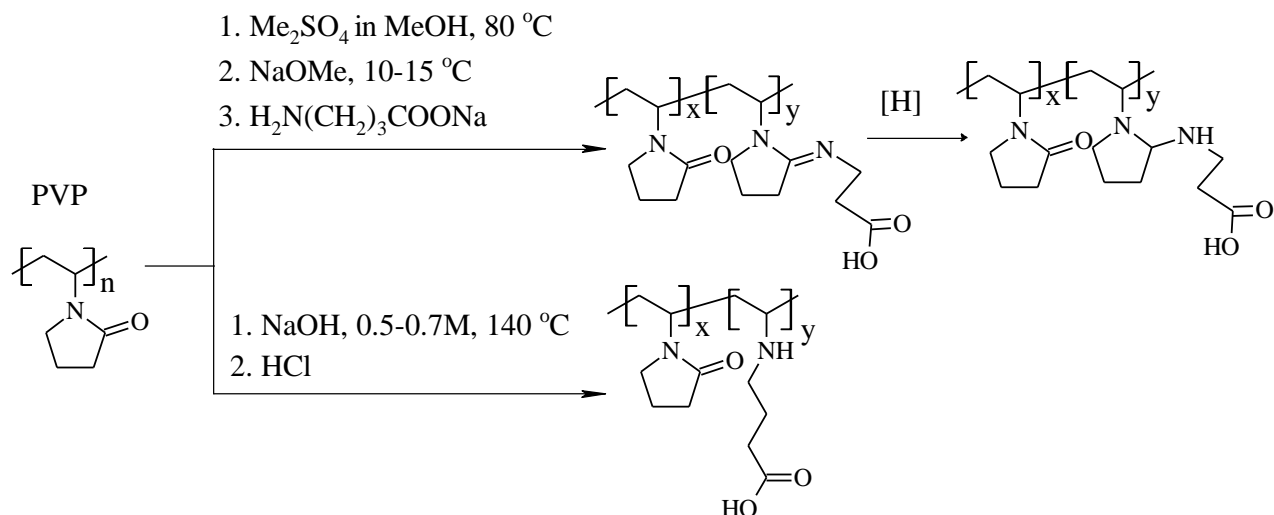
Сумма процессов окисления эндогенных биотиолов играет огромную роль в физиологически значимых для живых организмов реакциях, связанных с окислительно-восстановительной регуляцией внутриклеточной передачи сигналов. В организме подобные сигнальные процессы катализируются ферментами, в том числе и металл-содержащими. Моделями активных центров таких каталитических систем могут служить би- или полиядерные комплексы d -элементов.

Объектами настоящего исследования являются соединения переходных элементов, которые при комплексообразовании могут формировать активные центры с биолигандами – SR-группами белковых молекул, принадлежащими боковым цепям остатков цистеина или других биотиолов, и влиять на процессы их окисления эндогенными окислителями (например, активными формами кислорода, в частности - H_2O_2). Продуктом данных процессов, в общем виде, могут быть дисульфиды (RSSR) и соединения более глубокого окисления: сульфенил- (R-SOH), сульфинил- (R-SO₂H) и сульфоновые (R-SO₃H) кислоты. Однако, наиболее важным для живых организмов является процесс окисления глутатиона (GSH, γ -глутамилцистеинилглицин) исключительно до дисульфидной формы (GSSG), выполняющей важную регуляторную роль и входящей в тиолдисульфидную систему организма [1].

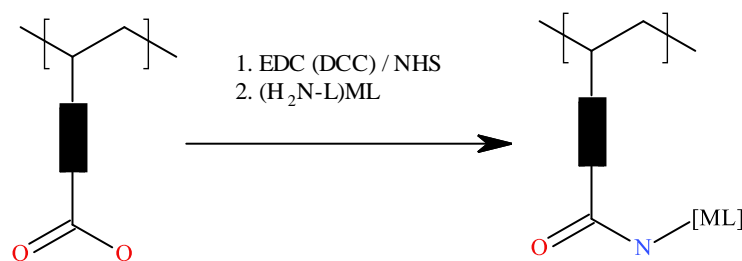
Ранее было показано, что биядерные тиолатмостиковые комплексы платины(II) и палладия(II) способны селективно катализировать окисление глутатиона до его дисульфидной формы [2] и практически не обладают токсичностью [3], т.е. могут быть использованы *in vivo*, фактически выполняя роль лекарственного средства (ЛС). Однако, использованию каталитически активных комплексов, способных влиять на сигнальные системы организма и его гомеостаз мешает низкая общая концентрация активных центров и их инактивация в биосистеме.

В общем случае усиление действия ЛС может базироваться на трех основных принципах: повышение тропности мишени к ЛС; повышение концентрации ЛС в области мишени; уменьшение общей токсичности препарата [4]. Последние два фактора могут быть реализованы при закреплении активных каталитических металлоцентров на цепи биосовместимого полимера, например поливинилпирролидона (ПВП), как нетоксичного, термо- и pH-стабильного, биodeградируемого, и совместимого с ЛС соединения, не обладающего иммунным ответом.

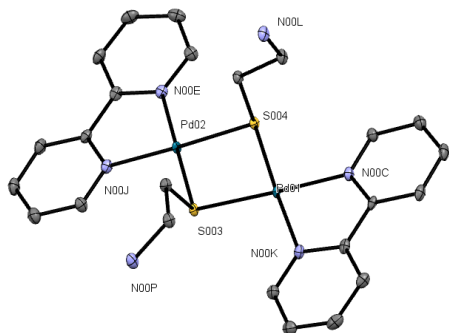
Пути реализации посполимеризационной модификации ПВП могут быть частичный гидролиз γ -лактамных циклов, с введением модифицирующих групп по карбоксильным группам полимера или активация *in situ* реакционного центра – углерода карбамидной группы γ -лактамного цикла с присоединением лиганда-линкера [5]:



В полученные карбоксилатные производные ПВП (доля карбоксилатных групп 3-7% мольн.) далее могут вводиться каталитически активные металлокомплексы реакциями амидного каплинга с металлокомплексами (*cis*-[Pd₂(μ -2-aet)₂(2,2'-dipy)₂](NO₃)₄), содержащими свободные аминогруппы (EDC - (3-диметиламинопропил)-N'-этилкарбонат; DCC - N,N'-дициклогексилкарбодимид):



цис-[Pd₂(μ-2-aet)₂(2,2'-dipy)₂](NO₃)₄×2H₂O
(2-aet – 2-аминоэтантиол)



Кристаллизуется в триклинной сингонии (пр. гр. (P 1 (2)) с параметрами ячейки: **a** 11.8854(4) **b** 12.0513(4) **c** 13.4142(5) Å, **α** 87.197(3) **β** 74.377(3) **γ** 65.079(4)°, V 1673.51 Å³, Z: 2, R 3.24

1. Соколовский В. В. Тиолдисульфидная система в реакции организма на факторы окружающей среды. — СПб.: Наука, 2008. — 112 с.
2. Еремин А.В., Антонов В.Г., Панина Н.С., Беляев А.Н., Симанова С.А. // Росс. хим. журнал (Журнал РХО им. Д.И.Менделеева). 2009. Т. LIII. № 1. С. 135-140.
3. R.V. Suezov, P.S. Grishina, A.I. Ponyaev, N.L. Medvedskiy and A.V. Eremin // Mediterranean Journal of Chemistry 2018, 7(1), 28-38
4. Люльман, Х. Наглядная фармакология/ Х.Люльман, К.Мор, Л.Хайн. – М.: Мир, 2008. - 383 с.
5. А.А. Puzyrkov, Е.А. Popova, А.А. Selutin, А.В. Eremin. Polymer-analogous transformations of poly(N-vinylpyrrolidone) to produce new complexing macromolecular systems // Mend. Comm. 2023 (accepted manuscript)

МЕТАННИ АНИҚЛОВЧИ ТЕРМОКАТАЛИТИК СЕНСОРНИНГ ТУЗИЛИШИ, ИШЛАШ ПРИНЦИПИ ВА ТАЙЁРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

¹Эшкабилова М.Э., ²Сманова З.А., ³Абдурахманов И.Э., ³Бегматов Р.Х., ³Рузиев Ж.Э.,
⁴Абдурахманова З.Э.

¹Самарқанд архетиктура ва қурилиш институти, ²Ўзбекистон Миллий унивенситети,

³Самарқанд давлат университети, ⁴Самарқанд медицина университети.

Термокаталитик усулга асосланган сенсорнинг ишлаш принципи катализатор юзасида СН₄ нинг алангасиз ёнишини ва ушбу жараён натижасида чиқадиган иссиқлик миқдорини назорат қилишдан иборатдир [1]. Термокаталитик сенсорни сезгир элементлари ичида бир вақтнинг ўзида қиздириш ва қаршилиқни ўзгаришини назорат қилиш функцияларини бажарадиган платина симидан тайёрланган спираллар жойлаштирилган.

Метан sensori қуйидагилардан ташкил топган: А - ишчи ва Б- компенсацияловчи сезгир элементлар, 1-платина симидан тайёрланган спираль, 2-альюминий оксидидан тайёрланган шарик, 3-катализатор қопланган альюминий оксиди, 4-металл узатгичлар. Термосезгир элемент Al₂O₃ тайёрланган кичкина шарик шаклида бўлади. Иккала сезгир элементларни ишлаб чиқишда умумий бўлган нарса қаршилиги бир хил, шиша билан қопланган платина микросимидан тайёрланган ўрамлар сони бир хил бўлган спираллардан

фойдаланилганлиги. Спирални тайёрлашда диаметри 10 мкм платина микросими ишлатилган ва сим қалинлиги 2 мкм бўлган кварц изоляциясига эга.

Каталитик фаол сезгир элементни юзаси катализатор билан қопланган бўлиб, ундаги алюминий оксиддан тайёрланган шарик катализатор учун ташувчи бўлиб хизмат қилади. Сенсорнинг таққослаш элементининг барча хусусиятлари ишчи сезгир элементники билан деярли бир хил, аммо унинг юзасида катализатор йўқ. Бир хил геометрик ўлчам ва электр параметрларига эга бўлган элементлар одатда алоҳида реакцион камераларга жойлаштирилади. Ушбу техник ечим таҳлил қилинадиган муҳит параметрларини (масалан сезгир элементлар юзасида бўладиган ҳароратни) ўзгаришини ўлчаш хатолигига таъсирини камайтириш имконини беради. Ишчи ва компенсацияловчи элементлар ўзаро металл таянч орқали бир-бирига бириктирилади. Сенсор сезгир элементларнинг ураниши учун одатий схема - Уитстон кўпригидан фойдаланишдан иборат. Одатда компенсацион (R_1) ва ишчи (R_2) элементлари кўприкни бир елкасига уланади. Кўприкнинг бошқа елкасига эса ёрдамчи резисторлар (R_3 ва R_4) уланади [2].

Иш пайтида платина сими электр токи оқими таъсирида метанни оксидланиш ҳароратигача (400-450 °С гача) қизийди. Метан сенсорнинг реакцион камерасига кирганида, у ишчи сезгир элемент катализатори ($0,75\text{In}_2\text{O}_3-0,25\text{Ag}_2\text{O}$) иштирокида оксидланади ва аралашмадаги метаннинг концентрациясига мос миқдордаги иссиқлик ажралиб чиқади. Натижада ажралиб чиқадиган иссиқликка мос сезгир элементнинг қаршилиги ўзгаради. Бу шароитда таққослаш элементининг қаршилиги ўзгармасдан қолади. Чунки унинг юзасида метанни оксидловчи катализатор йўқ ва шу сабабли унда метаннинг оксидланиши кузатилмайди. Натижада, кўприкнинг мувозанатини бузилиши юзага келади ва таҳлил қилинган аралашмадаги метаннинг концентрациясига мос кучланиш яъни сенсорнинг аналитик сигнали юзага келади. Иссиқлик таъсирида қаршиликни (R) ўзгариши қуйидаги тенглама билан ифодаланади:

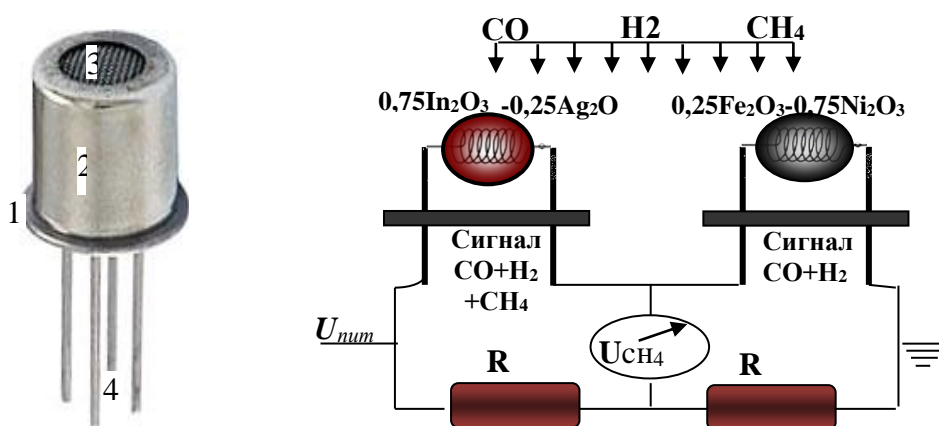
$$R=R_0(1+\alpha\Delta T) \quad (1)$$

бу ерда R_0 температура 25 °С га тенг бўлгандаги спиралнинг қаршилиги; α -платина симининг температура коэффиценти, ΔT спиралнинг ҳароратини ўзгариши. Платина жуда катта температура коэффиценти эга бўлгани сабабли, оксидланишдан келиб чиққан ҳароратни ўзгариши ишчи элементнинг қаршилигини сезиларли даражадаги ўзгаришига олиб келади. Одатда, мавжуд сенсорларда метан концентрациясини 1 % га ўзгариши ишчи элементининг ҳароратини 20-30 °С га оширади. Бу эса, ишлаб чиқилган метан сенсорини нисбатан юқори сезгирлигини таъминлайди. Ёнувчан газларнинг гетероген катализаторлар иштирокида оксидланиш реакцияси кинетик ва диффузион ҳудудларда ўтиши мумкин. Кинетик ҳудудда метаннинг оксидланиш реакциясининг тезлиги метан ва кислород концентрацияларининг кўпайтмаси сифатида ифодаланади:

$$W=kF_3f(C_{\text{CH}_4}C_{\text{O}_2}) \quad (2)$$

бу ерда w - реакция тезлиги, мол/с; k - реакция тезлик константаси, с^{-1} ; F_3 - катализаторнинг фаол сирт, м^2 . Бундай сенсорнинг ишчи сезгир элементининг сигнали аралашмадаги барча ёнувчи моддаларнинг (x_1 , x_2 ва x_3) умумий концентрациясига пропорционалдир. Компенсацион сезгир элементнинг сигнали эса аралашмадаги аниқланувчи моддадан бошқа барча компонентларнинг (x_1 ва x_2) концентрациясига пропорционал бўлади. Натижада биринчи ва иккинчи элементларнинг сигналларини фарқи аралашмада аниқланадиган компонент (x_3) концентрациясига мос бўлади. Юқорида ўтказилган тадқиқотлар натижасида CO ва H_2 иштирокида метанни селектив аниқловчи термокаталитик сенсорнинг ишчи ва компенсацион термосезгир элементлари учун $0,75\text{In}_2\text{O}_3-0,25\text{Ag}_2\text{O}$ ва $0,25\text{Fe}_3\text{O}_4-0,75\text{Ni}_2\text{O}_3$ таркибли катализатор танланган бўлиб ушбу композиция метан иштирокида CO ва H_2 оксидланишининг юқори селективлигини таъминлайди. Селективликни таъминлаш метододикаси [3] ва юқорида қайд этилган катализаторлардан

фойдаланиб, CH_4 ни CO ва H_2 иштирокида селектив аниқлашни таъминловчи термокаталитик сенсор ишлаб чиқилди (2-расм).



2-расм. Метанни селектив термокаталитик сенсорнинг фотосуръати ва схемаси. 1-корпус, 2- химоя қоққоғи, 3-тешикли титан қоплама, 4-металл симлар.

Ушбу сенсорнинг ишчи сезгир элементининг сигнали (катализатори: $0,75\text{In}_2\text{O}_3-0,25\text{Ag}_2\text{O}$) аралашмадаги водород, ис ва углеводородларнинг умумий концентрациясига мутаносиб, компенсацион сезгир элементининг сигнали водород ва ис газининг концентрациясига мос келади, биринчи ва иккинчи элементларнинг сигналлари орасидаги фарқ, аниқланадиган компонент метан концентрациясига мутаносиб бўлади.

Литература

1. Рязанов, А. В. Чувствительные элементы на основе литого микропровода / А. В. Рязанов, А. Н. Докичев // Датчики и системы. 2007. № 11. С. 42-45.
2. Карпов Е.Ф., Биренберг И.Э., Басовский Б.И. Автоматическая газовая защита и контроль рудничной атмосферы. М.: Недра, 1984. – 285 с
3. Абдурахманов, Э. А. Рузиев Э.А. Селективные термокаталитические сенсоры в экологическом мониторинге газообразных выбросов // Химическая промышленность. 2003. Т. 80. № 9. С. 44-49.

МЕТАННИНГ СЕЛЕКТИВ ТЕРМОКАТАЛИТИК СЕНСОРИ УЧУН КАТАЛИЗАТОР ТАРКИБИНИ ТАНЛАШ

¹Эшқобилова М.Э., ²Муродова З.Б., ²Суванкулов Ш., ²Якубова З., ²Эрданов Ф.Ф.,
³Умаров Б.Б., ²Холмирзаев Ф., ²Абдурахманов Э.

¹Самарқанд архетиктура ва қурилиш институт, ²СамДУ, ³НПП “Марақанд МСМ”

Аннотация. водород ва ис ва углеводородларнинг умумий газни селектив аниқловчи термокаталитик сенсорнинг ишчи ва таққослаш термосезгир элементлари катализатори таркиби аниқланган. Шу катализаторлар иштирокида тайёрланган ТКСлар ёнувчи газлар иштирокида табиий газни атмосфера ҳавоси таркибидан селектив аниқлайди.

Таянч сўзлар. Селективлик, табиий газ, металл оксиди, катализатор, сенсор

Аралашма таркибидан айрим компонентларини аниқлашга имкон берадиган ўлчов воситалари ва усуллари селектив ҳисобланади. Лекин илмий адабиётларда ва амалиётда анъанавий тарзда кенг қўлланилган мавжуд термохимий сенсорлар газлар аралашмаси таркибидан айрим компонентларини аниқлашда селективликни таъминлай олмаслиги таъкидланган[1]. Улар асосан атмосферада ёнувчан газлар ва буғларни мавжудлигини кўрсатувчи индикатор сифатида ишлатилган. Шу сабабли, термокаталитик сенсорларни индикатор функциясидан селективликни таъминлайдиган ўлчов асбобига айлантириш долзарб муаммо ҳисобланади. Термокаталитик сенсорни ёнувчан газларнинг аниқлашдаги

селективлигини таъминлашда қўлланиладиган усуллардан бири газ аралашмасининг айрим компонентларига нисбатан турлича фаолликка эга бўлган катализатор таркибини танлашга асосланган усул [2]. Кўпчилик ҳолларда метаннинг доимий аналитик назорати талаб қилинадиган технологик газ аралашмалари ва атмосфера ҳавоси таркибида CO , H_2 , H_2O , CO_2 сингари қўшимча компонентлар мавжуд бўлади.

Ёнувчан моддалар оксидланишининг тўлиқлиги аралашманинг таркибига, жараённинг ўтказиш ҳароратига, компонентларнинг концентрациясига боғлиқлигини ҳисобга олиб, биз тажрибаларда шу омилларнинг таъсирини тадқиқ қилдик. Адабиётларда келтирилган маълумотларга кўра углеводородларни оксидланиши учун ишлатиладиган энг актив катализаторлар металл оксидлари, платина гуруҳи металллар ва уларнинг аралашмалари бўлиши мумкин. Металл оксидлари ёнувчан моддаларнинг оксидланишига нисбатан етарли даражада юқори каталитик фаолликка эга, шунинг учун улар газни тозаловчи усуналар таркибида кенг қўлланилади. Юқори сезгир табиий газ сенсори учун катализатор танлаш бўйича тажрибалар стационар катализаторли махсус қурилмада амалга оширилди. Катализаторларнинг селективлиги кўпчилик саноат чиқиндилари таркибида углеводородлар билан бирга мавжуд бўладиган CO ва H_2 иштирокида аниқланди. Ёнувчан компонентнинг оксидланиш даражасини аниқлаш аралашманинг таркибини катализатор таркибидан олдин ва кейин газохроматографик усулда назорат қилиш йўли билан амалга оширилди. Ис газ, водород ва табиий газни оксидланиш жараёнларини назорат қилишда “Кристалл-500” ва “ЛХМ-8МД” хроматографларидан фойдаланилди. Табиий газни оксидланиш жараёнини қўшимча назорат қилиш реакция маҳсулотлари таркибидан карбонат ангидридни аниқлаш орқали амалга оширилди. Қўшимча равишда CO_2 ни миқдори титриметрик усулда титрлашнинг охиригича нуктасини потенциометрик усулда аниқлаш орқали назорат қилинди. Газнинг ютувчиси сифатида 0,2 М калий гидроксид эритмаси ишлатилди. Титрлашнинг газ аралашмаси ўтказилгандан олдинги ва кейинги натижалари фарқидан карбонат ангидридининг миқдори топилди.

Тажрибалар давомида бир қатор индивидуал оксидларнинг каталитик хусусиятлари ўрганилди. Катализатор танлаш ва ёнувчан моддаларнинг оксидланиш жараёнининг оптимал қийматларини аниқлаш температуранинг 100-350⁰С оралиғида, газ-ҳаво аралашмасининг тезлиги 2,5 л/соат ва аралашмадаги ёнувчан компонентни миқдори, (% ҳаж.): H_2 -2,5; CO -2,4; метан – 2,5 бўлган ҳолда амалга оширилди. Катализаторлар иштирокида H_2 , CO ва метаннинг оксидланиши термодинамик нуқтаи-назардан энг қулай йўналиш бўлган карбонат ангидрид ва сув буғларини ҳосил қилиш билан боради. Бу реакциялар катта иссиқлик эффекти (Дж/Ккаль) билан амалга ошади: CH_4 -892·10⁶; H_2 -286·10⁶; CO -283·10⁶; C_2H_6 -1562·10⁶ ва қайтмайди [1; б. 117]. Метаннинг сенсори учун сезгир ва селектив катализаторлар танлаш бўйича тажрибалар ёнувчан моддаларнинг оксидланишида энг фаол катализатор бўлган In, Ag, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu и Zn сингари металл оксидлари иштирокида амалга оширилди. Ёнувчан моддаларни оксидланишида айрим металл оксидларини активлигини ўрганиш натижалари 100⁰С да водороднинг оксидланишида энг юқори фаолликни кумуш, темир ва никель оксидлари намоён қилишини кўрсатди. Ушбу катализаторлар иштирокида 200⁰С ҳароратда водороднинг оксидланиши 90-100 % оралиғида бўлди.

Марганец оксиди, мис ва рух асосида олинган катализаторлар водородни оксидланишида ўртача фаолликни намоён қилади. Ушбу оксидлар иштирокида 200⁰С да водородни оксидланиши 44-83 % га етади. Ўрганилаётган жараёнда хром ва галлий оксидлари мос равишда 200⁰С да водородни 26 ва 36 % гача оксидланиш даражасини таъминлайди. 100-350⁰С ҳарорат оралиғида олиб борилган экспериментлар водородни оксидланиш жараёнида оксидларни қуйидаги фаоллик (кислород билан водородни оксидланиш жараёнида каталитик фаолликни камайиб бориш кетма-кетлигида) қаторини тузишга имкон берди: $\text{Ag}_2\text{O} > \text{In}_2\text{O}_3 > \text{Fe}_3\text{O}_4 > \text{Ni}_2\text{O}_3 > \text{Co}_2\text{O}_3 > \text{MnO}_2 > \text{CuO} > \text{ZnO} > \text{Ga}_2\text{O}_3 > \text{Cr}_2\text{O}_3$.

Олинган натижаларнинг таҳлили, углевод оксидини оксидланиш жараёнида ўрганилган металл оксидларини фаоллигини қуйидаги кетма-кетлигини аниқлаш имконини берди: $\text{Ag}_2\text{O} > \text{In}_2\text{O}_3 > \text{MnO}_2 > \text{Ni}_2\text{O}_3 > \text{Cr}_2\text{O}_3 > \text{Fe}_3\text{O}_4 > \text{CuO} > \text{Co}_2\text{O}_3 > \text{ZnO} > \text{Ga}_2\text{O}_3$. Шуни таъкидлаш керакки, СО нинг оксидланишида қуйидаги оксидлар: Ag_2O , In_2O_3 , MnO_2 , Ni_2O_3 , Cr_2O_3 и Fe_3O_4 энг юқори фаолликка эга. СО ни оксидланишининг паст даражаси ZnO ва Ga_2O_3 га асосланган катализаторларда кузатилди, бу ерда СО нинг оксидланиш даражаси 31 ва 41 % ни ташкил этди. Барча ўрганилган катализаторлар иштирокида 200°C да метаннинг оксидланиши водород ва ис газининг оксидланишидан анча паст. Метаннинг энг юқори оксидланиш даражаси In_2O_3 ва Ag_2O асосида олинган катализаторлар иштирокида кузатилди. Бу оксидлар иштирокида 200°C да метаннинг оксидланиши 90 ва 100 % ни ташкил қилади. $100\text{-}350^\circ\text{C}$ ҳарорат оралиғида олиб борилган тажрибатлар натижасида табиий газнинг ҳаво кислороди билан оксидланишида каталитик фаоллигини камайиб бориши кетма-кетлигида жойлаштирилган металл оксидларини қуйидаги қатори аниқланди: $\text{Ag}_2\text{O} > \text{In}_2\text{O}_3 > \text{CuO} > \text{Ga}_2\text{O}_3 > \text{Co}_2\text{O}_3 > \text{ZnO} > \text{Cr}_2\text{O}_3 > \text{MnO}_2 > \text{Fe}_3\text{O}_4 > \text{Ni}_2\text{O}_3$.

Тажриба натижаларига кўра, табиий газни оксидланиш учун энг фаол катализаторлар Ag_2O ва In_2O_3 асосидаги катализаторлар. Табиий газ сенсори учун сезгир ва селектив катализаторлар танлаш метанни оксидлашда юқори активликни намоён қилган Ag , Cr , Mn , Fe , Co , Ni ва In , сингари металл оксидлари иштирокида амалга оширилди (жадв.1).

1-жадвал. Водород, ис гази ва табиий газни каталитик оксидланиш жараёнида металл оксидларининг фаоллиги (C_{H_2} -2,5 % ҳаж., C_{CO} -2,4 % ҳаж., $\text{C}_{\text{Таб.газ}}$ - 2,5 % ҳаж.)

T/p	Катализатор таркиби						
1	In_2O_3	Ag_2O	Cr_2O_3	MnO_2	Fe_3O_4	Co_2O_3	Ni_2O_3
Водороднинг оксидланиш даражаси ($x \pm \Delta x$), %							
2	96,1±0,5	100,0±0,6	28,4±0,2	83±0,4	93,5±0,4	90,3±1,5	90,8±0,8
Ис газининг оксидланиш даражаси ($x \pm \Delta x$), %							
3	97,2±0,3	100,0±0,5	93,5±0,3	96,1±0,5	90,3±0,3	50,4±0,5	95,1±0,3
Табиий газнинг оксидланиш даражаси ($x \pm \Delta x$), %							
4	85,7±0,3	88,2±0,3	7,3±0,5	18,9±0,1	4,2±0,3	39,9±0,3	1,7±0,1

1-жадвалда келтирилган маълумотлардан, барча ўрганилаётган катализаторларда 200°C ҳароратда табиий газни оксидланиши H_2 ва СО ни оксидланиш даражасидан сезиларли даражада паст бўлишини кўришимиз мумкин. Тажрибаларда табиий газни оксидланишининг энг юқори қиймати Ag_2O ва In_2O_3 асосида олинган катализаторларда кузатилди. Ag_2O ва In_2O_3 иштирокида 200°C ҳароратда табиий газни оксидланиши тегишлича 86 ва 98 % ни ташкил қилади. $100\text{-}350^\circ\text{C}$ оралиғида олиб борилган тажрибалар табиий газнинг оксидланишида фаоллигини камайтириш кетма-кетлигидаги металл оксидларини қуйидаги каталитик фаоллик қатори тузилди: $\text{Ag}_2\text{O} > \text{In}_2\text{O}_3 > \text{Co}_2\text{O}_3 > \text{Cr}_2\text{O}_3 > \text{MnO}_2 > \text{Fe}_3\text{O}_4 > \text{Ni}_2\text{O}_3$. Ўтказилган барча катализаторлар активлигини ўрганиш бўйича тадқиқотлар бир хил шароитларда табиий газнинг тўлиқ оксидланиши метаннинг оксидлагишига нисбатан 2-5 % га паст бўлишини кўрсатди. Тадқиқотлар табиий газнинг энг актив катализатори Ag ва In оксиди асосида олинган катализатор эканлигини тасдиқлайди. Метанни (табиий газни) оксидланиши учун танланган энг фаол катализаторлар иштирокида водород ва ис гази тўлиқ оксидланади. Демак Ag ва In оксидларига асосланган катализаторлар турли табиий ва технологик объектлар таркибида бўладиган водород ва ис гази иштирокида метанни селектив аниқлашга имкон бермайди. Индивидуал оксидлар асосида тайёрланган катализаторлар кўпчилик ҳолларда уларнинг мураккаб аралашмалари асосида тайёрланган катализаторларга нисбатан паст каталитик фаоллик ва селективликни намоён этади. Шу сабабли кейинги тажрибаларда бинар оксидлар асосида тайёрланган каталитик тизимларнинг селективлигига алоҳида эътибор қаратилди ва ҳароратнинг $100\text{-}250^\circ\text{C}$ оралиғида ўтказилган тажрибаларда энг фаол ва селектив оксидлар: In_2O_3 , Ag_2O , Fe_3O_4 ва Ni_2O_3 нинг аралашмаларининг каталитик хоссалари ўрганилди. Ёнувчан газларни 150°C да оксидланиш

жараёнида $\text{In}_2\text{O}_3\text{-Ag}_2\text{O}$ ва $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Ni}_2\text{O}_3$ таркибли катализаторларнинг селективлигига катализатор компонентларининг ўзаро нисбатининг таъсирини ўрганиш натижалари 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал. Ёнувчан газларнинг оксидланиш жараёнида $\text{In}_2\text{O}_3\text{-Ag}_2\text{O}$ ва $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Ni}_2\text{O}_3$ таркибли катализаторларнинг селективлигига бошланғич компонентлар нисбати таъсирини ўрганиш натижалари (температура $150\text{ }^\circ\text{C}$, $n=5$; $P=0,95$)

Т/р	Катализатор компонентларини нисбати, моль	Оксидланиш даражаси ($x \pm \Delta x$), %		
		Водород	Ис газ	Табиий газ
1	$0,10\text{In}_2\text{O}_3\text{-}0,90\text{Ag}_2\text{O}$	$100,0 \pm 0,4$	$100,0 \pm 2,2$	$100,0 \pm 2,0$
2	$0,25\text{In}_2\text{O}_3\text{-}0,75\text{Ag}_2\text{O}$	$100,0 \pm 1,5$	$100,0 \pm 1,4$	$100,0 \pm 1,0$
3	$0,50\text{In}_2\text{O}_3\text{-}0,50\text{Ag}_2\text{O}$	$100,0 \pm 0,5$	$100,0 \pm 0,5$	$98,0 \pm 1,0$
4	$0,75\text{In}_2\text{O}_3\text{-}0,25\text{Ag}_2\text{O}$	$100,0 \pm 0,9$	$100,0 \pm 0,8$	$96,0 \pm 0,3$
5	$0,90\text{In}_2\text{O}_3\text{-}0,10\text{Ag}_2\text{O}$	$100,0 \pm 0,1$	$98,5 \pm 0,3$	$92,7 \pm 0,6$
6	$0,10\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-}0,90\text{Ni}_2\text{O}_3$	$100,0 \pm 0,6$	$99,0 \pm 0,5$	$3,0 \pm 0,1$
7	$0,25\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-}0,75\text{Ni}_2\text{O}_3$	$100,0 \pm 0,3$	$100,0 \pm 0,4$	$2,5 \pm 0,1$
8	$0,50\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-}0,50\text{Ni}_2\text{O}_3$	$100,0 \pm 0,5$	$100,0 \pm 0,8$	$1,7 \pm 0,2$
9	$0,75\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-}0,25\text{Ni}_2\text{O}_3$	$100,0 \pm 0,1$	$97,0 \pm 0,3$	$1,0 \pm 0,3$
10	$0,90\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-}0,10\text{Ni}_2\text{O}_3$	$100,0 \pm 0,6$	$90,0 \pm 0,5$	$10 \pm 1,5$

Келтирилган маълумотлардан (2-жадвал), $150\text{ }^\circ\text{C}$ ҳароратда, $\text{In}_2\text{O}_3\text{-Ag}_2\text{O}$ ва $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-Ni}_2\text{O}_3$ таркибли аралашмалар бошланғич компонентлар концентрациясининг кенг оралиғида юқори фаолликни намоён этишини курамиз. Юқорида ўтказилган тадқиқотлар натижасида табиий газнинг терموкаталитик сенсорининг ишчи сезгир элементи учун энг оптимал катализатор таркиби $0,75\text{In}_2\text{O}_3\text{-}0,25\text{Ag}_2\text{O}$ га мос келиши аниқланди. Тажрибалар натижаларидан келиб чиққан ҳолда селектив сенсорнинг таққослаш элементи катализатори сифатида $0,25\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-}0,75\text{Ni}_2\text{O}_3$ дан фойдаланиш тавсия этилди. Шундай қилиб, олинган тажриба натижалари водород ва ис газини иштирокида табиий газни селектив аниқловчи терموкаталитик сенсорнинг ишчи ва таққослаш термосезгир элементлари катализатори сифатида $0,75\text{In}_2\text{O}_3\text{-}0,25\text{Ag}_2\text{O}$ ва $0,25\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-}0,75\text{Ni}_2\text{O}_3$ дан иборат оксидлар аралашмасидан фойдаланиш имкониятларини тасдиқлайди. Шу катализаторлар иштирокида тайёрланган ТКСлар ёнувчан газлар иштирокида табиий газни атмосфера ҳавоси таркибидан селектив аниқлайди.

Адабиётлар

1. Карпов Е.Ф., Биренберг И.Э., Басовский Б.И. Автоматическая газовая защита и контроль рудничной атмосферы. М.: Недра, 1984. – 285 с
2. Абдурахманов, Э. А. Рузиев Э.А. Селективные ермокаталитические сенсоры в экологическом мониторинге газообразных выбросов // Химическая промышленность. 2003. Т. 80. № 9. С. 44-49.

НАНОКОМПОЗИТНЫЕ ПЛЕНКИ НА ОСНОВЕ ПОЛИ (N-ВИНИЛКАРБАЗОЛА) И ГИБРИДНЫХ КВАНТОВЫХ ТОЧЕК CdSe/CdS

¹Ишанкулов А.Ф., ²Шамилов Р.Р., ¹Халилов Қ.Ф., ²Галяметдинов Ю.Г.,
¹Мухаммадиев Н.К.

¹Самаркандский государственный университет

²Казанский национальный исследовательский технологический университет

Возрастающий интерес к квантовым точкам обусловлен тем, что они превосходят традиционных люминофоров по фотостабильности, имеют узкую и интенсивную размер-зависимую люминесценцию, поглощают свет в широкой области [1]. Квантовые точки привлекательны для применения в качестве светоизлучающих устройств, солнечных батарей и люминесцентных меток [2-4].

Для практического применения квантовые точки часто внедряют в полимерные матрицы, создавая, таким образом, нанокомпозитные материалы. При этом сочетаются не только свойства полимеров и квантовых точек, но также в композитах полимер способен дополнительно увеличить эффективность люминесценции наночастиц и защитить их при взаимодействии с окружающей средой [5].

Для получения композита были использованы гибридные квантовые точки (КТ) CdSe/CdS ядро-оболочка, полученные нами ранее по описанной методике [6]. В качестве основы использовали оптически активный полимер – поли(N-винилкарбазол) (ПВК), который может увеличить интенсивность излучения наночастиц за счет переноса энергии с матрицы полимера [7].

Спектры излучения и возбуждения были сняты на спектрофлуориметре Cary Eclipse (Varian). Изучение оптических свойств смесей КТ (концентрация постоянна) и ПВК в толуоле показало, что увеличение концентрации ПВК (максимум излучения при 370 нм) приводит к снижению интенсивности излучения КТ (максимум при 520 нм) (Рис. 1а). По спектрам возбуждения видно (Рис. 1б), что наибольшее тушение люминесценции наблюдается при длинах волны соответствующий максимумам поглощения полимера – 297, 333 и 345 нм.

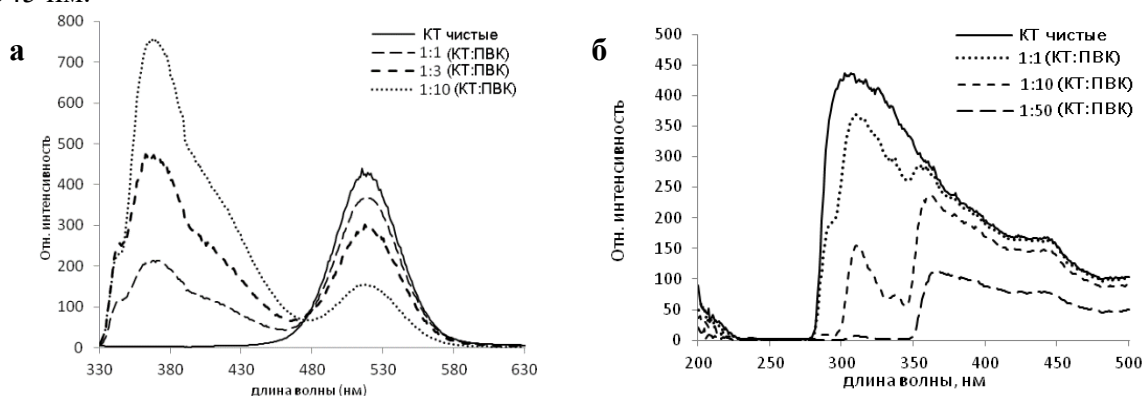


Рис. 1. Спектры излучения $\lambda_{\text{возб}} = 311 \text{ нм}$ (а) и возбуждения $\lambda_{\text{излуч}} = 520 \text{ нм}$ (б) смеси квантовых точек (КТ) и поли(N-винилкарбазола) (ПВК) в толуоле

В композитных пленках молекулы полимера и наночастицы расположены близко друг другу, в результате которого становится возможным безизлучательный перенос энергии с полимера на квантовые точки и увеличение их интенсивности люминесценции.

Пленки композита КТ и ПВК были получены при разных соотношениях на стеклянных подложках методом напыления при вращении на Spincoater Laurell WS-650-23. Наибольшее увеличение интенсивности излучения наночастиц CdSe/CdS были получены при массовом соотношении КТ и ПВК 1:1.

Сравнение спектров возбуждения пленок композита (1:1) и индивидуальных компонентов показало, что, в композите происходит снижение интенсивности возбуждения полимера ($\lambda_{\text{излуч}} = 410 \text{ нм}$), в то время как интенсивность возбуждения квантовых точек ($\lambda_{\text{излуч}} = 520 \text{ нм}$) увеличивается (Рис. 2а). Данный факт указывает на процесс безизлучательного переноса энергии с полимера на наночастицы. При этом наибольшее увеличение интенсивности наблюдается при длинах волн, соответствующие максимумам поглощения полимера.

Спектры люминесценции были сняты при длине волны 297 нм, которому соответствуют максимальное увеличение излучения (Рис. 2б). По спектрам люминесценции пленок композита видно, что интенсивность излучения наночастиц на 42% больше по сравнению с пленками из чистых квантовых точек при одинаковой концентрации.

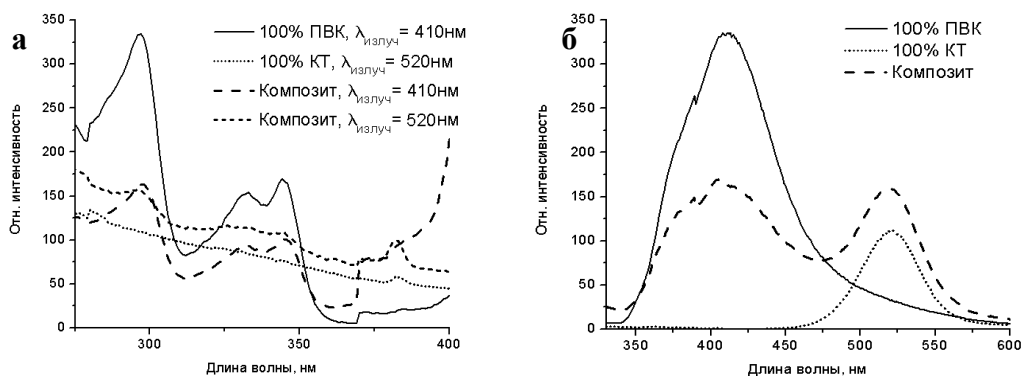


Рис. 2. Спектры возбуждения (а) и излучения при $\lambda_{\text{возб}} = 297 \text{ нм}$ (б) пленок нанокompозита КТ и ПВК (1:1) и индивидуальных компонентов

Таким образом, при получении пленок нанокompозита на основе поли(N-винилкарбазола) и квантовых точек оптимальным является массовое соотношение 1:1, при котором происходит значительное увеличение эффективности люминесценции гибридных квантовых точек CdSe/CdS.

ЛИТЕРАТУРА

1. Chaudhuri R. G., Paria S. Core/shell nanoparticles: classes, properties, synthesis mechanisms, characterization, and applications [Text] // Chem. Rev. – 2012. – Т. 112. – N. 4. – С. 2373-433.
2. Vashchenko, A.A. Electroluminescence of CdSe, CdS and CdSe/CdS quantum dots and the transfer of the exciton excitation energy in an organic light-emitting diode [Text] / A.A. Vashchenko, V.S. Lebedev, A.G. Vitukhnovskii, R.B. Vasiliev, I.G. Samatov // JETP letters. – 2012. – V. 96. – N. 2. – P. 113-117.
3. Ishankulov A.F., Khalilov K.F., Shamilov R.R, Galyametdinov Yu.G, Mukhamadiev N.K Synthesis and modification of hybrid CdSe/ZnS quantum dots. International Journal of Advanced Science and Technology. – 2020. - Vol. 29.- N 9s. - pp. 2140-2148.
4. Cui, R. Versatile immunosensor using CdTe quantum dots as electrochemical and fluorescent labels [Text] / R. Cui, H.C. Pan, J.J. Zhu, H.Y. Chen // Analytical chemistry. – 2007. – V. 79. – N. 22. – P. 8494-8501.
5. Striccoli, M. Nanocrystal-Based Polymer Composites as Novel Functional Materials [Text] / M. Striccoli, M.L. Curri, R. Comparelli // Lecture Notes in Nanoscale Sci. and Tech. – 2009. – V. 5. – P. 173-192.
6. Хомяков, Е.Г. Коллоидный синтез люминесцентных наночастиц CdSe и CdSe/CdS в водно-этанольной среде [Текст] / Е.Г. Хомяков, Ю.Г. Галяметдинов // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2012, Т. 15, – № 2. - С 45-47.
7. Князев, А.А. Люминесцентный композит на основе проводящего полимера поливинилкарбазола и ЖК комплекса Eu(III) [Текст] / А.А. Князев, Е.Ю. Молостова, Д.В. Лапаев, А.С. Крупин, В.С. Лобков, Ю.Г. Галяметдинов // Вестн. Казан. технол. ун-та. – 2012, Т. 15, – № 7. – С. 97-99.

НЕФТЬ ВА ГАЗ ҚАЗИБ ЧИҚАРИШ КОРХОНАЛАРИДА СЕПАРАТОРЛАРНИНГ ҚЎЛЛАНИЛИШИ

Курбанов Ф.П.

¹ШЎРТАН НГҚЧБ, ²Қарши муҳандислик-иқтисодиёт институти катта ўқитувчиси

Ўзбекистон Республикасида нефт ва газ саноатини ривожлантиришга давлат томонидан катта аҳамият берилмоқда. Бунинг сабаби бутун халқ хўжалигининг барча саноат корхоналари ёқилғи-энергетика комплекси билан узвий боғлиқ. Нефт ва газ саноати халқ

хўжалигининг муҳим тармоқларидан бири бўлиб, унинг ривожланиши мамлакатимиз иқтисодий потенциалини белгилайдиган соҳалардан биридир.

Ҳозирги вақтда нефт ва газ хом-ашёларни қазиб олиш ва янги конларни очиш билан дунёда кўпгина йирик компаниялар шуғулланмоқдалар. Қазиб олинган нефт, газ ва конденсат таркибида енгил углеводородлар мавжуд бўлиб, ундан самарали фойдаланишда бу фракцияларни йўқотилишини бартараф қилиш йўллари ўрганишда чет элда ва республикамизда бир қатор ишлар олиб борилмоқда. «Шўртан нефт ва газ қазиб чиқариш бошқармаси» ва Муборак нефт ва газ қазиб чиқариш бошқармаси конларида углеводород таркибидан ажралиб чиқадиган йўлдош газларни қайта ишлаш ишлари жадал олиб борилмоқда. Нефт ва газ саноатининг жадал ривожланиши билан боғлиқ ҳолда мустақкам тежамкор хом-ашё базасини яратишда нефт ва газдаги енгил углеводородларнинг йўқотилишини олдини олиш ва тиклаш технологияларни ва техникаларни қўлланилиши муҳим масалалардан ҳисобланади.

Нефт ва газ қазиб чиқаришни, бирламчи қайта ишлаш ва чуқур қайта ишлашнинг ўсишига конларни ишлаш самарадорлигини ошириш, қайта ишлаш асбоб ускуналарини тўғри танлаш муҳим масалалардан ҳисобланади, бунга эса замонавий технологиялар ва техникаларни қўллаш, мавжуд техника ва қурилмалардан оқилона фойдаланиш ҳисобига эришилади.

Табий газ қазиб чиқарилган жойдан истеъмолчиларга бўлган узоқ масофага газ қувурлари орқали транспортировка қилинади. Бундан газ қувурлар хар-хил климатик зоналарни кесиб ўтади ва шунинг учун газни сифатли қилиб сувни конденсацияланиб қолмайдиган даражагача, яъни шудринг нуктасигача қуритиш керак бўлади.

Нефт ва газнинг таркибида сувни, суяқ углеводородларни, агрессивва механик аралашмаларнинг бўлиши газ қувурларни ўтказиш қувватини пасайтиради, ингибиторларни ҳаражатини кўпайтиради, коррозияни тезлаштиради, сиқув компрессорларни электр энергия сарфини кўпайтиради, назорат-ўлчов-бошқарув аппаратларининг линияларини беркитиб кўяди.

Нефт ва газни конда дастлабки тайёрлаш қурилмаларида ва қайта ишлашда кўпгина саноат жиҳозларидан фойдаланилади, бу жиҳозлар ичида сепараторлар алоҳида аҳамиятга эга бўлиб саноатда кенг фойдаланилади. Ҳозирги замон сепараторларини конструкциялари ишланиши бўйича турлича, лекин уларни кўпчилиги ишлаш принципи бўйича қуйидагиларга бўлинади.

- 1.Гравитацияли
- 2.Инерция типидagi сепараторлар (жалюзили, сеткали, насадкали ва х.к).
- 3.Марказдан қочувчи.
- 4.Фильтр сепараторлар.

Сепаратор катта кўринишдаги идиш бўлиб, қудуқ оқимини алоҳида компонентлардан ажратиш учун хизмат килади. Сепараторлар икки фазали (газ/суяқлик) ва уч фазали (газ/нефт хом-ашёси/сув) оқимларни ажратишда фойдаланилади. Ламинар ёки турболент оқимлар билан турли ишчи босимлар билан ишлатиш ва синашга кўра саноатда асосан вертикал ва горизонтал сепараторлар қўлланилади.

Мисол сифатида 2019 йил Шўртан нефт ва газ қазиб чиқариш бошқармаси Шўртан кони 1-ГДТҚ горизонтал сепаратор демонтаж қилиниб ўрнига №15- вертикал сепаратор монтаж қилинди. Қўшимча 5 минг м³ кунлик газ қазиб олишга эришилди.

2020 йил Шўртан кони 2-ГДТҚ горизонтал сепаратор демонтаж қилиниб ўрнига №6,7,9,10-вертикал сепараторлар ўрнатилди. Қўшимча 5 минг м³ кунлик газ қазиб олишга эришилди.

2021 йил Шўртан кони 1-ГДТҚ горизонтал сепаратор демонтаж қилиниб ўрнига №2,3-вертикал сепаратор ўрнатилди. Қўшимча 5 минг м³ кунлик газ қазиб олишга эришилди.

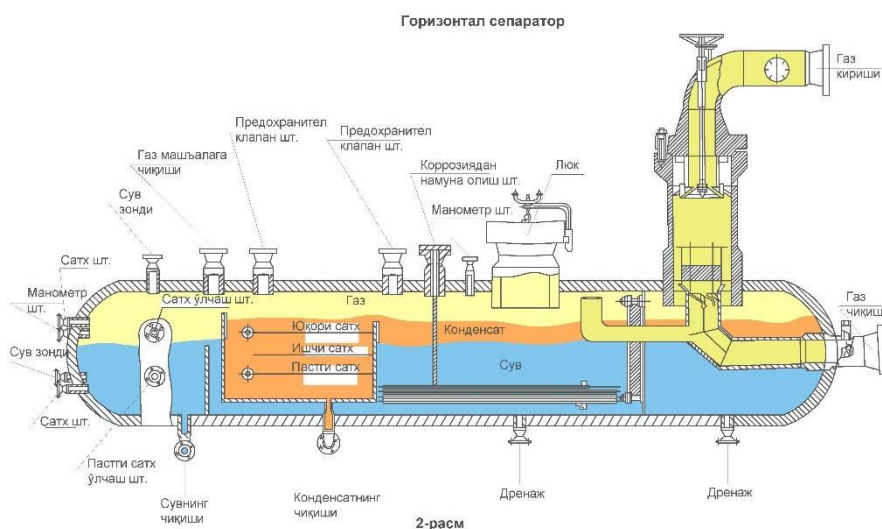
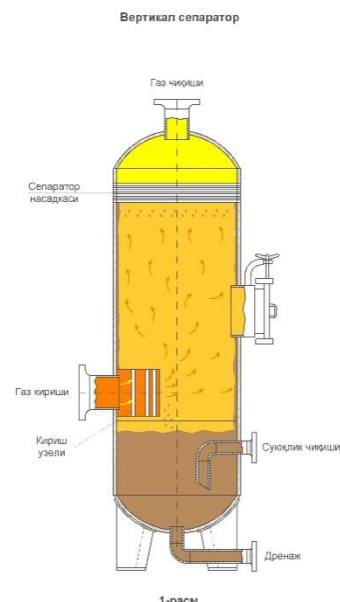
Вертикал сепаратор

Уларнинг ўзига хос хусусиятлари: Приборда ажралиш чегарасини ўлчаш, идишдаги бошқариладиган сатҳ ва ростловчи клапан билан бошқарилади. Нефт ва сув фазасини (эмульсия) ажратиш чегараси, нефт билан сувнинг ифлосланишига ёки тескарисига олиб келиши мумкин. Газ суюқликни ажралиш чегарасида кўпиксимонлар суюқликни ёки газни ёриб ўтишга мажбур қилиш мумкин.

Вертикал сепараторлар кучли тезликдаги суюқлик оқимини ушлашга чидай олади. Улар юқори таркибли қолдиқларни яхши ўтказди. Вертикал сепараторлар суюқликда газ миқдори кам бўлса фойдаланилади. Бу сепараторлар горизонтал сепараторларга нисбатан кам жойни эгаллайди, қисман денгиз платформарида қўлланилади.

Вертикал сепараторлар газ оқимида кўп миқорда қум, лойлар бўлса ишлатилади, чунки уни ҳажмида сепарация қилинган оқова сувлар дренаж системага осонлигича юборилади. Бундан ташқари уларни ўрнатиш учун кам жой талаб қилинади.

Горизонтал сепараторларда икки фазали суюқликни ажралиш чегараси катта майдонлиги яхши, шунингдек уч фазали оқимни ажратиш учун ҳам яхши ёндошади. Қудук маҳсулотидега газ миқдори кўп бўлса горизонтал сепараторлардан фойдаланилади. Бу типдаги сепараторларнинг газ суюқлик ажралиш майдони катта, кўпиксимонларнинг камайтиради ва эриган газ ажралишини кўпайтиради. Горизонтал сепаратор қайта ишланадиган газни миқдори кўп бўлганда қўлланилади. Бу горизонтал аппаратлар ичидаги сепарациялаш секцияларни компоновкалаш усули билан амалга оширилади. Горизонтал аппаратлар блокларга бўлинган бўлиб уни ўрнатиш қулайдир.



Горизонтал сепараторларнинг камчиликлари - бу аппаратлар қайта майдон эгаллайди. Уни пастки қисмида тўпланган оқова сув, лойларни чиқариб ташлаш бироз қийинчилик туғдиради.

Юқорида кўрсатилган сепараторлар қўлланилишига қараб ўзини афзалликларига кўп бўлса ва камчиликларига эга. Конлардан қазиб олинаётган маҳсулот таркибида механик аралашмалар кўп бўлса ва газ миқдори кам бўлган ҳолларда вертикал сепараторларни қўллаш яхши самара беради.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Бекиров Т.М. Технология обработка газа и конденсата. Москва. «Недра-Бизнесцентр», 1999г.
2. Мурын В.И., Кисленко Н.Н., Сурков Ю.В. Справосник-Технология переработки природного газа и конденсата. Москва. «Недра-Бизнесцентр», 2002г.
3. СалимовЗ. «Нефт ва газни қайта ишлаш жараёнлари ва ускуналари» Дарслик,-Тошкент.2010й.
4. Ўзбекистон Республикаси Президенти Шавкат Мирзиёев жойларда амалга оширилаётган бунёдкорлик ва ободонлаштириш ишлари, ижтимоий-иқтисодий ислохотларнинг бориши бўйича маърузаси. Қарши, 2017 йил феврал.

НОВЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСОВ ГЕРМАНИЯ С РАЗЛИЧНЫМИ ПОЛИАРОМАТИЧЕСКИМИ 2,3-ДИОЛАМИ

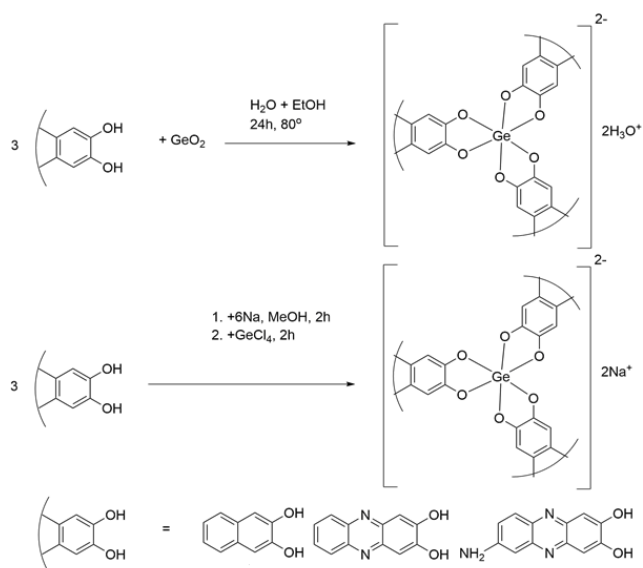
Шангин П.Г., Крылова И.В., Маркова М.О., Головина В.В., Акыева А.Я., Сыроешкин М.А.
ИОХ РАН им. Н.Д.Зелинского, Россия.

Аннотация. Получены трис-катехолатные производные германия с 2,3-дигидроксинафталином, 2,3-дигидроксифеназином и 2,3-дигидрокси-6-аминофеназином. Особенностью данных соединений является способность к интенсивной флуоресценции, что в совокупности с полупроводниковыми свойствами делает их перспективными материалами для светоизлучающих устройств.

Ключевые слова: трис-комплексы германия, редокс-активные лиганды, перовскитные солнечные батареи, флуоресцентные материалы, элементорганические полупроводники

Германий, являясь тяжелым аналогом углерода, в отличие от него обладает вакантным d-подуровнем и в комплексных соединениях традиционно является гексакоординированным. Ранее нами были получены комплексы германия с катехолами и различными моно-^{[1][2]} и бидентатными^[3] N-лигандами. В процессе изучения катехолатов германия было выявлено, что при отсутствии N-лиганда и нарушении стехиометрического соотношения возможно образование не только бис-диолатов, но и трис-диолатов. Во внешней сфере в этом случае оказываются катионы гидроксония или щелочного металла в зависимости от условий синтеза. Были получены трис-комплексы германия на основе 2,3-дигидроксинафталина, 2,3-дигидроксифеназина и 2,3-дигидрокси-6-аминофеназина.

ЯМР спектры трис-комплексов с гидроксонием во внешней сфере показали наличие некоторого сдвига относительно исходных диолов. ЯМР-спектры трис-комплексов с натрием во внешней сфере показали значительные сдвиги в сильное поле относительно исходных катехолов, что можно объяснить формированием стойкого комплексного аниона.



УФ-спектры трис-комплексов показали батохромный сдвиг характеристических полос исходных катехолов после вовлечения их в образование комплексного аниона, что свидетельствует об уменьшении зазора между ВЗМО и НСМО данных молекул до величин, сопоставимых с величинами используемых в настоящее время неорганических и органических полупроводников.

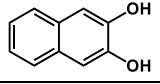
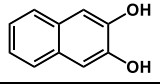
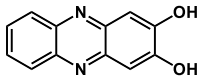
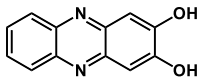
Комплекс	$E_p^{ox}, \text{В}$	$\Delta E, \text{В}$	$W_{abs}, \text{эВ}$	Лиганд	$E_p^{ox}, \text{В}$	$\Delta E, \text{В}$	$W_{abs}, \text{эВ}$
	$E_p^{red}, \text{В}$				$E_p^{red}, \text{В}$		
DHN ₃ GeH ₂	0.804	3.202	3.77		0.690	> 3.719	3.82
	-2.398				< -3.029		
DHN ₃ GeNa ₂	0.342	2.916	3.69		0.690	> 3.719	3.82
	-2.574				< -3.029		
DHP ₃ GeH ₂	0.908	1.817	2.00		0.760	2.005	1.99
	-0.909				-1.245		
DHP ₃ GeNa ₂	0.956	1.762	1.87		0.760	2.005	1.99
	-0.806				-1.245		

Таблица 1. Значения потенциалов пиков начального окисления ($E_{p^{ox}}$) и восстановления ($E_{p^{red}}$) комплексов германия и лигандов в 0.1 М $\text{Bu}_4\text{NBF}_4/\text{DMF}$ на стеклоглеродном дисковом электроде при скорости развертки потенциала 100 мВ/с, разность между потенциалами пиков окисления и восстановления (ΔE), а также энергия электронного перехода в максимуме наиболее длинноволновой полосы поглощения на УФ спектрах, полученных при концентрации веществ $1 \cdot 10^{-4}$ М.

Натриевые трис-диолаты германия интенсивно флуоресцируют под ультрафиолетом (например, $\text{GeDHN}_3\text{Na}_2$ имеет полосу 478 нм и квантовый выход флуоресценции 0,60), в то же время, в отличие от соответствующих диолатов натрия более стабильны к действию кислорода воздуха. Диолаты германия значительно менее токсичны, чем полициклические ароматические углеводороды, термостабильны, их производство не завязано на редкие дефицитные элементы. В совокупности с полупроводниковыми свойствами делает их перспективными материалами для светоизлучающих и других устройств.

Строение соединений было подтверждено методами ЯМР (^1H , ^{13}C), электрохимическая активность изучена методом цикловольтамперометрии, изменение редокс-потенциала восстановления предсказано квантовохимическими расчетами, подтверждено УФ-спектрометрией и коррелирует с электрохимической активностью.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ № 20-73-10234

Список использованной литературы

1. E.N. Nikolaevskaya, P.G. Shangin, A.A. Starikova, V.V. Jouikov, M.P. Egorov, M.A. Syroeshkin / Easily electroreducible halogen-free germanium complexes with biologically active pyridines / *Inorganica Chimica Acta*, 2019, 495, 119007, doi: 10.1016/j.ica.2019.119007.
2. E. N. Nikolaevskaya, E. A. Saverina, A. A. Starikova, A. Farhati, M. A., Kiskin, M. A. Syroeshkin, M. P. Egorov, V. V. Jouikov / Halogen-free GeO_2 conversion: electrochemical reduction vs. complexation in $(\text{DTBC})_2\text{Ge}[\text{Py}(\text{CN})_n]$ ($n = 0..2$) complexes. / *Dalton Trans.* – 2018. - p. 17127-17133.
3. P.G. Shangin, I.V. Krylova, A.V. Lalov, A.Y. Kozmenkova, E.A. Saverina, P.A. Buikin, A.A. Korlyukov, A.A. Starikova, E.N. Nikolaevskaya, M.P. Egorov, M.A. Syroeshkin / Supramolecular D...A-layered structures based on germanium complexes with 2,3-dihydroxynaphthalene and N,N'-bidentate ligands / *RSC Advances*, 2021, 11, 21527-21536, doi: 10.1039/D1RA02691G.

О ВЛИЯНИИ ТЕРМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ НА ХИМИЮ ПОВЕРХНОСТИ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ СОРБЕНТОВ

Авезов Х.Т., Ганиев Б.Ш., Рузиева М.Ж.

Бухарский государственный университет

Аннотация: В статье рассмотрено влияние термической активации на структуру и сорбционные параметры природных минеральных сорбентов – ангреноского каолина и Азкамарского бентонита.

Ключевые слова: Бентонит, адсорбент, природные минеральные сорбенты (ПМС), потеря массы при прокаливании (ППП).

Недра Узбекистана богаты бентонитовые, каолиновые, такими опоковидные, неметаллическими палыгорскитовые ископаемыми, глины, как цеолиты, цеолитсодержащие породы и др. Они объединены под общим названием “природные минеральные сорбенты ПМС” и состоят из первичных (кристаллиты) и вторичных (криптоструктуры, частицы и агрегаты) структур.

В противоположность аналогичным породам других регионов стран СНГ ПМС республики Узбекистан полиминеральны, высокозасоленны. В силу этих обстоятельств ПМС республики обладают значительной поглощающей способностью по отношению к парам, жидкостям, растворённым веществам. Однако они уступают активированным сорбентам, приготовленных из ПМС. Улучшение комплекса физико – химических свойств ПМС осуществляется путём их активации, под которой подразумевается повышение сорбционной и других активностей.

Известно, что природные адсорбенты в естественном состоянии малоактивны. Поэтому, с целью применения глин в адсорбционных и каталитических процессах, их подвергают активации, под которой следует понимать любую обработку, способствующую увеличению структурных и сорбционных параметров: удельной поверхности, сорбционного объема, пористости и т.д. Активацию ПМС проводят физическим или химическим способами. Физические способы активации сводятся к термической обработке сорбентов, обработке их в коллоидной мельнице, высоким давлением и др.

Ниже рассмотрим влияние термической обработки (активации) на структурные и сорбционные параметры ПМС.

При нагревании природных минеральных сорбентов происходит освобождение пор и поверхности активных центров от предсорбированных ими из окружающей среды летучих веществ (H_2O , CO_2 и др), что способствует увеличению их адсорбционной активности. Для каждого конкретного ПМС устанавливается оптимальный режим термической активации; в условиях определённой температуры и продолжительности происходит максимальное освобождение пор, где происходит в дальнейшем адсорбция. Нагревание ПМС выше этой температуры и увеличении времени приводит к снижению адсорбционной активности, что связано с уменьшением числа активных центров, изменением пористой структуры в результате выделения конституционной воды и спеканием образца.

В табл. 1 приведён химический состав образцов каолиновой и бентонитовой глин до и после термической активации. Видно, что термическая активация каолиновой глины при 1023К почти не влияет на содержание основных окислов в глинистом минерале. Она приводит к удалению адсорбированной влаги и частично конституционной воды, вследствие чего уменьшается потеря массы при прокаливании (ППП) термоактивированного образца каолиновой глины. Поэтому отношение SiO_2 к R_2O_3 , для каолиновой глины после термической активации практически не меняется.

Сильное изменение в кристаллической структуре наблюдается и при активации образцов Азкамарского бентонита. Об этом свидетельствуют приведённые данные (таблица 1) химического состава исходных и активированных при 1023К глин.

Изотермы адсорбции паров воды на термоактивированных образцах каолина (рис.1) и бентонита (рис. 2) имеют S-образную форму по классификации БЭТ, что обусловлена капиллярной конденсацией в области P/P-1,0. Все изотермы характеризуются наличием петли гистерезиса во всем интервале относительных давлений.

Причину появления гистерезисной петли в случае сорбции паров воды связывают с набуханием глин в паровой фазе.

Таблица 1

Химический состав ангреного каолина и Азкамарского бело-серого бентонита после термической активации

Наименование образца	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Ca O	Mg O	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	ППП		SiO ₂
	в %										
Каолин, исходный	59,01	27,20	0,88	0,67	0,12	0,18	1,13	сл	11,11	100,30	3,69
Каолин, термоактивированный	68,48	30,75	0,88	0,45	0,36	0,24	1,25	сл	1,79	100,20	3,51
Азкамарский бело-серый бентонит, исходный	54,85	17,35	3,99	0,51	2,96	3,01	0,31	сл	16,09	99,06	5,10
Азкамарский бело-серый бентонит, активированный при 1023К	56,66	16,38	5,42	1,46	1,12	3,02	0,82	сл	15,01	100,89	4,22

Термическая активация приводит к резкому уменьшению адсорбции паров воды на бентоните во всём интервале относительного давления, а на каолиновой глине такое явное влияние температуры не наблюдается, так как сам исходный каолин мало адсорбирует воду ($a_s=1,0$ ммоль/г).

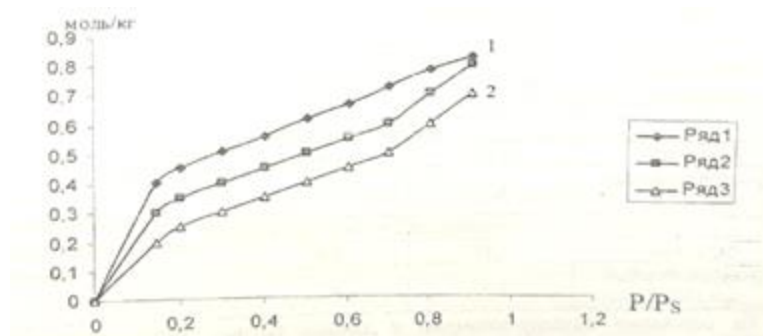


Рис. 1 Изотермы адсорбции и десорбции паров воды на исходном (1) и термоактивированном при 1023к (2) каолине.

Таким образом, термическая активация обеих глин при температуре 1023К приводит к снижению всех структурно сорбционных характеристик во всем интервале относительных давлений. Так, для бентонитовой глины наблюдается уменьшение вышеуказанных 5-10 раз, а для каолина - в 1,5-2 раза. Это связано с тем, что бентонитовая глина при этой температуре теряет и адсорбционную, и конституционную влагу. Каолиновая глина так же, как и бентонитовая, теряет адсорбционную и конституционную влагу, но при данной температуре

активации кристаллическая структура минерала каолина аморфизуется и поэтому она сохраняет адсорбционную способность.

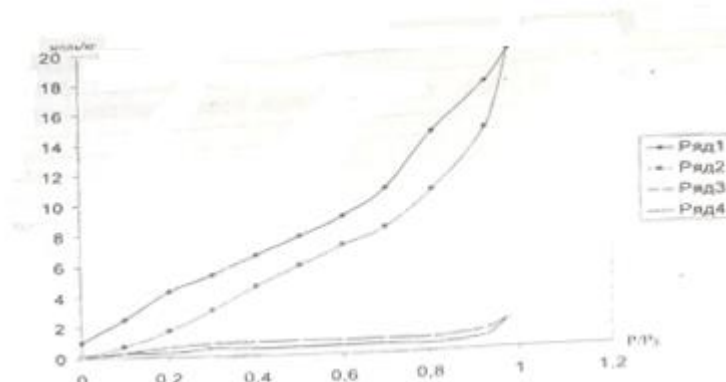


Рис. 2 Изотермы адсорбции паров воды на исходном (1) и термоактивированном при 1023к (2) бентоните.

В оптимальных условиях термоактивации ПМС при температуре 473 К получаются адсорбенты с постоянной пористостью. Активация ПМС при 1023К приводит по существу к высвобождению пор и дегидратации исходных глин. В соответствии с этим имеет место увеличение адсорбционных параметров каолиновой глины, в случае же бентонитовой глины эти характеристики уменьшаются.

В табл. 2 приведены пористые характеристики ПМС в зависимости от условий термической активации. Объекты исследования - ангренский каолин и азкамарский бело-серый бентонит. Сравнительную сорбционную способность образцов характеризовали сопоставлением их суммарной пористости и статической активности в воде.

Таблица 2.

Зависимость пористых характеристик ПМС от условий термической активации

Наименование образца	Удельный вес, г/см ³		$V_{\Sigma(\text{пор})} = 1/\delta - 1/d$	Пористость P, %
	истинный	кажущийся		
Ангренский каолин				
Исходный	1,88	08,6	0,62	54,5
Термообработанный при 1023 К	1,75	0,59	1,10	66,5
Азкамарский бело-серый бентонит				
Исходный	1,81	0,64	1,00	64,0
Термообработанный при 1023 К	1,67	0,71	0,80	57,0

На основании вышеизложенного и данных таблиц можно заключить, что при термической активации ПМС происходят процессы, связанные с дегидратацией и дегидроксилированием, что приводит к изменению пористости, удельного веса, общего объема пор.

Литература

1. Арипов Э.А. Природные минеральные сорбенты, их активирование и модифицирование. Т... Фан, 1970. - С. 252.
2. Тарасевич Ю. И., Овчаренко Ф. Д. Адсорбция на глинистых минералах. думка, 1975. - С. 350. Киев: Наукова
3. Арипов Э. А. Исследование активации и модификации природных минеральных сорбентов Узбекистана// Узбекский химический журнал. - 1972. - № 6. - С. 37-41.

4. Салиханова Д.С. Маҳаллий бойитилган каолинлардан фаоллаштириб олинган адсорбент ғоваклинги ўрганиш/Ўзб. кимё журнали. 2008. - № 3. 16-18-бетлар.

5. Ганиев, Б. Ш. "Структурно-сорбционные характеристики глинистых сорбентов, полученных комбинированной активацией." Наука. Мысль: электронный периодический журнал 2 (2017): 153-156.

6. Ганиев, Б. Ш., & Шарипов, М. С. (2016). Исследование свойств природных сорбентов и их модифицированных форм. In Респуб. Конф. "Проблемы химической промышленности и пути их решения в свете её развития на современном этапе". Наваи (pp. 159-161).

ОҚАВА СУВЛАРНИ ФЕНОЛЛАРДАН ТОЗАЛАШ

Каримов И.Т., Жабборов И.Т.

Фарғона политехника институти

Аннотация. Мақолада Фарғона нефтни қайта ишлаш заводининг фенол цехидан оқава сувларга ташланаётган фенол таркибли сувларни барботажли экстракторнинг тажриба қурилмасида экстрагент сифатида бензолдан фойдаланиб тозалаш бўйича ўтказилган тажрибавий тадқиқот натижалари келтирилган

Калим сўзлар: концентрация, фенол, бензол, сирт таранглик, қовушқоқлик, газ сарфи, фойдали иш коэффициенти, погона.

Оқава сувларда фенолнинг концентрацияси юқори бўлганлиги туфайли, амалиётда бу сувларни тозалаш учун экстракция ва буғлатиш усуллари қўлланилади [1].

Ушлаб қолинган фенолларни турли технологик жараёнларда ишлатиш, уларни ушлаб қолишга кетган сарф-ҳаражатларни тўлик қоплайди, фенолларнинг концентрацияси 3-4 г/л дан ортиқ бўлган ҳолларда эса фенолларни тозалаш рентабел жараёнга айланади [1].

Фенолли оқава сувларни экстракцион усул ёрдамида тозалашда экстрагентлар сифатида бутилацетат, диизопропил эфир, бензол, 4-хлорли углерод ва бошқалар ишлатилади [44]. 1.2-жадвалда бу экстрагентлар келтирилган

1-жадвал

Ушлаб қолинаётган мода	Экстрагент	Тақсимланиш коэффициенти
Уксусная кислота	4—хлорли углерод бензол	0,06 0,055
Фенол	4—хлорли углерод бензол бутилацетат	0,4 2,4 8 ÷ 12
0-аминофенол	Бутилацетат	2,6
n- нитрофенол		215
0-нитрофенол		191
4-нитро-2-аминофенол		42
4-нитрофенол		30
0-толиудин	Бензол	10
Анилин	Бутилацетат	27

Фенолларни ажратишни жадаллаштириш мақсадида аралашмали экстрагентлар ҳам таклиф этилган [2] ва улар 2-жадвалда келтирилган

2-жадвал

Эритгич(1)	Аралашма (2)	K1	K2	A	B
Гексанол	Октан	39,3	0,11	6,28	8,12

Октанол	Октан	31,0	0,11	8,03	9,44
Деканол	Октан	25,0	0,11	5,99	7,76
Октанол	Циклогексан	31,0	0,19	15,6	5,53
Октанол	Ч Х У	31,0	0,44	27,9	1,17
Октанол	Бензол	31,0	2,21	56,9	- 2,98
Октанол	Бутилацетат	31,0	54,4	108,0	- 58,6
Бензол	Бутилацетат	2,2	54,4	- 0,619	- 12,5
Октанол	Керосин	31,0	0,10	10,6	3,02
Н-гексан		0,13			
Н-гексан		0,05			

Бу ҳолда тақсимланиш коэффициентлари қуйидагича аниқланади:

$$M = \Phi_1 \cdot K_1 + \Phi_2 \cdot K_2 + \Phi_1 \cdot \Phi_2 [A + B (\Phi_1 - \Phi_2) + \dots], \quad (1)$$

бу ерда A и B - ўзгармаслар; Φ – ҳажмли фракция.

Тақсимланиш коэффициентларига ҳарорат жуда ката таъсир кўрсатади. Масалан, кўра, «сув-феноллар-бензол» системасида ҳарорат ортиши билан тақсимланиш коэффициенти ортади, «сув-феноллар-бутилацетат» системасида эса – пасаяди [1,2,3,4] (3-жадвал).

3-жадвал

Экстрагент	Ҳарорат, °С.				
	10	20	30	40	50
Бензол	1,8	2,1	2,36	2,5	2,95
Бутилацетат	55,5	48,5	45	40	34,4

Фарғона нефтни қайта ишлаш заводи шароитида оқва сувларни феноллардан тозалаш учун экстрагент сифатида бензол тақлиф этилди. Чунки уни топиш унчалик қийин эмас. Масалан, фенолларнинг тақсимланиш коэффициенти қуйидагича [3] :

4-хлорли углеродда - 0,4 ; бензолда - 2,4 ; бутилацетатда - 8 ÷ 12 . Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида олинган суюқликларнинг физик-кимёвий ҳоссалари 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Фазалар	Зичлик ρ , кг/м ³	Қовушқоқлик μ , Па·с	Сирт таранглик σ , н/м	Фазалараротаранглик σ , н/м
Оқва сув	1000	$1,28 \cdot 10^{-3}$	$71,2 \cdot 10^{-3}$	$42,8 \cdot 10^{-3}$
Бензол	870	$0,65 \cdot 10^{-3}$	$29 \cdot 10^{-3}$	

Тажрибалар лаборатория шароитида Фарғона нефтни қайта ишлаш заводидан келтирилган суюқликларда барботажли экстракторнинг 3-поғонали моделида ўтказилди, Тажриба натижаларига кўра поғонанинг фойдали иш коэффициенти $\eta = 0,93$ га тенг бўлди. Уч поғонали тозалаш жараёнида эса $\eta = 99,7$ га тенг бўлиб, талаб даражасида тозалашга эришилди.

Суюқликларнинг физик-кимёвий ҳоссалари маълум усуллар ёрдамида аниқланди ва 4-жадвалга келтирилган..

«Бензол : сув» нисбати 3 : 1 қилиб ушлаб турилди, бунда сувнинг максимал сарфи 0,13 м³/соатни, бензолнинг максимал сарфи эса 0,39 м³/соатни ташкил этди.

Моддаалмашиш бўйича олинган натижалар 5-жадвалда ўз аксини топган.

Бу жадвалда фенолнинг бошланғич ва якуний концентрациялари ва суюқликларнинг биз томондан аниқланган физик-кимёвий ҳоссалари келтирилган.

Ўтказилган тадқиқотлар натижаларига асосан шуни таъкидлаш мумкинки, соатига 120 м³ оқава сувларни феноллардан бошланғич концентрация 0,12 г/л дан қолдиқ 0,0007 г/л концентрациясигача тозалаш учун диаметри 1,96 м ва ишчи қисми баландлиги 3,2 м бўлган барботажли экстрактор керак.

5-жадвал

1. азалар	Концентрация, г/л	I поғона	II поғона	III поғона	Зичлик ρ, кг/м ³	Қовушқоқлик μ, Па·с	Фазлар сирт таранглик σ, Н/м
2. ув	x _н	0,12	0,017	0,0037	1000	1,28 · 10 ⁻³	42,8 · 10 ⁻³
	x _к	0,017	0,0037	0,0007			
3. ензол	y _н	0	0,0015	0,007	870	0,65 · 10 ⁻³	
	y _к	0,0015	0,007	0,04			

Адабиётлар

1. Каримов И.Т., Алиматов Б.А., Садуллаев Х.М., Хурсанов Б.Ж. Гетероген тизимларга ишлов берувчи барботажли экстракторларни саноатда қўллашнинг илмий-техник асослари/ Монография. – Фарғона: ФарПИ, 2021. – 226 б.

2. Каримов И.Т., Алиматов Б.А., Салимов З.С. Очистка сточных вод от фенолов в барботажном экстракторе // Научно-технический журнал ФерПИ. –Фарғона, 2001. – № 3. – Б.106-107. (05.00.00.№20)

3. Каримов И.Т., Хурсанов Б.Ж., Умбаров Ю. Фарғона нефтни қайта ишлаш заводида оқава сувларини феноллардан тозалаш асослари // Иқтидорли талабалар, магистрантлар, катта илмий ходим-изланувчи ва мустақил тадқиқотчилар: Республика илмий амалий анжумани материаллари тўплами. – Фарғона, 2013. – Б.17-18.

4. Каримов И.Т., Хурсанов Б.Ж. Оқава сувларни феноллардан тозалашни инновацион ечимлари // Кимё, нефть-газни қайта ишлаш ҳамда озиқ овқат саноатларини ривожланишида инновацион технологияларни долзарб муаммолари: Халқаро илмий-техникавий конференция тезислари тўплами. – Тошкент. 2016. – Б.146.

ОЛИНГАН ЮВИШ ВОСИТАЛАРИНИНГ КОЛЛОИД-КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ

Кадирова Н.Б.

Фарғона политехника институти

Аннотация: Ушбу мақолада ёғ-мой корхоналарига қўйиладиган замонавий экологик талаблар қаттиқ машиий чиқиндиларни шаҳар чиқиндиҳоналарига олиб чиқилишини камайтиришини назарда тутди. Шу билан бирга, утилизация қилинадиган ва зарур моддалар ишлаб чиқаришида иккиламчи хомашё сифатида ишлатилиши мумкин бўлган бундай чиқиндиларга алоҳида эътибор берилди.

Калит сўзи: Дисперс мойли чиқинди, соапсток, кимёвий, гил, адсорбент, каолин.

Совун ва ювиш воситалари оддий турмуш тарзида керакли бўлган асосий воситалардан бирidir. Ювиш воситаларининг асосий компоненти тўйинган ва тўйинмаган ёғ кислоталарининг эрувчан тузлари ҳисобланади.

Ишқорий ювиш воситалари – асосан ёғли қатламларни, қаттиқ ифлосланган юзаларни тозалашга мўлжалланган. Бундай маҳсулотлар озиқ-овқат саноатида нафақат идишлар учун, балки ускуналар учун ҳам катта миқдорда ишлатилади. Одатда улар концентранган сирт фаол моддалар бўлиб, гидроксидли реагентлар, натрий гипохлорит, дезинфекцияловчи,

антикоррозия ингредиентлар ва бошқаларни ўз ичига олади. Ювиш воситалари таркибидаги умумий ишқор миқдори оғирлиги бўйича 4 дан 5% гача бўлади.

ЁМК чиқиндилари ва иккиламчи ресурсларни ўрганиш асосида техник ювиш воситаларини олиш учун икки турдаги рецептуралар яратилди: Мазсимон ва пастасимон ювиш воситаси натижалари 1 ва 2-жадвалда кўрсатилган.

1-жадвал

Мазсимон техник ювиш воситаси учун рецептура

таркибий	миқдори %			
	1	2	3	4
соапсток	5	7	10	15
ДМЧ	3	3	5	8
ДЁК	12	10	5	2
Na ₂ CO ₃	-	3	2	1
Na ₂ SiO ₃	-	-	2	1
NaOH	1	2	1	3
СуВ(ТФТОС)	75	75	75	75
тозалаш қобилияти, %				
Намуна	72	75	82	78

1-жадвалдан кўришиб турибдики дисперс мойли чиқиндининг концентрациясини 5% гача ортиши билан ювиш қобилияти 82% гача ошиши, аммо ишлатилган тупроқ миқдорини 8% гача ошириш натижасида ҳосил бўлган ювиш воситасининг ювиш хусусиятига салбий таъсир кўрсатиши аниқланди. Шунинг учун 5% ли дисперс мойли чиқиндидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ топилди.

Рецептура асосида ишлаб чиқарилган мазсимон ювиш воситасининг физик ва кимёвий хусусиятлари ўрганилди.

Олинган маълумотлар 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал

Тавсия этилган ювиш воситаларининг физик ва кимёвий кўрсаткичлари

№ Намуна рақами	Мазсимон ювиш воситаси концентрац ияси, %	60 °С да ковуш- қоқлик, мПа.с	рН	Фаза барқарорли ги, умум, %	Ювиш эритмаси концентрац цияси, оғ.%	Юзани тозалаш даражаси, %	
						СтЗ	АІ
1	20	80	9,2	50	0,40	45	60
2	20	87	8,5	58	0,42	60	65
3	20	105	9,0	75	0,51	82	90
4	20	97	9,5	60	0,44	75	70

Физик-кимёвий кўрсаткичларни ўрганиш асосида (2-жадвал) 3-намунада фаза барқарорлиги кўрсаткичлари ва турли юзаларни тозалаш даражаси бошқаларга қараганда юқори эканлиги аниқланди. Рецепттурада сарфланган ишлатилган тупроқ миқдори 8% гача ошиши билан унинг физик-кимёвий хусусиятлари пасаяди.

Рецептурага Na₂SiO₃ нинг қўшилиши натижасида ювиш воситаларининг кўпикланиш қобилиятини оширади, бу эса совун концентратининг фазавий барқарорлиги кўрсаткичларини исботланди.

Соапсток, дисперс мойли чиқинди ва дистилланган ёғ кислоталари ювиш, кўпикланиш хусусиятлари жиҳатидан ижобий натижалар берганлиги сабабли ЁМК дисперс мойли чиқиндилари асосида ишлаб чиқилган рецептураларни бўйича тадқиқотлар ўтказилди.

Шундай қилиб, мазсимон ювиш воситаси учун дисперс мойли чиқиндидан фойдаланиш 5%, пастасимон ювиш воситаси учун эса 10% етарли эканлиги аниқланди. Дисперс мойли чиқинди микдорининг янада ошиши натижасида ҳосил бўлган ювиш воситаларининг ювиш ва кўпикланиш қобилияти ёмонлашиши аниқланди. Олинган ювиш воситаларининг физик-кимёвий, товар хусусиятларини ўрганиб, камроқ ифлосланган юзалар (маиший, сут ва қандолат цехлари) учун мазсимон ювиш воситасини ювиш воситасини таклиф қилинди.

Фойдаланган адабиётлар

1. Андерсон Д. Методы анализа ПАВ. В кн.: Поверхностно-активные вещества / Под ред. К.Р. Ланге.- СПб: Профессия, – 2005. – С. 125.

2. Николаев П.В. Основы химии и технологии производства синтетических моющих средств: учеб. пособие. Иваново.: Иван. гос. хим.-технолог. ун-т, 2007. – С. 336

3. Плетнёв М.Ю. Поверхностно-активные вещества и композиции. Справочник.- М.: – 2002. – С. 500

4. Вахнина О.Н. Моющие и чистящие средства. – Екатеринбург, – 2008. С 45.

5. Угаров Б.Н. Синтетические моющие средства технического назначения. М.: «НИИТЭХИМ», – 1975. – С. 62

6. Дубовик О.А., Тришин В.М. Модель процесса моющего действия натриевых мыл//Химическая пром-сть. – 2006. – № 12. – С.553-561.

7. Кадирова Н.Б., Салиханова Д.С., Аноров Р.А., Абдурахимов С.А. Сагдуллаева Д.С. Лой минералларининг таркиби ва таркибининг совунга ўхшаш моддаларни ювиш қобилиятига таъсири // Универсум: техник фанлар: электрон. илмий журнал, 2021. 3(84). УРЛ: [хттпс://универсум.ком/ру/теч/архиве/итем/11420](https://универсум.ком/ру/теч/архиве/итем/11420) (кириш санаси: 17.01.2022).

ОСОБЕННОСТИ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ФОСФАТА ЖЕЛЕЗА-ЛИТИЯ В ВОДНОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ

Туракулов Ж.У., Тухтамуродова З.Х.
Джизакский политехнический институт

Аннотация. В среди электродных материалов, наиболее перспективных для применения в литий-ионных аккумуляторах, примечательны такие, рабочее состояние которых находится в диапазоне потенциалов устойчивости воды, что определяет возможность применения пожаробезопасных водных электролитов в литий-аккумулирующей системе на основе этих материалов. Рассмотрено функциональное поведение в водном электролите одного из них, фосфата железа(II)-лития, полученного высокотемпературным синтезом в механически активированной системе, а также влияние добавок марганца(II) и оксидов олова(IV) на это поведение и структурные параметры трифилита. Показано, что модификация оксидом олова(IV) наиболее эффективна из рассмотренных.

Ключевое слова: электродные материалы, литий ионные аккумуляторы, электролиты, трифилит.

Литий-ионные аккумуляторы среди перезаряжаемых электрохимических систем являются самыми энергоёмкими. В связи с этим они имеют широкую номенклатуру применения, преимущественно в качестве источников тока маломощных портативных устройств. Высокогабаритные источники питания для высокомоощных устройств должны обеспечивать их длительную автономную работу и при этом отвечать требованиям пожаро- и взрывобезопасности. Создание таких литий-ионные аккумуляторы возможно при использовании отвечающих соответствующим требованиям электродно-электролитных

систем. Традиционными электродными материалами обсуждаемых источников тока являются литированные оксиды Co, Ni, Mn и графит. В качестве электролита обычно применяется раствор LiPF_6 , LiClO_4 , LiBF_4 или LiAsF_6 в смеси органических растворителей, таких как диэтилкарбонат, этиленкарбонат, диметилкарбонат, пропиленкарбонат, пропиленациетат, винилкарбонат, этилметилкарбонат; широкое применение нашли полимерные и гель-полимерные электролиты; интересными для данного назначения представляются ионные жидкости [1]. Применение органических растворителей в системе с оксидами металлов, в делитированном состоянии обладающих высокой окислительной активностью [2], определяет потенциальную пожароопасность традиционных ЛИА, что является значимым фактором при конструировании крупногабаритных энергоаккумулирующих устройств, в которых затруднённый отвод тепла в окружающую среду приведёт к ускорению нежелательных процессов. Одним из способов решения проблемы пожаро- и взрывоопасности ЛИА является применение вместо оксидов полианионных соединений, таких как фосфаты, сульфаты, силикаты, бораты лития, переходных металлов, а также их фторированных производных [3]. Примечательным является тот факт, что некоторые из применяемых в настоящее время и перспективных для применения электродных материалов характеризуются рабочими потенциалами, входящими в диапазон потенциалов термодинамической устойчивости воды, что определяет возможность альтернативного способа решения проблемы пожаро- и взрывоопасности – применение воды вместо органических компонентов [4].

Получение материалов на основе трифилита Образцы $\text{LiFe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{PO}_4/\text{C}$ были получены методом высокотемпературного карботермического восстановления в предварительно механически активированной системе [5] исходных веществ, взятых в стехиометрическом соотношении: Li_2CO_3 (хч), Fe_2O_3 (чда), $\text{Mn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (чда), $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ (чда) – и смешанных с моногидратом лимонной кислоты $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (хч). Смесь подвергалась механической активации в стальных барабанах стальными мелющими телами (шариками диаметром 6 мм) в планетарной мельнице в течение 20 мин при скорости вращения водила 550 об/мин при комнатной температуре с применением ацетона в качестве дисперсионной среды. Последующая термообработка осуществлялась в трубчатой печи в атмосфере аргона при температуре 750°C в течение 3 ч; нагрев до основной температуры осуществлялся со скоростью $10^\circ\text{C}/\text{мин}$, охлаждение – естественное. Аналогично были получены образцы оливина, модифицированные SnO_2 и WO_3 . В качестве источника оксида олова(IV) применялась β -оловянная кислота, предварительно полученная обработкой металлического олова (чда) азотной кислотой (хч) в соответствии с [6]. В качестве источника оксидов вольфрама применялась вольфрамовая кислота, полученная в форме осадка при сливании водных растворов K_2WO_4 (чда) и HCl (чда) в соответствии с [7]. Гидраты анализировались на предмет содержания в них соответствующих оксидов гравиметрическим методом: содержание WO_3 и SnO_2 в гидратах составило 92.5 и 68.7 мас.% соответственно. Поскольку получение композитов на основе трифилита осуществлялось с применением восстановителей, предполагается, что при модифицировании смеси прекурсоров вольфрамовой кислотой продукт термообработки содержит W(IV) [8]. Полагалось, что соотношение между элементами Fe, P, Mn, W, Sn в продукте соответствует закладке. Содержание углерода в материалах $\text{LiFe}_{1-x}\text{Mn}_x\text{PO}_4/\text{C}$ определялось как отношение массы остатка, не растворённого в кипящей концентрированной соляной кислоте, к исходной массе пробы анализируемого материала и составляло 3.5–5.1 мас.% для разных образцов.

Список литературы:

1. Marcinek M., Syzdek J., Marczewski M., Piszcz M., Niedzicki L., Kalita M., Plewa-Marczewska A., Bitner A., Wiczorek P., Trzeciak T., Kasprzyk M., Łęzak P., Zukowska Z., Zalewska A., Wiczorek W. Electrolytes for Li-ion transport – Review // Solid State Ionics. 2015. Vol. 276. P. 107–126.

2. Maleki H., Deng G., Anani A., Howard J. Thermal stability studies of Li-ion cells and components // J. Electrochem. Soc. 1999. Vol. 146, № 9. P. 3224–3229.
3. Nanjundaswamy K. S., Padhi A. K., Goodenough J. B., Okada S., Ohtsuka H., Arai H., Yamaki J. Synthesis, redox potential evaluation and electrochemical characteristics of NASICON-related-3D framework compounds // Solid State Ionics. 1996. Vol. 92, № 1–2. P. 1–10.
4. Li W., McKinnon W. R., Dahn J. R. Lithium Intercalation from Aqueous Solutions // J. Electrochem. Soc. 1994. Vol. 141, № 9. P. 2310–2316.
5. Гридина Н. А., Романова В. О., Чуриков М. А., Чуриков А. В., Иванищева И. А., Запис К. В., Волынский В. В., Ключев В. В. Исследование катодного материала $\text{LiMnyFe}_1\text{-yPO}_4$ для литийионных аккумуляторов // Электрохим. энергетика. 2013. Т. 13, № 4. С. 181–186.
6. Карякин Ю. В., Ангелов И. И. Чистые химические вещества. Изд. 4-е, перераб. и доп. М.: Химия, 1974. С. 181–182.
7. Glemser O., Weidelt J., Freund F. Genotypische Oxidhydrate des Wolframs. Zur Frage der Wolframblauverbindungen // Journal of Inorganic and General Chemistry (Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie). 1964. Vol. 332, № 5–6. P. 299–313.
8. Liu S., Yin H., Wang H., He J. Electrochemical performance of WO_2 modified LiFePO_4/C cathode material for lithium-ion batteries // J. Alloys Compd. 2013. Vol. 561. P. 129–134.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И ПОВЕРХНОСТИ ПОРИСТЫХ ТЕЛ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В АДсорбЦИИ

Авезов Х.Т., Ганиев Б.Ш., Ходжиева Ф.Ж.

Бухарский государственный университет

***Аннотация:** В статье рассмотрены адсорбенты, их характерные признаки, структурные размеры, геометрические формы, пористость, понятие пористости.*

***Ключевые слова:** Бентонит, адсорбент, структурные размеры, геометрические формы, пористость.*

Направленность, избирательность и эффективность адсорбционных процессов во многом определяются структурой и природой пористых веществ, применяемых в качестве адсорбентов. Известно, что чем больше величина удельной поверхности пористого тела, тем выше селективность сорбционного процесса. В этом случае активность пористых тел должна быть пропорциональна величине удельной поверхности. Справедливость такого утверждения энергетической однородности поверхности пористого тела, равномерного распределения его активных центров по площади и равной силе их взаимодействия с молекулами адсорбата. Поскольку химическая природа поверхности реальных адсорбентов характеризуется неоднородностью, то избирательность и результативность работы этих адсорбентов будет зависеть от распределения активных мест по их доступной поверхности. Поэтому, зная величину удельной поверхности, её природу, геометрическую характеристику, можно не только предвидеть поведение адсорбента и определить роль его в осуществлении того или иного процесса, но и путём химического воздействия изменить их свойства в желаемом направлении.

Величина поверхности – одна из главных, не единственная характеристика сорбционных свойств твердого тела, тем более что она функционально связана с его пористостью. Для обеспечения максимального протекания процесса желательно иметь адсорбент такой пористой структуры, которая при избытке затруднений диффузии реагентов заданных условиях опыта не создавала внутри пор. Поэтому, чтобы предсказать необходимый для размер пор, достижения определённой активности твердого тела, нужно создать модель его пористой структуры. Затем рассмотреть вопрос о влиянии различных

факторов на кинетику сорбционного процесса и химических реакций и лишь после этого наметить пути улучшения его активности и селективности.

Поскольку пористость характеризует свойства твердых тел, то её изучение имеет большое значение для разработки вопросов, связанных с геометрической неоднородностью поверхности, кинетикой и динамикой адсорбционных процессов.

Как было отмечено выше, чтобы предсказать размер пор твердого тела, нужно создать модель структуры. Для экспериментальной проверки и теоретической интерпретации полученных результатов берутся простейшие глобулярные структуры пористых тел, скелет которых построен из правильно упакованных шаровидных непористых частиц одинакового размера. Такие простейшие модели дают четкое представление о строении адсорбента, форме его пор в структуре твердого тела позволяют оценить размеры частиц, радиусы пор.

Глобулярные структуры по типу упаковки имеют множество решений, которые можно классифицировать по координационным числам, определяемым количеством ближайших соседей, частицей связанных. Так, с центральной, например, самым плотным расположением частиц, каждая из которых контактирует с 12 такими же частицами, отличаются гексагональная и кубическая упаковки (рис. 1).

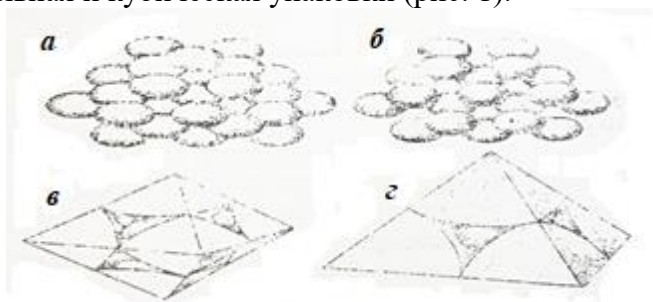


Рис.1. Проекция четырех основных плотнейших упаковок шаров:

а-кубическая; **б**-гексагональная; **в**-октаэдрическая; **г**-тетраэдрическая.

В первой и во второй упаковках доля пространства, занятого шарами, одинакова и составляет 74,05%. Каждый шар в любой из плотных упаковок имеет координационное число 12, но симметрия в расположении шаров различна. Объем пустот, т.е. промежутки между шарами в этих упаковках составляет 25,95% от всего их объема и представлен пустотами двух видов. Одни пустоты окружены четырьмя шарами и имеют координационное число 4 (рис. 1, **г**); другие располагаются между шестью шарами, т.е. имеют координационное число 6 (рис.1, **в**). Центры четырех шаров, между которыми образуется пустота первого типа, располагаются по вершинам тетраэдра, поэтому пустоты с координационным числом 4, носят название тетраэдрических пустот. Центры шести шаров, замыкающих пустоту второго типа, расположены по вершинам октаэдра и называются октаэдрическими.

Чтобы охарактеризовать размеры этих пустот (пор) достаточно указать, что критическое отношение радиусов шаров, которые могут тетраэдрические быть вписаны и в октаэдрические промежутки к радиусам шаров упаковки, будет выражаться числами 0,225 и 0,414. Для тетраэдрической поры, центр которой расположен внутри тетраэдра на расстоянии x от его вершины (рис.2), легко рассчитать радиус шара. Для определения радиуса (r) шара, описанного в тетраэдрическую пустоту, необходимо знать высоту (h) тетраэдра и x - расстояние от центра шара до грани тетраэдра. Из АДК

$$DK = h = 2R \sqrt{\frac{2}{3}}$$

Поскольку центр шара внутри тетраэдрической пустоты равноудален от центров образующих ее шаров на расстояние $R+r$, то из ΔAOD имеем:

$$OD = x = \sqrt{(R + r)^2 - \frac{4}{3}R^2}$$

С другой стороны, $OD = h - (R + r) = 2R\sqrt{\frac{2}{3}} - (R + r)$

Поэтому, решая уравнение $\sqrt{(R + r)^2 - \frac{4}{3}R^2} = 2R\sqrt{\frac{2}{3}} - (R + r)$,

получаем, что $r=0,225R$ (1).

Тетраэдрическая пора, как видно из рис. 1 з, имеет четыре близких по форме окна, в которые может быть вписана окружность радиусом $r=0,155R$ (2).

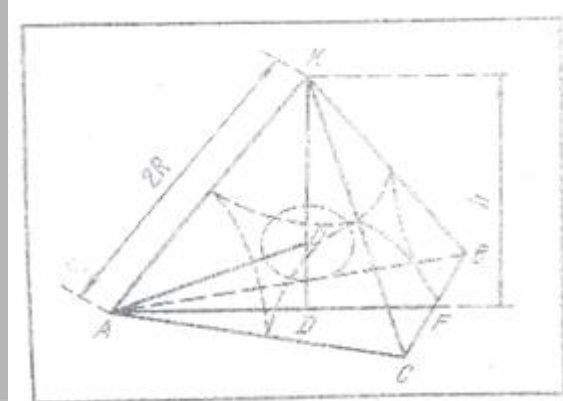


Рис.2. Чертеж расчета радиуса шара, вписанного в тетраэдрическую пору.

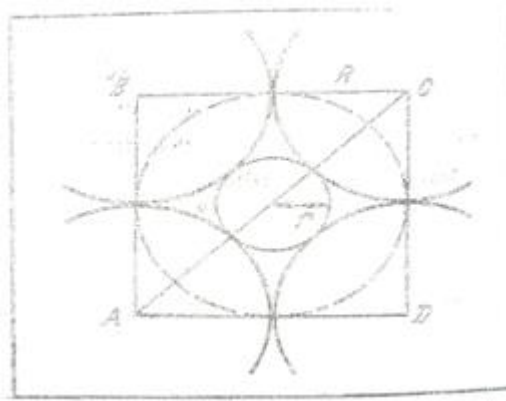


Рис.3. Чертеж расчета радиуса шара, вписанного в октаэдрическую пору.

Октаэдрическая пора имеет несколько большие размеры и радиус шара в 1,84 раза больше радиуса шара тетраэдрической пустоты.

Так, например, на рис. 3 следует, что линии, соединяющие центры шаров, образуют квадрат, длина стороны которого равна $2R$. Для нахождения радиуса шара необходимо определить длину линии AC , которая из ΔABC равна $2R\sqrt{2}$. С другой стороны, $AC=2R+2r$. Тогда $2R+2r=2R\sqrt{2}$. Решая данное уравнение относительно r , получим:

$$r=R(\sqrt{2} - 1)=0,414R \quad (3)$$

Октаэдрическая пора, как видно из рис. 3, имеет восемь окон той же формы и величины, что и тетраэдрическая. Учитывая, что на один шар кубической и гексагональной упаковки приходится одна октаэдрическая тетраэдрические поры. И две число таких отверстий в расчёте на шар будет равно 16.

Таким образом, для решения вопросов, связанных с пористой структурой адсорбентов, необходимо правильно выбрать модель пористой структуры, которая для глобулярных веществ определяется различием в упаковке. Поры в таких адсорбентах представляют собой зазоры между частицами скелета и зависят от формы и размера частиц

Литература

1. Гольфман М., Ковалевич О.В., Юстратов В.П. Коллоидная химия. - С-пб Лань, 2004-336с.
2. Исследование адсорбционных процессов и адсорбентов // Отв. ред. Арипов Э.А. Серпинский В.Н. - Ташкент: Фан, 1979. - 324с.
3. Комаров В.С. Адсорбенты и их свойства. - Минск. Наука и техника, 1977. - 248.
4. Курбанбаева Т.К., Авезов Х.Т., Худойбердиев Ш.Ш. Природные минералы сорбенты // Научный вестник Бухарского государственного университета. - Бухара, 2009, №. 4- С. 90-92

5. Курбанбаева Т.К., Бакаева З. Роль структуры и поверхности твёрдых тел в адсорбции. // Материалы Респуб. науч.-практ. конф. Ижодкор ёшлар ва фан-техника тараккиёти" Бухара, 2010. - 7-8 мая. - С. 160-162.

6. Ганиев, Б. Ш. "Структурно-сорбционные характеристики глинистых сорбентов, полученных комбинированной активацией." Наука. Мысль: электронный периодический журнал 2 (2017): 153-156.

7. Ганиев, Б. Ш., & Шарипов, М. С. (2016). Исследование свойств природных сорбентов и их модифицированных форм. In Респуб. Конф. "Проблемы химической промышленности и пути их решения в свете её развития на современном этапе". Наваи (pp. 159-161).

ПОЛУЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ГРАНУЛ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ

Хошимов А.А., Комилов С.М.

Ферганский политехнический институт

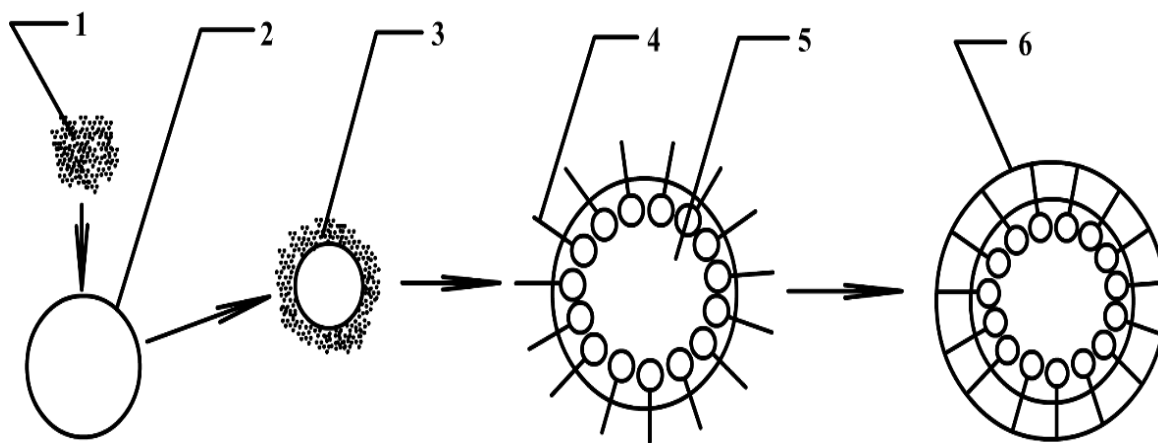
Аннотация. Аммиачная селитра (АС) является универсальным видом удобрения, для улучшения качественных характеристик АС необходимо учитывать содержание влаги, предотвращающее преждевременное полиморфное превращение и ускорение процесса кристаллизации, тем самым снижающая гигроскопичность и слеживаемость продукта. Поэтому в последние годы разрабатываются различные способы улучшения качества гранул АС.

Ключевые слова: аммиачная селитра, сульфат аммония, гранула, ПАВ, свойства, прочность, слеживаемость, гигроскопичность.

В литературных источниках сведены информации, касающиеся способов нанесения покрытий на гранулы АС с целью снижения её гигроскопичности.

В обзоре [1] рассмотрены подходы, связанные с модификацией поверхности гранул нитрата аммония с помощью физических, химических и инкапсулирующих методов покрытия для снижения гигроскопичности. Физический способ опудривания основан на взаимодействии между поверхностью частиц АС и опудривающего агента, где происходит физическая адсорбция, например полярные группы ПАВ имеют сходство с полярной поверхностью частиц АС. Процесс легко осуществляется растворимым ПАВ, контролируемый температурой. Растворимый ПАВ легко оседает на частицы АС, делая однородный слой. К ним относятся металлы щелочных и щелочноземельных солей алифатических карбоновых кислот. Также используются композиционные ПАВ, диспергирующие агенты, такие как диатомит или вермикулит.

Их антиводный механизм изображен на рис. 1.



1-композитный модифицирующий агент; 2-АС; 3-очевидное наложение;
4-ПАВ; 5-АС; 6-водоотталкивающий

Рис. 1. Микроструктура композитно-модифицированной водостойкой порошкообразной АС

При химическом опудривании происходит химическая реакция, приводящая образованию слоя на частицах АС. Так, частицы АС с размером 60-80 меш покрываются силиновыми двойными агентами КН550 и КМ602 ($\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ и $\text{C}_8\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}_2$). При этом адсорбируемая влага снижается до 92% при относительной влажности до 38,7% в течение 24 ч при 35°C.

Инкапсуляция является новым способом покрытия слоя, где на поверхности частиц АС образуется гомогенный слой и имеют определенную толщину. Механизм инкапсулирования представлена на рис. 1.5.

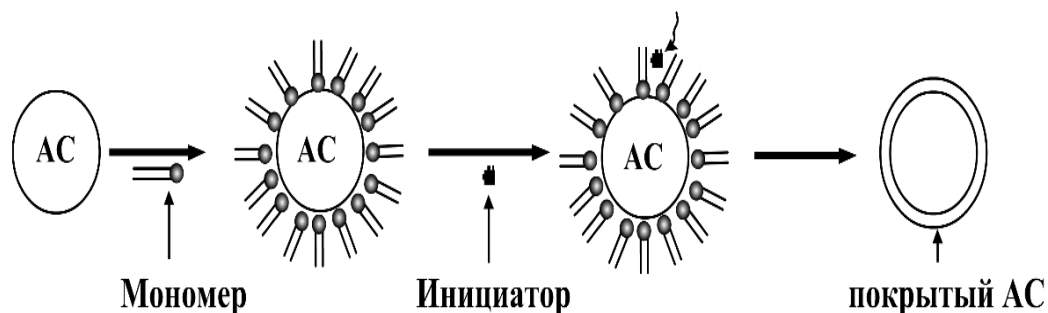


Рис. 1.5. Схема покрытия адсорбированных мономеров и полимерных частиц

Процесс инкапсулирующего покрытия включает диспергирование частиц АС в растворе инкапсулирующего материала, растворенного в органическом растворителе, суспендирование всей системы и затем испарение органического растворителя.

Мы сначала поставили перед собой цель – проверить эффективность обработки гранул АС на примере раствором и порошком самого сульфата аммония. Для этого обработку поверхности (распыление) гранул АС осуществляли 30 и 40 %-ными растворами сульфата аммония, предварительно подогретыми до 40°C в количестве от 1,5 до 9% по отношению к 100г готового продукта. После нанесения влажной пленки насыщенного раствора сульфата аммония, на поверхность гранулы обрабатывали порошком сульфата аммония (опудривание) в количестве от 5 до 30% по отношению к 100г готового продукта. Процессы распыления и опудривания гранул АС осуществляли на лабораторном тарельчатом грануляторе, изображенном на рис. 2.1. Затем полученные влажные гранулы высушивали при 80-90°C до постоянной массы. После опудренные образцы АС подвергались химическому анализу по общепринятым методикам [2]. Прочность гранул

образцов удобрений измеряли для размеров частиц 2-3 мм. Гигроскопические точки исходного сырья и готовых удобрений определяли при 25°C эксикаторным методом [3].

Из таблицы 1. видно, что чистая гранулированная АС содержит 34,6% N и 0,24% H₂O. Прочность её гранул составляет 1,3 МПа, насыпная плотность – 0,80 г/см³, а гигроскопическая точка – 62%. А при опрыскивании гранул АС с 30 и 40 %-ными растворами сульфата аммония в количестве от 1,5 до 9% и последующим сцеплением на влажные гранулы порошков последнего от 5 до 30% состав и свойства продуктов выглядели следующим образом: с применением 30 %-ного раствора (NH₄)₂SO₄ – 0,50-1,80% H₂O, 31,15-34,03% N, 3,94-23,64% SO₃, прочность гранул – 1,74-3,34 МПа, насыпная плотность – 0,67-0,84 г/см³, гигроскопическая точка – 55,8-62,5%, а с применением 40 %-ного раствора (NH₄)₂SO₄ – 0,56-1,05% H₂O, 31,34-34,06% N, 3,95-23,65% SO₃, прочность гранул – 1,32-3,18 МПа, насыпная плотность – 0,60-0,83 г/см³, гигроскопическая точка – 54,5-62,2%.

С увеличением количества порошка сульфата аммония снижение прочности гранул, по-видимому, объясняется недостаточным сцеплением избыточного количества порошка с поверхностью гранул.

Причина относительно низкого значения гигроскопической точки продуктов по отношению к чистой селитре, объясняется тем, что смесь солей более гигроскопична, чем составляющие её компоненты [4].

Таблица 1.

Состав и свойства гранул аммиачной селитры, обработанных растворами и порошками сульфата аммония

№	Массовое соотношение NH ₄ NO ₃ : раствор (NH ₄) ₂ SO ₄ : порошок (NH ₄) ₂ SO ₄	Влажность продукта, %	Содержание N, %	Содержание SO ₃ , %	Прочность гранул, МПа	Насыпная плотность гранул, г/см ³	Гигроскопическая точка, %
С применением 30 %-ного раствора (NH₄)₂SO₄							
1	NH ₄ NO ₃	0,28	34,6	-	1,6	0,85	62
2	95 : 1,5 : 5	1,80	34,03	3,94	3,34	0,84	55,8
3	90 : 3 : 10	1,45	33,45	7,88	2,87	0,81	57,5
4	85 : 4 : 15	1,10	32,84	11,52	2,35	0,74	59,2
5	80 : 5 : 20	0,75	32,24	15,15	2,17	0,70	60,8
6	75 : 7 : 25	0,61	31,70	19,40	1,89	0,69	61,7
7	70 : 9:30	0,50	31,15	23,64	1,74	0,67	62,5
С применением 40 %-ного раствора (NH₄)₂SO₄							
1	95 : 1,5 : 5	1,05	34,06	3,95	3,18	0,83	55,1
2	90 : 3 : 10	0,94	33,51	7,89	2,81	0,82	54,5
3	85 : 4 : 15	0,81	32,93	11,53	2,29	0,69	56,4
4	80 : 5 : 20	0,68	32,34	15,16	1,66	0,65	60,3
5	75 : 7 : 25	0,63	31,84	19,41	1,48	0,63	61,4
6	70 : 9:30	0,56	31,34	23,65	1,32	0,60	62,2

Таким образом, покрытие гранул АС органическими либо неорганическими веществами улучшают товарные свойства продукта. В результате обеспечивается сохранность АС при её перевозке, хранении и применении в сельхозугодиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Baha I. Elzaki and Yue Jun Zhang. Coating methods for surface modification of ammonium nitrate: A Mini-Review. // Materials. – 2016. – vol. 9. – pp. 502-509.
2. Винник М.М., Ербанова Л.Н., Зайцев П.М. и др. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. – М.: Химия, 1975. – 218с.
3. Пестов Н.Е. Физико-химические свойства зернистых и порошкообразных химических продуктов. - М.: СССР, 1947. – 239 с.
4. Позин М.Е., Зинюк Р.Ю. Физико-химические основы неорганической технологии: Учебное пособие для ВУЗов. – Л.: Химия, 1985. – 384 с.

ПОЛУЧЕНИЕ СЕРОБЕТОНА НА ОСНОВЕ АКТИВНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ

¹Аманова Н.Д., ²Абдурахмонова Н.Х., ³Махмудова Ю.А., ¹Бердиева Н.Ю.

¹Термезского государственного университета

²Термезский техникум общественного здоровья имени Абу Али ибн Сино

³НУУз имени Улугбека

Аннотация: В статье подробно изучено производство модифицированного серобетона из элементной серы и его состав с помощью рентгенофазового анализа.

Ключевые слова: Сера, серобетон, зола, рентгенофазовый анализ, дифрактограмма.

При производстве серобетона необходимо заранее подготовить наполнители (золу и мелкодисперсный кварц). Расчетное соотношение смеси составило 58 % песка, 12 % золы, 29,8 % серы и 0,2 % органического модификатора (табл. 1).. Летучая зола используется в традиционном портландцементе из-за его пуццолановой реакции, которая может уменьшить фиксацию углерода в продукте, в серобетоне (наряду с песком) летучая зола используется для обеспечения потенциальных мест реакции для полимеризации и в качестве наполнителя в композиции. Кроме того, добавление летучей золы в серобетон способствует повышению прочности и удобоукладываемости благодаря округлой форме смеси и наличию заполнителей подходящего размера. На начальном этапе наполнитель и органический модификатор смешивают и нагревают при температуре 170-180°C в течение 2 часов. Для уменьшения размера частиц материалы объединяли с элементарной серой и обрабатывали через проточную мельницу длиной 1 мм. Затем смесь нагревают и перемешивают в расплавленном состоянии при 135-145°C в течение часа и разливают в формы для охлаждения. Средняя плотность образцов раствора составила 2282 (± 41) кг/м³.

Таблица 1. Соотношение серобетонной смеси

Oksid	Сера	Песок	Золо-унос	Органический модификатор	все
масса. %	29,8	58	12	0,2	100

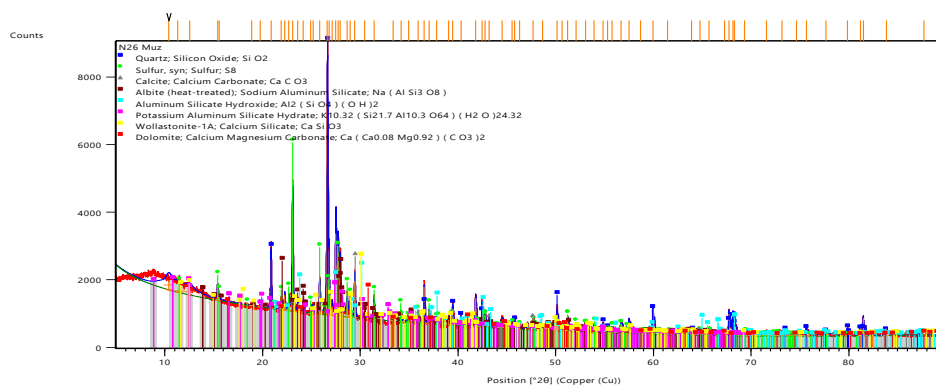


Рис. 1 Рентгенограмма серосодержащего бетона.

Как видно из рис. 1 на основании рентгенограммы, серобетон содержит молекулы S, SiO₂, CaCO₃, CaSiO₃, Al₂(SiO₄)(OH)₂.

В соответствии с уравнением Дебая-Шеррера серобетона размер частиц рассчитывается по значениям, приведенным в формуле

$$\text{Например: } d = K\lambda / \beta \cos\theta \quad d = 0,94 * 1,54178 / 0,951 * 0,2 = 76,19$$

Таблица 2. Расчет размера частиц по уравнению Дебая-Шеррера серобетона:

№	2 theta угол сканирования	FWHM left[2θ°]	средний размер кристаллов d(нм)	d (нм) среднее
1	20,9291	0,0951	76,19	
2	23,1432	0,1398	51,83	
3	26,7030	0,0883	85,25	84,14
4	27,5641	0,06130	118,21	
5	27,8072	0,1858	39,00	
6	39,5710	0,0550	131,7	
7	75,7682	0,0833	87,30	

В таблице 2 рассчитано, что средний размер частиц d(нм) серобетона равен 84,14 по уравнению Дебая-Шеррера.

Вывод. Производство серобетона зависит от недорогого химического модификатора (вторичные продукта перерабатывающих заводов), этот материал может быть практичным и экономически эффективным решением для устойчивого строительного материала.

Использованная литература

1. Аманова Н.Д., Тўраев Х.Х., Бекназаров Х.С. Синтез и исследование нового полимерного серобетона // Universum: технические науки: научный журнал. Часть 3.М., Изд. «МЦНО» -2020.-№6 (75).-С.5-8. (02.00.00 №1)
2. Amonova N.D., To'raev X.X., Eshqurbonov F.B. Oltinugurtli beton tarkibidagi radionuklidlarni gamma spektrometr yordamida tahlil qilish // Ozbekiston Kompozitsion materiallar ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali, TDTY "Fan va taraqqiyot" DYK. Toshkent, -2020-№3.202-205 b. (02.00.00 №4)
3. Amonova N.D., To'rayev X.X., Eshqurbonov F.B. Gamma spektrometr yordamida oltinugurtli beton tarkibini fizik-kimyoviy tahlil qilish // Fan va texnologiyalar taraqqiyoti, - Vuxoro, -2020, №6, 34-39-b. (02.00.00. №14)
4. Аманова Н.Д., Бекназаров Х.С., Тураев Х.Х. Синтез и исследование свойств модифицированной серы и серобетона // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2020. 11(80). –С. 25-31. URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/10933> (02.00.00 №1)

РАДИАЦИОННО-МОДИФИЦИРОВАННЫЙ СОРБЕНТ ДЛЯ ГЕНЕРАТОРОВ ⁹⁹Mo/^{99m}Tc И ¹⁸⁸W/¹⁸⁸Re

¹Егамедиев С.Х., ¹Хужаев С., ²Турабоев А., ²Раззакова К.А.

¹ Институт ядерной физики АН РУЗ.

² Национальный университет Узбекистана им. М.Улугбека

Аннотация. Среди радионуклидных генераторов наиболее широко используется генератор ⁹⁹Mo/^{99m}Tc. Из-за своих благоприятных ядерно-физических характеристик (T_{1/2} = 6,02 h; E_γ = 0,140MeV) радионуклид ^{99m}Tc является идеальным инструментом медиков для диагностических исследований. В большинстве случаев практике используются хроматографические генераторы на Al₂O₃. Такой же сорбент используется и в генераторе

$^{188}\text{W}/^{188}\text{Re}$, дочерний радионуклид (^{188}Re) которого, широко применяется медиками как терапевтическое средство.

Ключевые слова. $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ И $^{188}\text{W}/^{188}\text{Re}$, генератор, Al_2O_3 , FeCl_3 .

Основной проблемой хроматографических генераторов $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ является выход дочернего радионуклида из генераторной колонки, иными словами полнота вымывания равновесного $^{99\text{m}}\text{Tc}$ из генератора. Многие исследователи занимались этой проблемой, предлагая разные варианты увеличения выхода $^{99\text{m}}\text{Tc}$ из генератора. Основное в предлагаемых вариантах состоит в добавлении в систему или использовании окислительных агентов. Так, в работе [1] предлагается использовать MnO_2 как сорбент для материнского радионуклида ^{99}Mo . Авторы работы [2] использовали добавление в систему хромат ионов (CrO_4^{2-}) и ионов железа в виде FeCl_3 . Однако эти предлагаемые варианты не нашли практического применения.

Причинами низкого выхода $^{99\text{m}}\text{Tc}$ из генератора могут быть следующие факторы: в результате β^- -радиации образование гидратированного электрона (e^-_{aq}); радиолиз в системе и образование атомарного водорода (H^\bullet); восстановление Mo(VI) до Mo(V) - появление голубой окраски на сорбенте. И как результат всех перечисленных факторов восстановление Tc(VII) до состояний Tc(VI) и Tc(V) , которые сильно удерживаются в колонке за счет большей сорбируемости на Al_2O_3 . Такие же процессы могут происходить и в генераторе $^{188}\text{W}/^{188}\text{Re}$ с восстановлением семивалентного рения до низких валентных состояний и удержанием ^{188}Re в генераторной колонке. Следовательно, для увеличения выхода дочернего радионуклида необходимо предотвратить восстановление Tc(VII) в системе или каким-то образом нейтрализовать действие восстановительных агентов – продуктов радиолиза.

Одним из таких приёмов может оказаться модифицирование сорбента Al_2O_3 в поле γ -радиации. Известно, что при обработке неорганических материалов в поле гамма радиации могут происходить изменения в их свойствах. Так, полупроводники *n*-типа могут превратиться в полупроводники *p*-типа и, тем самым, оказаться акцепторами гидратированных электронов [3].

Именно с этой точки зрения и были исследованы свойства оксида алюминия, обработанного в поле гамма радиации при использовании его в качестве сорбента материнского радионуклида ^{99}Mo в генераторах технеция-99m и рения-188. Для определения окислительного свойства гамма-облученного оксида алюминия использовали окисление ионов: $\text{I}^- \rightarrow (1/2)\text{I}_2$; $\text{Br}^- \rightarrow (1/2)\text{Br}_2$; $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$; $\text{Mo}^{5+} \rightarrow \text{Mo}^{6+}$. Определение окисленных форм ионов проводились известными методами - например I_2 и Br_2 - титрованием с помощью тиосульфата ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$); Fe^{3+} - титрованием с помощью роданид-иона (CNS^-); Mo^{6+} - определением точки исчезновения синего цвета пентавалентного молибдена. Выбор окисляемых ионов I^- , Br^- и Fe^{2+} объясняется тем, что энергии, затрачиваемые на отрыв одного электрона, у этих ионов очень близки и методики определения окисленных форм I_2 , Br_2 и Fe^{3+} общеизвестны и легко выполнимы. Так, энергия, затрачиваемая на отрыв одного электрона, у этих ионов при $\text{pH} = 2,0$ составляет: I^- - 4,42 эВ; Fe^{2+} - 4,57 эВ; Br^- - 4,88 эВ. Результаты экспериментов с гамма-обработанным оксидом алюминия по окислению ионов в одноэлектронных переходах представлены в таблице 1.

Таблица 1: Окисление некоторых ионов на облученном Al_2O_3 .

Интегральная доза облучения <i>Rad</i>	Количество окисленных ионов в 1 г Al_2O_3 , $\times 10^{18}$			
	MoO_2^{2+}	Fe^{3+}	$(1/2)\text{I}_2$	$(1/2)\text{Br}_2$
10^6	0,80	0,14	0,90	–

10 ⁷	3,87	0,35	4,27	2,03
10 ⁸	19,70	1,12	20,52	11,90
10 ⁹	19,93	1,14	20,60	12,13

Результаты тестирования экспериментальных генераторов, с номинальной активностью по ⁹⁹Mo 18,5 ГБк (500 мКюри), на дату изготовления приведены в таблице 2. Тестирование генераторов проводилось в течение двух недель. В таблице 2 показаны средние значения характеристик полученных за 15 дней тестирования. Результаты показывают, что контролируемые характеристики стабильны в процессе использования генераторов, причем выход технеция-99m существенно улучшается при использовании облученного оксида алюминия.

Таблица 2: Качественные характеристики генератора.

Доза облучения А ₂ О ₃ , <i>Рад</i>	Выход ^{99m} Tc, %	Радиохимическая чистота, %	Содержание, %
1·10 ⁷	58,2	99,9	менее 10 ⁻³
5·10 ⁷	67,3	99,8	менее 10 ⁻³
1·10 ⁸	87,3	99,9	менее 10 ⁻³
5·10 ⁸	88,7	99,8	менее 10 ⁻³
без облучения	47,3	99,8	менее 10 ⁻³

Библиография

1. S.Meloni, A. Brandone. (1968). *A New Technetium 99m Generator Using Manganese Dioxide*, International Journal of Applied Radiation and Isotopes, 19, 164-166.
2. N. Ramamoothy, P.Vanaja, P. Saraswathy, R.S.Mani. (1986). *Development of a New ^{99m}Tc Generator Using Neutron Irradiated Titanium Molybdate as Column Matrix*, IAEA-SR-131/23, 17pages.
3. К. Хауфе. (1969). *About the Electronic Mechanism of Adsorption*, In "Electronic Phenomena in Adsorption and Catalysis on Semiconductors", Mir, Moscow, P.718.

СУПЕРФОСФАТ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНИДА ЧАНГЛИ ГАЗЛАРНИ ҲОСИЛ БЎЛИШИ ВА ДИСПЕРС ТАРКИБИ АНАЛИЗИ

Мадаминова Г.И., Омонов Ж.С.
Фарғона политехника институти

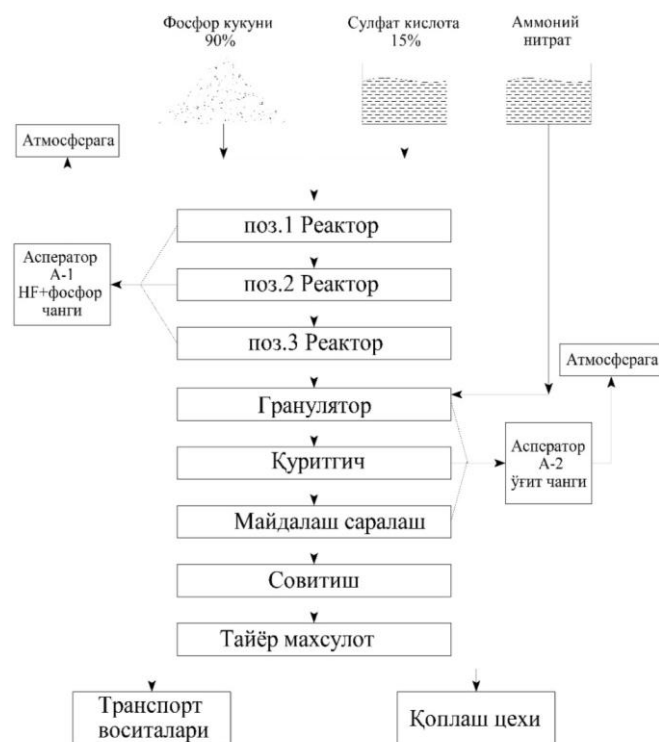
Аннотация: Мақолада Фарғона Азот ўғит ишлаб чиқариш заводининг суперфосфат цехидан атмосфера хавосига ташланаётган чангли газларни таркибли тозалаш бўйича ўтказилган тажрибавий тадқиқот натижалари келтирилган

Калим сўзлар: концентрация, чангли газ, сув, сирт таранглик, қовушқоқлик, газ сарфи, фойдали иш коэффициенти, погона.

Комбинациялашган элаксимон тарелкали скруббернинг тозалаш самарадорлигини белгилашда ва мақбул қийматларни аниқлаш учун Республикамиздаги йирик кимё саноати корхоналаридан ҳисобланган «Farg'onaazot» АЖ нинг АС-72М суперфосфат минерал ўғити ишлаб чиқариш жараёнларида ҳосил бўладиган чангларининг намуналарига ДС мослиги кимёвий анализ қилинди ҳамда чангларнинг дисперс таркиби бўйича икки босқичли (элак ёрдамида ва микроскопия усулида) лаборатория анализи ўтказилди [].

Биринчи навбатда корхонанинг ишлаб чиқариш жараёнларида чангли газларни ҳосил бўлиш зоналарининг структуравий схемаси тузиб чиқилди (1-расмда структуравий

схеманинг кўриниши кўрсатилган) ва чанглarning санитария меёрларига мослиги анализ қилинди.



1-расм. Суперфосфат ишлаб чиқариш жараёнида чангли газларни ҳосил бўлиш зоналарининг структуравий схемаси

2-жадвал

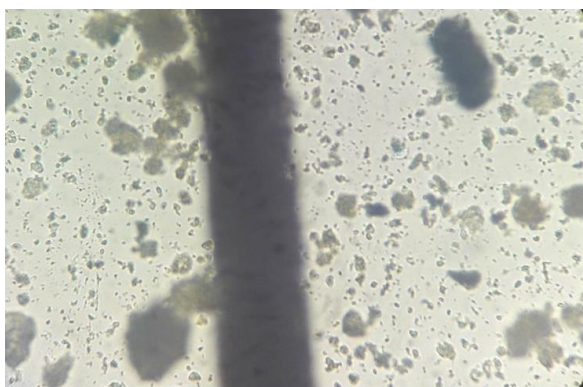
Суперфосфат чангининг фракциялар бўйича миқдори ва ўрнатилган чанг тозалаш қурилмасининг самарадорлиги

Фракциянинг ўлчами, мкм	Фракция улуши, %	Скруббер %
1-5	12	65
5-20	45	82
20-40	10	98,7
40-63	23	100
63-100	10	100

Иккинчи усул чанглarning дисперс таркибини аниқлаш учун оптик микроскопдан фойдаланилди (Заррачаларнинг биологик микроскопдаги бундай анализи $\pm 1,5\%$ нисбий хато беради. Ўлчамларнинг ўртача қийматга келтириш $\pm 3,4\%$ нисбий хатолик беради) [].

Оптик микроскопия усулида ҳар бир минерал чанг намуналарининг микрофото суратлари олинади. Дисперс чанг ўлчамларини аниқлаш учун соч толасидан фойдаланилади ҳамда фоизларда фракцияларга ажратилади. (Соч толасининг ўртача медиан ўлчами 40 мкм деб қабул қилинди).

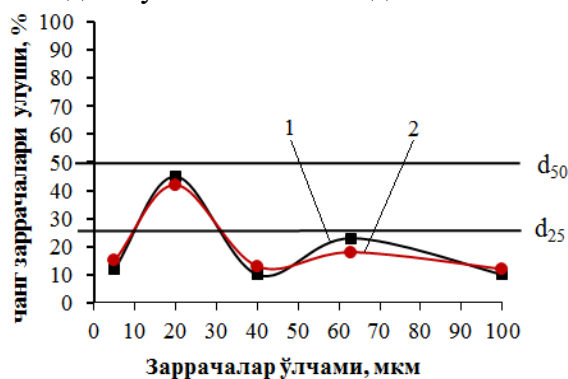
Намуна учун танланган чанглр суюқлик муҳитида эришини инobatга олиб сув билан аралаштирилмади. Суратга олиш DSM-310 маркали камера ва LANGDORPSESTENGER-1603201 маркали SM001-CYANS биологик микроскопда амалга оширилди. Суратларга ишлов бериш ЭХМ да бажарилди. Микроскопнинг катталаштирилиши 400 баробар бўлганда суглинга чангининг ўлчами $1 \div 100$ мкм оралиғидаги фоизлари соч толаси ўлчамига таққосланган ҳолда санаб чиқилди (2-расм).



2-расм Намунага танланган чангнинг SM001-SYANS микроскопида 400 марта катталашган ҳолатдаги кўриниши

Унга кўра туйилган суперфосфат чанги 1÷5 мкм. гача 15%, 5÷20 мкм. гача 42%, 20÷40 мкм гача 13%, 40÷63 мкм гача 18%, 63÷100 мкм. гача 12% ни ташкил этди.

Элак ҳамда микроскопия усулида аниқланган лаборатория анализи натижалари асосида чангларнинг дисперс таркибини таққослаш графиги қурилди (3-расм) ва танланган чанг наъмунасининг ўртача медиан ўлчами белгиланди.



1 – элак анализи; 2-микроскопик анализ

3-расм. Суперфосфат чангининг дисперс таркибини таққослаш графиги

3-расмда келтирилган график боғлиқликларга энг кичик квадратлар усулини қўллаб қуйидаги эмпирик формулалар олинди [].

$$y = -0,0023x^2 - 0,1705x + 35,257 \quad R^2 = 0,9879 \quad (1)$$

$$y = -0,0023x^2 - 0,1705x + 35,257 \quad R^2 = 0,2589 \quad (2)$$

Элак ҳамда микроскопия усули орасидаги лаборатория анализи хатолиги 5,4 % ни ташкил этди. Демак, скрубберда тозалаш самарадорлигини аниқлаш бўйича ўтказиладиган экспериментал тадқиқотларда майдаланган заррачаларнинг ўртача медиан ўлчамини цемент чанги учун ўртача $d_{50}=9,3$ мкм деб қабул қилинса бўлади.

Элак ҳамда микроскопия анализи натижалардан кўринадики 5÷20 мкм оралиғидаги чанг зарралари улуши юқори. Бундан ташқари 40÷100 мкм оралиғидаги чанг зарраларининг улуши ҳам сезиларли даражада кўп. Бундан хулоса қилиш мумкинки чанг тозалаш қурилмасига юкломани камайтириш учун 40÷100 мкм гача бўлган чанг зарраларини бирламчи тозалашда циклон қурилмасидан фойдаланиш мумкин []. Бу эса ўз навбатида ҳаво тарихидаги чанг зарраси миқдорини скрубберга киришида ўртача 20 % га камайтиради ва скрубберга 1÷40 мкм гача бўлган чанг зарралари киришини таъминлайди ҳамда қурилманинг тозалаш даражасини оширади.

Фойдаланилган адабиётлар.

1. Вальдберг А.Ю., Николайкина Н.Е. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Защита атмосферы: Учебное пособие для вузов / М.: Дрофа, 2008. – 239 с. 4.

2. Gulmiraxon M. et al. ANALYSIS OF THE DISPERSION COMPOSITION OF DUST PARTICLES //Yosh Tadqiqotchi Jurnalii. – 2022. – Т. 1. – №. 6. – С. 70-79

3. Ikromaliyevna M. G. NEW DESIGN OF WET METHOD WET CLEANING BLADE-DRUM DEVICE // American Journal Of Applied Science And Technology. – 2022. – Т. 2. – №. 05. – С. 106-113.

4. Мадаминова Г.И., Тожиев Р.Ж., Каримов И.Т. Барабанное устройства для мокрой очистки запыленного газа и воздуха // Universum: технические науки. – №. 5 (86). Часть 4., М., Изд. "МЦНО", -2021. С.45-49.

5. Мадаминова Г.И. Исследования по определению контактных поверхностей пыли // Universum: технические науки. – 2022. – №. 5-7 (98). – С. 63-67.

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЕТЕРОСТРУКТУР НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Медзатый Н.А., Федорова А.В., Селютин А.А.

Института Химии Санкт-Петербургского государственного университета)

Аннотация. В работе синтезированы и охарактеризованы комплексы физико-химическим методом комплексные соединения $K_3[Co(CN)_6]$, $K_3[Cr(SCN)_6]$, $Fe(phen)_3](SCN)_2$, $[Fe(phen)_2](SCN)_2$. Определены ширина запрещенной зоны комплексов, состояние атомов переходных металлов. Исследованы вольт-амперные характеристики наноразмерного диоксида титана, допированного полученными комплексами.

Ключевые слова: комплекс-сенситизатор, наноразмерный диоксид титана, комплексы переходных металлов, цианидные комплексы.

Получение веществ и материалов, которые могут быть использованы для создания возобновляемых источников энергии, в настоящее время является как никогда актуальным. Наиболее популярными для этой цели являются органические красители, которые характеризуются высокой способностью к деградации, а также комплексные соединения платиновой группы природы. Большой интерес исследователей привлекают комплексы, содержащие другие переходные элементы и их фотовольтаические свойства [1].

В работе исследованы фотоэлектрические характеристики нанодисперсного диоксида титана, сенситизированного комплексными соединениями кобальта, хрома, железа.

Для этой цели были получены и охарактеризованы комплексы $K_3[Co(CN)_6]$, $K_3[Cr(SCN)_6]$, $Fe(phen)_3](SCN)_2$, $[Fe(phen)_2](SCN)_2$. Синтез комплекса гексацианокобальтата калия проводили путем добавления раствора серной кислоты к желтой кровяной соли с последующей нейтрализацией гидроксидом калия. Выращен монокристалл комплексного соединения $K_3[Co(CN)_6]$ и методом рентгеноструктурного анализа определены его структурные параметры.

Получение гексароданохромата (III) калия проводили сплавлением роданида калия и хромокалиевых квасцов с последующей экстракцией этиловым спиртом.

Комплекс $[Fe(phen)_3](SCN)_2$ получали взаимодействием водных растворов соли Мора, о-фенантролина и роданида калия. Для получения $[Fe(phen)_2](SCN)_2$ проводили прокалывание при 300 C° ранее синтезированного и идентифицированного методом рентгенофазового анализа комплекса состава $[Fe(phen)_3](SCN)_2$.

Полученные комплексные соединения охарактеризованы методами рентгенофазового, рентгеноструктурного анализа, УФ-спектроскопии, спектроскопии диффузного отражения, рентгеновской фото-электронной спектроскопии. Состояние железа в комплексах $[Fe(phen)_3](SCN)_2$, $[Fe(phen)_2](SCN)_2$ устанавливали методом ядерной гамма-спектроскопии.

Синтез наноразмерного диоксида титана осуществлялся золь-гель методом. Согласно методике синтеза, рассчитанное количество тетрахлорида титана добавлялось в изопропиловый спирт. Смесь перемешивалась на магнитной мешалке в течение двух часов, охлаждалась с целью выделения монокристаллов. Полученный $H_2[Ti(Oi-Pr)_4Cl_2]$ растворялся в изопропиловом спирте с последующим гидролизом в водной среде с добавлением

гидрокарбонат аммония (pH~9). После старения и сушки осадок прокаливался в муфельной печи при температуре 450⁰С в течение 24 часов.

Для исследования вольт-амперных характеристик ячеек на основе выбранных комплексных соединений использовали потенциостат и монохроматический источник тока.

Полученные фотоэлементы откликались на свет (меняли потенциал при облучении источником света). С помощью потенциостата и источника монохроматического излучения были получены вольт-амперные характеристики (ВАХ) данных ячеек, из которых определили такие параметры, как максимальная мощность (P_{max}), ток короткого замыкания (I_{sc}) и потенциал открытой цепи (V_{oc}), а также рассчитали КПД фотоэлементов. Полученные характеристики, а также мощность падающего света (P_{in}) от источника, который использовали при определении ВАХ представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Характеристики фотоячеек на основе TiO₂, сенсибилизированных комплексами металлов.

Комплекс	K ₃ [Co(CN) ₆]	K ₃ [Cr(SCN) ₆]	[Fe(phen) ₃](SCN) ₂	Fe(phen) ₂ (SCN) ₂
Площадь ячейки, см ²	2	3	2	2
I _{sc} , мКА/см ²	-7.1	76.1	-55.1	8.7
V _{oc} , мВ	230	-340	263	-190
P _{max} , мкВт	0.6	9.6	3.1	0.56
P _{in} , мВт	694.4	166.67	694.4	694.4
КПД, %	0.0001	0.0057	0.0004	0.0001

Исследования проводились в ресурсных центрах СПбГУ «Рентгенодифракционные методы исследования», «Методы анализа состава вещества», «Инновационные технологии композитных наноматериалов», «Оптические и лазерные методы исследования вещества», «Физические методы исследования поверхности».

1. N. Goswami, P.K. Gogoi, U. Saha, M.K. Bhattacharyya, T.R. Chetia. Synthesis, Crystal Structure and Application of New Cobalt(II) Complex [Co(bpy)₂NO₃]·NO₃·5H₂O as Sensitizer in Dye-Sensitized Solar Cells. *Asian Journal of Chemistry*. 2018, 679-683

2. Mubarak A. Khan, Shauk M M Khan, Mahir Asif Mohammed, Sabia Sultana, Jahid M M Islam and Jasim Uddin. Sensitization of nanocrystalline titanium dioxide solar cells using natural dyes: influence of acids medium on coating formulation. *American Academic & Scholarly Research Journal*. 2012

ЭЛАКСИМОН ТАРЕЛКАЛИ СКРУББЕР ГИДРАВЛИК ҚАРШИЛИГИНИ ҲИСОБЛАШ МЕТОДИКАСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Сулаймонов А.М., Шоназаров Ш.Ф.

Фаргона политехника институти

Аннотация. Мақолада комбинациялашган скруббернинг элаксимон тарелка қисми гидравлик қаршилигини ҳисоблаш методикасини ишлаб чиқиши бўйича олиб борилган назарий тадқиқотлар натижалари келтирилган. Курилма ҳисоблаш схемасининг А-А кесимидан фойдаланиб гидравлик қаршилиқни аниқлаш тенгламалари тавсия этилган. Элаксимон тарелкали скруббардаги умумий гидравлик қаршилиқ коэффициентининг назарий ҳисоби қилинган.

Калит сўзлар: комбинациялашган скруббер, қаршилик коэффициенти, элаксимон тарелка, умумий гидравлик қаршилик.

Элаксимон тарелкали скруббер ишчи суюқлик ваннаси, тақсимловчи тарелка, чангли газ ва суюқлик ўртасидаги контакт юзани оширувчи элаксимон тарелка ва томчи қайтаргичдан (сепаратор) ташкил топган бўлиб, вентури қувири орқали суюқлик ваннасидаги суюқликда бирламчи тозаланиш учун кирган чангли газ суюқлик сиртига урилади ва чангли газ қарама қарши йўналишга бурилиб тақсимловчи тарелкадан ўтади. Тақсимловчи тарелка чангли газ оқимини элаксимон тарелканинг қўндаланг кесим юзаси бўйлаб бир маромда тарқатиб беради. Юқоридан форсунка орқали сепилаётган ишчи суюқликнинг бир қисми (сув) тарелканинг ташқи юзасида суюқлик қатламини ҳосил қилса қолган қисми тарелка тешикларидан томчи кўринишида пастга қараб ҳаракатланади. Натижада суюқлик томчиси ва тарелканинг контакт юзасида чанг зарраси суюқликка ютилади. Тозаланган газ тарелкадан ўтиб сепараторга боради ва у ерда ўзи билан бирга олиб кетган суюқлик томчиларидан ажратилади. ва атмосферага чиқариб юборилади.

Элаксимон тарелкали скрубберда ҳаракатланаётган чангли газ суюқлик ваннасидаги ишчи суюқликка урилганда, тақсимловчи тарелка ва элаксимон тарелка ҳамда томчи қайтаргичдан ўтганда гидравлик қаршиликка учрайди. У ҳолда 1-расмдаги ҳисоблаш схемасининг Б-Б кесимидан фойдаланиб элаксимон тарелкали скруббернинг умумий гидравлик қаршилигини қуйидагича ёзиш мумкин бўлади, Па;

$$\Delta P_{\text{эмс}} = \Delta P_{\text{с.в.}} + \Delta P_{\text{м.м.}} + \Delta P_{\text{э.м.}} + \Delta P_{\text{сен}} \quad (1)$$

$$P_{\text{с.в.}} = \xi_{\text{с.в.}} \cdot \frac{\rho_{\text{ар}} \cdot v_{\text{с.в.}}^2}{2} \quad (2)$$

бунда $v_{\text{с.в.}}$ – чангли газни тирсақдан чиқишидаги тезлиги, м/с; $\xi_{\text{с.в.}}$ – суюқлик сиртининг қаршилик коэффициенти бўлиб, у суюқлик қовушқоқлигига боғлиқ равишда тажриба йўли билан аниқланади. Адабиётларда ва бажарилган илмий тадқиқот ишларида (Дойль скруббер ва тарелкали абсорберлар) 0,45 га тенг деб қабул қилинган. Бунда чангли газ тезлиги суюқлик сиртига урилиши 40÷80 м/с оралиғида олинган ҳамда чангли газ суюқлик сиртига перпендикуляр йўналтирилган. [1].

$P_{\text{м.м.}}$ – газ оқимини тақсимловчи тарелканинг гидравлик қаршилиги бўлиб, у қуйидагича тенглама бўйича аниқланади, Па [2];

$$P_{\text{м.м.}} = \xi_{\text{м.м.}} \cdot \frac{\rho_{\text{ар}} \cdot v_{\text{м.м.}}^2}{2gS^2} \quad (3)$$

бунда $v_{\text{м.м.}}$ – чангли газни тақсимлагичга киришидаги тезлиги, м/с; $\xi_{\text{м.м.}}$ – тақсимлагичнинг қаршилик коэффициенти бўлиб, у йирик тешикли панжаралар учун 0,5 кубул қилинади. Бунда панжара тешикларининг юзаси $S \geq 0,18 \text{ м}^2/\text{м}^2$ бўлиши белгиланган.

1-расм. Элаксимон тарелкали скрубберни ҳисоблаш схемаси.

У ҳолда (3) тенгламага ўзгартириш киритиб қуйидаги тенгламани оламиз, Па;

$$P_{m.m.} = 0.77 \rho_{ap} \cdot v_{m.m.}^2 \quad (4)$$

(4) тенгламадан газ тақсимловчи тарелка гидравлик қаршилигини аниқлаш имконига бўламиз.

$P_{э.т.}$ – элаксимон тарелканинг гидравлик қаршилиги бўлиб, у қуйидаги тенглама бўйича аниқланади, Па

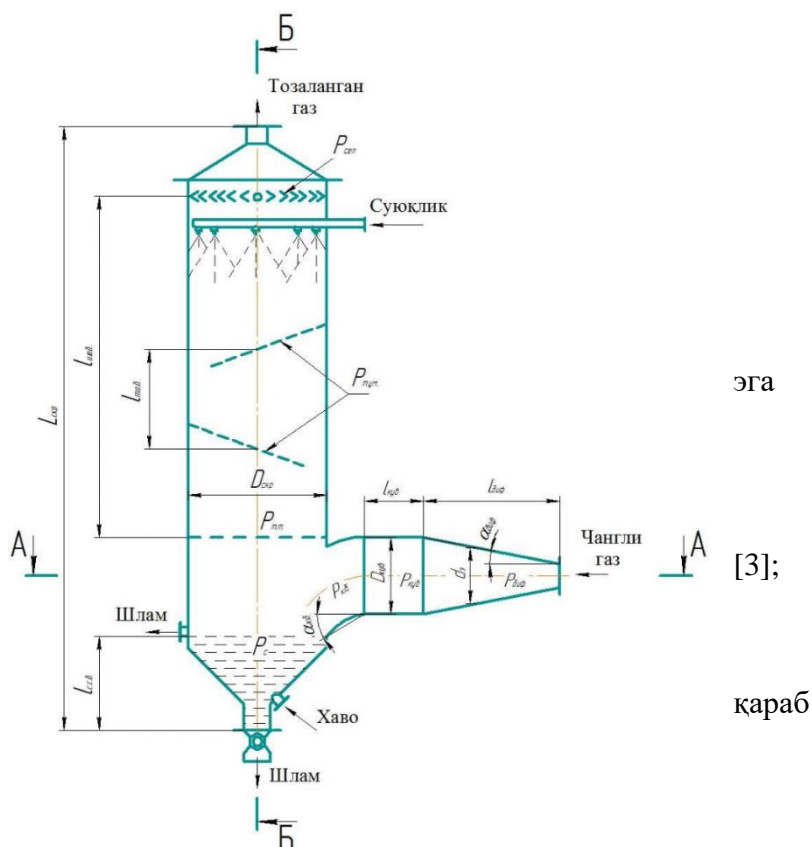
$$\Delta P_{э.т.} = \Delta P_{\kappa} + \Delta P_a + \Delta P_c \quad (5)$$

ΔP_a – суюқликнинг сиртий таранглик катталигига аниқланади:

$$\Delta P_a = \frac{4\sigma}{d_0} \quad (6)$$

бунда, σ – фазалар чегарасидаги сиртий таранглик, Н/м; d_0 – тарелка тешигининг диаметри, м;

Қуруқ тарелка ΔP_{κ} ва ундаги суюқлик устунининг қаршилиги ΔP_c лар проф. А.Н.Плоновский тавсия этган тенгламалардан ҳисоблаб топилиши мумкин, Па;



$$\Delta P_{\kappa} = 1.83 \frac{v_0^2 \cdot \rho_2}{2} \quad (7)$$

$$\Delta P_c = 1.3kh + \sqrt[3]{k \cdot \Delta h} \quad (8)$$

$$\Delta h = \sqrt{\left(\frac{4}{\varphi b}\right)^2} \quad (9)$$

бунда, φ – қуйилиш тўсиғидан ўтаётган суюқликнинг сарф коэффициентини ($\varphi = 6400 \div 10000$); b – қуйилиш тўсиғининг эни, м.

(7) тенгламадаги 1.83 коэффициент тарелка қурилмага вертикал ҳолатда ўрнатилганда ҳамда тешиқлар юзаси 7÷10 % ли элаксимон тарелкаларда амал қилади [5].

Комбинациялашган элаксимон тарелкали скруббернинг тарелкалари муълум бир қияликда ўрнатилишини ҳисобга олсак, ушбу коэффициент тарелка гидравлик қаршилигини аниқлашда тўғри келмайди. Шу боис (7) тенгламадаги қаршилиқ коэффициентини аниқлаш учун қуйидаги тенглама тавсия этилди;

$$\xi_{\kappa} = 1.83 - \Delta k \sin \alpha \quad (10)$$

бунда Δk – нисбат коэффициентини бўлиб, уни тарелка тешиги диаметри, қалинлиги ва тешиқлар сонига мос равишда аниқланади.

(10) тенгламани (7) тенгламага қўйсақ қуруқ тарелканинг гидравлик аршилигини аниқлаш тенгламасига эга бўламиз, Па;

$$\Delta P_{\kappa} = (1.83 - \Delta k \sin \alpha) \frac{v_0^2 \cdot \rho_2}{2} \quad (11)$$

(5) тенгламага (6), (11) тенгламаларни қуйидагига эга бўламиз, Па

$$\Delta P_{\text{э.м.}} = (1.83 - \Delta k \sin \alpha) \frac{v_0^2 \cdot \rho_{\text{э}}}{2} + \frac{4\sigma}{d_0} + 1.3kh + \sqrt[3]{k \cdot \Delta h} \quad (12)$$

$P_{\text{сен}}$ – сепараторнинг гидравлик қаршилиги бўлиб, у қуйидагича аниқланади, Па;

$$P_{\text{сен}} = \xi_{\text{сен}} \frac{\rho_{\text{ап}} \cdot v_{\text{сен}}^2}{2} \quad (13)$$

бунда $v_{\text{сен}}$ – тозаланган газнинг сепараторга киришдаги тезлиги, м/с; $\xi_{\text{с.в.}}$ – суюқлик сиртининг қаршилиқ коэффициенти бўлиб, уни ҳисоблаш ишларида 0.4 деб қабул қилинади.

У ҳолда (13) тенглама қуйидаги кўринишга келади, Па;

$$P_{\text{сен}} = 0.4 \frac{\rho_{\text{ап}} \cdot v_{\text{сен}}^2}{2} \quad (14)$$

(11) ва (14) тенгламаларни (5) тенгламага қўйсанг элаксимон тарелкали скруббернинг умумий гидравлик қаршилигини қуйидагича ёзиш мумкин бўлади, Па;

$$\Delta P_{\text{эmc}} = 0.77 \rho_{\text{ап}} \cdot v_{\text{м.м.}}^2 + (1.83 - \Delta k \sin \alpha) \frac{v_0^2 \cdot \rho_{\text{э}}}{2} + \frac{4\sigma}{d_0} + 1.3kh + \sqrt[3]{k \cdot \Delta h} + 0.4 \frac{\rho_{\text{ап}} \cdot v_{\text{сен}}^2}{2} \quad (15)$$

Чангли газни тозалаш даражаси гидравлик қаршилиқ берувчи конструкциялардан ташқари чангли ювиш учун сарфланадиган суюқлик (сув) миқдорига ҳам боғлиқ бўлади. Бунда суюқлик миқдорининг ортиши тозалаш даражасини оширади. Лекин чангли газларни ҳўл усулда тозаловчи қурилмаларга қўйиладиган талаблардан бири тозалаш учун суюқлик сарфини минималлашдан иборат. Шу сабабли контакт юзалар ва юзада ҳосил қилинадиган суюқлик қатлами ёки суюқликни ижексиа даражасини аниқлаш муҳим масала ҳисобланади.

Комбинациялашган элаксимон тарелкали скрубберда контакт тарелкаларга суюқлик форсунка орқали берилади ва тарелка юза қисмида суюқлик қатлами ҳосил қилинади. У ҳолда суюқлик қатламининг ҳақиқий баландлиги қуйидаги тенглама бўйича аниқланади.

$$h_0 = (1 - \varepsilon) h_{\text{п}} \quad (16)$$

бунда ε – суюқлик қатламидаги газ фаза миқдори, м³/ м³; $h_{\text{п}}$ – суюқлик қатлами баландлиги, м.

Элаксимон тарелклар учун пуркаш зичлиги U ушбу формуладан топилади, м³/ м²с.

$$U = \frac{G}{\rho_{\text{с}} 0.785 d_{\text{СКР}}^2} \quad (17)$$

бунда $\rho_{\text{с}}$ – суюқлик зичлиги, кг/м³; G – суюқликнинг массавий сарфи, кг; $d_{\text{СКР}}$ – скруббер диаметри, м.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Исомидинов А.С., Тожиев Р.Ж., Каримов И.Т. Ҳўл усулда чангли газларни тозаловчи роторли қурилма/Scientific-technical journal (STJ FerPI, ФарПИ ИТЖ, НТЖ ФерПИ, 2018, Т.1)

2. Исомидинов А.С. Разработка эффективных методов и устройств очистки пылевых газов химической промышленности: Дисс. ... PhD. – Ташкент, 2020. – 118 с.

3. Rasuljon, T., Azizbek, I., & Abdurakhmon, S. (2021). Research of the hydraulic resistance of the inertial scrubber. Universum: технические науки, (7-3 (88)), 44-51.

СУРХОНДАРЁ ВИЛОЯТИ АТМОСФЕРА ҲАВОСИ ТАРКИБИДАГИ АЙРИМ ИНГИДРИЕНТЛАРНИ МИГРАЦИЯСИНИ ЎРГАНИШ

Тураев Х.Х., Жумаева З.Э., Назиров Ш.С., Ишмуродова Д.К.

Аннотация: Сурхондарё вилояти Термиз ва Денов тумани ҳудудларининг атмосфера ҳавоси таркибини физик кимёвий усуллар билан ўрганилиб, шундан чанг, азот (II) оксиди, водород фторид, углерод (IV) оксиди, олтингугурт (II) оксиди ҳамда азод оксиди миқдорини аниқлаш бўйича тадқиқотлар ўтказилган. Дала тадқиқотларини ўтказиш учун стационар нуқталар белгилаб олиниб, ҳаводан синамалар олишда аспиратор қурилмасидан фойдаланилган.

Калит сўзлар: Атмосфера ҳавоси, физик-кимёвий усуллар, чанг, азот (II) оксиди, водород фторид, углерод (IV) оксиди, олтингугурт (II) оксиди, аспиратор, газанализатор.

Ҳаво атроф-муҳитнинг энг муҳим таркибий қисмидир. Саломатлик ва ҳиссий ҳолат унинг таркибидаги элементларга боғлиқ. Асосий ифлослантирувчи омиллар - транспортдан ва нефтни қайта ишлаш корхоналаридан ҳамда саноат ишлаб чиқариш чиқиндилари ҳисобланади.

Атмосфера ифлосланишини таҳлил қилишда нафақат техноген ҳалоқат юз берганда балки йирик ишлаб чиқариш объектлари яқинида жойлашган уйлар ва хонадонларда ҳам амалга оширилади. Саноат корхоналари атрофидаги ҳавони лаборатория ҳавоси синовидан ўтказилиши ифлосланиш даражасини аниқлаш ва ҳавони тозалаш чораларини кўриш имконини беради.

Нам ҳаво, қуруқ ҳаво ва сув буғларининг аралашмасини қуриштишда нам ҳаво намлик ва иссиқлик ташувчи агент вазифасини бажаришини ҳамда баъзан тутунли газлар ёки уларнинг ҳаво билан аралашмаси ишлатилиши, бироқ нам ҳаво ва тутунли газларнинг физик хоссалари бир-биридан фақат сон қиймати бўйича фарқ қилиши келтирилган. Шу билан бирга нам ҳавонинг асосий хоссалари ҳақида тушунчалар берилган: абсолют намлик, нисбий намлик, нам сақлаш, энтальпия.

О.А.Неверова атроф-муҳит ифлосланишини баҳолашда ўсимликлардан фойдаланиш бўйича тадқиқотлар олиб борган. Хулоса қилинадик, метаболизмнинг ўзига хос хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда, асосан ёғочли ўсимликлар ҳавонинг ифлосланиш даражасини кўрсатиш учун ишлатилади. Ўсимликлар ҳолатининг физиологик-биокимёвий, морфометрик ва анатомик кўрсаткичлари атмосфера ифлосланишининг умумий ифлосланиш даражасини аниқлаш учун кўпроқ мос келади ҳамда тупроқнинг умумий ифлосланишини баҳолашда ҳам фойдаланилган. Атмосферанинг аниқ токсикант билан ифлосланишини барглар ва игна баргли ўсимликларнинг УКК (умумий концентрация кўрсаткичи) ва $K_{бой}$ (бойитиш коэффиценти) ёрдамида назорат қилган, унинг ўсимликлар томонидан биологик сўрилишини камайтирилишини кузатилиши тўғрисида маълумот келтирилган. Экологик баҳолаш ва прогнозларнинг ишончлилигини ошириш учун битта эмас, балки 3-5 биоиндикация усуллари билан фойдаланиш керак деб ҳисоблаган.

Сурхондарё вилоят бўйича атмосфера ҳавосининг ифлосланиш даражаси бир неча кўрсаткичларда баҳоланди. Жумладан 2019 йил давомида азот (II) оксиди миқдорини аниқлаш учун 551 та намуна олинган бўлиб, шундан 15 та намунада меъёрдан юқори эканлиги аниқланган. Углерод (IV) оксидига 112 та намуна олинган бўлиб, шундан рухсат этилган меъёрдан юқориси аниқланмаган. Фторли водородга 297 та намуна олинган бўлиб, шундан рухсат этилган меъёрдан юқориси аниқланмаган. Чангга 526 та намуна олинган бўлиб, шундан 42 таси меъёрдан юқори эканлиги аниқланган.

Аспиратор тўртта каналдан иборат бўлиб, унинг иккита канали минутига 0,2-1 литр ва иккита канали минутига 1-20 литр ҳаво тортиб олиш имкониятига эга. Ускуна бир вақтнинг ўзида сорбция найчалари, кимёвий абсорберлар, АФА ёки АХА аналитик филтрлари ёрдамида тўрттагача намуна олиш имконини беради. Унинг 1-20 литр ҳаво тортиб олишга мўлжалланган каналлари орқали атмосфера ҳавосидаги чанглар, аэрозоллардан намуналар олинади. 0,2-1 литр ҳаво тортиб олишга мўлжалланган канали ёрдамида буғлар ва газлардан намуна олинади. Ҳавфли ҳудудларда доимий мониторинг ўтказиш учун иш жойи ва

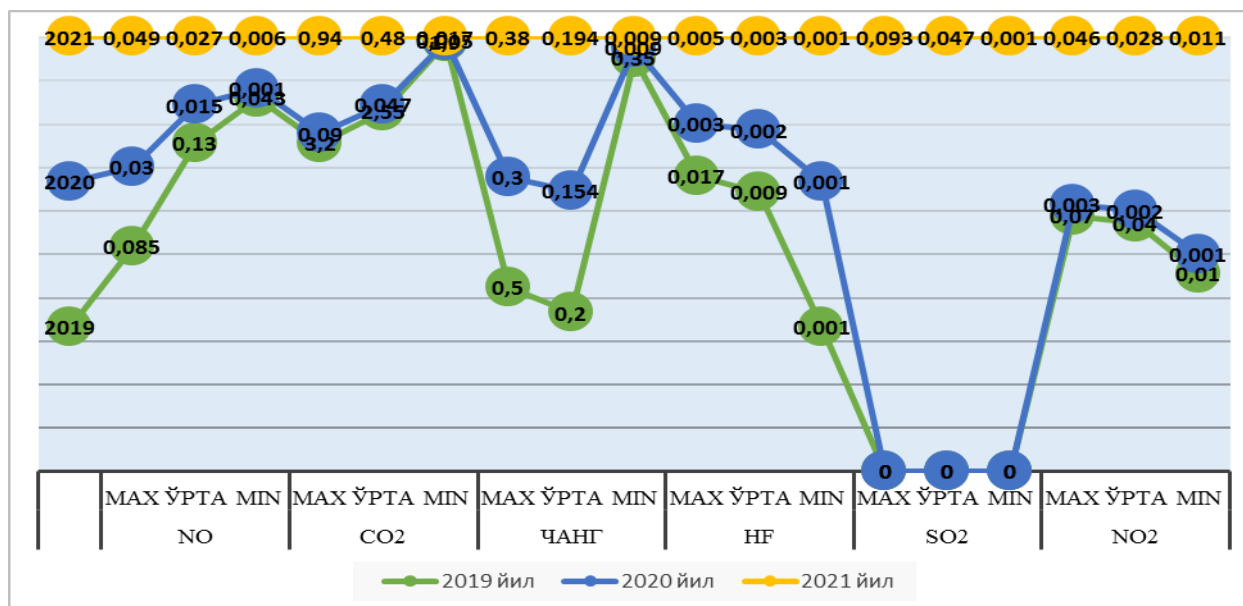
атмосфера ҳавоси таркибидаги бир нечта газларнинг концентрацияси аниқлайдиган портатив газ ўлчаш асбоби Dräger Sensor (2-расм) ёрдамида бир вақтнинг ўзида бештагача газни ўлчови ўтказилади. Газанализатор ёрдамида NO, NO₂, CO₂, SO₂ миқдори ўлчанган бўлса, спектрофотометрик таҳлил ёрдамида ҳаводаги HF, гравиметрик таҳлил асосида чанг миқдори ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди (1-жад., 1-расм).

1-жадвал

Сурхондарё вилояти ҳудудларидаги атмосфера ҳавоси таркибидаги айрим ингириентларни 2019-2021 йиллардаги миграцияси

Йиллар	Азот (II) оксиди			Углерод (IV) оксиди			Чанг		
	max	ўрта	min	max	ўрта	min	max	ўрта	min
2019	0,085	0,13	0,043	3,2	2,55	1,9	0,5	0,2	0,35
2020	0,03	0,015	0,001	0,09	0,047	0,005	0,3	0,154	0,009
2021	0,049	0,027	0,006	0,94	0,48	0,017	0,38	0,194	0,009

Йиллар	Водород фторид			Олтингугурт (II) оксиди			Азот оксиди		
	max	ўрта	min	max	ўрта	min	max	ўрта	Min
2019	0,017	0,009	0,001	0,00	0,00	0,00	0,07	0,04	0,01
2020	0,003	0,002	0,001	0,00	0,00	0,00	0,003	0,002	0,001
2021	0,005	0,003	0,001	0,093	0,047	0,001	0,046	0,028	0,011



1-расм. Атмосфера ҳавосидаги зарарли моддаларнинг 2019-2021 йиллардаги миграцияси диаграммаси

Хулоса. Юқоридаги ўтказилган илмий амалий тадқиқотлар натижаси шуни кўрсатадики, кейинги йилларда Сурхондарё вилояти Термиз ва Денов тумани ҳудудларидаги атмосфера ҳавосидаги газлар ва буғлар ҳамда чанг миқдори аниқланаётганлигини эътироф этиш мумкин. Аммо зарарли моддаларни атмосфера ҳавосида бўлиши ҳайвонот дунёси организмга салбий таъсирини кўрсатади. Ўсимликларнинг селективлигига ҳосилдорлигининг самарадорлигига салбий таъсир этади.

Фойдаланилган адабиётлар руйхати

1. Салимов З. Кимёвий технологиянинг асосий жараёнлари ва қурилмалари // Ўқув-қўлланма. II том. “Ўзбекистон” нашр. Тошкент. 1995. 155-159 б. www.ziyouz.com.kutubxonasi.

2. Неверова О.А. Применение фитоиндикации в оценке загрязнения окружающей среды // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера». Т.1, № 1. Санкт-Петербург, Россия. 2009. С.82-92.

3. Степанова Н.В., Святова Н.В., Сабирова И.Х., Косов А.В. Оценка влияния и риск для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 10-6. – Россия. С. 1185-1190;

4. Джумаева З.Э., Абдикодиров Ш.А., Эшкораев С.С. Источники загрязнения атмосферного воздуха Сурхандарьинской области и ее экологическая ситуация. Актуальные проблемы инновационных технологий химической, нефтегазоперерабатывающей и пищевой промышленности: Сборник тезисов международной научно-технической конференции. Ташкент 2021.

ИЗУЧЕНИЕ СТРОЕНИЯ КОМПЛЕКСА МЕДИ (II) С ДНДОКС-S,S-3,6 С ПОМОЩЬЮ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ

Тураев Х.Х., Жумаева З.Э., Назиров Ш.С.

Термезский государственный университет

Аннотация: Спектрофотометрическим методом исследовано комплексообразование ионов меди(II) с 2,7-динитрозо-1,8-диоксинафталин-3,6-дисульфокислотой (H_2R). Проведена идентификация реагента с помощью элементного анализа и ИК-спектроскопии. Комплексообразующей формой меди является Cu^{2+} . Соотношение компонентов в комплексе ($Cu:R$) составляет 1:2.

Ключевые слова: Медь, 2,7-динитрозо-1,8-диоксинафталин-3,6-дисульфокислота, квазиароматический цикл, цветные соединения, спектрофотометрические исследования, ИК-спектроскопия.

Нафталиновый нитрозореагент 2,7-динитрозо-1,8-диоксинафталин-3,6-дисульфокислота как анабазиновые лиганды содержит в составе полифункциональные -ОН, и -НО группы. Нафталиновый азокрасители отличаются от анабазиновых наличием нафталинового радикала в составе оксинитрозореагента, которые в случае реакций комплексообразования с металлами заметно влияют на аналитические возможности лиганда. При относительно одинаковых: рабочей кислотности контрастности определений, молярном соотношении $Me:R$, величины коэффициентов молярного светопоглощения комплексов, однозначно характеризующих чувствительность реакций сильно различаются.

ДНДОКС-S,S-3,6 является оксинитрозопроизводным, который с некоторыми металлами образует цветные соединения с хелатными циклами, включающие -NO и $Me-O$. При этом возникают квазиароматический цикл из-за слабой делокализации электронов вдоль образуемой координационной связи. Высокий энергетический барьер вращения около -C-NO связей обеспечивается за счёт делокализации и геометрии σ -связей хелатного цикла. Благодаря этому полосы переноса заряда в реагенте смещаются в видимую область по сравнению со спектрами протонированных форм нитрозореагентов.

Комплексообразование с атомами кислорода оксигруппы происходит за счёт обобществления σ -неподеленных пар и перехода π -электронов на d-орбитали металла. Второй лигандный нитрозо нафталина может взаимодействовать по второй координате с металлоионом. При изучении аналитических реагентов органического происхождения основным вопросом является установление структурных факторов, обуславливающих чувствительность, селективность, экстрагируемость и другие факторы влияющие на комплексообразование. Для выявления общих структурных закономерностей, связанных со

свойствами комплексных соединений элемента необходимо исследование однотипных комплексов с возможно большим варьированием отдельных фрагментов в различных условиях.

Строение реагента ДНДОКС-S,S-3,6 и его комплекса с медью (II) доказано ИК-спектроскопией. ИК-спектр сняли на приборе Avatar System 360 FT-ИК Pratege 460 Magna-IR technology фирмы "Nicolet Instrument corporation" (США), используя образцы в твёрдом виде, с помощью таблетки KBr, диаметром 7 мм и с разрешением - 4 см⁻¹ в интервале частот 400-4000 см⁻¹. Спектры приведены на рисунках 1-2.

В ИК спектре реагента (Рис.1) обнаруживаются следующие характеристические частоты по литературы: 3404-3477 см⁻¹-валентное колебание гидроксильной группы, 1645 см⁻¹-валентное колебание С=C ароматического кольца, 1180-1319 см⁻¹-симметричное и ассиметричное валентное колебание сульфогруппы (-SO₃H), 638-667 см⁻¹ валентное колебание -S-O группы, 1361-1435 см⁻¹ валентное колебание нитрозогруппы (-NO), 638-667 см⁻¹ валентное колебание -S=O, 777-1041 см⁻¹ деформационные колебания нафталинового кольца.

В ИК спектре комплексного соединения (Рис.2) основное изменение происходит в области валентного колебания гидроксильной группы, так как в отличие от реагента в ИК спектре комплекса наблюдается уширенная в области 439 см⁻¹. Уширение в этой области связано образованием валентной связи между ионом металла и с гидроксильной группой за счет вытеснения иона водорода. Кроме того частота валентного колебания нитрозогруппы обозначены 1361 см⁻¹ изменяется очень значительно на 1338 см⁻¹, это указывает на координационную связь нитрозогруппы. Остальные функциональные группы почти одинаковы в ИК спектре комплекса (табл.1).

По данным ИК-спектроскопии, квантово-химических расчетов и по результатам изучения мольных отношений металл : реагент (Cu:R=1:2) окрашенного комплексного соединения меди(II) с реагентом ДНДОКС-S,S-3,6 можно сделать следующее предложение о строении данного комплекса (рис. 3).

Таблица 1

Частоты поглощения в ИК спектрах реагента ДНДОКС-S,S-3,6 и его комплекса с меди (II)

ИК спектры, см ⁻¹	
ИК-спектроскопический результат реагента ДНДОКС-S,S-3,6	ИК-спектроскопический результат комплекса меди (II)
$\nu_{OH}=3404$	$\nu_{OH}=3304$
$\nu_{OH}=3477$	$\nu_{O-Me}=439$
$\nu_{C=C}=1645$	$\nu_{C-C}=1633$
$\nu^s_{SO_3}=1180$	$\nu^s_{SO_3}=1163$
$\nu^{as}_{SO_3}=1319$	$\nu^{as}_{SO_3}=1265$
$\nu_{S-O}=685$	$\nu_{S-O}=692$
$\nu_{S-O}=685$	$\nu_{S-O}=685$
$\nu_{NO}=1361$	$\nu_{NO-Me}=1338$
$\nu_{NO}=1435$	$\nu_{NO}=1454$

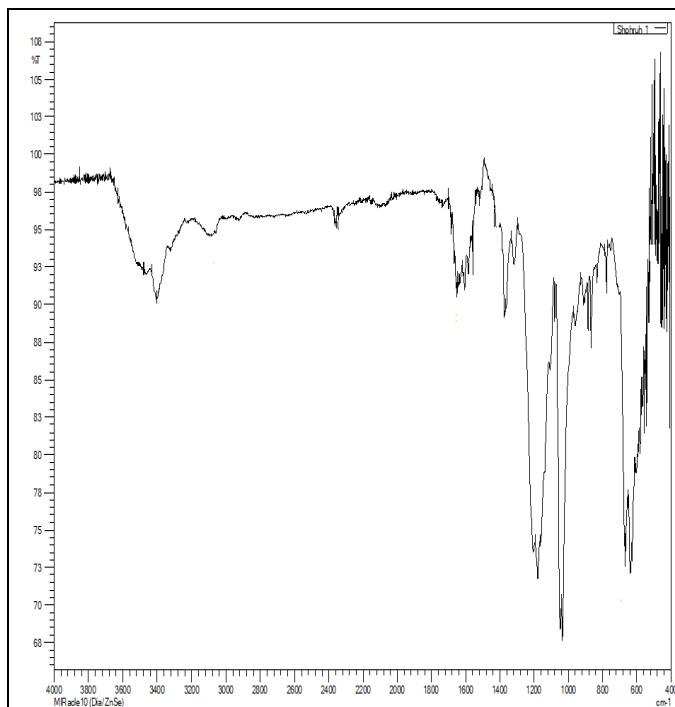


Рис.1. ИК спектр 2,7-динитрозо-1,8-диоксинафталин-3,6-дисульфокислоты.

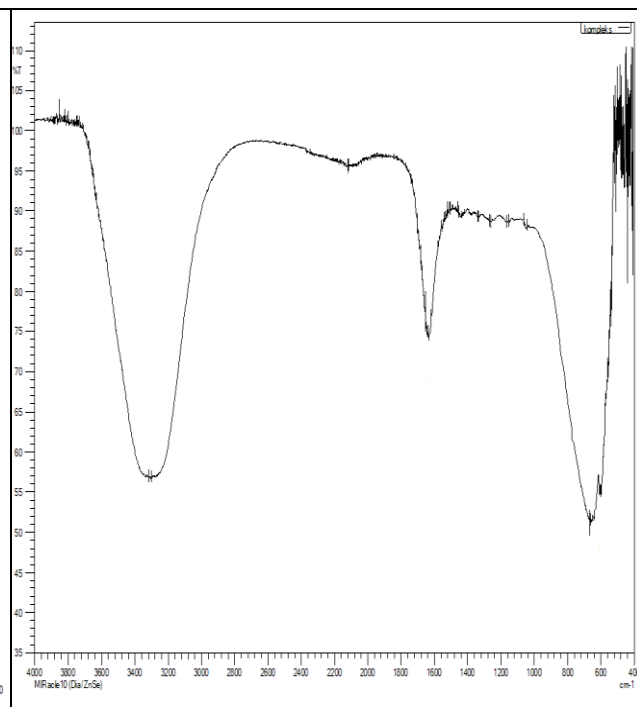


Рис.12. ИК-спектр комплекса меди (II) с 2,7-динитрозо-1,8-диоксинафталин-3,6-дисульфокислоты

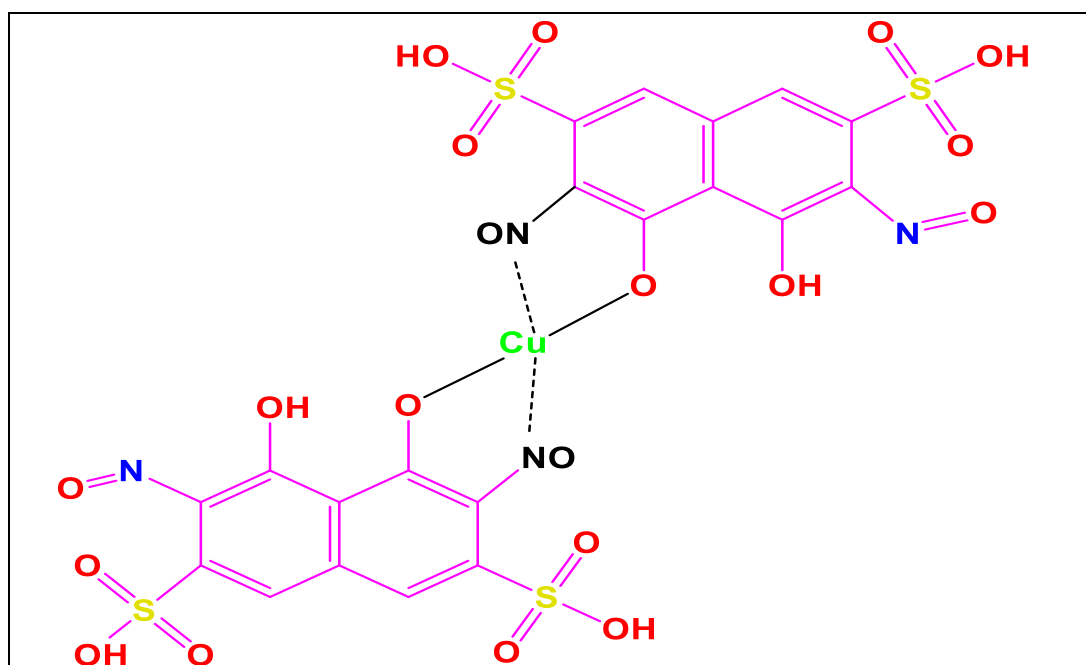


Рис. 3. Предполагаемое строение комплекса меди (II) с реагентом ДНДОКС-S,S-3,6.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Турабов Н.Т., Эшмурзаев Й.Ш., Тоджиев Ж.Н. Разработка фотометрических методов определения ионов Cu(II), Ni(II) и Cd. (Монография). – Т. “Универстиет”, 2021. С. 184.
2. Казицына А.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии. М.: Книга по Требованию, -2013. -С. 264.

3. Тарасевич Б.Н. ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы – Москва: МГУ, –2012 .С.– 54
4. Турабов Н.Т., Тоджиев Ж.Н., Назиров Ш.С. 2,7-динитрозо-1,8-диоксинафталин-3,6-дисульфокислота как аналитический реагент для спектрофотометрического определения меди(II) //Kompozitsion materiallar. – 2022. – №. №3/2022. 13-16-b.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КООРДИНАЦИОННОГО СОЕДИНЕНИЯ СУКЦИНАТА КОБАЛЬТА И НИКЕЛЯ С КАРБАМИДОМ

Мукумова Г.Ж., Каримова Н.Ж., Абдуллаева Н.С., Ботиров А.Х., Урзова У.Ф.

Термезский государственный университет

Аннотация. В статье изучен синтез координационных соединений сукцината $Co(II)$ и $Ni(II)$ с К (карбамид) и исследованы ИК спектры. Определены термические характеристики в образующихся координационных соединениях дериватографическим методом и установлена термическая устойчивость.

Ключевые слова: координационные соединения, карбамид, сукцинаты металлов, ИК-спектроскопия, механохимический синтез, биядерное строение.

Для синтеза комплексов нами выбран механохимический способ. Последний является наиболее эффективным, так как не требует дефицитных растворителей и за короткое время позволяет синтезировать комплексы различного состава с большим выходом. Для синтеза координационного соединения использовали $CoCl_2 \cdot 6H_2O$, $NiCl_2 \cdot 6H_2O$, $NaOH$ и карбамид марки «ч.д.а.» и «х.ч.». Количество металла в синтезированном соединении определяли согласно [1]. Азот определялся по микрометоду Дюма [2,3], углерод, водород и сера сжиганием в токе кислорода.

ИК-спектры поглощения записывали на спектрометре Specord-75 ($400-4000\text{ см}^{-1}$) с использованием методики прессования в виде таблеток с КВг.

В статье приводятся результаты синтеза и исследования координационного соединения сукцината кобальта и никеля с карбамидом.

Экспериментальная часть. Комплексные соединения состава $Co(OOC)_2(CH_2)_2 \cdot 2K \cdot 4H_2O$ и $Ni(OOC)_2(CH_2)_2 \cdot 2K \cdot 2H_2O$ синтезирована путем механохимического взаимодействия 0,01 моля сукцинатов металлов с 0,02 моля карбамида в течение трех часов в агатовой ступке при комнатной температуре. Аналогично получено соединение $Co(OOC)_2(CH_2)_2 \cdot 2K \cdot 4H_2O$, путем смешивания 0,01 моля сукцината кобальта с 0,01 карбамида. Безводные соединения получены выдерживанием при температуре дегидратации до соответствующей потери массы. Результаты элементного анализа приведены в таблице 1.

ИК-спектры поглощения записывали на спектрометре Specord-75 ($400-4000\text{ см}^{-1}$) с использованием методики прессования в виде таблеток с КВг.

Результаты и их обсуждение.

В статье приводятся результаты синтеза и исследования координационного соединения сукцината кобальта и никеля с К.

Результаты элементного анализа комплексов приведены в табл. 1.

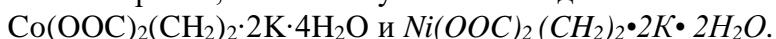
Таблица 1

Результаты элементного анализа комплексных соединений карбамида с сукцинатами металлов.

Соединение	М %		N %		С %		H %	
	Найдено	Вычислено	Найдено	Вычислено	Найдено	Вычислено	Найдено	Вычислено
$Co(OOC)_2(CH_2)_2 \cdot 2K \cdot 4H_2O$	15,97	16,06	15,3	15,27	19,29	19,62	5,60	5,49

<i>O</i>				<i>б</i>					
$Ni(OOC)_2 \cdot (CH_2)_2 \cdot 2K \cdot 2H_2O$	17,59	17,73	17,01	16,93	21,63	21,77	4,41	4,36	

Таким образом, состав полученного соединения отвечает формуле:



Для установления способов координации карбамида и сукцинатного дианиона исследуемого соединения изучены его ИК-спектры поглощения и для сравнения – исходных компонентов. Результаты ИК-спектров поглощений К (I) и также $Co(OOC)_2(CH_2)_2 \cdot 2K \cdot 4H_2O$ (III) и $Ni(OOC)_2(CH_2)_2 \cdot 2K \cdot 2H_2O$ представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Основанные колебательные частоты ($см^{-1}$) в ИК спектрах карбамида (κ) и его комплексов с сукцинатами кобальта и никеля.

$CO(NH_2)_2$	$Co(OOC)_2(CH_2)_2 \cdot 2K \cdot 4H_2O$	$Ni(OOC)_2(CH_2)_2 \cdot 2K \cdot 2H_2O$	Отнесение
3440	3500, 3460	3475, 3435	$\nu_{as}(CH_2) \cdot \nu_{as}(NH_2)$
3340	3355, 3340	3335	$\nu(NH_2)$
3260	3270	3260	$2\delta(NH_2)$
1683	1670, 1660	1672, 1657	$\delta(CO) + \delta(NH_2)$
1615	1615	1607	$\delta(NH_2) + \delta(НОН)$
	1535	1540	$\nu_{as}(COO)$
1475	1422	1432	$\nu(CN)$
1148	1152	1145	$\nu_s(COO)$
1056	1050	1050	$\rho(NH_2)$
1003	1021	1018	$\nu(CN)$
	980	980	$\nu(CC)_{сук}$
	960	952	
	885	890	
780	790	768	$\delta(NH_2)$
665	670	670	$\delta(COO)$
620	630	630	$\delta(NCO)$
565	575	565	$\delta(NCN)$
545	522	510	$\delta(NCO)$

Сравнение спектров несоординированной молекулы карбамида и спектров его комплексов с сукцинатами кобальта (II) и никеля (II) показывает, что при переходе от свободного лиганда к комплексам существенное изменение претерпевают полосы валентных колебаний связей $C=O$ и $C-N$ [4]. При этом низкочастотное смещение частот связи $C=O$ и высокочастотный сдвиг полосы $\nu(C-N)$ соответственно, составляет 8-36, 5-23 $см$, о чем свидетельствует способ координации карбамида через атом кислорода карбонильной группы. В случае комплекса меди эти частоты расщеплены и проявляются при 1680, 1680 и 1480, 1472 $см$, что говорит в пользу о наличии координированной и несоординированной молекул карбамида [5, 6, 7].

Молекула К в комплексе кобальта (II) и никеля (II) выступает в роли монодентатного лиганда, координируясь через атом кислорода карбонильной группы. На основании полученных можно предположить, что комплексы кобальта и никеля имеют полимерное строение с октаэдрическими окружениями центральных атомов. Соединение меди имеет биядерное строение, одна молекула карбамида и молекулы воды удерживаются за счет водородных связей.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Азизов О.Т. Комплексные соединения пальмитатов, олеатов, стеаратов ряда 3d-металлов с некоторыми амидами: Дис....канд. хим. наук.- Ташкент: 2006. - 168 с.
2. Пришибл П. Комплексоны в химическом анализе. - Москва: ИЛ. 1960. -72 с.
3. Климова В.А. Основы микрометода анализа органических соединений. - М.: Химия, 1967. - 19 с.
4. Сулайманкулов К. Соединений карбамида с неорганическими солями //Фрунзе:Илим. -1976. -223 с.
5. Мукимова Г.Ж. Синтез и исследование координационных соединений сукцинатов некоторых 3d- металлов с амидами // Автореф. дис..... канд. хим. наук. - Ташкент. 1999. - С.35-38.
6. Мукумова Г.Ж., Чориева Н.Б., Зарипова Р.Ш., Абдувалиева М.Ж. Аллабердиев Ф.Х. Исследование координационные соединения Fe(II), Co (II), Ni (II) и Cu (II) сукцинатов с формамидом // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. - 2018.- № 5 (47). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/5848>
7. Синтез и свойства координационные соединения Cu (II), Ni (II), Co (II) и Zn (II) ацетамида // Universum: химия и биология : электрон. научн. журн. Мукимова Г.Ж. [и др.]. 2019. № 6 (60). URL: <https://7universum.com/ru/nature/archive/item/7431>

ХАНДИЗА ЕРОСТИ СУВЛАРИНИНГ ТАҲЛИЛИ

Тураев Х.Х., Касимов Ш.А., Жумаева З.Э., Назиров Ш.С., Асадуллаева Г.А.

Термиз давлат университети

Аннотация: *Сурхондарё вилоятидаги Хандиза кон бошқармаси ер ости сувлари таркибидаги микроэлементлар, оғир металлар ва унинг муҳити спектрофотометрик, инверсион вольтамперметрик усулларда ўрганилди. Сувларнинг таркибида темир, қўرғошин, рух, мис металлари ионларининг миқдори юқори эканлиги аниқланди. Аниқланган қўрсаткичларга асосланиб кейинги ишларни амалга ошириши учун вазифалар белгиланиб олинди.*

Калим сўзлар: *Хандиза кон бошқармаси ер ости сувлари, оғир металлар, темир, қўрғошин, рух, мис.*

Моддаларнинг табиатда табиий айланиши жараёнида бир қатор кимёвий элементлар, калий, темир, фтор ва шунга ухшаш элементлар, шунингдек сув ва ҳаво қатнашади.

Хаммамизга маълумки, сувни обихаёт дейдилар. Дарҳақиқат, сувсиз ҳаётни тасаввур қилиб бўлмайди. Сув инсон, жониворлар, ўсимликлар дунёси, хуллас бутун борлиқ учун зарур бўлган кўркам табиатимизнинг, биосферанинг серхосият омилларидан биридир. У ҳар қандай тирик организмнинг бир қисми бўлиб, организмнинг яшаш жараёнида, муҳим биокимёвий жараёнларда фаол қатнашади, иссиқлик алмашинувини яхшилади, турли моддаларни эритади, тузлар ва бошқа моддаларни ионларга парчалайди, организмда ҳаётий муҳит яратади.

Инсоннинг антропоген фаоляти натижасида сув хавзалари чиқиндилар билан ифлосланмоқда. Бу инсон билан сув орасидаги ўзаро муносабатни бузилишидан дарак беради, бу эса ўз навбатида турли касалликлар келиб чиқишига олиб келади.

Хандиза кон бошқармаси ер ости сувлари таҳлили бўйича маълумотлар тўпланди ва таҳлил қилинди. Ҳудуддаги сувларни таркибини ўрганиш учун намуналар олинди ва 50 дан ортиқ сув намуналарининг таркиби спектрофотометрия ва инверсион вольтамперометрия усуллари билан таҳлил қилинди.

1-жадвал.

Хандиза кон бошқармаси кон қазилар ҳудудидаги сувлардан олинган намуналарнинг ўртача кимёвий таркиби

№	Аниқланган миқдор, мг/л	Рухсат этилган
---	-------------------------	----------------

		максимал	минимал	концентрация
1	Водород кўрсаткичи - рН	8	4	6-9
2	Темир	0,64	0,05	0,3 (1,0) мг/дм ³
3	Кўрғошин	0,07	0,01	0,03 мг/дм ³
4	Рух	4,1	0,05	3,0 мг/дм ³
5	Мис	1,8	0,06	1,0 мг/дм ³
6	Умумий қаттиқлик	15	8	7 (10) МГ-ЭКВ /дм ³
7	Кадмий	0	0	0,001 мг/дм ³
8	Нитратлар	12,3	1,7	45 мг/дм ³
9	Нефт маҳсулотлари	0	0	0,1 мг/дм ³
10	Умумий минерализация	755	356	1000 (1500) мг/дм ³
11	Ҳиди	3	2	2 балл
12	Хлоридлар	78.4	11.8	250 (350) мг/дм ³
13	Сульфатлар	378.6	154.2	400 (500) мг/дм ³

Ер ости сувлари таҳлилларини тўғри амалга ошириш учун Хондиза дарё сувининг конгача бўлган қисмидан 100 метр юқоридан, шахтадан чиқаётган сувдан, сувни тозалаш иншоатидан чиқаётган сувдан, дарё билан тиндирилган сувнинг қўшилган жойидан, тозаланган ва тиндирилган сувни дарё сувлари билан қўшилган жойидан 100 метр қуйроқдан сув намуналари олиш нуқталари белгилаб олинди. Сувларнинг таркибини ўрганишда ҳар 10 кунда таҳлиллар ўтказилди.

Хандиза кон бошқармаси кон қазилар ҳудудидаги шахта ва дарё сувларининг таркибини аниқлашда инверсион вольтамперометрия ва спектрофотометрик таҳлил усулларидан фойдаланилди.

Юқорида ўтказилган илмий-амалий тадқиқотлар натижаси шуни кўрсатадики, Хандиза дарё сувининг шахтагача бўлган қисмидан олинган сув намуналари таркибида металллар ионлари ва микроэлементлар миқдори кам эканлиги, шунингдек, шахтадан келаётган сувлар таркибида кўрғошин, рух, темир, мис, умумий қаттиқлиги бўйича рухсат этилган меъёрдан юқори эканлиги аниқланди.

AZOTLI O'G'ITLARNING TURLI METALLAR KORROZIYASIGA TA'SIRI

Ro'zmatov I., dots., Asrorova Z., Alikabulova H., Abjalov A.

Jizzax Politehnika Instituti

Анотация: Metallarning korroziyasi metallarning tabiatiga va korrozion muhitga qarab turlicha sodir bo'ladi. Metallarning qay darajada korroziyaga uchrashini tushinishda korroziya darajasidan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Shu asosida metallarning korroziyalanishiga ammoniyli o'g'itlar eritmalarining ta'sirini o'rganish ustida tajribalar olib borildi. Ammoniy nitrat va karbamid aralashmalarining suv bilan 1:0, 1:5 va 1:10 nisbatli uch xil eritmaları tayyorlanib olindi va shu eritmalarining metallarning korroziyasi tezligiga ta'sirini o'rganishda foydalanildi. Eksperiment o'tkazish uchun zanglamaydigan uch xil markadagi po'latdan tayyorlangan metall bo'laklari tayyorlab olindi. Po'latning markalari quyidagilar: zanglamaydigan po'lat, yumshoq po'lat (C1010) va yumshoq po'latning tijorat uchun turi.

Oldindan tayyorlab olingan uch xil eritma shisha idishlarga solinadi va tajriba uchun olingan metall parchalari og'irliklari analitik tarozida tortib ko'riladi va qiymatlari yozib olinadi. So'ng esa yuqoridagi eritmalariga solinadi. Metallar eritma ichiga to'liq kirishi kerak. Metall bo'laklari 24 soat ichida korroziyalanishni boshlaydi. O'rtacha korroziya tezligi hisoblab topiladi. O'rtacha korroziya tezligi yiliga 0,64 /yil va YP (Tijorat) va YP C1010 uchun mos ravishda 0,320 mm/yil ni tashkil etdi.

Kalit so'zlar: korroziya darajasi, metall bo'laklari, karbamid ammiakli selitra, o'g'ilar, ingibetor, korroziya tezligi, eritma.

KIRISH

Bugungi kunda Respublikamiz qishloq xo'jaligida ekinlardan yuqori hosildorlikka erishish va uning ortidan yuqori daromad olish uchun yerga ishlov berish ko'paygan. Bunday ishlov berishlar ichida kimyoviy ishlov berish ya'ni turli xildagi organik va anorganik o'g'itlar bilan ishlov berilish ayniqsa ortgan. Meyorida va to'g'ri berilgan o'g'itlar o'simliklarga ijobiy ta'sir ko'rsatadi hamda hosildorlikni oshiradi. Yerga yuborilgan o'g'itlar eritmalarining boshqa jarayonlarga ham ta'siri mavjud. Masalan o'g'itlar eritmasi mavjud bo'lgan tuproqda metallar korroziyasi sezilarli darajada tezlashadi. Bu esa maskur hududlardan o'tgan quvurlarga va dala maydonidagi metall konstruksiyalarning zanglashini ko'paytiradi. Tuproq tarkibidagi doimiy namlik va boshqa organik va noorganik moddalar hamda kislorod metallarga doimiy ta'sir etib turadi. Bunday sharoitlarda metall konstruksiyalarining korroziyaga uchrashi odatdagidan tezroq sodir bo'ladi. Buning oldini olish uchun korroziyadan himoyalash choralarini ko'rish ta'lab etiladi. Korroziya jarayonlari borishini sekinlashtirish yoki to'xtatish uchun biror bir chora tadbir ko'rishdan oldin metallning tabiati va korroziya muhit sinchiklab o'rganiladi. Keyin esa shu jarayonga to'g'ri keluvchi va iloji boricha iqtisodiy samarador korroziyadan himoyalash chorasi tadbir etiladi.

Metallarning korroziyaga uchrashida muhitning ahamiyati juda muhim. Yerga ishlov berilganda turli xil o'g'itlardan foydalaniladi va o'g'itlar tuproqdagi namlik tasirida eritma ko'rinishiga o'ta boshlaydi. Eritma ko'rinishidagi o'g'itlarni o'simliklar kerakligicha o'zlashtirib oladi. O'zlashtirilmagan o'g'itlar eritma ko'rinishida tuproqda qoladi. Ba'zi bir o'g'itlar tuproqning muhitiga ta'sir qiladi va metallarning korroziyalanishini tezlashtiradi. Eng ko'p ishlatiladigan karbamid va ammoniy nitrat o'g'itlari ham anashunday o'g'itlar jumlasiga kiradi.

Bugungi kunda karbamid va ammoniy nitrat o'g'itlarining aralash suyuq holatidagi ko'rinishi ham ishlab chiqilib, foydalanilmoqda. Bu o'g'itlar eritmaları o'simliklarga purkaladi yoki suv orqali tarqatiladi. Har ikkala holatda ham moddalar suvda erigan va ionlarga ajroq holatda bo'ladi. Bu moddalar o'simliklarga qo'shimcha ozuqa beradi. O'simliklar o'g'itlar tarkibidagi azotni o'zlashtiradilar. Tuproqdagi o'g'itli eritma tarkibida taxminan 15-16% azot bo'ladi yarimi karbamidga qolgani esa ammoniy nitratga ta'luqli.

Suyuq o'g'itlarning korroziya ta'siri;

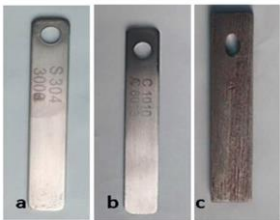
O'g'it eritmalarining korroziyaga ta'siri

O'g'it nomi	Kimyoviy nomi	Po'latlarga nisbatan korroziya ta'siri
Azotli o'g'itlar	Ammoniy nitrat, karbamid	Po'latlarda sekin, payvandlangan qismlar va teshikchalarda tez;
Fosforli o'g'itlar	Ammoniy fosfat	Metall sirtida fosfatli parda hosil qiladi, kislotali muhit ta'sir etmaguncha nitratlar ta'siriga uchramaydi

Kerakli reagentlar

Korroziya jarayonlarni o'rganish uchun metall parchalarini tayyorlash: Uch xil markadagi po'latdan namunalar tayyorlaniladi. Bular quyidagilar: zanglamaydigan po'lat (SS S304), yumshoq po'lat (C1010) va yumshoq po'latdir (tijorat darajasi, C). Jarayonni oson ko'rish va nisbatan tezroq reaksiyalar borishi hamda bir qator qulayliklari tufayli metallar tasmasimon qilib kesib olinadi.

Kimyoviy tarkibi	Olingan metall bo'laklarining tarkibi		
	Yp C1010*	Zanglamaydigan Po'lat SS S304*	Yp tijorat turi (C)**
Fe (%)	99.00-99.59	65-73	97-98,36
C (%)	0.075	0.08	0.085
Cr (%)	-	117,5	<0.005

Mn (%)	0.30-0.60	Max 2	0.53
Ni (%)	-	8-10.5	0.44
	<0.04	Max 0.045	0.075
	<0.05	Max 0.03	0.028
	-	Max 1	0.274
	Mexanik xususiyatlar		
	105	125	207.67

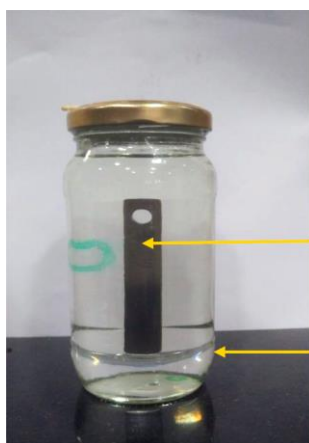
Olingan metall namunalari suvda boshqacha va azotli o'g'itlar eritmalari ta'sirida boshqacha ko'rinish va tezlikda korroziyaga uchraydi. Namunalarning har ikkala muhitdagi korroziyasi tadqiq qilinganda korroziya tezliklarini hisoblab chiqish mumkin.

Korroziya tezligini o'lchash bo'yicha tajriba rejasi

T/r	parametrlar	darajalar	Eksprement uchun olingan namunalalar	Vaqt
1.	Metall namunalalar	3	M1 = Zanglamaydigan po'lat M2 = yumshoq po'lat(C1010daraja) M3 = yumshoq po'lat(tijorat turi)	Korrozion darajasi quyidagi vaqtlardan so'ng 295, 680 va 1032 soat
2.	O'g'itlarning suvdagi eritmasi	3	U1=1:0 U2=1:5 U3=1:10	

Karbamid va ammoniy nitrat o'g'itlari 1:1 nisbatda olindi. O'g'itlarni suvda eritib uch xil idishda uch xil konsentratsiyali eritmalar tayyorlab olindi. Eritmalardagi o'g'it va suvning nisbatlari quyidagicha: birinchi eritmada 1:0, ikkinchi eritmada 1:5 va uchinchi eritmada 1:10 nisbatda. Eritmalar oldindan tayyorlab qo'yilgan 200ml li shisha idishlarga solindi va ularga yuqoridagi usulda tayyorlab olingan metall bo'laktari solinib, og'zi havo o'tkazmaydigan qilib berkitildi. Metallarning eritmada cho'kishiga e'tibor berish kerak, ular to'liqligicha eritma ichida bo'lishlari kerak. Tajriba boshlab olinganidan so'ng kutish kerak. Metallarda 24 soat ichida o'zgarishni kuzatish mumkin. Ular zanglay boshlaydi.

Metall parchalari 295,680va1032 soatdan keyin tortib olindi. Dastlabki va korroziyaga uchragandan keyingi massalar metallarning korroziyalanish darajasini topish uchun qo'llaniladi. Bunda metall bo'laklari ehtiyotkorlik bilan korroziya jarayonlari sodir bo'layotgan idishdan olinadi va qaytadan tozalanib quritiladi. Keyin esa ularning korrozion darajalari belgilab olinadi. Metallarning korroziyalanayotgan qismlarida oksidlanish jarayoni sodir bo'ladi. Metall bo'laktarining oksidlanishidan bo'lakning massasini ortganini bilish mumkin. Lekin bu og'irlik metallniki emas. Demak, Shuning uchun metalni eritmadan olgandan keyin yaxshilab tozalab olish muhim hisoblanadi va har gal shunday jarayondan keyin metallning massasi va korrozion darajasi hisoblab boriladi.



O'g'itlar eritmasiga botirilgan metall: shisha idishda karbamid va ammoniy nitratning suvli eritmasi.

Metall bo'lakchasi

O'g'it eritmasi

Korroziya darajasi (CR)-metallarning korroziyaga nisbatan qanchalik zaifligini tushunishga yordam beradi. Bu gravimetrik

usul bilan o'lanadi. Metallning korroziya tezligi hisoblab chiqildi va korrozion muhitning metallga ta'siri, vazn kamayishi vaqt funksiyalarida o'lchandi.

Tajribadan oldin metall parchalari elektron tarozida tortib olingan. 200ml li shisha idishlar o'g'itlarning suv bilan turli nisbatdagi eritmalari bilan to'ldiriladi. Barcha shisha idishlar yaxshilab yopilgan va tajriba uchun izolyatsiyalangan. Metall bo'laklarining vazn yo'qotishi 295,680 va 1032 soatlardan keyin hisoblanib, qayd etib borilgan. O'g'itlar eritmalaridagi kislorodning metall bo'laklarining oksidlanishiga ta'sir etishi ham hisobga olingan. Biz ko'rib chiqayotgan usullar dastlab 1993 yilda fanga kirib kela boshlagan.

Korroziyaga uchragan metall bo'laklari kimyoviy aralashma xlorid kislotaning 10-15% li eritmasida yuviladi. Keyin esa tozalab yuvilgan metall bo'laklari quritish pechida 70° C haroratda 15 daqiqa davomida quritiladi. Quritilgandan so'ng metall bo'laklarining og'irligi elektron tarozilarda tortib olinadi. Korroziyalangan metall yuzasida butun sirt bo'ylab bir xil korroziya darajasi hisobga olinadi. Korroziya darajasi metallning korroziyaga uchrashi, og'irliklar farqi, sarflangan vaqtlarni inobatga olib hisoblanadi.

KORROZIYA DARAJASI topish formulasi

$$\text{Korroziya darajasi } CR = \frac{k \times \Delta W}{A \times T \times \rho}$$

Mazmuni:

CR = korroziya darajasi (mm/yilda ya'ni bir yilgi hisobda hisobga olinadigan qiymat tarzida);

K = konvertatsiyasi birligi uchun doimiylik ($8,76 \times 10^4$);

DW = vazn yo'qotish (gramda ifodalanadi, sinov boshidagi og'irlik va oxiridagi og'irlik hisoblaniladi)

A = metall bo'lakning ochiq sirt maydoni (sm^2);

T = vaqt (soatlarda ifodalaniladi);

p = Yumshoq po'latning zichligi (g / sm^3);

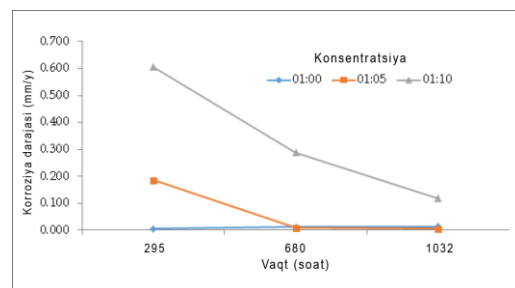
Natija va muhokama

Metall bo'laklari o'g'itlar va suvning 1:0, 1:5 va 1:10 nisbatdagi eritmalariga botirildi va 1 sutkada korroziyalanish kuzatila boshlandi.



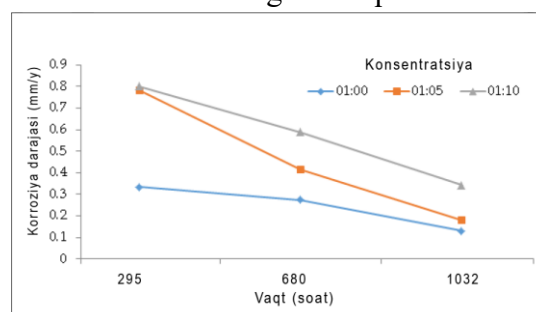
O'g'itlar eritmasining metallarga ta'siri, 24 soatdan keyin. Turli konsentratsiyadagi karbamid va ammoniy nitrat o'g'itlarining metall bo'laklarining korroziyaganishiga ta'siri.

Umuman olganda, metallarning korroziyalanishi va korroziya tezligi vaqt o'tishi bilan pasayadi. 295 soatdan keyin hisoblab chiqilgan korroziyalanish darajasi 680 va 1032 soatdagilaridan yuqori natijani kursatdi. Yumshoq po'latning korroziyalanish darajasi dastlabki 295 soat vaqt oralig'ida quyidagicha o'zgardi: (1-diagramma)

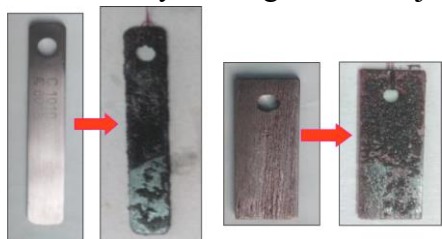


O'g'itlarning suvli eritmasida korroziyalanish darajasi 0,0051-0,6080mm/yil oralig'ini ko'rsatdi va bir xil 0,0110 darajaga kamaydi.

Po'latning alohida turi zanglamaydigan po'lat bo'laklarida berilgan vaqt davomida korroziya belgilari kuzatilmadi. Minimal qiymatda yumshoq po'lat (tijorat turi) uchun korroziyalanish darajasi 0,0140-0,1180 mm/yil qiymati qayd etilgan. 680-1032 soatlar davomida o'g'itlarning turli



konsentratsiyalarning ta'siri natijalari 2-diagrammada ko'rsatib o'tilgan.



O'g'it eritmalari ta'sirida konsentratsiyaning 5%ga o'zgarishi ham metallar uchun sezilarli darajada ahamiyatga ega. Yumshoq po'latning tijorat turiga nisbatan yumshoq po'latning C1010 turi ko'proq korroziyalanadi.

Zanglamaydigan po'lat korroziyaga nisbatan yuqori bardoshlilik uchun jo'yak ishlab chiqarishda ishlab chiqarishda eng yaxshi material hisoblangan. Butun dasta yoki jo'yakning pastki qismi zanglamaydigan po'latdan yasalgan bo'lishi mumkin. Lekin iqtisodiy jihatdan samarali bo'lmasligi mumkin. Qachonki azotli o'g'itlardan foydalanilayotganda qo'llash ma'quldir. Yumshoq po'latning C1010 turi hamda tijorat turi ham muhit ta'sirida korroziyaga uchradi. Ayniqsa yumshoq po'latning tijorat turi C1010 turiga nisbatan ko'proq korroziyalanadi.

C1010 turi uchun o'rtacha korroziya tezligi yiliga 0,319mm/yilni va tijorat turi uchun esa 0,60 mm/yil ni tashkil etdi. Ammoniy nitrat va karbamid o'g'itlari eritmasiga tushirilgan yumshoq po'latning tijorat turi C1010 turiga nisbatan 1,8 marta tezroq korroziyalanadi. Ammo, jo'yakning azotli o'g'it eritmasi oqib o'tuvchi qismida korroziya jarayonlarini to'xtatib turish uchun alohida oqim tashkil qilish mumkin. Shu kabi sabablarga ko'ra yuqori molekular birikmalardan tayyorlangan quvurlardan foydalaniladi.

XULOSA

Korroziyaning salbiy oqibatlarini haqida ko'p fikr-mulohazalar bildirilgan. Bugungi kunda korroziyaning iqtisodiyotga keltirayotgan zararlarini kamaytirish va to'xtatish maqsadida ko'plab tajribalar olib borilmoqda. Ayniqsa hozirda tuproq va havo tarkibining o'zgarishi korrozion muhitning ta'sirini oshirmoqda. Misol uchun tuproqdagi korroziyani olaylik. Dunyoning ko'plab mamlakatlarida ekinlardan yuqori hosil olish uchun va tuproq melleoratsiyasini yaxshilash uchun yerga turli xil kimyoviy moddalar bilan ishlov berilmoqda. Tog'ri tartibda va meyorida berilgan o'g'itlar o'simliklarning o'sishi va yuqori hosil berishiga yordam beradi. Ammo, tadqiqotlarga ko'ra tuproqqa berilgan o'g'itlarning hammasini ham o'simliklar o'zlashtira olmas ekan. Ular faqat o'zlariga kerakligini o'zlashtirib, qolgan o'g'itlar tuproq tarkibida qoladi va har gal dala uchastkasi sug'orilganda yoki yomg'ir yog'ganda eritma holda kengroq va chuqurroq tarqaladi. O'g'itlar tuproqdagi korroziyani kuchaytiradi. Buni azotli o'g'itlardan bo'lmish karbamid va ammoniy nitrat misolida ko'rib chiqish mumkin. Bunday o'g'itlar qo'llaniladigan dala uchastkalarida ishlatiladigan belkuraklarning nisbatan tezroq zanglashini ko'rish mumkin. Shu kabi jarayonlarning mohiyatini tushinib yetish uchun laboratoriya sharoitida turli tajribalar o'tkazdik. Tajribalar natijalari shuni ko'rsatdiki yumshoq po'latning tijorat turi va C1010 turlari uchun korroziyalanish darajasi yiliga 0,60mm va 0,319mm ni tashkil qildi. Yana shuni ham aytish kerakki azotli o'g'it bilan ishlov berilgan yerlarda suv miqdorining ortishi korroziyani ortishiga bir omil bo'la oladi. Suv miqdorining ortishi natijasida tuproqda vodorod ionlari kamayadi va nitrat kislotaning miqdori ortadi (bunday tuproqdagi kimyoviy jarayonlarni bir qancha olimlar tadqiqotlarida o'rgangan). Yana shuni aytish kerakki korroziya jarayon boshida tezroq amalga oshadi. Masalan yuqoridagi tajribalarda dastlabki vaqtlardagi ya'ni 295 soatga korrozion tezlik qolgan vaqtlarnikiga qaragandi yuqoriroq qiymatni ko'rsatdi. Buning sababi dastlab eritmada H⁺ ionlarining kam bo'lishida. Ular avvalo HNO₃ hosil bo'lish uchun sarflanadi va vaqt o'tishi bilan bu jarayon sekinlashib, to'xtaydi.

Dala sharoitida korrozion zararni kamaytirish uchun o'g'it oqib o'tuvchi jo'yaklarda yuqori molikulyar birikmalardan tayyorlangan quvurlardan foydalanish maqsadga muvofiq va iqtisodiy qulay yechim hisoblanadi

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Anonim. "O'g'itlar sanoati bo'yicha qo'llanma" 2017-yil Yara.
2. Gezawa IT, Gangha G, Rajamane N, Ramasamy NG. "Tuproq muhitida po'latning korroziyasi bo'yicha eksperimental tadqiqot". Hindiston 2015 -yil

3. [http://www.npl.co.uk/upload/pdf/corrosion_control_of_“Qishloq xo‘jaligi jihozlari va binolari” pdf](http://www.npl.co.uk/upload/pdf/corrosion_control_of_“Qishloq_xo‘jaligi_jihozlari_va_binolari”_pdf),
Buyuk Britaniya Milliy Fizika laboratoriyasi 2017-yil.
4. IPNI. ”Oziq moddalar manbalarining o'ziga xos xususiyatlari”, Xalqaro O'simliklarni oziqlantirish instituti (IPNI).
<http://www.ipni.net/specifics-en> 2019-yil.
5. “Yumshoq po'lat korroziyasida o'g'it eritmalari ta'siri” Palgrave D.A, Smit G.D. Angliya 2015-yil.

**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ
ХИМИИ**

**Гильманшина С.И., д.п.н., проф., Миннахметова В.А., асс., Сагитова Р.Н., к.х.н., доц.
Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия**

***Аннотация:** Раскрыта суть понятийного аппарата исследования на примере подготовки будущих учителей химии. Предложен подход к формированию у студентов – будущих учителей химии общепрофессиональной компетенции – способности к обучению школьников на основе специальных научных знаний посредством цифрового контента по химии и профессионально ориентированных заданий курса дидактики химии. Сделан акцент на реализации междисциплинарных связей с целью синтеза специальных химических знаний и умений со знаниями и умениями в области методики обучения химии.*

***Ключевые слова:** подготовка учителя; цифровой контент; инновации в обучении; системный подход; специальные научные знания; междисциплинарные связи*

Введение. Сегодня возрастают требования к способности учителя химии научно объяснять естественнонаучные процессы и осуществлять педагогическую деятельность на основе междисциплинарных специальных научных знаний средствами цифрового контента.

Осуществление педагогической деятельности в школе требует психолого-педагогических и предметно-методических специальных научных знаний, которые формируются на занятиях в университете по дисциплинам, входящим, соответственно, в психолого-педагогический и предметно-методический модули учебного плана подготовки будущих учителей. В научной литературе широко представлены исследования [1, 2], раскрывающие роль и специфику психолого-педагогических дисциплин в подготовке учителя. Встречаются работы [3-5], вскрывающие значимость методических дисциплин, входящих совместно с дисциплинами по профилю в предметно-методический модуль подготовки будущего учителя. Реже и совершенно не в достаточном количестве встречаются работы, посвященные значению междисциплинарных связей и месту конкретных химических дисциплин в формировании способности будущего учителя к осуществлению предстоящей педагогической деятельности в школе.

Данное исследование посвящено разработке цифрового контента на основе междисциплинарных связей дисциплин предметно-методического модуля подготовки будущих учителей химии с целью формирования у студентов общепрофессиональной компетенции – «способен к обучению школьников на основе специальных научных знаний».

В целом анализ литературы в сферы высшего образования [6-8 и др.] показал, что вопросы подготовки будущего учителя при изучении химических дисциплин отражены в рамках традиционных подходов обучения вне междисциплинарных связей с методическими дисциплинами учебного плана и без учета цифровизации педагогического образования.

Цель исследования: разработать и внедрить цифровой видеоматериал по химическим дисциплинам во взаимосвязи с дидактикой химии с целью формирования в процессе обучения в университете у студентов способности к обучению школьников на основе междисциплинарных специальных научных знаний посредством цифрового контента.

Опытно-экспериментальная работа по разработке и внедрению цифрового контента на основе междисциплинарных связей велась в группах студентов педагогического направления Химического института имени А.М. Бутлерова Казанского федерального университета. Применялся анкетный опрос как метод сбора первичной информации, сравнительный анализ, синтез, обобщение. Анкетирование было представлено в виде онлайн-опроса с использованием платформы Google Forms (<https://forms.gle/q1gAuSonav3kDx1V6>).

Результаты исследования. В данном исследовании под цифровым контентом понимается серия разработанных цифровых видеоматериалов по методике выполнения лабораторных работ в курсах химических дисциплин в соответствии с рабочими программами.

Рассмотрим предлагаемый подход на примере курса «Избранные главы коллоидной химии». Данная дисциплина изучается, согласно учебному плану подготовки будущих учителей химии, на третьем курсе в шестом семестре. Соответственно, в этом семестре студенты знакомятся с разработанными цифровыми видеоматериалами по методике выполнения опытов и объяснению химизма исследуемого процесса на основе специальных научных знаний. Освоение данного курса служит промежуточным этапом формирования общепрофессиональной компетенции «способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний» (подробнее в [9]). Завершающим этапом формирования данной компетенции служит методический курс «Дидактика химии», который изучается в седьмом семестре на четвертом – выпускном курсе педагогического бакалавриата.

На практических занятиях по «Дидактике химии» в результате синтеза сформированных ранее научных химических знаний и научно-методических знаний у студентов формируется способность к осуществлению педагогической деятельности в школе на основе междисциплинарных специальных научных знаний. Для этого студентам предлагаются для выполнения индивидуальные профессионально ориентированные задания.

Например, «Провести сравнительную характеристику учебно-методических комплексов по химии на предмет изучения коллоидных систем и разработать цифровые методические видеоматериалы для формирования у обучающихся в школе основных понятий коллоидной химии».

Решение приведенного выше профессионально ориентированного задания в аспекте формирования готовности студентов осуществлять будущую педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний включает два этапа. Первый этап – сравнительная характеристика учебно-методических комплексов (УМК) по химии на предмет изучения коллоидных систем. Второй этап – разработка цифровых методических видеоматериалов для формирования у обучающихся в школе основных понятий коллоидной химии.

Технология разработки видеоматериалов сопровождения химического практикума детально представлена в нашей ранее опубликованной работе [10] и включает отбор содержания, оптимизация методики выполнения опыта с объяснением химизма процесса, видеосъемка и монтаж.

В профессионально ориентированных заданиях на основе междисциплинарных связей в курсе «Дидактика химии» по неорганической и органической химии формулируется дополнительное задание по развитию понятий зеленой химии. Например, «Оцените синтез гидроксокарбоната меди(II) на «зеленость» и разработайте цифровые методические видеоматериалы для формирования у обучающихся в школе основных понятий зеленой химии». На основе междисциплинарных связей с органической химией – «Оцените синтез фенола из хлорбензола и кумольным способом на «зеленость» и разработайте цифровые методические видеоматериалы для формирования у обучающихся в школе основных понятий зеленой химии при изучении органической химии». В итоге студентами делается вывод о целесообразности совместного рассмотрения принципов концепции зеленой химии и соответствующих тем школьного курса химии.

Анкетирование студентов кафедры химического образования, участвующих в обучении с применением разработанных цифровых материалов по дисциплинам предметно-методического блока, показало положительное влияние описанного подхода на формирование у них способности вести педагогическую деятельность по обучению школьников профильному предмету на основе междисциплинарных специальных научных знаний.

Список литературы

1. Гурова О.П. Особенности реализации содержания психолого-педагогического модуля в высшем учебном заведении / О.П. Гурова // Вестник Хакасского государственного университета им. НФ Катанова. – 2022. – №. 1 (39). – С. 135-140.
2. Пазухина С.В. Совершенствование учебно-методического обеспечения психолого-педагогических дисциплин в условиях цифровизации высшего образования / С.В. Пазухин., Т.М. Пономарёва // Педагогика и просвещение. – 2021. – №. 2. – С. 113-129.
3. Ахромускина И.М. Метапредметные аспекты методической подготовки будущих учителей химии / И.М. Ахромускина, Т.Н. Валуева, М.Б. Никишина, И.В. Шахкельдян, Т.М. Корнева // Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. – 2021. – №. 4. – С. 9-15.
4. Белохвостов А.А. Методические аспекты непрерывной подготовки учителя-естественника к применению IT-технологий / А.А. Белохвостов // Современное образование Витебщины. – 2021. – №. 2. – С. 15-21.
5. Гильманшина С.И. Авторские цифровые ресурсы как элементы образовательной среды подготовки учителей химии [Электронный ресурс] / С.И. Гильманшина, Г.Д. Каримова, Р.Н. Шакирова // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 1; URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31435> (дата обращения: 01.02.2022).
6. Борисевич И.С. Роль физической и коллоидной химии в подготовке будущих учителей к проведению уроков с экологическим содержанием И.С. Борисевич // Экологическая культура и охрана окружающей среды: III Дорофеевские чтения. – 2020. – С. 10-11.
7. Гавронская Ю.Ю. Виртуальные лабораторные работы в интерактивном обучении физической химии / Ю.Ю. Гавронская, В.В. Алексеев // Известия РГПУ им. А. И. Герцена. – 2014. – № 168. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnye-laboratornye-raboty-v-interaktivnom-obuchenii-fizicheskoy-himii> (дата обращения: 05.11.2022).
8. Гильманшина С.И. Формирование профессионального мышления будущих учителей на основе компетентностного подхода: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора педагогических наук / Институт педагогики и психологии профессионального образования Российской академии образования. Казань, 2008. 38 с.
9. Миннахметова В.А. Цифровизация образования: влияние и специфика в формировании общепрофессиональных компетенций будущих учителей химии / В.А. Миннахметова // Казанский педагогический журнал. – 2022. – №2. – С. 61-68.
10. Гильманшина С.И. Разработка и внедрение цифровых видеоматериалов методического сопровождения химического практикума / С.И. Гильманшина, А.Р. Рахманова, В.А. Миннахметова // Современные наукоемкие технологии. – 2022. – № 4. – С. 151-155.

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ПОЛУЧЕНИЯ КОНЦЕНТРАТА ИЗ ФОСФОРИТОВЫХ РУД ЮЖНОГО СКЛОНА ГИССАРСКОГО ХРЕБТА

к.т.н., МАМАТОВ Э.Д., к.г-м.н ВАЛИЕВ Ю.Я., аспирант Хисайнов Т.Х.,
Институт химии им. В.И.Никитина НАН Таджикистана

Аннотация: В работе приведены результаты исследования фосфоритов руд Таджикистана и получение из них фосфатных концентратов. Проведены полевые и литолого-минералогические исследования и выделены типы фосфоритов на изученных месторождениях. Разработана инновационная технология их обогащения.

Ключевые слова: фосфоритовая руда – концентрат – обогащение – разработка безотходной технологии

Ранее проведёнными исследованиями на месторождениях фосфоритов, связанных с эоценовыми отложениями Средней Азии, были установлены два типа фосфоритовых руд,

зернистые и желваковые [1-4]. Проведённые нами полевые и литолого-минералогические исследования подтверждают присутствие выделенных типов фосфоритов и на изученных нами месторождениях.

Зернистые фосфориты на изученных месторождениях встречаются среди известковых песчаников и алевролитов юкарского горизонта, имеющие прибрежно - морской генезис. Они часто с размывом залегают на органогенно- детритовых и глинистых известняках, реже на песчано-глинистых породах и представляют собой песчаную породу серого цвета с обильной примесью обломочных зёрен фосфатов чёрного, и темно-коричневого цвета (**рис фото**).



Рисунок 1- Костные остатки позвонков (а) и органогенный детрит морского планктона (б).

Проведенный гранулометрический анализ зернистых фосфоритовых руд и просмотр состава полученных фракций под бинокулярным микроскопом показали, что фосфатные зёрна в них представлены в виде плохо сортированных округлых и угловатых форм от 0.2-0.5 мм до 2-5 мм. Количество фосфатных зерен в фосфоритовых рудах колеблется от 15-20% на месторождение Риват и до 25-40% на месторождениях Большой Яхдон, Каратаг, Хачильёр и др.

Изучение фосфатных зёрен показали, что они состоят из дроблёного фосфатизированного органогенного детрита морского планктона и зёрен скрытокристаллического фосфата. По сохранившимся характерным фрагментам фосфатизированного органогенного детрита видно, что они состоят из обломков ядер гастропод, пелецепод, игл морских ежей, ядер острокод и костных остатков (зубы и позвонки рыб).

Ранее аналогичный фосфатный органогенный детрит был описан в фосфоритах, встречающихся в эоценовых отложениях Гиссарского, Туркистанского хребтов, и на территории республики Каракалпакстан и Кызылкумов Узбекистана [3,4].

Количество общей терригенной алюмосиликатной и карбонатно-сульфатной примеси в фосфоритах составляет от 60 до 80%. Их песчаная фракция (0.1-0.3 мм) в основном состоит из плохо окатанных зёрен кварца и не большого количество (5-7%) зёрен полевых шпатов и

темно-серых кремней. В алевритовой фракции (0.05-0.01 мм) наряду с глинистыми минералами присутствует кальцит, доломит и гипс содержания которых колеблются от 5 до 15%. Цемент фосфоритовых руд состоит в основном из глинистых минералов гидрослюдисто-монтмориллонитового состава с небольшой примесью пелитоморфного метаколлоидного фосфата. Глинистая фракция (<0.05мм) в пересчете на общую терригенную примесь фосфоритов составляет от 10 до 15% на месторождении Риват и до 20-25 % на месторождениях южного склона Гиссарского хребта (Большой Яхдон, Хочильёр и др.). Химические анализы показали, что в зернистых фосфоритовых рудах южного склона Гиссарского и Туркестанского хребта, содержание P_2O_5 составляют от 5 до 17% (табл. 1).

Таблица 1

Средний химический состав продуктивных пластов зернистых фосфоритов месторождений южного склона Гиссарского хребта.

Месторождения И места отбора проб.	Кол- во анали- зов	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	CO ₂	F	S _{общ.}	H ₂ O	P ₂ O ₅	Σ _{ком.}
Большой Яхдон (верх. прод. пласт)	15	39 ,6	10 ,7	1, 07	0, 15	0, 09	18 ,3	2, 5	0, 35	0, 35	11 ,7	1, 12	0, 37	0, 96	12 ,0	99, 26
Камбар (нижн. и верх. продук. пласт)	19	38 ,5	12 ,4	0, 76	0, 18	0, 08	18 ,2	3, 8	0, 27	0, 29	11 ,2	-	0, 42	1, 02	12 ,7	99, 82
Хочильёр (нижн. и верх. продук. пласт)	20	39 ,4	11 ,1	0, 91	0, 16	0, 07	18 ,8	3, 0	0, 33	0, 32	11 ,5	-	0, 40	1, 15	12 ,2	99, 34

Желваковые фосфориты представлены в виде конкреционных стяжений овальной, эллипсоидальной и реже неправильной формы. Желваки имеют темно-серый и коричневатобурый цвет. Размеры желваков колеблются от 5 мм до 15мм, реже встречаются 30-50 мм и более (рис 1). Желваки обычно цементированы рыхловатым алевролитоглинистым цементом, в которых очень часто встречаются дробленные, целые раковины и ядра фосфатизированных моллюсков. Желваковые фосфориты были обнаружены в подошве основных пластов зернистых фосфоритов, где они образуют мелкие линзообразные прослои небольшой мощности 0.1-0.2 м. Химические анализы показывают, что в отдельных зёрнах желваков количество P_2O_5 составляет - 27-30%, а в смеси с цементирующей их алевролитоглинистой массой - 12-16%.

Присутствие желваковых фосфоритов были обнаружены и описаны ранее в отложениях нижнего эоцена [2].

Изучение вещественного состава фосфоритов изученных месторождений показывают, что они имеют биогенно-хемогенный генезис. Как фосфоритовые руды они сформировались на стадии диагенеза осадков. На это указывает полная фосфатизация примеси карбонатного органогенного детрита в фосфоритовых рудах. Возможно, в последствие сформированные в прибрежно-морских условиях диагенетические фосфоритовые руды подвергались размыву, дроблению, перетолжению и обогащению. На это указывают залегание пластов фосфоритов со следами размыва на подстилающих их породах, и установленные

повышенные содержания P_2O_5 во вмещающих фосфориты песчано-глинистых породах 1.5-3.5% .

Проведённый гранулометрический анализ фосфоритовых руд ряда месторождений южного склона Гиссарского хребта показывают, что в них фосфатные зёрна в основном приурочены к их крупнопесчаной фракции: от 0.3 до 2мм и более, а зёрна кварца, полевых шпатов и карбонатов в основном к мелко-песчаной и алевритовой фракции -0.2-0.05 мм. Глинистые минералы накапливаются в тонкой фракции <0.05 мм.

Проведённые контрольные химические анализы показали, что концентрат на сите >1 мм содержит -30-33 % P_2O_5 , концентрат на сите >0.5 мм содержит -26-27% P_2O_5 и концентрат на сите >0.3 мм содержит -20-23 % P_2O_5 . Средневзвешенные содержание на трёх ситах колеблется в пределах 26-28%. Примесными минералами в концентратах являются: кварц 10-15%, полевые шпаты -5-7%, кальцит и доломит до 5%. Проведённые расчёты показывают, что общий выход концентрата на фосфоритовую руду в среднем составляет 33%, с извлечением в концентрат фосфоритовых зерен из руды до 85% .

Изучение фракции 0.25 и >0.05мм, накапливающиеся в поддоне грохота, показали, что они в основном состоят из мелкозернистых зерен кварца -80-85%, полевых шпатов -5-7%, кальцита, доломита до 10% и примеси фосфатных зёрен до 5-8%. Количество этой фракции в пересчете на фосфоритовую руду составляет в среднем 32%.

Проведённые расчёты выхода отмытой глинистой фракции в среднем на исходную фосфоритовую руду составляет 33%.

Проведённый дополнительный химический анализ фосфатных зёрен на пороодообразующие компоненты показали следующий состав (мас.%) – SiO_2 -7.17, Al_2O_3 -0.8, Fe_2O_3 -0.9, MnO -0.09, TiO_2 -0.05, CaO -37.15, MgO -7.96, P_2O_5 -28.3, Na_2O -1.3, K_2O -0.25, CO_2 -5.28, F-2,8, H_2O -5.5. Данные химического анализа показывают, что по содержанию главных минералообразующих компонентов CaO , MgO , P_2O_5 , CO_3 , F, OH подтверждается данные рентгенофазового анализа на существование минералов франколита и курскита в фосфатных зёрнах.

При этом несколько повышенное содержание магния указывают на замещения в структуре фосфатов ионов Ca^{2+} ионами Mg^{2+} за счет проявления изовалентного изоморфизма.

Повышенное содержание оксида кремния SiO_2 очевидно связано присутствием в фосфатных зёрнах тонкозернистого кварца.

В полученных нами концентратах из фосфоритовых руд месторождениях Большой Яхдон и Хочильёр Гиссарского хребта содержание P_2O_5 составляет 26-28.3%.

Следовательно, полученные нами концентраты вполне удовлетворяют по содержанию P_2O_5 получению из них фосфоритовой муки и суперфосфата.

Список литературы

- 1.В.Я. Ильяшенко. Фосфориты палеогеновых отложений Центральной части Средней Азии. Ж. Литология и полезные ископаемые. М., №6, 1967., с.45-47.
- 2.В.В.Олейник. Условия формирования сузакских (нижний эоцен) фосфоритов Таджикской депрессии. Ж. Литология и полезные ископаемые. М., №3, 1969. с.50-59.
3. В.В.Олейник. Фосфориты алайских слоёв (средний эоцен) Гиссаро-Тукестанской горной области. Ж. Литология и полезные ископаемые. М., №3, 1971. с.112-118.
- 4.М.Д.Джанобилов. Петрографическая характеристика фосфоритовых пород месторождения Риват. -В кн. Вопросы геологии Таджикистана. Вып.4, Душанбе, 1975. с.3-10.

МЕХАНИЗМ И МЕТОДИКА АНАЛИЗА БОРА В РАСТВОРАХ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ БОРНОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ДАНБУРИТОВОЙ РУДЫ

к.т.н. МАМАТОВ Э.Д.,

Институт химии им. В.И.Никитина НАН Таджикистана

Аннотация: В работе приведены результаты исследования разложения данбуритовой руды Таджикистана и получение борной кислоты. Проведены минералогические и физико-химические исследования процесса разложения данбуритов и выделена борная кислота из раствора. Разработана методика анализа бора и инновационная технология получения борной кислоты.

Ключевые слова: данбуритовая руда – концентрат – получение борной кислоты – разработка безотходной технологии

Соединения бора применяют в производстве керамики, оптоволокон, стекловолокон, стекла [1], используют как антипирены для защиты древесины, и входит в составе электролитов для меднения и никелирования, как люминофор или компонента люминофора для учебных экспериментов по люминесценции веществ [2,3,4].

В медицине бор применяют как дезинфицирующее средство и на ее основе производятся различные комбинированные препараты, и при бор-нейтронозахватной терапии (способ избирательного поражения клеток злокачественных опухолей) [5,6].

Целью работы является изучения механизма и формы нахождения бора в водных растворах и получение борной кислоты из данбуритовых руд месторождения Ак-Архар.

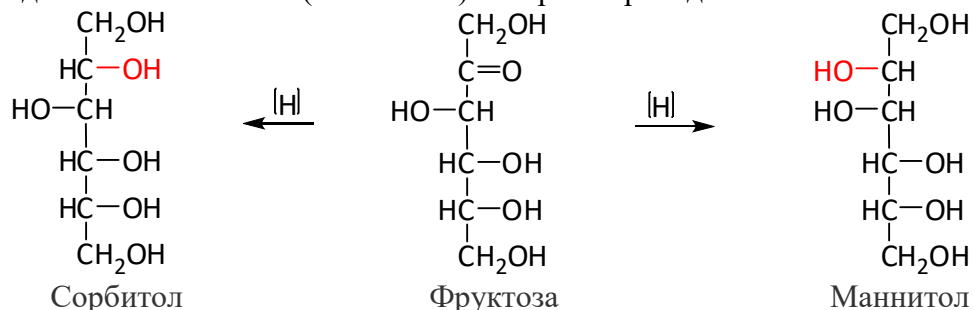
При образовании $B(OH)_3$ бор в результате небольшого размера своего катиона и близости отрицательно заряженного кислорода к положительно заряженному ядру настолько сильно притягивает к себе кислород гидроксид иона, что отрывает его от водорода, образуя при этом анион BO_3^{3-} и $3H^+$, что и обуславливает кислотную диссоциацию. В результате химических реакций H_3BO_3 , теряя молекулу воды, образует метаборную кислоту (HBO_2) и сложные диортоборную ($H_4B_2O_5$) и тетраборную ($H_2B_4O_7$) кислоты, а также еще более сложные изополикикислоты [7, 8].

Из многолетних наших исследований известно, что при анализе бора в водных растворах иногда остается не предсказуемой, поскольку с изменением pH характер бора меняется мгновенно.

Поэтому, не останавливаясь на достигнутом делаем попытку изучения анализа бора при различных pH и приводим сравнению двух используемых нами методов анализа. В первом случае использовали многоатомный спирт- маннит и во втором этиленгликоля.

Маннитол (маннит или d-маннит)- это шестиатомный углеводородный спирт из группы сахаров, который является стереоизомером сорбитола с эмпирической формулой - $C_6H_8(OH)_6$.

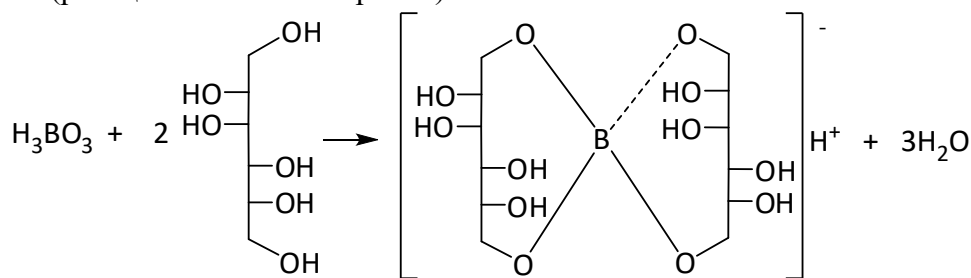
Методы синтеза маннита (маннитола) которого приведены ниже по схеме:



После разложения данбуритовой руды оксид бора переходит в раствор в виде борной кислоты и при анализе в присутствии маннита протекает следующая реакция комплекс образования.

Например, данбуритовая руда, реагируя с кислотами (HCl , H_2SO_4 и HNO_3) мгновенно из-за сильной их кислотности образуется борная кислота. Кроме того, борная кислота и маннит ($C_6H_8(OH)_6$) могут образовывать стабильный одновалентный анионный комплекс с

$pK_a \approx 4,5$ в кислой среде, что позволяет легче обнаруживать его при обнаружении проводимости (реакции показаны на рис. 1)



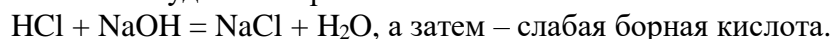
После чего оно титруется, и определим из нее общее содержание извлеченного оксида бора (в виде борной кислоты) из состава данбуритовой руды.

Другая методика заключается в следующем:

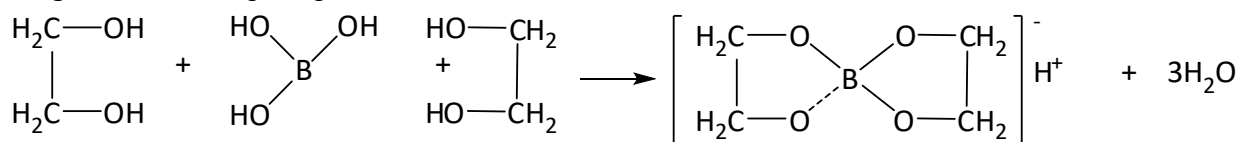
- определение массу HCl и H_3BO_3 (в, г) в выданной для анализа пробе, используя метод титрования;

-определение массу HCl и H_3BO_3 (в, г) при анализе пробы данбурита, используя метод потенциометрического титрования.

При титровании смеси сильной кислоты HCl и слабой H_3BO_3 стандартным раствором щелочи сначала будет оттитровываться HCl :



Следовательно, борная кислота должна титроваться без скачка, что делает невозможным ее определение. Однако H_3BO_3 может образовывать более сильные комплексные кислоты с рядом многоатомных спиртов этиленгликоль и др. Поэтому после получения скачка, со- ответствующего оттитровыванию HCl , в раствор вводят многоатомный спирт и продолжают титрование до получения второго скачка. При этом в растворе протекает реакция (на примере этиленгликоля):



Опыты показали, что обе методики являются дееспособными и их можно использовать при анализе оксида бора (и борной кислоты) в различных формах и растворах.

Список литературы

1. Карапетьянц М. Х. Дракин С. И. Общая и неорганическая химия. М.: Химия 1994.
2. Реми Г. «Курс неорганической химии» М.: Иностранная литература, 1963
3. М. Д. Машковский. Лекарственные средства. - М.: ООО «Новая волна», 2002. -Т. 2. -608 с. - ISBN 5-7864-0129-4.
4. Бор // Химическая энциклопедия: в 5 т. / Гл. ред. И. Л. Кнунянц. - М.: Советская энциклопедия, 1988. -Т. 1: А-Дарзана. -С. 299. - 623 с. - ISBN 5-85270-008-8.
5. Таскаев С.Ю. Бор-нейтронозахватная терапия рака: на финишной прямой, «Наука из первых рук» №5–6, 2016, стр. 44-56
6. Таскаев С. Ю., Каныгин В. В. Бор-нейтронозахватная терапия. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2016. 216 с.
7. Э.Д. Маматов. Физико-химические основы переработки боросиликатного сырья Таджикистана //Материалы VII-международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы химии товаров и народной медицины» Андижан, Узбекистан. 2020 г. –С. 137-139
8. Э.Д.Маматов. Физико-химические аспекты переработки боросиликатного сырья Таджикистана // Научный бюллетень. Серия: Химия, 2020, №3 (47), -С. 43-53

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ ТЕТРАПИРРОЛЬНЫХ МЕТАЛЛОКОМПЛЕКСОВ: ОПОРА НА ПРАКТИКУ И СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

д.х.н., проф Лобанов А.В.,

ФГБОУВО «Московский педагогический государственный университет»

Аннотация: Преподавание дисциплины «Химия тетрапиррольных металлокомплексов» важно совмещать со смежными фундаментальными и прикладными химическими и физико-химическими дисциплинами, учитывая многообразие свойств тетрапирролов и широчайший спектр областей их использования.

Ключевые слова: тетрапиррольные металлокомплексы, методика преподавания, междисциплинарные связи, профориентация.

Тетрапирролы (фталоцианины, порфирины, хлорины) и их металлокомплексы обладают обширным арсеналом значимых свойств, что объясняет постоянное расширение областей их применения [1-6]. Тетрапирролы широко используются в качестве красителей, катализаторов, фото- и электрокатализаторов химических реакций, полупроводниковых материалов, термически стабильных полимеров, лазерных красителей и оптических фильтров. В последнее время предложено использовать тетрапирролы в устройствах для хранения и отображения информации, в жидкокристаллических композициях, нелинейной оптике. Тетрапиррольные соединения вызывают большой интерес в медицине в качестве фотосенсибилизаторов для фотодинамической терапии.

Комплексы тетрапирролов с переходными металлами (Fe, Co, Mn, Cu) являются превосходными катализаторами активации кислорода с образованием его активных форм радикального и ион-радикального типа, а также пероксида водорода. Комплексы фталоцианинов и хлоринов с *p*-элементами, а также с металлами (элементами) с заполненными *d*-оболочками (Mg, Zn, Cd, Al, Ga, In, Tl, Sn, Pb, Si, Ge, P) обладают редкими долгоживущими (0.1-2 мс) триплетными возбужденными состояниями, что наряду со способностью поглощать свет в красной части видимого спектра (640-700 нм) определяет их в особую группу перспективных веществ для фотокатализа, фотоники и биомедицинской фотохимии. Граничные молекулярные орбитали ВЗМО и НСМО таких металлокомплексов локализованы на макроциклическом лиганде, поэтому рассмотрение электронных переходов в d^0 - и d^{10} -металлокомплексе, с одной стороны, дает важную информацию о координационном взаимодействии со средой, а с другой – направленным подбором растворителя или супрамолекулярного окружения можно влиять на физико-химические свойства тетрапирролов, в том числе и на зависящие от молекулярной агрегации.

Для использования тетрапирролов на практике во многих случаях требуется солюбилизация их в водных средах. Прежде всего, это касается биомедицинских приложений. Основным подходом для этой цели является создание различных супрамолекулярных комплексов тетрапирролов на основе макромолекул, мицелл, наночастиц. В зависимости от состава таких многокомпонентных систем тетрапирролы могут находиться в мономолекулярной форме или образовывать молекулярные агрегаты различных типов. Для эффективного функционирования в качестве фотосенсибилизаторов принципиально нахождение тетрапирролов в мономолекулярной форме. В этом случае отсутствуют процессы аннигиляции триплетных возбужденных состояний, что приводит к эффективному триплет-триплетному переносу энергии на кислород и запуску механизма фотодинамического действия. Вместе с тем, для иных целей, прежде всего для диагностики, напротив чрезвычайно важно использование тетрапирролов без каких-либо побочных фототоксических свойств. Это может быть достигнуто направленным получением агрегатов тетрапирролов при помощи дополнительных солюбилизаторов и макромолекулярных носителей. Известно, что во многих случаях супрамолекулярные комплексы характеризуются повышенной селективностью накопления фармакологически активного

вещества в очаге патологии. Многие свойства агрегатов тетрапирролов известны, тогда как вопрос об их фотоактивности остается открытым и требует детального изучения.

Таким образом, среди физико-химических свойств тетрапиррольных металлокомплексов, заслуживающих особого внимания в преподавании дисциплин естественнонаучного цикла, следует выделить такие, как координационные свойства, фотофизические и фотохимические свойства, агрегационное поведение и склонность к супрамолекулярной самосборке, спектральные характеристики и природа молекулярных граничных орбиталей, а также синтетические аспекты химии тетрапирролов. Следовательно, учебная дисциплина «Химия тетрапиррольных металлокомплексов» тесно связана с такими химическими и физико-химическими предметами, как органическая и неорганическая химия, органический и неорганический синтез, координационная химия, физическая химия, фотохимия, супрамолекулярная химия и квантовая механика, коллоидная химия, физико-химические методы исследования, нанохимия. Фундаментальный предметный блок целесообразно размещать в учебных планах в ранние сроки освоения, тогда как междисциплинарные предметы и специальные дисциплины могут успешно осваиваться студентами параллельно с курсом химии комплексных соединений на основе тетрапиррольных лигандов.

Преподавание дисциплины «Химия тетрапиррольных металлокомплексов» неразрывно связано с множеством практических аспектов. В первую очередь следует выделить сегмент биологических дисциплин, поскольку к тетрапиррольным металлокомплексам относятся такие важнейшие природные соединения как хлорофиллы, бактериохлорофиллы, гем и гемин, порфириновые простетические группы цитохромов и ферментов. Необычайно интересен среди практикоориентированных разделов тематический кластер, касающийся медико-биологического приложения. Здесь необходимо выделить методы люминесцентной диагностики, фотодинамической терапии и антибактериальных воздействий. Крайне важно упомянуть стремительно развивающийся в настоящее время тренд в сфере солнечной энергетики, где порфирины и фталоцианины находят свое применение в качестве эффективных фотокатализаторов и фотоантенн. Кроме того, металлокомплексы тетрапирролов используются при разработке устройств сенсорного типа, что также важно учитывать в содержательной части дисциплины «Химия тетрапиррольных металлокомплексов».

Список литературы

1. Lukyanets, E.A. The key role of peripheral substituents in the chemistry of phthalocyanines and their analogs / E.A. Lukyanets, V.N. Nemykin // *J. Porphyrins Phthalocyanines*. – 2010. – V. 14. – P. 1-40.
2. Beletskaya, I.P. Supramolecular chemistry of metalloporphyrins / I.P. Beletskaya, V.S. Tyurin, A.Yu. Tsivadze, R. Guillard, C. Stern // *Chem. Rev.* – 2009. – V. 109. – No. 5. – P. 1659-1713.
3. Березин, Б.Д. Координационные соединения порфиринов и фталоцианина. – М.: Наука, 1978. – 280 с.
4. Furuta, H. “*N*-fused porphyrin”: a new tetrapyrrolic porphyrinoid with a fused tri-pentacyclic ring / H. Furuta, T. Ishizuka, A. Osuka, T. Ogawa // *J. Am. Chem. Soc.* – 2000. – V. 122. – No. 24. – P. 5748-5757.
5. Smola, S. The first example of near-infrared 4f luminescence of sandwich-type lanthanide phthalocyaninates / S. Smola, O. Snurnikova, E. Fadeyev, A. Sinelshchikova, Y. Gorbunova, L. Lapkina, A. Tsivadze // *Macrocyclic Chem.* – 2012. – V. 5. – P. 343-349.
6. Mironov, A.F. Synthesis of chlorin and bacteriochlorin conjugates for photodynamic and boron neutron capture therapy / A.F. Mironov, M.A. Grin // *J. Porphyrins Phthalocyanines*. – 2008. – V. 12. – P. 1163-1172.

ФОРМИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ НАВЫКОВ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

НАО Орынбаева Н.М.

Л.Н.Гумилева «Евразийский национальный университет им.»,
Республика Казахстан, г. Астана

***Аннотация:** Статья посвящена внедрению исследовательского подхода в обучении химии, который способствует усилению мотивации учебной деятельности, развивает универсальные учебные действия, помогает ученику почти объять необъятное, дает возможность самостоятельного новых знаний, умений и компетентности, включая организацию усвоения, т.е. умения учиться.*

***Ключевые слова:** мотивация, химический эксперимент, исследовательская деятельность, метод поисковая деятельность, экспериментальные задачи*

В преподавании естественных наук, и в частности химии, основная задача состоит в том, чтобы, прежде всего, заинтересовать учащихся процессом познания: научить их ставить и пытаться найти на них ответы, объяснять результаты, делать выводы. Интеграция знаний, полученных в результате проведения исследовательской работы учащимися, позволяет изменить качество учебного процесса и повысить успешность обучения школьников. Внедрение исследовательского подхода в обучении химии способствует усилению мотивации учебной деятельности [1].

В связи с переходом на новые стандарты, развитие универсальных учебных действий, помогает ученику почти в буквальном смысле объять необъятное, дает возможность самостоятельного усвоения новых знаний, умений и компетентности, включая организацию усвоения, т.е. умения учиться.

Исследовательская деятельность ученика и учителя, где учитываются индивидуальные особенности каждого ребенка, ускорит реализацию концепции обучения. На сегодняшний день есть вопрос из вопросов: Как работать на уроке со всем классом и одновременно с каждым учащимся? Ответом, направленным на разрешение основного противоречия традиционной школы, связанного с групповой формой обучения и индивидуальным характером усвоениям принцип дифференцированного подхода к обучению, но осуществляемый на индивидуальном уровне. Задача же педагога при осуществлении данного подхода в обучении становится создание таких психолого-педагогических условий, которые обеспечивали бы активное стимулирование учащихся самооценкой образовательной деятельности на основе саморазвития, самовыражения в ходе овладения знаниями.

Исследовательская деятельность старшеклассников создает реальные предпосылки для установления большой преемственности между средним и высшим образованием, позволяет максимально учитывать интересы, возможности и способности ребят, поможет им правильно сориентироваться в той области, которую они себе выберут [1].

Индивидуальный подход к организации исследовательской деятельности позволяет учитывать эти специфические для каждого ученика характеристики в большей степени, чем при традиционном обучении. Эти показатели не являются неизменными, они развиваются в процессе работы с учащимися.

На основании изучения уровня познавательного интереса, а также уровня сформированности исследовательских умений и навыков для приобщения учащихся к исследовательской деятельности проводятся уроки с элементами исследования и уроки-исследования.

Наиболее важными видами исследований учащихся по химии являются следующие:

- решение качественных химических задач;

- решение химических, физико-химических и химико-технологических проблем;
- поисковая деятельность и написание рефератов;
- самостоятельное прогнозирование и моделирование химических процессов и реакций;
- проектная деятельность;
- исследовательские умения развиваются на уроках химии, на разных этапах обучения в университете.

Для предметов естественнонаучного цикла, в частности химии, доминирующими должны быть такие методы научного познания, как: эксперимент, наблюдение, описание, измерение. Исследовательское обучение в химии без экспериментальной деятельности учащегося является мало результативным.

Значительное количество проблемных демонстрационных опытов можно комбинировать с процессами и явлениями, происходящими в природе, быту, промышленности, что влияет на формирование понимания важности изучения химии в современном мире, её практической направленности.

Практические работы и лабораторные опыты на уроках химии, как правило, реализуются в рамках уроков-исследований, цели которых заключаются в первичном формировании у учащихся исследовательского подхода. В силу того, что большая часть таких работ выполняется по алгоритму, о развитии исследовательских навыков в данном случае говорить сложно. В большей степени в таких случаях достигаются отработка и совершенствование навыков работы с лабораторным оборудованием, лабораторной посудой, химическими реактивами. Также стоит отметить, что лабораторные опыты имеют обучающую цель.[2]

Список литературы

1. Савенков, А. И. Психология исследовательского обучения. / А. И. Савенков // Москва, Академия развития. 2005 г. 450с
2. Задачи экспериментального тура Всероссийской олимпиады школьников по химии / под общ. Ред. Акад. РАН, Проф. В.В. Лунина. — М.; Екатеринбург: Изд-во ООО Универсальная типография «Альфа Принт», 2019. — С. 9

“KOMPLEKS BIRIKMALARNING OLINISHI VA XOSSALARI” MAVZUSINI O’QITISHDA INTERFAOL TA’LIM METODLARIDAN FOYDALANISH

Usmonova L.M.

Navoiy davlat pedagogika instituti

***Annotatsiya:** Ushbu maqolada ta’lim jarayonida interfaol ta’lim metodlarning qo’llanilishi, kimyodan laboratoriya mashg’ulotlarida “Stol ustida ruchka” metodidan foydalanishning afzallik va kamchiliklari xususida fikr yuritilgan.*

***Kalit soʻzlar:** innovatsiya, interfaol, integratsiya, metod, kichik guruhlarda ishlash.*

Kimyo fanlarni o’qitish boshqa fanlar singari ta’lim-tarbiya birligiga asoslanib, o’sib kelayotgan yosh avlodda siyosiy, g’oyaviy, ma’naviy-axloqiy, jismoniy fazilatlarini, yuksak ong va madaniyatni shakllantirishni o’z oldiga maqsad qilib qo’yadi. Demak, yosh avlod, bo’lajak mutaxassislarning, umuman, millatning qanday siyosiy, g’oyaviy, axloqiy, g’oyaviy tamoyillar asosida yashashi va mehnat qilishi bugungi kunda yurtimizda amalga oshirilayotgan uzluksiz ta’lim-tarbiya tizimi samaradorligiga bevosita bog’liq.

Bunday muhim vazifalarni amalga oshirishda tabiiy fanlar (kimyo) sohasidagi so’nggi yutuqlar hamda ilmiy yangiliklarga tayangan holda, mavjud holatni ilmiy-nazariy o’rganish, mazmunan boyitish, takomillashtirish hamda islohotlar talablariga to’la javob beradigan darajaga keltirish printsiplariga asoslanish zarur. Tizim muvaffaqiyati fanlarning o’qitilish sifati, fanlar

o'rtasidagi o'zaro integratsiya, "uzluksiz tarbiya ob'ekti va sub'ekti" bo'lgan talabalarning kamoloti, ong va tafakkurini yuksaltirishga qaratilgan ta'lim-tarbiya jarayonining samarali tashkil etilishiga bog'liq. Shundan kelib chiqib, bugungi kunda yoshlarning dunyoqarashini boyitish, ularda Vatanga sadoqat, uning taraqqiyotiga daxldorlik hissi, milliy g'ururni shakllantirish, ularni milliy va umuminsoniy qadriyatlar ruhida kamol toptirish, hozirgi zamondagi keskin intellektual-ma'naviy raqobatga javob bera oladigan, mustaqil qarorlar qabul qilishga qodir bo'lgan yuksak malakali mutaxassislar etib tarbiyalash oliy ta'lim tizimida o'qitilayotgan nafaqat gumanitar va ijtimoiy-iqtisodiy fanlar, qolaversa, tabiiy fanlar oldida turgan muhim vazifalardan biri bo'lib qolmoqda.

Ta'lim jarayonida innovatsion texnologiyalarga asoslangan interfaol ta'lim metodlaridan unumli foydalanish dars samaradorligi hamda ta'lim natijalariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. O'qituvchi darsning qaysi bosqichida qanday ta'lim metodidan foydalanishni to'g'ri tanlashi muhim hisoblanadi. To'g'ri qo'llanilmagan metod dars jarayonida o'qituvchi- talaba orasidagi ta'limiy munosabatda noqulay vaziyatlarni keltirib chiqarishi mumkin.

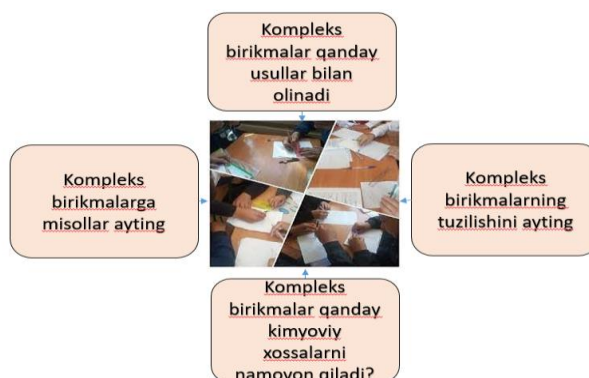
Hozirgi vaqtda ta'lim jarayonida o'qitishning zamonaviy metodlari keng qo'llanilmoqda. O'qitishning zamonaviy metodlarini qo'llash o'qitish jarayonida yuqori samaradorlikka erishishga olib keladi. Bu metodlarni har bir darsning didaktik vazifasidan kelib chiqib tanlash maqsadga muvofiq. An'anaviy dars shaklini saqlab qolgan holda uni ta'lim oluvchilar faoliyatini faollashtiradigan turli-tuman metodlar bilan boyitish ta'lim oluvchilarning o'zlashtirish darajasi o'sishiga olib keladi. Bugungi kunda bir qator rivojlangan mamlakatlarda ta'lim- tarbiya jarayonining samaradorligini kafolatlovchi innovatsion pedagogik texnologiyalarni qo'llash borasida katta tajriba asoslarini tashkil etuvchi metodlar interfaol metodlar nomi bilan yuritilmoqda.

Interfaol metod biror faoliyat yoki muammoni o'zaro muloqotda, o'zaro bahs-munozarada fikrlash asnosida, hamjihatlik bilan hal etishdir. Bu usulning afzalligi shundaki, butun faoliyat talabani mustaqil fikrlashga o'rgatib, mustaqil hayotga tayyorlaydi.

Interfaol metodlar deganda - ta'lim oluvchilarni faollashtiruvchi va mustaqil fikrlashga undovchi, ta'lim jarayonining markazida ta'lim oluvchi bo'lgan metodlar tushuniladi.

Kompleks birikmalar kimyosi hozirgi kunda kimyoning jadal rivojlanayotgan bo'limlaridan biri hisoblanadi. Kimyoda olingan nazariy bilimlarni amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarida tajribalar asosida mustahkamlash ahamiyatli jarayonlardan biridir. Shu o'rinda "Kompleks birikmalarning olinishi va xossalari" mavzusini o'qitishda interfaol ta'lim metodlaridan foydalanish xususida fikr yuritimiz.

"Stol ustida ruchka" metodi laboratoriya mashg'uloti uchun qulay. O'qituvchi guruhni talabalar sonidan kelib chiqib uch- to'rtta kichik guruhlariga bo'lishi mumkin. Har bir guruhga sardor tayinlanadi. O'qituvchi tomonidan berilgan savol yozilgan varaqda o'zining shu savolga javob variantini yozgan kichik guruhdagi talaba ruchkasini stol ustiga qo'yib varaqni yonidagi sherigiga uzatadi. Savolga javob yoza olmagan talaba ruchkasini stolga qo'ymaydi. Bir nechta kichik guruhlardagi talabalarning qo'yilgan bir xil savolga javoblari yig'ishtirib olinib birgalikda muhokama qilinadi. Barcha savollarning aniq va to'g'ri javoblari umumlashtirilib, noto'g'ri yozilgan javob variantlari izohlanadi, natijada mavzu yuzasidan ikkilanish, tushunmovchilik bo'lgan holatlar bartaraf etiladi. Shuningdek, dars davomida bajariladigan kimyoviy tajribalarning mohiyatini oldindan tushunib bajarish yoki kuzatish nazariy bilimlarning yanada mustahkamlanishiga sabab bo'ladi.



Bu metodning afzalliklari: o'qituvchi mashg'ulotga kim tayyor, kim tayyor emasligini ko'rib turadi; mashg'ulotga tayyorlanmagan talaba og'zaki muhokama paytida ko'rib chiqilayotgan mavzu yuzasidan anchagina foydali bilimlar oladi; bu metod kichik guruhda olib boriladigan ish bo'lib, talabalarning intizomini mustahkamlaydi va ularni jipslashtiradi, chunki o'zining javob varianti ustida uzoq o'ylab o'tiradigan talaba butun guruhga ajratilgan vaqtni sarflab yuboradi.

Shuningdek, talaba mashg'ulotga tayyor bo'lmasa, bunda ham guruhga pand beradi. Talabalar o'z javoblarini ikki marta, ya'ni yozma javob yozish paytida va og'zaki muhokama vaqtida tahlil qilib chiqishadi.

Tahlil va muhokama yakuni asosida talabalar mavzuga oid tajribalarni mazmunan tushungan holda, aniq maqsadga tayanib bajarishlari mumkin bo'ladi. Mavzu yuzasidan berilgan savollarga to'g'ri va kam vaqt sarflab javob bergan kichik guruh a'zolari kimyoviy tajribalarni bajarishi mumkin bo'ladi.

Metodning kamchiliklari: darsga tayyor bo'lmagan talaba kichik guruh ishini ortga qoldiradi; talabalar orasida o'zaro tushunmovchiliklar kelib chiqishi mumkin, bu o'qituvchidan hushyorlikni talab qiladi.

Xulosa o'rnida shuni aytish mumkinki, ta'lim muassasalarida yangi pedagogik texnologiyalar, zamonaviy o'qitish uslublaridan foydalanib, jahon talablari darajasida talaba va o'quvchilarni o'qitish mumkin, ta'lim jarayoniga yangicha yondashib, ijodkorlik, bunyodkorlik tatbiq etilsagina va pedagogik faoliyat jarayonlari metodologik hamda psixologik jihatdan to'g'ri tashkil qilinganida ta'lim samarasi yangi bosqichga ko'tariladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Asranov S. Yangi pedagogik texnologiyalar va ularning imkoniyatlari. Zamonaviy pedagogik texnologiyalarning tashkiliy va ilmiy-metodik muammolari. Ilmiy-amaliy anjuman materiallari to'plami.-T.: 2005.

2. Авлаев О.У., Жураева С.Н., Мирзаева С.Р. Таълим методлари: Ўқув-услубий қўлланма. Тошкент. 2017 й. –Б. 208.

3. Парпиев Н.А., Раҳимов Ҳ.Р., Муфтахов А.Г. Анорганик кимёнинг назарий асослари. Тошкент. 2000 й.

ADVANTAGES OF ELECTRONIC TEXTBOOKS IN INCREASING THE EFFICIENCY OF LABORATORY LESSONS IN CHEMISTRY

(PhD), Nurutdinova F., Khafizov U., Saidov O., Tuxtayev S.
Bukhara State University

Abstract. Today, at the main stage of reforming education, it is very important to create a new generation of educational literature that meets the requirements of modernity. In our time, new modern information technologies open up a lot of opportunities. For example, computer, printer, scanner, multiplication, animation presentation and so on. This, in turn, simplifies the creation of an active learning system and e-books. As a result, it is possible to organize modern informative lectures, practical and experimental laboratories.

Key words: innovative technologies, animation, audio-sounds, video lessons, ICT.

The national personnel training program is one of the urgent and priority tasks of our time in preparing young people for a new social environment, educating them in the spirit of the times. In our country, the application of modern pedagogical information technologies to the educational process is developing in order to organize the educational process on a scientific basis, speed it up and increase efficiency. The use of modern information technologies in the organization of chemistry lessons gives good and effective results compared to the traditional method. Reforming and improving the education system of Uzbekistan in the 21st century is one of the priority tasks. This, in turn, requires our chemical scientists to update the educational literature on academic subjects, taking into account modern requirements and the latest achievements of science, to introduce innovative and educational technologies into the educational process [1].

The application of information and communication technologies (ICT) opens up new perspectives and opportunities for teaching chemistry. In addition, the development of the ability to read independently, focusing on specific literacy in working with information sources, is a necessary condition for the intellectual development of a student [2].

The purpose of the work is the use of information and communication technologies in chemistry. Homework assignments can be assigned remotely by the teacher, and completed assignments can be checked by the student. ICT is the most convenient way to manage educational material.

Distinctive features of information innovation technologies:

- innovative technologies always increase the interest of schoolchildren and students in science;
- In the process of applying innovative technologies, a culture of communication between schoolchildren and students develops;
- Innovative technologies allow schoolchildren and students to show their talents and knowledge;
- Forms positive qualities and qualities of pupils and students.

An electronic textbook is a software and methodological complex that automatically creates the possibility of teaching a subject or part of it by the teacher himself using a computer.

Electronic textbooks should contain complete information on the subject or topic and should not be reproduced using animation or video images, enriched and filled with audio text. In addition to the use of multimedia technologies, an electronic textbook should be convenient for individual use by the reader or student. It can serve as a ready-made consultation for students. It follows that the electronic textbook should be in a continuous and ordered sequence. Any chosen topic or section can be effective and efficient only if it is supplemented with practical exercises and an exam (test).

The electronic chemistry textbook mainly consists of 5 parts.

1. Display text on the computer.
2. Presentation (multimedia) organization - animations are shown here.
3. Test control - theoretical knowledge on the subject is evaluated.
4. Basic phrases are given for each topic.
5. Scientists who have contributed to the science of chemistry are provided with information.

By creating an e-book, the student can have the following options:

1. Quickly search for the necessary lecture and laboratory work according to the plan (it is difficult to find it in a regular textbook);
2. Audio and video views that are not found in books and textbooks: see and hear the phenomena that occur in experiments - gas separation, combustion of substances, color of the precipitate, its melting on video using live sound, color images and music;
3. Animated viewing of reaction equations and experiments on the topic;
4. Animated viewing of the structure and images of chemical formulas, schemes;

5. Printing the necessary parts of the text on the printer;
6. Consolidation of the knowledge gained at the lecture and a quick check (for example, a test, problem solving, filling out a table);
7. Knowledge of important historical dates in the field of chemistry;
8. They will be able to get acquainted with scientists who conducted research in the field of chemistry, see them, get information about them.

Therefore, it is important to apply new innovative pedagogical technologies using advanced and modern teaching methods for students to master the science of "Physical Chemistry". The student uses electronic textbooks, multimedia and animation to master the subject [3, 4].

In addition to saving the student's time, the electronic textbook allows you to reuse materials that are difficult for students to understand. It follows from this that it is desirable to place hypertexts in the form of an alphabet or in the form of a "tree". In comparison, in a regular textbook, the reference is given to the page number, while in the electronic textbook, it takes a lot of work to enter laboratory exercises and a control type in the text, animation, and video sequence sorting mechanism. The most important issue here is to ensure consistency and continuity. In this case, instructions on how to use the electronic textbook can be given. Instructions may be provided on paper or as a file called "readme", as individual animations, or as HTML, FLASH and other documents.

The database tutorials are mostly developed in Borland Delphi and Visual C++ and contain a very large database. Such textbooks are mainly used in biology, physics, chemistry and similar subjects and fields of science where the database can be widely used. The main goal of our database application is that we can reduce the size of the e-textbook [5].

Most people think of e-textbooks as text written on a computer. But with the use of modern technologies, such an electronic textbook has been created, which is given with the help of sound and moving animation.

E-textbooks in HTML format are among the textbooks that mainly use a lot of text and fewer images and videos [6]. The advantage of electronic textbooks in this form is that they are easy to use and print, and they do not require special instructions. Such textbooks mainly consist of hypertexts and are distinguished by the small size of textbooks, as well as the ability to quickly search for information. Internet Explorer is required to use this guide.

At present, an electronic textbook for laboratory classes in bioorganic chemistry has been created at the Department of Organic and Physical-Colloid Chemistry.

For the first time, methods of using multimedia were developed in order to convey information about visual experiments to students in electronic classes of laboratory chemistry classes, and they were used to consolidate the skills and abilities of students in the classroom. Laboratory electronic textbook of bioorganic chemistry consists of 6 chapters, more than 60 animations (sound and moving), more than 100 tests, 10 slides and glossaries. Figure 1 shows a fragment from the video of the laboratory work on the topic "Protein Denaturation". Such videos of laboratory work are available in each chapter, it is convenient for students to do their own work [7].



Picture. 1. Fragment from the video of the laboratory work

These electronic textbooks are mainly developed in the form of special programs in the form of HTML, various Web sites, FLASH, Borland Delphi, Visual C ++.

Now, with the help of the above special programs, we have set a goal to create an electronic textbook on physical chemistry.

References

1. Нурутдинова Ф.М., Авезов Х.Т., Ганиев Б.Ш. Лабораторные работы по биоорганической химии. Учебное пособие. №500-046. Дурдона 2021г. 128 с.
2. Нуриддинова, Ф. М. "Использование инновационных технологий по предмету «КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»// Ученый XXI века (2016): 16. – С:13-16.
3. Ихтиярова Г.А., Ёриев О.М, Ф.М. Нурутдинова, Н.Ш. Дехканова // “Коллоид кимё” электрон дарслиги. №ДГУ 03374. 2015.
4. Нурутдинова Ф. Использование электронных учебников по физической химии// Центр научных публикаций (buxdu. uz). 2021;8(8).
5. Саидов О.О., Хафизов У.У., Нурутдинова Ф.М. Биоорганик кимё, органик кимё ва физикавий кимё фанларида инновацион технологиялардан фойдаланиш// Республиканская научно-практическая конференция «Роль биологической химии в современной медицине – вчера, сегодня и завтра». г. Бухара 15-16 апрель 2022 г. 1135-136 с.
6. Нурутдинова Ф., Хафизов Ю., Саидов О. Использование электронных учебников по физической химии// Талим ва ривожланиш тахлили онлайн илмий журнали. 2022 18 мая; 2(5):42-5.
7. Ганиев Б.Ш., Нурутдинова Ф.М. и др. Биоорганик кимёдан лаборатория машфулотлари электрон ўқув кўлланма. №ДГУ 13494. 2021.

KOMPLEKS HOSIL QILISH REAKSIYALARINI SIFAT ANALIZDA QO'LLANILISHI.

Ahrorova D., Kurbanova D.S.

Jizzax politexnika instituti

Annotatsiya: Kompleks reaksiyalar va koordinatsion birikmalarning turli jihatlarini tavsiflash uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan yondashuvlar mavjuddir. Ushbu yondashuvlarning barchasi kompleks funksiya yordamida olish mumkin. Bu esa mavzuni to'liqroq yoritishga imkon beradi. Va shu usullar bilan birgalikda analitik kimyoda ishlatiladigan komplekslar ligandlarning tabiati, xossalari ,zaryadi bir biridan keskin farq qilinishini aniqlasak bo'ladi.

Kalit so'zlar: Donor –akseptor bog'lanish, kovalent bog'lanishi, Ligandlar, konstanta, kompleks reaksiyalar.

Analitik kimyoda kompleks hosil qilish reaksiyalari ionlarni va moddalarni topish, ajratish, niqoblash, aniqlash, kislota-asos xossalarni kuchaytirish, oksidlanish qaytarilish potensialini o'zgartirish cho'kmalarni eritish va boshqa maqsadlarda keng qo'llaniladi .Analitik kimyoda kompleks birikmalar ko'pdan buyon ishlatilini kelinmoqda. Ushbu mavzu ya'ni kompleks reaksiyalarni tushuntirishga asoslangan bir nechta yondashuv va parametrlar mavjud. Masalan: A.Vernerning koordinatsion nazariyasi, L.A Chugayevning dimetilglioksimni, G.Ley ichki kompleks birikmalari va boshqalar, lekin, hech biri ushbu mavzuning global izohini bera olmaydi.Ushbu maqolada kompleks funksiyasini tashkil qilamiz ,bu asosiy manba bo'lib ,kompleks reaksiyalarning barcha turlarini tushuntirishga yordam beradi.

Analizda faqat anorganik ligantli komplekslar emas, balki organik ligandli komplekslar ham keng qo'llaniladi. Kompleks birikmalarning analizda qo'llanilishi uch davrga bo'linadi.

- 1) A. Vernergacha bo'lgan davr. Bu davrda komplekslarning tabiati noma'lum bo'lgan bo'lsada, Cu ni kolorimetrik aniqlash uchun ammiakatlar hosil bo'lishidan, temirni aniqlash uchun yong'oqdagi oshlovchi moddalar ishlatilgan.
- 2) A. Vernerning koordinatsion nazariyasi paydo bo'lishi bilan komplekslanishning tabiati oydinlashdi, komplekslarning hosil bo'ish jarayoni tushuntirildi. Bu davrda ko'plab yangi reaksiyalar va reagentlar taklif etildi. Masalan, L.A.Chugayev dimetilglioksimni, N.S.Kurnakov tiomochevinani va guadaminni G.Ley ichki kompleks birkmalarini analizda qo'lladilar.
- 3) Eritmalarda komplekslarni fotometrik va boshqa usullar yordamida tekshirish davri. Bugungi kunda "**kompleks**"yoki"**koordinatsion**"birikma atamalariga ko'plab tariflar bor, bular faqat shaklan farq qiladi,mazmunan esa bir xil ma'noga ega.Masalan,A.A Grinberg komplekslarga quyidagicha ta'rif bergan:kompleks birikmalar kristall holatida ham, eritmada ham musbat va manfiy zaryadli murakkab ionlar bo'lib tarkibiy qismlarning qo'shilishidan hosil bo'ladi.ularning o'ziga xos jihati shundaki, birinchisida:kompleks birikma molekular birikma deb qaraladi, ikkinchisida: komplekslar faqat kristall holda emas balki balki eritmada ham mavjud.

Analitik kimyoda ishlatiladigan komplekslar to'rt turga bo'linadi.

1)Komplekslarga kovalent va donor-akseptor bog'lanish bitta yagona atom orqali amalga oshiradigan komplekslar kiradi.Bularning ko'pchiligi kovalent bog'lanish **-OH,-SO₃H, -COOH** singari funksional guruppalaridagi vodardning almashinish hisobiga to'g'ri keladi

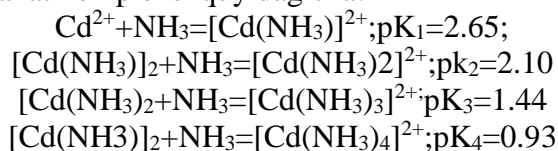
2)Komplekslarda kovalent va donor-akseptor bog'lanish turli atomlar orqali ro'yobga chiqadi.Bularda kovalent bog'lanish yuqoridagi guruppalar atomlari bilan,donor-akseptor bog'lanish esa yulduzchalar bilan ko'rsatilgan **>N*H, -NO*H, -O*H, -CO***, **>S***atomlar orqali amalga oshadi.

3)Komplekslarga donor-akseptor bog'lanish bir necha yoki har xil atomlar bilan amalga oshadigan atomlar kiradi. Masalan bu guruppaga azotli komplekslar mos keladi.

4)Komplekslarda donor-akseptor bog'lanish bir xil turdagi atomlar bilan amalga oshadi. Bu guruppaga kompleksning zaryadi markaziy atom zaryadiga mos keladigan ammiakat,akvo, organik aminlar,NO va boshqa komplekslar kiradi.

Ikkinchi va uchinchi tur komplekslariga ichki komplekslar kirib, analitik kimyoda qo'llaniladigan komplekslarning aksariyati ikkinchi turga ta'alluqlidir. Birinchi tur komplekslari esa, ko'pincha, niqoblash maqsadida ishlatiladi.Kompleks hosil bo'lishida donor-akseptor (koordinatsion) bog'lanish muhim hisoblanadi.Ko'pchilik komplekslar bir necha bosqichda bo'ladi.

Bu jarayonni kompleks hosil bo'lish konstantasi yordamida ifodalash mumkin. Masalan,kadmiyning ammiakat kompleksi quyidagicha:



Bundan ko'rinadiki, eng avvalo,koordinatsion soni birga teng bo'lgan eng oddiy kompleks, keyin koordinatsion soni ikki, uch, to'rt va hakoza bo'lgan komplekslar hosil bo'ladi.

1jadval

Liagand	Liagand radiusi,nm	Cd ²⁺	Hg ²⁺	Bi ³⁺	Zn ²⁺	In ³⁺	Sn ²⁺
F ⁻	0.133	0.30	1.56	4.70	1.26		4.85
Cl ⁻	0.181	2.05	6.75	2.43	-0.19	1.00	1.51
Br ⁻	0.196	2.23	9.05	2.26		1.30	0.90
J ⁻	0.220	2.17	12.87	2.89	-0.47	1.64	

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1.Ochildi Fayzullayev "Analitik kimyo".Darslik . Nashr yili 2006.Toshkent yangi avlod nashriyoti

2. Turobov N.T. Analitik kimyo. Darslik. Toshkent: "Go To Print" 2020
3. <https://library.pharmi.uz>
4. Kurbanova D. S. et al. Titration of Cu (II) IONS WITH SOLUTIONS of ORGANIC REAGENTS //Eurasian Journal of Engineering and Technology. – 2022. – T. 7. – С. 47-50.
5. Sobirovna K. D., Sattarovna K. F., Baxodirovna J. U. ELECTROCHEMICAL METHODS FOR THE DETERMINATION OF MERCURY IONS //E Conference Zone. – 2022. – С. 41-43.
6. Dilafuz K. OQAVA SUVLARNI ZAHARLI OG'IR METALLARDAN TOZALASH //Журнал естественных наук. – 2022. – Т. 1. – №. 2 (7). – С. 282-287.
7. Исакулова М., Курбанова Д. С. МОЛЕКУЛЯРНО-ДИНАМИЧЕСКОГО РАСЧЁТЫ В КРЕМНИИ //Журнал естественных наук. – 2022. – Т. 1. – №. 4 (9). – С. 13-18.
8. Sobirovna, Kurbanova Dilafuz, and Isakulova Muqaddas Shukurovna. "Neftni haydash. Neft mahsulotlarini qayta ishlash sanoati." *Журнал естественных наук* 1.4 (9) (2022): 19-26.
9. Исакулова М., Курбанова Д. С. НЕЭМПЕРИЧЕСКИЙ МЕТОД МОДЕЛИРОВАНИЯ КЛАСТЕРА КРЕМНИЯ //Журнал естественных наук. – 2022. – Т. 1. – №. 4 (9). – С. 3-7.

KOMPLEKS BIRIKMALAR KIMYOSI FANINI O'QITISHDA INTERFAOL USULLARNI QO'LLASH

Do'smatova A.D., Sadikova N.A., Qodirova M.X.
Farmatsevtika ta'lim va tadqiqot instituti

***Annotatsiya.** Yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlash jarayonida interfaol usullarni qo'llash amaliyoti, ta'lim sifati va samaradorligini oshirishda interfaol usullarning o'rni, "kompleks birikmalar kimyosi" fanini o'qitish bo'yicha mashg'ulotlarni o'tkazishda interfaol usullardan unumli foydalanish, "Blits – o'yin texnologiyasi", "Klaster", "Toifalash jadvali" kabi grafik organayzerlari, interfaol ta'limning umumiy tavsifi va uning didaktik imkoniyatlari hamda mavzuni yoritishda ranglardan unumli foydalanish, atroflicha yoritilgan.*

***Kalit so'zlar:** grafik organayzerlari, interfaol, ta'lim, pedagogik texnologiyalar, interfaol usul, klaster, ranglardan foydalanish, mutaxassis, didaktik imkoniyatlar.*

Hozirda izchillik bilan amalga oshirilayotgan keng qamrovli islohotlar natijasida barqaror iqtisodiy o'sish, ayniqsa, ilg'or texnologiyalarga asoslangan holda ta'lim jarayonini, ijtimoiy soha va iqtisodiyot tarmoqlarini, ilm-fan va innovatsion faoliyatni jadal rivojlantirishni davlat tomonidan qo'llab-quvvatlashning mustahkam asoslari yaratildi.

Farmatsevtika sohasi uchun yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlashda mazkur fanlardan laboratoriya mashg'ulotlarida, shuningdek maruza darslarida zaruriy ko'nikmalarni shakllantirish va mustahkamlash, virtual laboratoriya imkoniyatlaridan foydalanish bilan birga, talabalarni kichik guruhlarda o'qitishda interfaol usullarni qo'llash ta'lim sifati va samaradorligini yanada oshiradi.

Ta'lim va tarbiya jarayonida pedagoglar tomonidan interfaol usullarning o'rinli, maqsadli, samarali qo'llanilishi ta'lim oluvchilarda muloqotga kirishuvchanlik, jamoaviy faoliyat yuritish, mantiqiy fikrlash, mavjud g'oyalarni sintezlash, tahlil qilish, turli qarashlar orasidagi mantiqiy bog'liqlikni topish qobiliyatlarini mustahkamlash uchun keng imkoniyat yaratadi.

Zamonaviy pedagogik texnologiyalardan unumli foydalanib, ta'lim sifati va samaradorligini oshirishning eng maqbul yo'li – o'quv mashg'ulotlarining interfaol usullar yordamida tashkil etish hisoblanadi.

Interfaol ta'lim (inglizcha "inter", ruscha "interaktiv", "inter"-o'zaro, "act"-harakat qilmoq) – ta'lim oluvchilarning bilim, ko'nikma, malaka va muayyan ahloqiy sifatlarini o'zlashtirish yo'lidagi o'zaro harakatini tashkil etishga asoslanuvchi ta'lim [1]. Pedagog oldidagi asosiy vazifalardan biri ta'lim tarbiya jarayonida zamonaviy texnologiyalarni qo'llash maxsus meto'dik qo'llanma va malakalarini egallashdir. Talabalarga nazariy bilimlarni yetkazish va uni amalda tekshirib ko'rish orqali ularning ijodkorlik qobiliyatini oshirish muhim ahamiyatga egadir, shuni hisobga olib, talabani ijodiy ishlashga undash samarali usullardan biridir. Mavzuni

yetkazishda pedagogik texnologiyalardan unumli foydalanish talabani mustaqil fikrlay olishga, ijodiy yondashishga, izlanishga, taxlil eta olishga, hulosa chiqarishga chorlaydi. Mavzularni yoritishda, mavzudagi asosiy muammo aniqlab olinib, uning ychimleri ketma-ketlikda yoritib boriladi, bu borada “Kyes” usuli xam ancha yaxshi natija beradi. Ma’ruza darslarini o’tishda “Tarmoqlar” (klaster), “BBxB”. Veeyer (yelpig’ich) kabi organayzerni qo’llash mumkin.[2-3]

Mavzuni talabaga yetkazishda klaster usulidan qanday foydalanish mumkin. “Klaster(Tarmoqlar) usulii ”fikrlarni tarmoqlanishi - bu pedagogik strategiya bo’lib, u talabalarni biron bir mavzuni chuqur o’rganishga yordam beradi, o’quvchilarni mavzuga ta’luqli tushuncha yoki aniq fiktni erkin va ochiq ravishda ketma-ketlik bilan uzviy bog’lagan holda tarmoqlashtirishga o’rgatadi. Bu usul biron bir mavzuni chuqur o’rganishdan avval talabalarni fikrlash faoliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qilishi mumkin. Shuningdek, o’tilgan mavzuni mustaxkamlash, yaxshi o’zlashtirish, umumlashtirish hamda ulari shu mavzu bo’yicha tasavvurlarini chizma shaklida ifodalashga undaydi. Bu esa talabalarga o’z bilimlari, tushunchalari va tasavvurlari darajasini aniqlashga yordam beradi. Misol tariqasida “Kompleks birikmalarning izomerlari” mavzusini olsak, bu usul ma’ruza boshida berilsa mavzuni yoritishda, ma’ruza tugallanishida berilsa mavzuni mustaxkamlashda yaqindan yordam beradi.

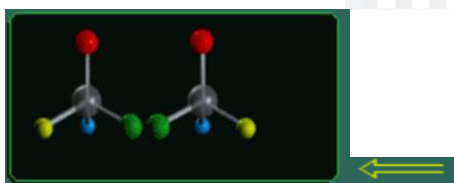
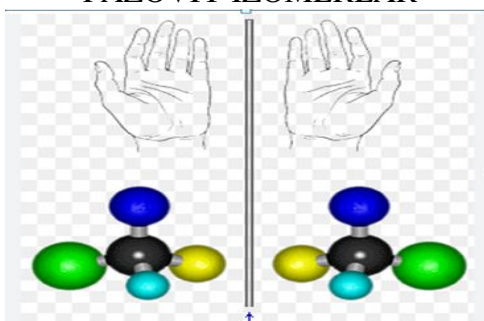
“TOIFALASH” usuli talabalarni o’rganilayotgan mavzuning muhim xususiyati, jixatlarini aniqlash, ma’lumotlarni umumlashtirishga o’rgatadi. Uni qo’llashda talabalarda mantiqiy fikrlash, muhim xususiyatlarni yorituvchi ma’lumotlarni muayyan tizimga keltirish ko’nikmalari shakllanadi.[4] Bu usulni qo’llashda talabalar quyidagilarga e’tiborni qaratadi. Laboratoriya tajribasini bajara turib, toifalanishiga e’tibor qaratadi va misollar keltira oladi. Masalan:

1-jadval. Quyidagi kompleks birikmalar toifalash jadvalini to’ldiring:

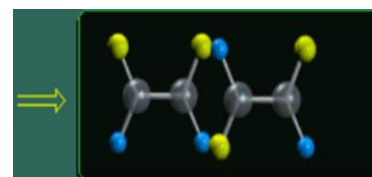
№	Kompleksdan namunalar	Kation komplekslar	Anion komplekslar	Neytral komplekslar
1	$[Cu+2(NH_3)_4]^{2+}SO_4$			
2	$Na_3[Al+3(OH^-)_6]^{-3}$			
3	$[Pt+2(NH_3)_2Cl_2]_0$			
4	$[Co^{3+}(NH_3)_4Cl_2]^{+}Cl^{-}$			
5	$K_3[Fe+3(CN^-)_6]^{-3}$			
6	$[Pt+4(NH_3)_2Cl_4]_0$			
7	$K_4[Fe+2(CN^-)_6]^{-4}$			
8	$[Fe(CO)_5]_0$			

Mavzuni yoritishda ranglardan unumli foydalanish muhim ahamiyat kasb etadi, shuningdek izomerlar mavzusida ranglarda quyidagicha izohlashimiz mumkin:

FAZOVIY IZOMERLAR

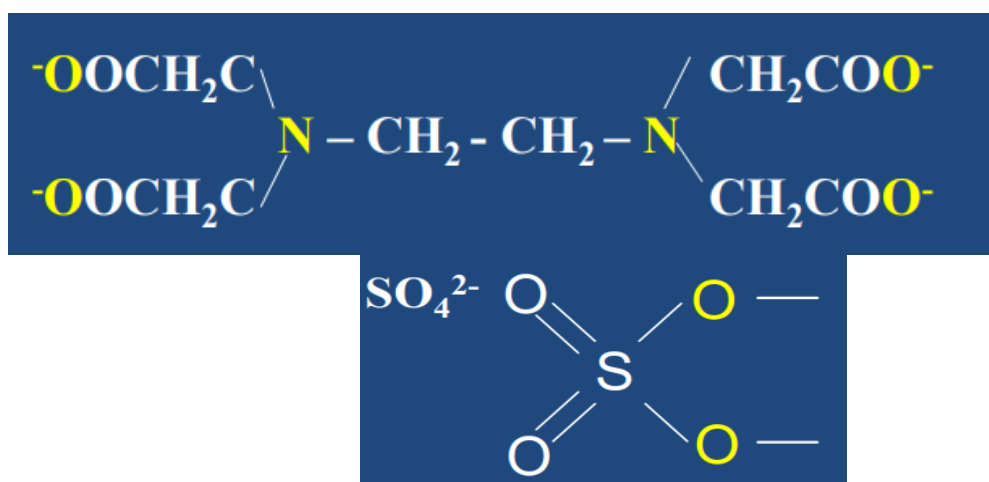


Optik
(ko’zgu)
izomeri

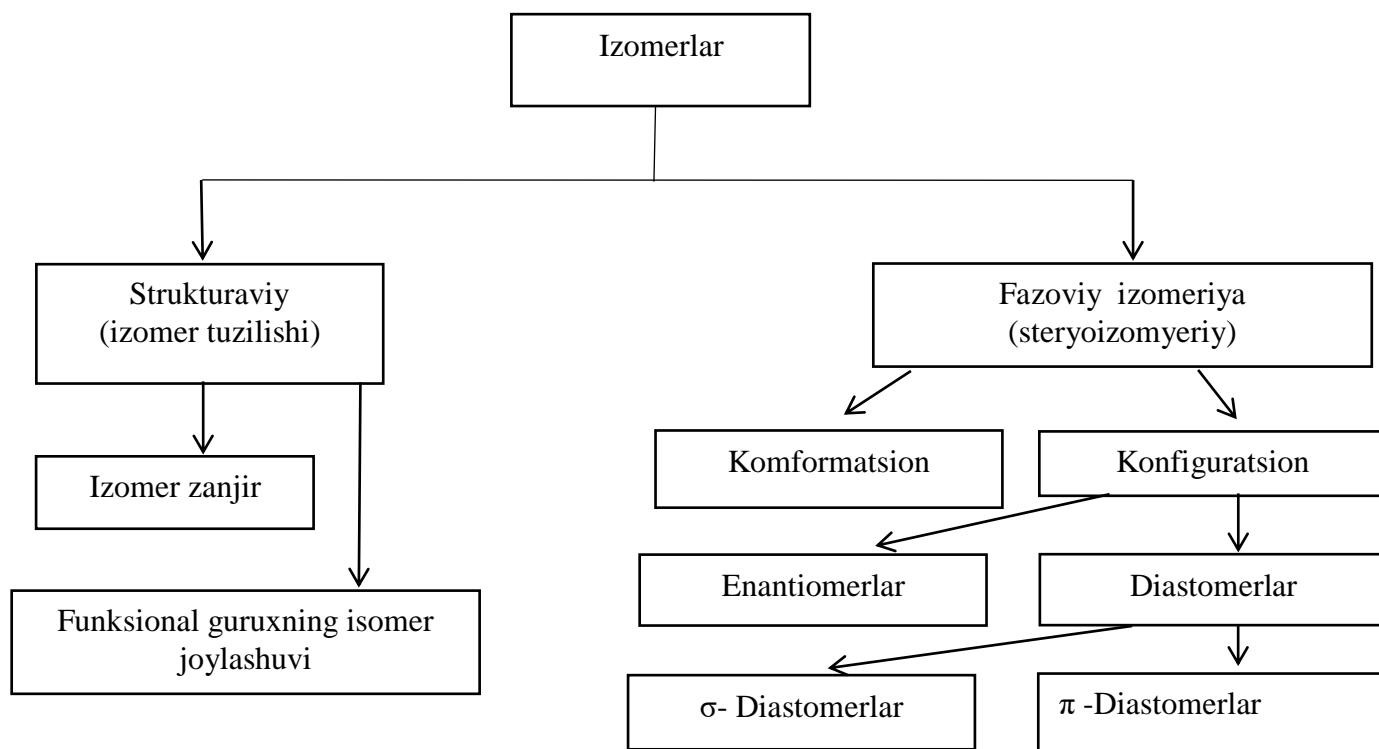


sis trans izomeri

Etilendiamintetraatsetat anioni, ambidentat ligand hisoblanib 6 ta donor atomga ega. Donor atomlarni ranglar bilan ajratib ko'rsatish, talabadagi tushunchani rivojlantiradi:



“TARMOQLAR METODI (KLASTER)”. Fikrlarning tarmoqlanishi - bu pedagogik strategiya bo‘lib, u talabalarni biror–bir mavzuni chuqur o‘rganishlariga yordam berib, ularni mavzuga taalluqli tushuncha yoki aniq fikrni erkin va ochiq-ravshan ketma–ketlik bilan uzviy bog‘lagan holda tarmoqlashlariga o‘rgatadi. Bu usul biror mavzuni chuqur o‘rganishdan avval talabalarning fikrlash qobiliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qilishi mumkin. Shuningdek, o‘tilgan mavzuni mustahkamlash, yaxshi o‘zlashtirish, umumlashtirish hamda talabalarning shu mavzu bo‘yicha tasavvurlarini chizma shaklida ifodalashga undaydi.



Xulosa: Amaliy va maruza darslarda interfaol usullardan foydalanish yaxshi natijalar berib kelmoqda, shuningdek talabalarda mantiqiy fikrlash, mavzu mohiyatini yorituvchi tayanch tushuncha, ma'lumotlarni muayyan tizimga solish, ularni tahlil qilish ko'nikmalari shakllanadi.

Talaba tajribani o'zi tanlagan ketma - ketlikda bajarib, xulosasi bilan taqdim etadi. Talaba ketma - ketlikni to'g'ri tanlagan bo'lsa natija to'g'ri chiqadi. Bu usulni (blits usulida) qo'llashda talaba ishni bajarish ketma-ketligiga ahamiyat berishni o'rganadi.

Masalan toifalash usulini qo'llashda talabalarda mantiqiy fikrlash, muhim xususiyatlarni yorituvchi ma'lumotlarni muayyan tizimga keltirish ko'nikmalari shakllanadi. Laboratoriya tajribasini bajara turib, toifalanishiga e'tibor qaratadi va misollar keltira oladi. Tarmoqlar usulida esa biror mavzuni chuqur o'rganishdan avval talabalarning fikrlash qobiliyatini jadallashtirish hamda kengaytirish uchun xizmat qilishi mumkin. Shuningdek, o'tilgan mavzuni mustahkamlash, yaxshi o'zlashtirish, umumlashtirish hamda talabalarning shu mavzu bo'yicha tasavvurlarini chizma shaklida ifodalashga undaydi. Amaliy darslarda foydalanilgan interfaol usullar talabalar uchun ham, o'qituvchi uchun ham ko'zlagan maqsadga erishishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Н.Муслимов, М.Усмонбоева, Д.Сайфуров, А.Тўраев. Инновацион таълим технологиялари.//Тошкент, “Сапо-standart” МЧЖ босмахонаси, 2015. 207 бет.

2. Куандыкова Э.Т., Ермаханов М.Н., Диканбаева А.К., Асылбекова Г.Т., Сабденова У.О., Шаграева Б.Б., Утелбаева А.Б. Инновационные технологии обучения учителей химии // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 8-1. – С. 80-81.

3. Д.Рузиева, М.Усмонбоева, З.Холиқова. Интерфаол методлар: мохияти ва қўлланилиши / Методик қўлланма - Тошкент: Низомий номидаги ТДПУ нашриёти, 2013.

4. A.D.Do'smatova, K.K.Shadmanov va boshqalar “Farmatsevtika sohasida yuqori malakali mutaxassislarni tayyorlash jarayonida interfaol usullarni qo'llash amaliyoti” Farmatsiya va farmakologiya, №1, 2022y. 76-80 b.

KOMPLEKS BIRIKMALAR VA ULARDAGI KIMYOVIY BOG'LANISH TABIATI

Xokimov A.E.

Farg'ona politexnika instituti

***Annotatsiya:** Kompleks birikmalarning barqarorligi anchagina omillarga bog'liq. Bunday birikmalarda tashqi va ichki doiralarning barqarorligi har xil bo'ladi. Tashqi doiradagi kompleks ion elektrostatik kuchlar orqali bog'lanib, suvli eritmalarda oson ajraladi.*

***Kalit so'zlar:** kompleks ionlar, ligandlar, birlamchi dissotsilanish, koordinatsion son, barqarorlik konstantasi.*

Metallarning reaksiyada elektron yo'qotishlari ular uchun alohida xususiyat ekanligi aytib o'tilgan. Hosil bo'luvchi musbat zaryadlangan ionlar-kationlar erkin holda bo'lmay, ularni qurshab turuvchi anionlar bilan birgalikda mavjud bo'ladiki, bu zaryadlarning muvozanatga olib keladi. Metallarning kationlari – Luis kislotalari xossalriga ham egadir. Ularning bo'linmagan elektron juftlariga neytral molekula yoki anionlar bilan bog'lanishi mumkinligini bildiradi. Shunday qo'shimchalar kompleks ionlar yoki komplekslar, tarkibida shunday ionlar bo'lgan birikmalar esa koordinatsion birikmalar deyiladi.

Koordinatsion birikmalar kimyoda keng o'rganiladi. Hozirgi vaqtda ko'pgina metalloorganik birikmalar, vitaminlar (B₁₂), qon gemoglobini, xlorofil va boshqalar ham shunday birikmalardan hisoblanadi. Kompleks birikmalarda metall atomlarini o'rab turuvchi molekula yoki ionlar ligandlar deb ataladi. Ular eng kamida bitta taqsimlanmagan valent elektronlar juftiga ega bo'ladi.

Ba'zi hollarda metall bilan uning ligandlari orasida hosil bo'luvchi bog'larni musbat ion bilan manfiy ion yoki qutublangan molekularning manfiy tomonlari orasida hosil bo'luvchi elektrostatik tortishuv bilan ham tushuntiriladi. Shunga ko'ra, metallarning kompleks birikmalar

hosil qilish xususiyati metall ionining musbat zaryadi ortishi va uning ion radiusi kamayishi bilan ortadi. Ishqoriy metallarning ionlari Na^+ va K^+ katta qiyinchilik bilan komplekslar hosil qilgani holda oraliq metallarning ko'p zaryadli musbat ionlari kompleks hosil qilishga moyilligi bilan ajralib turadi. Cr^{3+} ionining Al^{3+} ioniga qaraganda mustahkamroq kompleks hosil qilishi ham diqqatga sazovor. Metall ionini bilan ligand orasida darsil bo'luvchi bog' avval ligandga tegishli bo'lgan elektron juftining ular o'rtasida mujassamlashuvi hisobiga amalga oshadi.

Kompleks ion hosil bo'lganda, ligandlar metall atrofida yig'ilyapti, degan ma'no tushuniladi. Metallning markaziy ionini va u bilan bog'langan ligandlar koordinatsion sferani tashkil etadi. Shuning uchun koordinatsion birikmalarni ifodalashda ichki koordinatsion sferani birikmaning boshqa qisimlardan ajratish maqsadida kvadrat qavslardan foydalaniladi.

Metall ionini bilan bog'langan donor atomini soni metallning koordinatsion sonini deb yuritiladi. Yuqoridagi kompleksni platinaning koordinatsion sonini 4 ga, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ da esa kobaltning koordinatsion sonini 6 ga teng. Ba'zi metallarning ionlari doimiy koordinatsion songa ega bo'ladi. Uch valentli xrom bilan kobaltning koordinatsion sonini 6 ga, ikki valentli platinaniki 4 ga tengligi aniqlangan. Koordinatsion sonini ko'pincha 4 va 6 ga teng bo'ladi. Bu son metall ionini katta kichikligi va uni o'rab turgan ligandlarga ham bog'liq bo'ladi. Ligandlar yirik bo'lganda, ular metall ionini atrofida kamroq to'plana oladi. Markaziy atomiga birikkan manfiy zaryad metall tashuvchi ligandlar ham koordinatsion sonining kamayishiga sabab bo'ladi. $[\text{Ni}(\text{K}_2\text{H}_3)_6]^{2+}$ kompleksida nikel (II) - ionini atrofida ammiakning 6 ta neytral molekulasini to'plansa $[\text{NC}_4]^{2-}$ kompleksiga 4 ta manfiy zaryadlangan xlorid ionini yig'iladi. To'rt koordinatsion sonli komplekslar tetraedrik yoki tekis kvadrat, olti koordinatsion sonlari esa oktaedrik geometrik tuzilishga ega bo'ladi [1].

Kompleks birikmalarning barqarorligi anchagina omillarga bog'liq. Bunday birikmalarda tashqi va ichki doiralarning barqarorligi har xil bo'ladi. Tashqi doiradagi kompleks ion elektrostatik kuchlari orqali bog'lanib, suvli eritmalarda oson ajraladi. Bunday parchalanish birlamchi dissotsilanish deyiladi va u kuchli elektronlari kabi to'liq o'tadi. Ichki sferada bo'lgan ligandlar markaziy atom bilan ancha kuchli bog'langan bo'lib, kam darajada ajraladi. Kompleks birikmaning ichki sferasidagi parchalanish ikkilamchi dissotsilanish deb yuritiladi.

Ikkilamchi dissotsilanish kompleks zarracha, markaziy ion va ligandlar orasida muvozanat vujudga kelgandagina mavjud bola oladi. Misol tariqasida $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$, ni olaylik. Uning ionlarga dissotsilanishi barcha kuchsiz elektrolitlari kabi massalari ta'siri qonuniga bo'ysunadi hamda muvozanat kompleks konstantasi yoki beqarorlik konstantasi deyiladi. Kompleksning beqarorlik konstantasi tur kompleks ionlari uchun har xil qiymatga ega bo'lib, kompleksning qanchalik barqarorligini bildiradi. Keyingi vaqtlarda kompleks birikmalar mustahkamligini tavsiflashda beqarorlik konstantasining aksi bo'lgan kattalikni - barqarorlik konstantasi deb atash taklif qi- lindi. Barqarorlik konstantasi markaziy atom bilan ligandlarga ko'p jihatdan bog'liqligi amalda isbotlangan. Markaziy ionlari kuchsiz qutblantirish xususiyatiga ega komplekslarda (ishqoriy va ishqoriy-yer metallarda) barqarorlik markaziy ion bilan ligandlar orasidagi elektrostatik birikishning kuchayishi orqali ortishi aniqlangan bo'lib, markaziy ion va ligandlar zaryadi yuqori hamda ularning radiusi kam bo'lganda kompleksning barqarorligi yuqori bo'ladi. Bunday kationlar $[\text{NH}_4]^+$, $[\text{K}(\text{MgCl}_3)]^+$ tarkibida kichik davr elementlari kislorod, azot $[\text{K}(\text{AlH}_4)]^+$, $[\text{K}(\text{AlF}_4)]^+$ va F ionlari bor ligandlar bilan birmuncha barqarorroq bo'lgan komplekslar hosil qiladi.

Platina oilasi metallari hosil qilgan kationlar, simob, kumush va oltin ionlari (bular qutblanish kuchli namoyon bo'ladi va markaziy atom bilan ligandlar orasidagi bog'lanish kovalent bog'lanishga yaqin) yengil qutblanuvchi ligandlar bilan hosil qilgan komplekslari birmuncha barqaror bo'ladi. Bularga tarkibida fosfor va oltingugurt atomlari, J ionlari bor ligandlari misol bo'la oladi. O'z ligandlarini tez almashtira oladigan komplekslar labil, qiyin almashtiruvchilari esa inter komplekslar deb yuritiladi. Labil va inertkomplekslar orasidagi farq vujudga keluvchi muvozanatning holati bilan emas, balki aksincha, ligandlar almashingandagi reaksiya natijasida hosil bo'ladigan muvozanat tezligi bilan belgilanadi.

Kompleks birikmalarning asosiy qismi metalning markaziy ioni bilan ligand anioni yoki qutblangan molekula orasidagi elektrostatik tortishuv hisobiga vujudga keladi deb qaraladi. Tortishuv kuchlari bilan bir qatorda bir xil zaryadlangan ligandlar orasida elektrostatik itarilish kuchlari ham mavjud bo‘ladi. Natijada minimal potensial energiyaga ega bo‘lgan barqaror atomlar (ionlar) gruppachasi vujudga keladi [2].

Donor-akseptor bog‘lanishning hosil bo‘lishida komplekslarda s- va p-orbitallar bilan bir qatorda, d-orbitallar ham qatnashishi mumkin. Bunda valent bog‘lar nazariyasiga ko‘ra gibridlanishda d-orbitallar ishtirok etadi. Shunday qilib, komplekslar hosil bo‘lishida sp , sp^2 , sp^3 , sp^2d va sp^3d -gibridlanish hollari uchraydi. Bunda komplekslar tegishli trigonal, tetraedrik yassi kvadrat va oktaedrik tuzilishga ega bo‘ladi.

Valent bog‘lar usuli kompleks birikmalarning ma‘lum koordinatsion sonlari hamda geometrik shakllarini tushuntirib beradi, shuningdek, komplekslarning reaksiyaga kirishish-kirishmasligini oldindan aytib berishga ham imkon beradi. Biroq valent bog‘lar usuli komplekslarning optik xossalari, ulardagi bog‘lanishning barqarorligini miqdoriy jihatdan ifodalash va stereo kimyo masalalarini analiz qilishda birmuncha o‘zgarish qiliadi [3].

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. Axmerov Q., Jalilov A., Sayfuddinov R., Akbarov A., Turobjonov S. "Umumiy va anorganik kimyo" T. 2017 O‘zbekiston. Darslik. 188-197-betlar.
2. Axmerov Q., Jalilov A., Sayfutdinov R. "Umumiy va anorganik kimyo" T. 2006 O‘zbekiston. (Lotin alifbosida). Darslik.
3. Axmerov Q., Jalilov A., Sayfutdinov R. «Umumiy va noorganik kimyo» T.2002-yil Ma’ruzalar kursi. O‘quv qo‘llanma .

KOMPLEKS BIRIKMALARNING SINFLANISHI MAVZUSINI “KLASTER” GRAFIK ORGANAYZERI ASOSIDA TUSHUNTIRISH

Abdisamatov E.D., Abdisamatova O.A., Jo‘raboyev A.A., Husanov O.H., Ergasheva M.J.
Farg‘ona politexnika instituti

***Annotatsiya:** Ushbu tezisda kompleks birikmalar tarkibidagi ligandlar tabiatiga, kompleks ionning zaryadiga, ligandlar dentantligiga ko‘ra sinflanishini talabalarga “Klaster” grafik organayzeri asosida tushuntirish ko‘rsatib berilgan.*

***Kalit so‘zlar:** kompleks birikmalar, gidratlar, ammiakatlar, metallaming karbonillari, gidroksokomplekslar, asidokomplekslar, aralash komplekslar, kation, anion, neytral.*

Bugungi kunda taraqqiyotimizning yangi bosqichida mamlakatimizda tabiiy fanlarini oliy ta‘lim muassasalarida o‘qitishga katta e‘tibor qaratilmoqda. Bunga sabab jahon bo‘ylab yuz berayotgan global o‘zgarishlar barcha fanlar singari aniq fanlarni ilmiy jihatdan yangi bosqichga olib chiqishga bo‘lgan intilishning natijasidir. Jumladan, kimyo fanini o‘qitishda dars beruvchi pedagog-o‘qituvchilar o‘qitishning xilma-xil usullaridan o‘rinli ravishda foydalana olishlari, talab-yoshlarga yangi pedagogik texnologiyalarni qo‘llash orqali dars jarayonlarini tashkillash, pedagogik texnologiya metodlarining umumiy va xususiy tamoyillaridan xabardor bo‘lish nihoyatda dolzarb hisoblanadi. Ayniqsa hozirgi kunda talabalarning sifatli bilim olishi uchun muammoli va interfaol ta‘lim texnologiyalaridan foydalanmay turib o‘qitishning umuman imkoni yo‘q. SHunday ekan kimyo fanini o‘qitishda grafik organayzerlardan foydalanish dolzarb hisoblanadi. Quyida kompleks birikmalarning sinflanishi mavzusini “Klaster” grafik organayzeri asosida tushuntirish usulini ko‘rib chiqamiz. Bunda dars beruvchi dastlab “Klaster” grafik organayzeri va uni qo‘llash to‘g‘risida ma‘lumot beradi.

“KLASTER” grafik organayzeri

“Klaster” (g‘uncha, to‘plam, bog‘lam) grafik organayzeri puxta o‘ylangan strategiya bo‘lib, uni o‘quvchi (tinglovchi va kursant)lar bilan yakka tartibda, guruh asosida tashkil etiladigan mashg‘ulotlarda qo‘llash mumkin. Klasterlar ilgari surilgan g‘oyalarni umumlashtirish, ular o‘rtasidagi aloqalarni topish imkoniyatini yaratadi.

Grafik organayzerdan foydalanishda quyidagi shartlarga rioya qilish talab etiladi:

Nimani o‘ylagan bo‘lsangiz, uni qog‘ozga yozing! Fikringizning sifati haqida o‘vlab o‘tirmav. shunchaki vozib boring!

YOzuvingizning orfografiyasi yoki boshqa jihatlariga e‘tibor bermang!

Muayyan tushuncha doirasida imkon qadar ko‘proq yangi g‘oyalarni ilgari surish. ular o‘rtasidagi o‘zaro aloqadorlik. bog‘liqlikni ko‘rsating!

Belgilangan vaqt nihoyasiga yetmagunicha, yozishdan to‘xtamang! Agar ma‘lum muddat o‘ylay olmasangiz, u holda qog‘ozga biror narsaning rasmini chiza boshlang! Bu

“Klaster” grafik organayzeri to‘g‘risiga talabalarda tasavvur hosil bo‘lgandan so‘ng, o‘qituvchi dars mazmun-mohiyatini yoritib beradi.

I. Kompleks birikmalar tarkibidagi ligandlar tabiatiga ko‘ra sinflanadi:

1. Molekular monodentant ligandlar saqlagan komplekslar. Bunday turdagi kompleks birikmalarga quyidagilar kiradi:

- gidratlar** — ligand vazifasini faqat suv molekullari bajaradi (akva-komplekslar). Masalan: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{Cl}_2$, $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$;
- ammiakatlar** — ligand vazifasini faqat ammiak molekulasi bajaradi. Masalan: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$, $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$;
- metallaming karbonillari** — ligand vazifasini uglerod monooksid bajaradi: $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$, $[\text{V}(\text{CO})_6]$.

2. Ligand vazifasini ionlar yoki kislota qoldiqlari (anionlar) bajaruvchi asidokomplekslar:

- gidroksokomplekslar** — ligand vazifasini gidroksil guruh bajaradi. Masalan: $[\text{Al}(\text{OH})_6]\text{Cl}_3$, $[\text{Zn}(\text{OH})_4]\text{Cl}_2$;
- asidokomplekslar** — ligand vazifasini kislota qoldiqlari bajaradi. Masalan: $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, $\text{K}[\text{Ag}(\text{NO}_2)_2]$.

Kompleks birikmalar kislota qoldig‘i tabiatiga ko‘ra ham sinflanadi:

Ftorokomplekslar — $\text{K}_2[\text{BeF}_4]$, $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$,

Sianokomplekslar — $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

- aralash komplekslar** — bir nechta har xil ligandlar tutgan kompleks birikmalar. Masalan: $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}$.

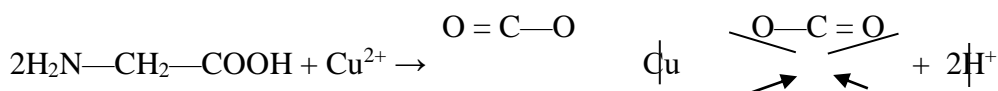
II. Kompleks birikmalar kompleks ionning zaryadiga ko‘ra ham sinflanadi.

Agar kompleks ion zaryadi musbat bo‘lsa - kation kompleks: $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$, $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]\text{SO}_4$.

Agar kompleks ion zaryadi manfiy bo‘lsa — anion kompleks: $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$, $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Agar kompleks ion zaryadsiz bo‘lsa — neytral kompleks: $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$.

III. Polidentant ligandlardan hosil bo‘lgan halqali kompleks birikmalar (xelat komplekslar). Masalan, aminosirka kislota Cu (II) bilan hosil qilgan kompleks birikmasi:



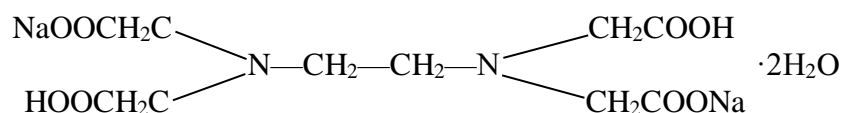


Odatda markaziy atom bilan ligandlar orasida kimyoviy bog‘ donor-akseptor mexanizmida amalga oshadi. Bunday birikmalarda ligandlar bo‘linmagan elektron jufti saqlagani uchun elektron juft donori, markaziy atom esa bu elektronlarni joylashishi uchun bo‘sh orbitalga ega bo‘lgani uchun elektron juft akseptori vazifasini bajaradi.

Ligandlar markaziy atom bilan bir nechta bog‘ orqali bog‘lanishi mumkin. Ligandlarning markaziy atom atrofida egallay oladigan koordinatsions nuqtalar soni uning dentantligi yoki koordinatsions sig‘imi deyiladi.

Ligandlar dentantligiga ko‘ra quyidagilarga bo‘linadi.

1. Bir dentantli ligandlar — markaziy atom atrofida 1 ta koordinatsions nuqtani egallaydi, yoki markaziy ion bilan ligand bitta bog‘ bilan bog‘langan. Bularga bir zaryadli kislota qoldiqlari (Cl^- , I^- , F^- , NO_3^- , NO_2^-) neytral molekular (H_2O , NH_3) hamda gidroksid ion OH^- misol bo‘ladi.
2. Ikki dentantli ligandlar — markaziy atom atrofida 2 ta koordinatsions nuqtani egallaydi yoki markaziy atom bilan ligand 2 ta bog‘ bilan bog‘langan. Ikki dentantli ligandlarga SO_4^{2-} , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ ionlari, etilendiamin molekulari va boshqalar misol bo‘ladi.
3. Uch va ko‘pdentantli ligandlar — markaziy atom atrofida 3 ta va undan ko‘p koordinatsions nuqtalarni egallaydi, yoki markaziy atom bilan ligandlar 3 ta va undan ortiq bog‘ bilan bog‘langan. Uch dentantli ligandlarga dietilenucham in — $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$, to‘rt dentantli ligandlarga etilendiamindiatsetat — $\text{HOOCCH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{COOH}$ va ko‘p dentantli ligandlarga

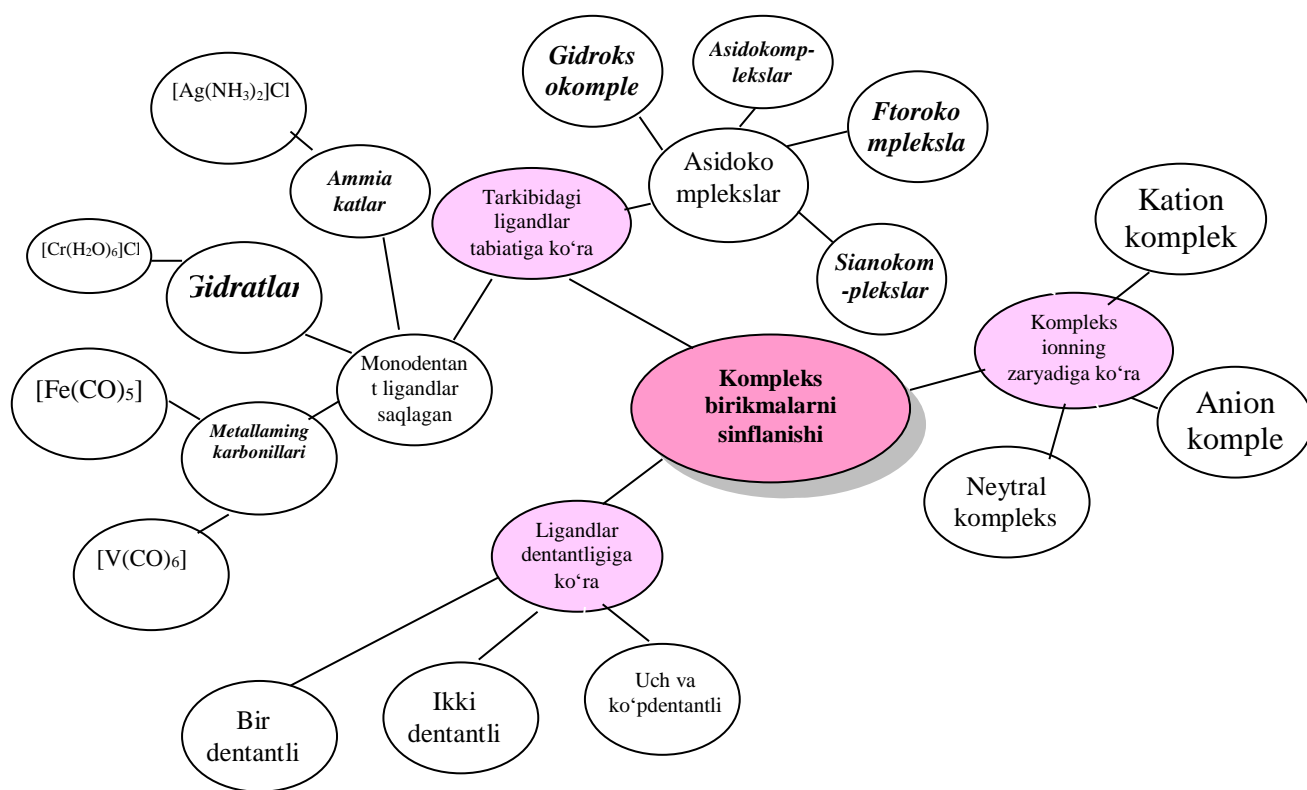


misol bo‘la oladi.

Ikki, uch va ko‘pdentantli ligandlar halqali xelat kompleks birikmalarni hosil qiladi. Bunday birikmalar metallxelatlar, jarayon esa xelatlanish jarayoni deyiladi.

Kompleks birikmalar tarkibida metall xelatlar bo‘lishi kompleks birikmalarning barqarorligini oshiradi. Buni L.A.CHugaevning halqalar qoidasi quyidagicha ta’riflaydi: metallxelat hosil qilishda ishtirok etadigan atomlar soni 5 yoki 6 ga teng bo‘lganda eng katta barqarorlikka ega bo‘lgan komplekslar hosil bo‘ladi.

Grafik organayzer yordamida o‘quvchi (tinglovchi)lar topshiriq bo‘yicha fikrlarini klaster (mayda, alohida qismlar) tarzida quyidagicha ifodalaydi:



Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Киселев Ю. М. Химия координационных соединений. – 2014.
2. Садикова М. И., Шухратовна Қ. С. КООРДИНАЦИОН БИРИКМАЛАР НАЗАРИЯСИ // MODELS AND METHODS FOR INCREASING THE EFFICIENCY OF INNOVATIVE RESEARCH. – 2022. – Т. 2. – №. 17. – С. 63-67.
3. Olimho'jayeva T. Bioanorganik va fizkolloid kimyo. – 2005.
4. Kurbonova M. E. KIMYO MASHG'ULOTLARINI KLASTER GRAFIKA MISOLLARI YORDAMIDA TASHKIL ETISH // Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 9. – С. 246-253.

KOMPOZISION POLIMER MATERIALARDAN YASALGAN KATTA O'LCHAMDAGI REZERVUARLARNING IQTISODIY SAMARADORLIK HISOBI

Abduraximov A.A., Qudratov O.S., Toshkentboyeva A.S.

Farg'ona politexnika instituti

Annotatsiya: kompozitsion polimer materialardan yasalgan katta o'lchamdagi rezervuarlarning iqtisodiy samaradorlik hisobi

Kalit so'zlar: kompozitsion polimer materiallar, polimer kompozitsion materiallarini iqtisodiy samaradorligi, pestitsidlar, gerbitsidlar, politelin.

Demokratik jamiyatning mustaqil davlatining rivojlanishi ilmiy - texnik taraqqiyot asosida amalga oshirilishi kerak. Bu, boshqa narsalar qatori, ishlab chiqarilgan va ishlatiladigan kompozitsion materiallarning sifat darajasi bilan belgilanadi, sanoatda texnika va texnologiyaning mukammalligi

Paxtachilikda ishlatiladigan kimyoviy ishlov berish mashinalari shu maqsadda paxta ekish paytida pestitsidlar, gerbitsidlar va boshqalarni kiritishga, shuningdek, paxtani defoliatsiya qilish bo'yicha ishlarni bajarishga imkon beradi.

Biroq, paxta etishtirish texnologiyasi uchun zarur bo'lgan bunday agressiv texnologik vositalardan foydalanish qishloq xo'jaligi mashinalarida korroziyaga qarshi kurashish va ehtiyot qismlarni yaratish vazifasini qo'yadi! kimyoviy chidamli materiallar. Ushbu vazifa, ayniqsa, o'simliklarni kimyoviy qayta ishlash mashinalarining tanklari uchun juda muhimdir va kompozitsion polimer materiallardan tayyorlangan tankda ishlatiladigan yuqori qotishma qimmatbaho po'latlar mashinalarning og'irligi va narxini pasaytiradi, ularning chidamliligi va ishonchliligini oshiradi va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar yuqori bo'ladi.

Paxtani kimyoviy qayta ishlash mashinalarining pestitsidlari uchun tanklarni ishlatish, ishlab chiqarish va o'rnatish sharoitlarining o'ziga xos xususiyati, ushbu texnikani takomillashtirish zarurati eng samarali material, ishlab chiqarish texnologiyasi, kompozit polimerlardan tanklarni ishlab chiqarish uskunalarini ishlab chiqish bo'yicha muhim ilmiy - texnik vazifani ilgari surdi. material bu O'zbekiston Respublikasi iqtisodiyoti uchun juda dolzarb muammo [1].

Polimer kompozitsion materiallarning zamonaviy rivojlanish darajasi past va yuqori haroratlarda, agressiv va abraziv muhit bosimlarida ekstremal sharoitlarda ishlaydigan noyob materiallarni yaratishga imkon beradi. Shu bilan birga, ularga asoslangan kompozitsiyaning mavjud polimer materiallari termoplastik polimerlar va mahalliy xom ashyolarga asoslangan korroziyaga chidamli strukturaviy materiallardan mahsulotlar va ehtiyot qismlarni ishlab chiqarish uchun samarali texnologiya yo'qligi sababli mashina agregatlarining ishchi organlarida hali keng qo'llanilmaydi. [2]

Iqtisodiy samarani hisoblash milliy iqtisodiyotda yangi texnologiyalardan foydalanishning iqtisodiy samaradorligini aniqlash metodologiyasiga muvofiq amalga oshirildi, yillik iqtisodiy samarani aniqlash asosiy va yangi texnologiyalar uchun joriy xarajatlarni taqqoslashga asoslangan edi. Yuqoridagi xarajatlar normativ foyda tannarxining yig'indisidir:

$$Z=C+E_k*K$$

Bu erda **Z** -ishlab chiqarish(ish) birligiga kamaytirilgan xarajatlar, so'm.

S -ishlab chiqarish(ish) birligining tannarxi, so ' m.

E_k -ishlab chiqarish fondlariga xos kapital qo 'yilmalar, so' m.

K -kapital qo'yilmalar samaradorligining normativ koeffitsienti

Yangi uskunaning iqtisodiy samaradorligini baholashga etarli yondashuvni ta'minlash uchun hisob - kitoblarda kapital qo'yilmalarning iqtisodiy samaradorligining yagona me'yoriy koeffitsienti **E_n** -0,15 ishlatilgan

Metall va polietilen tanklarni ishlab chiqarish xarajatlari quyidagi formula bo'yicha aniqlandi

$$E=(Z_1- Z_1)*A_2$$

Bu erda **E** -yillik iqtisodiy samara, so'm

Z₁- Z₂- bazaviy va yangi texnika yordamida ishlab chiqarilgan mahsulot(ish)birligiga kamaytirilgan xarajatlar, so ' m;

A₂-hisob-kitob yilida tabiiy birliklarda yangi uskunalar yordamida ishlab chiqarishning yillik hajmi.

Hisoblash uchun quyidagi xarajatlar tarkibi qabul qilinadi (C_v и C_n)

- transport xarajatlarini hisobga olgan holda xom ashyo va materiallar;

- asosiy va qo'shimcha ish haqi;

- uskunalar uchun amortizatsiya ajratmalari-uskunalar uchun xarajatlar;

- energiya xarajatlari.

- uskunalarni ta'mirlash, texnik xizmat ko'rsatish va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlari

10400 dona almashtirishning kutilayotgan iqtisodiy samarasi.paxta kimyoviy ishlov berishda foydalaniladigan kompozit polimer materiallardan tayyorlangan tanklar uchun metall rezervuarlar 212,771 mln. so'mni tashkil etadi. 212,771 mln so 'mdan 16,5% miqdorida rag' batlantirish jamg

'armasiga ajratmalar olib tashlangan holda haqiqiy iqtisodiy samarasi 177,66 mln so' mni tashkil etadi.

Metall tanklarni plastmassaga almashtirishning iqtisodiy samarasi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$E=(C_1+0,15Q_1)-(C_2+0,15Q_2)$$

C_1 ; C_2 - metall va polimer rezervuarlarining qiymati mos ravishda mln so' m;

Q_1 va Q_2 - metall va plastmassa rezervuarlarini ishlab chiqarish uskunalarning qiymati mos ravishda mln so' mni tashkil etadi.

C_1 - tenglamadan aniqlaymiz

$$C_1=(C_M+Z+A+O+P_T+E_{EN}+S) \text{ mln.so'm}$$

Bu yerda C_M -sarflanadigan materialning qiymati, mln so' m;

Z -ish haqi, mln so' m;

A-amortizatsiya ajratmalari, mln so' m;

O-uskunalar narxi;

P_T -joriy ta'mirlash xarajatlari;

E_{EN} -elektr energiyasi sarfi, mln, so' m;

S-texnik xizmat ko'rsatish va xizmat ko'rsatish, mln so' m.

10400 dona ishlab chiqarish xarajatlari. metall tanklar:

$S_M = 273640000$ sum;

Z= 32 100 000 so'm;

A= 5885000 so' m;

O =944000 so' m;

$P_T = 5575000$ so' m;

$E_{EN} = 525 000$ so'm.

S =829000 so' m

Bu yerdan

$C_1=(273,64 + 32,1 + 5,885 + 1,944 + 5,575 + 13,525 + 0,829) = 333,5$ mln so' m. Metall tankni chiqarish uchun uskunaning narxi

$Q_1 = 49338000$ so'mga teng

$$C_1 + 0,15 * Q_1 = 335,5 + 0,15 * 49,338 = 340,9 \text{ mln so' m}$$

$$C_1 + 0,15 * Q_1 = 340,9 \text{ mln so' m.}$$

10400 dona ishlab chiqarishda. plastik tanklar xarajatlar tengdir

$C_2 (83,604 + 12,445 + 4,6 + 4,397 + 8,93 + 3,384 + 0,77) = 118,133$ mln, so' m

$C_2 + 0,15 * Q_2 = 118,133 + 0,15 * 66,642 = 128,129$ mln so' m.

Kutilayotgan yillik iqtisodiy ta'sir

$E = 340,9 - 128,129 = 212,771$ mln so' m. yiliga 10400 dona ishlab chiqariladi plastik tanklar.

Iqtisodiy ta'sirning 15,6% rag'batlantirish fondiga mo'ljallangan, ya'ni sof kutilayotgan iqtisodiy ta'sir tengdir

$$E_{ch} = E - 0,156 * E = 212,771 - 35,1 = 177,66 \text{ mln so' m.}$$

$$E_{ch} = 177,66177,66 \text{ mln so' m}$$

Sho'rtan gaz-kimyoy majmuasi polietilenidan oqilona va samarali foydalanish, shubhasiz, ilmiy va amaliy qiziqish uyg'otadi. Tanklar ishlab chiqarish uchun mos kompozitsion materiallar ishlab chiqarishda polietilenning alohida navlarini qo'llash bog'lovchi xom ashyo bazasini kengaytirishga qaratilgan keng istiqbollarni ochib beradi va shu bilan korxonalarining uzluksiz ishlashini ta'minlaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. S.S.Negmatov, A.G.Abduraxmonov PCM dan sanoat uskunalarini ishlab chiqish, aylanma qoliplash usullari. Respublika universitetlararo ilmiy-texnikaviy konferensiyasi. 2009 yil

2. S.S.Negmatov, A.G.Abduraxmonov PCMni aylanma qoliplashning texnologik jarayoni. Respublika universitetlararo ilmiy-texnik konferensiyasi. 2009 yil

KOORDINATSION BIRIKMALARNI O'QITISH METODIKASI

Xaydarov A.A., Abdullajonov X., Xomidova O.I., Maxammatov B.B.

Farg'ona politexnika instituti

Annotatsiya. Ushbu maqolada kompleks birikmalar mavzusini o'qitishning interaktiv usullari ifodalangan bo'lib, interaktiv usulda mavzuni boshqa fanlar bilan umumlashgan holda o'qitishdan iborat. Shuningdek kompleks birikmalarni sanoatdagi ahamiyati, olinishi, xillari va nomlanishi bo'yicha dars mashg'ulotlarda qo'llanishi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar. Kompleks, koordinatsion, ligandlar, markaziy atom, element, donor-akseptor, tashqi va ichki sfera, atom va ionlar.

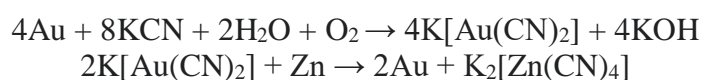
Kimyo fanida o'qitiladigan barcha mavzular kabi kompleks birikmalar mavzusini o'qitish ham o'z ahamiyatiga ega. Biz ushbu maqola orqali koordinatsion birikmalar mavzusini interaktiv usulda o'qitish usulini taklif etmoqdamiz, chunki interaktiv usulda o'qitish mavzuni biologiy va fizika fanlari bilan umumlashgan holda tashkil etish, talabalarni mavzuga bo'lgan e'tiborini oshirish va koordinatsion birikmalar sohasini rivojlantirishga sabab bo'ladi degan umiddamiz.

Kompleks birikmalar haqidagi ta'limotini Verner tomonidan yaratilgan nazariya asosida izohlab berilgan: *Kompleks birikmalar tarkibidagi elementlarning qo'shimcha valentliklar hosil qilish hisobiga hosil bo'lib, bu elementlar maksimal darajada kimyoviy bog'lar hosil qiladi shuningdek markaziy atom yo'naluvchanlik xususiyatiga ega bo'ladi.*

Mavzuni o'qitish jarayonida kristall akvokomplekslar kristallogidratlar hosil bo'lishi ayrim tuzlarning suvdagi eritmalarini bug'latilish orqali amalga oshiriladi. Masalan mis kuporosi $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ qishloq xo'jalik sohasida tuproqni mis ionlari bilan to'ydirishda mineral o'g'it sifatida ahamiyatga ega ekanligi mis elementi mikroelement sifatida o'simlikni o'sish va rivojlanishida muhim kimyoviy element bo'lib, uning yetishmasligi hosildorlikni kamayishiga olib kelishga shuningdek uning me'yorida ortishi ham o'z navbatda zararli holatlarni keltirib chiqarishi aytib boriladi. Shuningdek mis kuporosi suvni tozalash tuproq tarkibidagi zarar kuranda hashorarlarga qarshi kurashda ham o'z ahamiyatiga ega bo'lgan kimyoviy birikmalardan biridir.

Qishloq xo'jalik sohasida ham kompleks o'g'it ishlab chiqarish koordinatsion birikmalarga asoslanmoqda.

Kimyo sanoatida oltin, kumush va mis metallari olish gidrometallurgiya usuliga asoslanadi:[1]



Tibbiyot sohasida kompleks birikmalarning ahamiyati bebaho deb eslatib o'tish, talabalarning koordinatsion birikmalarga bo'lgan e'tiborini oshiradi, chunki tibbiyotda qo'llaniladigan inson organizimi uchun zarur bo'lgan vitaminlar, turli dori - darmon vositalari kompleks birikmalar holda bo'lishligi ularning mavzuni o'rganishga bo'lgan qiziqishini oshiradi. Masalan, Zn birikmalari ta'm bilishda, yod, kaliy, kremniy, selen va rux birikmalari saratonni davolashda, revmatizmida- kalsiy kremniy va rux, yod, kaliy va magniy – yurak artemiyasida, quvasizlikda – yod, kalsiy, magniy va fosfor, o'pka kasalligida- mis birikmalari, vitaminlar ham kompleks birikmalar holda bo'lib, masalan, B gurux vitaminlarda Co metali (kobolamin) organizmda moddalar almashnuvida asosiy vazifani bajaradi.

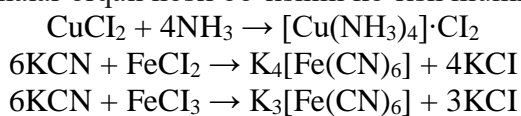
Kompleks birikmalar sanoatda metallarni himoyalashda galvanik qoplamalar hosil qilib, metallarni korroziyadan saqlayda ham o'z ahamiyatiga ega.[2]

Biologik jarayonlarida ham koordinatsion birikmalarning o'rni muhim. Xlorofill, gemoglobin, enzimlar koordinatsion birikmalar sinfiga mansub. Ko'pgina dorivor moddalar (koamid, ferramid va boshqalar), tarkibi ham kobalt, temir ionlarining nikotinamid bilan birikmasi koordinatsion birikmalar hisoblanadi. Vitaminlarning ko'pchiligi koordinatsion birikmalar holda bo'ladi.

Endi koordinatsion birikmalarni o'qitishga to'xtalsak tarkibida murakkab – “kompleks” ion tutgan birikmalar kompleks birikmalar deyiladi. Yangi kimyoviy bog' hosil qilmasdan yoki yangi elektron jufti yuzaga kelmasdan oddiy molekullardan murakkab molekullar hosil bo'lishi kompleks birikmalarni yuzaga keltiradi. Kompleks birikmalarda olingan va berilgan elektronlarning soniga qarab valentlikni bilib bo'lmaydi. Kompleks birikmalar 2 ta polyar molekullarni o'zaro ta'siridan hosil bo'ladi.[3]

Kompleks birikmalar tarkibiga ko'ra: ichki va tashqi sferalardan, ular markaziy atom va uni qurshab turgan ligandlardan tashkil topadi. Kompleks tarkibidagi markaziy atom bilan bog'langan ligandlar soni markaziy atomning koordinatsion soni deb ataladi. Masalan, $K_4[Fe(CN)_6]$, $[Ti(CO)_7]$ va $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ da markaziy atomlarning koordinatsion birikmalar 6, 7 va 4 ga teng .

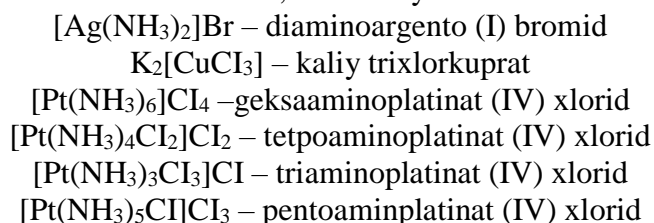
Markaziy atom sifatida davriy sistemasining katta davrlari o'rtasidagi (oralik) elementlar (Ti, V, Mn, Fe, So, Ni, Si, Zn, Zr, Nb, Mo, Tc, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg, nodir yer elementlari, aktinoidlar), ba'zi metallmaslar, masalan, B, P, Si ishtirok etadi, kislotalarning anionlari (Cl^- , Br^- , S^{2-} , WO_4^{2-} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} , va boshqalar), shuningdek, O, N, P, S, Se, S atomlariga ega bo'lgan neytral organik va anorganik molekullar hamda radikallar ligandlar bo'lib qatnashishi mumkin. Koordinatsion bog'lar hosil bo'lishida markaziy atomning bo'sh orbitallari hisobiga akseptor, ligandlar donorlik xususiyatiga ega bo'lib qo'shimcha bog'lar hosil qiladi. Ularni quydagi tenglamalar orqali hosil bo'lishini ko'rish mumkin:



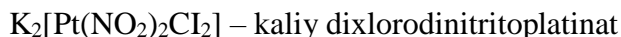
Bu tenglamalarda Cu va Fe atomlarining bo'sh (vakant) orbitallar hisobiga akseptorlik xususiyatlarini, N atomining taqsimlanmagan juft elektronlari donorlik xususiyatini nomoyon qilish hisobiga markaziy atom bilan ligandlar hosil bo'ladi.

Kompleks birikmalarni nomlash.

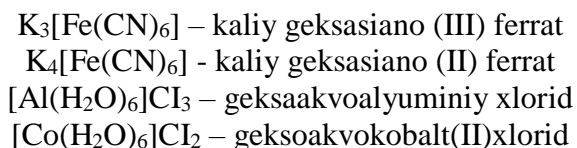
1. Ionlarni nomlashda birinchi navbatda kation, undan keyin anion ataladi.



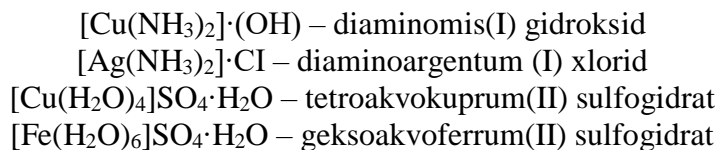
2. Ligandlarni nomlashda avval “anion” so'ngra “neytral ionlar” va undan keyin “kationlar” omi ataladi:



3. Ligandlar sonini ifodalovchi qo'shimchalar. Oddiy ligandlar sonini ifodalashda di, tri, tetra, penta, geks qo'shimchalar ishlatiladi.



4. Markaziy ionning oksidlanish darajasini nomlashda markaziy ionning oksidlanish darajasi qavs ichida lotincha raqamlar bilan ifodalanadi:



Koordinatsion birikmalarni o'qitish yuqorida aytib otilganday injiner texnologlarning kelgusidagi ish faoliyatlarida muhim ahamiyat kasb etadi.[4]

Koordinatsion birikmalar mavzusini interaktiv usullar bilan o'qitish talabalarni mavzu bo'yicha qiziqishlarini oshirishda va kelgusidagi kasbiy maxoratlarida ham o'z ahamiyatiga ega deb bilamiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "2022-2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi farmoni.
2. M.L. Glinka "Umumiy kimyo" darslik kimyo-1988
3. M.M.Abdulhayeva, O'.M.Mardonov "Kimyo" daeslik.2006
4. N.C.Axmetov "Общая и неорганическая химия" Москва-2000
5. X.R.Rahimov Anorganik ximiya Toshkent 1984 - yil
6. Сайдазимов М. С., Хайдаров А. А., Абсарова Д. К. Способы получения анионных поверхностно-активных веществ из неионогенных //Universum: технические науки. – 2020. – №. 12-4 (81). – С. 40-44.
7. Хамракулова М. Х. и др. Исследование процесса нейтрализации экстракционного хлопкового масла //Universum: технические науки. – 2019. – №. 11-1 (68). – С. 75-77.
8. Хайдаров А. А., Абдуллаева М. А. Математический подход к решениям задач на практических занятиях по химии //Universum: психология и образование. – 2020. – №. 7 (73). – С. 8-11.
9. Нишанов М. Ф., Хайдаров А. А., Мирзаев Д. М. Значение изучения среды раствора при профессиональной подготовке студентов направления «Пищевая технология» //Universum: технические науки. – 2020. – №. 10-2 (79). – С. 92-94.
10. Нишонов М. и др. Инновационный подход к обучению курса «химия» в направлении «технология пищевых продуктов» //Universum: технические науки. – 2019. – №. 12-2 (69). – С. 33-36.
11. Хайдаров А. А. Инновационный подход к обучению курса «Химия» В направлении «технология пищевых продуктов» //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 4. – С. 598-606.
12. Хайдаров А. А. Инновационный подход к обучению курса «Химия» В направлении «Технология пищевых продуктов». – 2022.
13. Хайдаров А. А. Инновационные методы преподавания химии в технических высших учебных заведениях //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 5. – С. 364-371.

KORDINATSION BIRIKMALAR SINTEZI VA ULARNING ISHLATILISHI.

No'monov M.A., Jo'rayev A.I., Ismoilov Sh.Sh.

Farg'ona politexnika instituti.

***Annotatsiya:** Maqolada kimyo fanidan kompleks birikmalar mavzusini tushintirish uchun nazariy manbalar hamda koordinatsion birikmalar olishdagi sintez usullar va koordinatsion birikmalar ishlatilishi haqida ma'lumotlar yortilgan.*

***Kalit so'zlar.** markaziy atom, tashqi sfera, kislota kompleks birikmalar, muvozanatli, genealogik sintezlar, ligandlar sonini, ferment, tuz kompleks birikmalar.*

Anorganik kimyo kursida o'quvchilar tanishib chiqqan birikmalarning tarkibini *stexiometrik* qonuniyatlar asosida tushunish qiyin emas. Deyarli hamma metalli ionlari ishtirokida hosil boladigan *koordinatsion* birikmalar Koordinatsion zarracha (ichki sfera) markaziy atom, ligandlar soni, ularning zaryadlari qiymatiga qarab kation, anion yoki neytral holatda bo'lishi mumkin.

Yuqorida keltirilgan platina birikmalarida ammiak va xlor ionlari birikmalarning ligandlari bo'lib, barcha birikmalarda markaziy atomning oksidlanish darajasi +4 ga, koordinatsion son

qiymati hamma birikmalarda 6 ga teng. Ichki sfera (koordinatsion zarracha) zaryadi esa (yuqoridagi birikmalarda tegishli ravishda +4, +3, +2, +1 va 0) oddiy, sizga ma'lum bolgan usulda hisoblanadi:

Kordinatsion birikmalarni o'rganishda yanada bilimlarni oshirish uchun o'yinli texnologiyalardan foydalanilsa o'quvchilarni qiziqtirish va o'rganilgan bilimlarini takrorlash, xotirasida qolishida ijobiy natija beradi.

Ushbu maqolada charxpalak texnologiyasidan unumli foydalanilgan. Ushbu texnologiya o'quvchilarni o'tilgan mavzularni esga olishga, mantiqan fikrlab, berilgan savollarga mustaqil ravishda to'g'ri javob berishga va o'z-o'zini baholashga o'rgatishga hamda qisqa vaqt ichida o'qituvchi tomonidan barcha o'quvchilarning egallagan bilimlarini baholashga qaratilgan.

Koordinatsion birikmalar olishda quyidagi sintez usullaridan foydalaniladi:

- 1) muvozanatli
- 2) genealogik sintezlar.

Muvozanatlar sintezda asosiy rolni termodinamik munosabatlar bajaradi. Bunda «mahsulotlar» energetik manfaat jihatidan dastlabki moddalardan ko'ra afzalroq bo'lishi kerak. Bunda reaksiyalarning mexanizmi ikkinchi darajali hisoblanadi, Ba'zan «mahsulotlarning» tuzilishi dastlabki moddalarning tuzilishidan umuman boshqacha bo'lishi mumkin. Muvozanatli sintezni olib borish uchun quyidagi shartlarga rioya qilish kerak.

Koordinatsion birikma hosil bo'lish muvozanat jarayonini ta'minlash uchun zaruriy harorat va boshqa sharoitlar tanlash;

Muvozanatni mahsulotlar hosil bo'lish tomoniga qarata siljitish choralarini izlash;

Zaruriyat bo'lsa, dastlabki moddalar energiyasini imkoni boricha oshirish;

Agar koordinatsion birikma hosil qilish jarayoni mahsulotni saqlash mumkin bo'lmagan sharoitda amalga oshirilgan bo'lsa, «muvozanatni yaxlatish» usuli tanlanadi.

Genealogik sintezda mahsulotning tuzilishi dastlabki moddalar tuzilishiga o'xshash bo'ladi. Bunda reaksiya mexanizmi muhim ahamiyatga ega.

Bu holda ham mahsulotning energetik jihatdan afzalligi imkoni boricha o'z kuchini saqlab qoladi. U yoki bu elementning koordinatsion birikma hosil qilish qobiliyati o'sha element atomining sirtqi elektron qavati tuzilishiga va uning davriy sistemadagi o'rniga bog'liq bo'lib, koordinatsion birikma hosil qiluvchilar jumlasiga asosan sirtqi qavatda yetarli darajada bo'sh orbitallari bo'lgan metall ionlar kiradi. Koordinatsion birikma hosil qiluvchi zarracha elektron juftining akseptori vazifasini bajaradi. Agar markaziy atom kimyoviy bog'lanishda o'zining bo'sh s- orbitallari bilan ishtirok etsa, bu holda faqat σ (sigma) – bog'lanish, agar bo'sh r – orbitallar ham qatnashsa, σ - va π - bog'lanishlar yuzaga keladi (u r-, d- yoki f – orbitallari bilan ishtirok etganida ham σ - va π - bog'lanishlar kelib chiqadi). 1893 yilda A.Verner kompleks birikmalarning tuzilishi haqida yangi nazariya yaratdi. Bu nazariya quyidagi uch banddan iborat:

ayrim elementlar o'zining asosiy valentliklaridan tashqari, yana qo'shimcha valentlik namoyon qila oladi;

har qaysi element o'zining asosiy va qo'shimcha valentligini to'yintirishga intiladi;

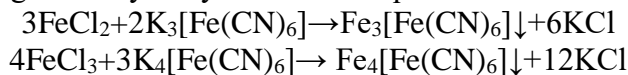
markaziy atomning qo'shimcha valentligi fazoda ma'lum yo'nalishga ega bo'ladi.

Vernerning fikricha birinchi tartibdagi birikmalar asosiy valentlik hisobiga, koordinatsion birikmalar esa qo'shimcha valentlik hisobiga hosil bo'ladi. Masalan, $PtCl_4$ bilan KCl birikib, $PtCl_4 \cdot 2KCl$ ni hosil qilganida Pt va Cl ionlari o'zlarining asosiy valentligidan tashqari yana qo'shimcha valentlik namoyon qiladi: bu yerda, tutuash chiziqlar asosiy valentlikni, uzlukli chiziqlar qo'shimcha valentlikni ko'rsatadi. Hozirgi zamon termini bilan aytganda asosiy valentlik elementning ayni birikmadagi oksidlanish darajasini, qo'shimcha valentlik esa uning koordinatsion sonini ko'rsatdi. $PtCl_4 \cdot 2KCl$ da platinaning asosiy valentligi 4 ga, qo'shimcha valentligi 6 ga tengdir. Koordinatsion birikmadagi markaziy atom bilan bevosita birikkan ligandlar orasidagi barcha bog'lanishlar soni markaziy atomning koordinatsion soni deb ataladi. Koordinatsion birikmada markaziy atom bilan ligandlar orasidagi barcha bog'lanishlar bir xil kuchga ega bo'ladi. U yoki bu elementning koordinatsion birikma hosil qilish qobiliyati o'sha element atomining sirtqi elektron qavati tuzilishiga va uning davriy sistemadagi o'rniga bog'liq bo'lib, koordinatsion

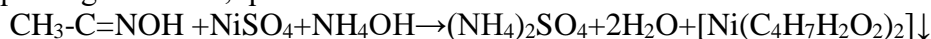
birikma hosil qiluvchilar jumlasiga asosan sirtqi qavatda yetarli darajada bo'sh orbitallari bo'lgan metall ionlar kiradi. Koordinatsion birikma hosil qiluvchi zarracha elektron juftining akseptori vazifasini bajaradi. Agar markaziy atom kimyoviy bog'lanishda o'zining bo'sh s- orbitallari bilan ishtirok etsa, bu holda faqat σ (sigma) – bog'lanish, agar bo'sh r – orbitallar ham qatnasha, σ - va π - bog'lanishlar yuzaga keladi (σ , - p -, d - yoki f – orbitallari bilan ishtirok etganida ham σ - va π - bog'lanishlar kelib chiqadi).

Kompleks tuzlarni ishlatilishi.

1. Ionlarni aniqlash uchun analitik kimyoda ishlatiladi. Masalan, Fe^{2+} , Fe^{3+} , Ni^{2+} va Co^{3+} ionlarni bor-yo'qligini quyidagi reaksiyalar yordamida aniqlanadi:

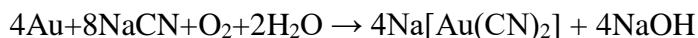


Kuchsiz ishqoriy muhitga ega bo'lgan nikel (II)- sulfat eritmasiga 3-4 tomchi dimetilglioksim qo'shilganda ko'k, qizil kristall hosil bo'ladi:

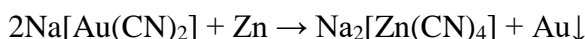


Bu reaksiya Chugaev reaksiyasi nomi bilan yuritiladi.

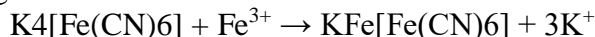
2. Ba'zi metallarni (lantanoidlarni) bir-biridan ajratish va yuqori darajada toza metallar (oltin, kumush va xokazolar) olish uchun kompleks birikmalardan foydalaniladi. Masalan, kvarts va qumdan oltin ajratib olishda ko'pincha oltinning natriy tsianid bilan kompleks tuz hosil qilishidan foydalaniladi. Chunki oltin kislorod ishtirokida NaCN bilan suvda yaxshi eriydigan kompleks hosil qiladi:



Eritmaga o'tgan kompleks tarkibidagi oltinni rux yordamida erkin holda ajratib olish mumkin:



3. Kompleks birikmalardan bo'yoq moddalar sifatida foydalaniladi. Tarkibida temir tuzlari bo'lgan zangori bo'yoq 1704 yilda Disbax tomonidan qoramol qonini potash (K_2CO_3) bilan qizdirish natijasida hosil qilingan:



zangori bo'yoq Bu modda lak bilan aralashtirib ishlatiladi. Hozirgi vaqtda xrom, kobalt va misning organik moddalar bilan hosil qilgan bo'yoqlari ko'p ishlatilmoqda.

4. Kompleks birikmalar o'simlik va hayvonot olami hayotida muhim rol o'ynaydi. Uzoq vaqt moboynda o'simlik, hayvonot hamda inson organizmlarida kimyoviy jihatdan faol biologik sistemalar bunyodga kelgan. Bularning ko'pchiligini metalloorganik birikmalar tashkil qiladi. Tirik organizmlarda uchraydigan eng sodda komplekslar-metallarning aminokislotalar bilan hosil qilgan komplekslaridan iborat. Ular tarkibidagi aminokislota - ikki dentatli ligand vazifasini bajaradi. Shuning uchun bu komplekslarni besh a'zoli xelatlar shaklida yozish mumkin:

Bu xildagi komplekslarning barqarorligi metall tabiatiga qarab quyidagi tartibda o'zgaradi:



Bu komplekslarda organizmning boshqa murakkab birikmalarixlorofill va gemoglobin hosil bo'ladi. Vitaminlarning ba'zilar kompleks birikmalar tarkibiga kiradi. Ular tirik organizm hayotida muhim ahamiyatga ega. Akademik A.Grinberg tashabbusi va prof. Azizov rahbarligida Toshkentda biologik jihatdan aktiv komplekslar o'rganishga kirishganlar. Ligandlar sifatida aminokislotalar, markaziy sifatida kobalt, temir, rux kabi oraliq metallardan foydalanilgan. Hosil qilingan moddalarning ko'pchiligi tibbiyot uchun katta ahamiyatga ega dorilardir. Masalan, nikotin kislota (vitamin PP) va kobalt (II) xloriddan hosil qilingan modda «koamid» va $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ tarkibli kompleks birikma saraton kasalligining davolashda zaruriy dori sifatida ishlatiladi. 5. Metall – fermentlar (enzimlar). Fermentlar tirik organizmda sodir bo'ladigan kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiruvchi biologik katalizatorlardir. Hozirgacha ma'lum bo'lgan fermentlar soni 2000 dan ortiq. Ularning hammasi oqsil tabiatli va boshqa turdagi moddalar kofemerlardan tarkib topgan o'zaro kimyoviy bog'larsiz birlashgan kompleksdan iboratdir. Fermentlardan unumli va tanlab

ta'sir qilish xususiyati yuqori, ularda sharoitga qarab aktivligi o'zgaruvchan xususiyatlar mavjud. Fermentlar ta'sir qiladigan modda (substrat)larning kimyoviy o'zgarishi oddiy reaksiyalarga nisbatan 108 -1012 marta tezlashishi mumkin. Fermentlarning tanlab ta'sir etishning odam so'lak bezida ishlab chiqariladigan amilaza organizmda kraxmal glikogen va ularga yaqin bo'lgan polisaridlarning gidroliz reaksiyalarini tezlashtirishda, xujayralarda polisaxaridlarning yig'ilishini ta'minlaydi. Lekin bu ferment saxarozani parchalanishiga ta'sir etmaydi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Azizxo'jaeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. Toshkent. 2006 yil
2. M.E.Musayeva, G.T.Boymurodova, A.K.Otaboyev, D.T.Pulatova, M.J.Abdullayeva. Aniq va tabiiy fanlar ta'limi jarayonida qo'llaniladigan interfaol metodlar. Toshkent-2016.
3. G.A. Ixtiyarova, D.J.Bekchanov. M.Sh. Ahadov. Kimyoni o'qitishda zamonaviy texnologiyalar. Toshkent-2020.

KORDINATSION BIRIKMALAR TURLARI VA NOMLANISHINI "CHARXPALAK" TEXNOLOGIYASI YORDAMIDA O'QITISH

k.f.n. dots, Mirsalimova S.R., ass No'monov M.A.,

Farg'ona politexnika instituti.

Annotatsiya. Maqolada kimyo fanidan kompleks birikmalar mavzusini tushintirish uchun nazariy manbaalar hamda yangi pedogogik texnologiyalar yordamida dars jarayonlarini tashkil etish bo'yicha interfaol pedagogik texnologiyalar keltirib o'tilgan.

Kalit so'zlar. markaziy atom, tashqi sfera, Kislota kompleks birikmalar, "charxpalak" metodi, ligandlar sonini, tuz kompleks birikmalar.

Anorganik kimyo kursida o'quvchilar tanishib chiqqan birikmalarning tarkibini *stexiometrik* qonuniyatlar asosida tushunish qiyin emas. Deyarli hamma metali ionlari ishtirokida hosil boladigan *koordinatsion* birikmalar Sizga tanish bo'lgan birikmalarga nisbatan murakkab tarkib va turli-tuman xossalari bilan ajralib turadi. Masalan, $PtCl_4$ ning ammiak bilah hosil qiladigan birikmajari $[Pt(NH_3)_6]Cl_4$, $[Pt(NH_3)_5Cl]Cl_3$, $[Pt(NH_3)_4Cl_2]Cl_2$, $[Pt(NH_3)_3Cl_3]Cl$ va $[Pt(NH_3)_2Cl_4]$ tarkibga ega bo'lib, ular suvda eritilganda turli miqdorda ionlar hosil boladi.

Bunday moddalar formulalarida metali ioni (Pt^{4+}) *markaziy atom* va uning atrofida *ligandlar deb* ataladigan zarrachalar (molekula, ion yoki boshqalar) koordinatsiyalangan bo'ladi.

Markaziy atom va uning ligandlari birgalikda koordinatsion birikmaning *ichki sferasida*, undan tashqarida esa *tashqi sfera* zarrachalari (kationlar, anionlar yoki molekulalar) joylashadi.

Ligandlar soni ayni koordinatsion birikmadagi markaziy atomning *koordinatsion sonini aks* ettiradi. Ularning soni 2-12 chegarasida bo'ladi.

Koordinatsion son qiymati markaziy atomning valentligiga qarab o'zgaradi. Markaziy atom va ligandlar hosil qilgan birikmalarning xossalari boshlang'ich moddalarnikidan farq qiladi. Koordinatsion birikmalar stexiometriyasi murakkab bolsa ham, undagi zarrachalarning oksidlanish darajalari yig'indisi nolga teng boladi. Shu bilan birga koordinatsion ion zaryadi bilan markaziy atom zaryadlari har doim ham bir xil bo'lavermaydi.

Koordinatsion zarracha (ichki sfera) markaziy atom, ligandlar soni, ularning zaryadlari qiymatiga qarab kation, anion yoki neytral holatda bo'lishi mumkin.

Yuqorida keltirilgan platina birikmalarida ammiak va xlor ionlari birikmalarning ligandlari bo'lib, barcha birikmalarda markaziy atomning oksidlanish darajasi +4 ga, koordinatsion son qiymati hamma birikmalarda 6 ga teng. Ichki sfera (koordinatsion zarracha) zaryadi esa (yuqoridagi birikmalarda tegishli ravishda +4, +3, +2, +1 va 0) oddiy, sizga ma'lum bolgan usulda hisoblanadi:

Kordinatsion birikmalarni o'rganishda yanada bilimlarni oshirish uchun o'yinli texnologiyalardan foydalanilsa o'quvchilarni qiziqtirish va o'rganilgan bilimlarini takrorlash, xotirasida qolishida ijobiy natija beradi.

Ushbu maqolada charxpalak texnologiyasidan unumli foydalanilgan. Ushbu texnologiya o'quvchilarni o'tilgan mavzularni esga olishga, mantiqan fikrlab, berilgan savollarga mustaqil ravishda to'g'ri javob berishga va o'z-o'zini baholashga o'rgatishga hamda qiska vaqt ichida o'qituvchi tomonidan barcha o'quvchilarning egallagan bilimlarini baholashga qaratilgan.

Texnologiyaning maqsadi o'quvchilarni dars jarayonida mantiqiy fikrlash, o'z fikrlarini mustaqil ravishda erkin bayon eta olish, o'zlarini baholash. yakka va guruhlarda ishlashga. boshqalar fikriga hurmat bilan qarashga, ko'p fikrlardan keraklisini tanlab olishga o'rgatish.

Texnologiyaning qo'llanilishi: texnologiya o'quv mashg'ulotlarining barcha turlarida dars boshlanishi yoki dars oxirida yoki o'quv predmetining biron bir bo'limi tugallanganda, o'tilgan mavzularni o'quvchilar tomonidan o'zlashtirilganlik darajasini baholash, takrorlash, mustahkamlash yoki oraliq va yakuniy nazorat o'tkazish uchun mo'ljallangan. Ushbu texnologiyani mashg'ulot jarayonida yoki uning bir qismida yakka, kichik guruh va jamoa shaklida tashkil etish mumkin.

Mashg'ulotda foydalaniladigan vositalar: tarqatma materiallar, rangli qalam (yoki marker)lar.

Mashg'ulotni tashkil etishda reja bo'yicha belgilangan mavzu hamda o'qituvchining qo'ygan maqsadi asosida (tekshirish, mustahkamlash, baholash) tarqatma materiallar (agar yakka tartibda o'tkazish mo'ljallangan bo'lsa, guruh o'quvchilari soniga, agar kichik guruhlarda o'tkazish belgilangan bulsa, u holda guruhlar soniga qarab tarqatma materiallar) tayyorlanadi.

Mashg'ulotni o'tkazish tartibi:

1. O'quvchilarni guruhlarga ajratish.
2. O'quvchi mashg'ulotni o'tkazishga qo'yilgan talablar va qoidalar bilan tanishtirish.
3. Tarqatma materiallarni guruh a'zolariga tarqatish.
4. Guruh a'zolari tomonidan yakka holda mustaqil ravishda tarqatma materiallardagi vazifalar bajariladi.
5. Har bir guruh a'zosi o'zi ishlagan tarqatma materialining o'ng burchagiga guruh raqamini yozadi, chap burchagiga esa o'zining biron-bir belgisini chizib qo'yadi.
6. Vazifa bajarilgan tarqatma materiallar boshqa guruhlarga «charxpalak aylanmasi» yo'nalishida almashtiriladi.
7. Yangi guruh a'zolari tomonidan berilgan materiallar o'rganiladi va o'zgartirishlar kiritiladi.
8. Jamoalar tomonidan o'rganilgan va o'zgartirishlar kiritilgan materiallar yana yuqorida eslatilgan yo'nalish bo'yicha guruhlararo almashtiriladi (ushbu jarayon guruhlar soniga qarab davom ettiriladi).
9. Materiallarni oxirgi almashinishdan so'ng har bir guruh va har bir guruh a'zosi o'zlari ilk bor to'ldirgan materiallarini (guruh raqami va o'zlari qo'ygan belgilari asosida tanlab oladilar).
10. Har bir guruh a'zosining o'zlari belgilagan javoblariga boshqa guruh a'zolarining tuzatishlarini taqqoslaydilar va tahlil qiladilar.
11. O'qituvchining tarqatma materialda berilgan vazifalarini o'qiydi va jamoa bilan birgalikda to'g'ri javoblarni belgilaydi.
12. Har bir o'quvchi to'g'ri javob bilan belgilangan javoblar farqlarini aniqlaydilar, kerakli ballni to'playdilar va o'z-o'zini baholaydilar.

Izoh: tarqatma materialda o'quvchilar belgilagan to'g'ri javoblar bilan o'qituvchi hamkorligida aniqlangan to'g'ri javoblarning farqi 55 foizdan yuqori bo'lsa, o'quvchi ushbu o'quv materialini o'zlashtirgan, undan kam bo'lsa o'zlashtira olmaganligini bildiradi. O'quvchilar o'z baholari yoki ballarini belgilab olishgach, o'qituvchi vazifa bajarilgan qog'ozlarni yig'ib oladi va ballarni guruh jurnaliga ko'chirib qo'yadi.

Koordinatsion birikmalar turlari:

Koordinatsion birikmalar turlari kislotalar, asoslar, tuzlar, ba'zilar esa neytral (noelektrolit) va boshqa xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin.

Quyida bir necha misollar keltiramiz:

- Kislota kompleks birikmalar:
H₄[Fe(CN)₆], H₂[BeF₄], H[BF₄], H[PF₆], H₂[SiF₆];
- Asosli kompleks birikmalar:
[Cu(NH₃)₄](OH)₂, [Ag(NH₃)₂]OH, [Ni(NH₃)₆](OH)₂;
- Tuz kompleks birikmalar:
K₃[AlF₆], Na₄[PtCl₆], K₃[Fe(CN)₆], K₄[Fe(CN)₆];
- Noelektrolit kompleks birikmalar:
[Pt(NH₃)₂Cl₂], [Pt(NH₃)₂Cl₄], [Ni(CO)₄];
- Gidroksibirikmalar:
Na[Be(OH)₄], K₃[Al(OH)₆], Na₂[Sn(OH)₆]
- Aralash kompleks birikmalar:
[Pt(NH₃)₄Cl₂]SO₄, [Co(NH₃)₂Cl]NO₃, [Pt(NH₃)₄(H₂O)₂]Cl₄

Quyida «Charxpalak» texnologiyasidan foydalangan holda – Koordinatsion birikmalarning eng muhim sinflari mavzusida mashgʻulot oʻtkazish uchun zarur boʻlgan materialni taqdim etamiz.

1-jadval

№	Modda formulari	Kompleks birikmalar sinflari					
		Kislota kompleks birikmalar	Asosli kompleks birikmalar	Tuz kompleks birikmalar	Noelektrolit kompleks birikmalar	Gidroksi kompleks birikmalar	Aralash kompleks birikmalar
1	H[BF ₄]	+					
2	[Cu(NH ₃) ₄](OH) ₂		+				
3	K ₄ [Fe(CN) ₆]			+			
4	[Pt(NH ₃) ₄ (H ₂ O) ₂]Cl ₄						+
5	Na[Be(OH) ₄]					+	
6	H ₂ [SiF ₆]	+					
7	[Ni(CO) ₄]				+		+
8	Na ₄ [PtCl ₆]			+			
9	Na[Be(OH) ₄]					+	
10	[Ag(NH ₃) ₂]OH		+				

Koordinatsion birikmalar nomenklaturasi

Koordinatsion birikmalar nomenklaturasining asosi oddiy moddalarnikiga oʻxshash. Nazariy va amaliy kimyoning xalqaro birlashmasi (IYUPAK) tavsiya etgan qoidalari qisqacha quyidagilardan iborat:

1. Oldin kation, oxirida anion nomi aytiladi.
2. Ligandlarni nomlash tartibi quyidagicha boʻladi: oldin manfiy zaryadlisi, keyin neytral holdagisi, oxirida esa musbat zaryadli ligandlar nomlanadi (ularni har birining chegarasida oldin soddalari, keyin murakkablariga oʻtiladi).
3. Kislota qoldigʻi nomiga O harfi qoʻshiladi.
4. Markaziy atomning oksidlanish darajasini uning nomidan keyin qavs ichida rim raqami bilan yoziladi.
5. Ligandlar sonini yunoncha raqamlar orqali ifodalanadi. Kompleks ion nomi bitta soʻz holida yoziladi.

Quyida bir necha misollar keltiramiz:

[Ag(NH₃)₂]Cl — diamminkumush(I) xlorid;

K₂[CuCl₄] — kaliy tetraxloromis(II);

[Cr(NH₃)₆]Cl₃ — geksamminxrom(III) xlorid;

$K_2[Pt(NO_2)_2Cl_2]$ — kaliy dixlorodinitroplatina(II);
 $[Pt(NH_3)_4NO_2Br](NO_3)_2$ — bromonitrotetraamminplatina(IV) nitrat;
 $K_4[Ni(CN)_4]$ — kaliy tetratsianonikel (0);
 $K_2[Be(OH)_4]$ — kaliy tetragidroksoberrillat(II).

Quyida «Charxpalak» texnologiyasidan foydalangan holda – Koordinatsion birikmalarning nomlanishi mavzusida mashgʻulot oʻtkazish uchun zarur boʻlgan materialni taqdim etamiz.

2-jadval

№	Modda formulari	Kompleks birikmalar sinflari					
		$[Ag(NH_3)_2]Cl$	$K_2[CuCl_4]$	$[Cr(NH_3)_6]Cl_3$	$K_2[Pt(NO_2)_2Cl_2]$	$K_2[Be(OH)_4]$	$K_4[Ni(CN)_4]$
1	Kaliy tetragidroksoberrillat(II)					+	
2	Kaliy tetraaxloromis(II)		+				
3	Kaliy tetratsianonikel (0)						+
4	Diamminkumush(I) xlorid	+					
5	Kaliy dixlorodinitroplatina(II)				+		
6	Geksaamminxrom(III) xlorid			+			

Foydalanilgan adabiyotlar roʻyxati

1. Azizxoʻjaeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. Toshkent. 2006 yil
2. M.E.Musayeva, G.T.Boymurodova, A.K.Otaboyev, D.T.Pulatova, M.J.Abdullayeva. Aniq va tabiiy fanlar taʼlimi jarayonida qoʻllaniladigan interfaol metodlar. Toshkent-2016.
3. G.A. Ixtiyarova, D.J.Bekchanov. M.Sh. Ahadov. Kimyoni oʻqitishda zamonaviy texnologiyalar. Toshkent-2020.

KORDINATSION BIRIKMALARNING TURLARI VA IZOMERYASINI INTEFAOL METODLAR ASOSIDA OʻQITISH.

Ibragimov F.A.

Fargʻona politexnika instituti.

Annotatsiya: Maqolada taʼlim samaradorligini oshirish maqsadida oʻquv jarayoniga zamonaviy interfaol metodlardan foydalanib kimyo fanidan kompleks birikmalar mavzusini tushintirish toʻgʻrisida fikr yuritilib, keng qamrovli taklif va tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit soʻzlar: markaziy atom, tashqi sfera, koordinatsiya, izomeriya, “rotatsiya” metodi, ligandlar sonini, elektron juftlar.

Koordinatsion birikmalar koordinatsion komplekslar, kompleks birikmalar yoki oddiygina komplekslar deb ham ataladi. Koordinatsion (murakkab) birikmalar anorganik kimyoning katta sinfiga mansub boʻlib, ular neytral yoki zaryadlangan zarrachalar shaklida ham noorganik, ham organik birikmalarni oʻz ichiga olishi mumkin. Ularning koʻpligi boʻyicha ular organik birikmalardan keyin ikkinchi oʻrinda turadi. Koordinatsiya deganda bir yoki bir nechta ion yoki molekullarga bir yoki bir nechta ion yoki molekula qoʻshilishi natijasida hosil boʻlgan har qanday birikma tushuniladi.

Koordinatsion birikmalarning muhim xususiyati shundaki, ligandlar deb ataladigan elektron juft donorlar va elektron juft qabul qiluvchilar, metall atomlari yoki ionlari oʻrtasida koordinatali aloqalar hosil boʻladi. Metallga berilgan elektron juftlar soni uning koordinatsion raqami deb

ataladi. Koordinatsiya raqamlari 3, 5, 7 yoki 8 bo'lgan ko'plab komplekslar mavjud bo'lsa-da, aksariyat komplekslar 2, 4 yoki 6 koordinatsiya raqamlarini ko'rsatadi.

Liganddan metall ioniga bir juft elektron berilishi uchun juft elektronni qabul qilish uchun metall ionida bo'sh orbital bo'lishi kerak. Bu holat kovalent bog'lanishlar hosil bo'ladigan holatdan ancha farq qiladi, chunki u holda bog'lovchi juftlikdagi bitta elektron bog'langan atomlarning har biridan keladi. Koordinatali aloqalarning shakllanishi bilan bog'liq ravishda tavsiflanishi kerak bo'lgan birinchi omillardan biri bu metallda qanday turdagi orbitallar mavjudligini ko'rishdir.

Agar metall ioni Zn^{2+} bo'lsa, elektron konfiguratsiyasi $3d^{10}$. Shuning uchun, 4s va 4p orbitallari bo'sh va to'rtta bo'sh sp^3 gibrid orbitallar to'plamini berish uchun gibridlanishi mumkin. Ushbu gibrid orbitallar to'plami ligandlar tomonidan berilgan to'rt juft elektronni tetraedr burchaklari tomon yo'naltirishi mumkin edi. Shunga ko'ra, $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ tetraedral bo'lishini kutish kerak va bu to'g'ri.

1893 yilda Alfred Verner $CoCl_3 \cdot 6NH_3$, $CoCl_3 \cdot 4NH_3$, $PtCl_2 \cdot 2NH_3$ va $Fe(CN)_3 \cdot 3KCN$ kabi komplekslarning mavjudligini tushuntirish nazariyasini taklif qildi. U metall ionining ikki xil valentlikka ega ekanligini taxmin qilishdan boshladi. Birinchisi, birlamchi valentlik, metall zaryadini muvozanatlashtiradigan manfiy guruhlar tomonidan qondiriladi. Masalan, $CoCl_3 \cdot 6NH_3$ da kobaltning +3 valentligi uchta Cl^- ioni bilan qanoatlaniriladi. Ikkilamchi valentlik odatda soni bo'yicha o'ziga xos bo'lgan boshqa guruhlarini bog'lash uchun ishlatiladi.

Yuqoridagi holatda oltita NH_3 molekulasi kobaltning ikkilamchi valentligini qondiradi, shuning uchun kobaltning koordinatsion soni 6 ga teng. NH_3 molekularining to'g'ridan-to'g'ri kobalt ioni bilan bog'lanishi natijasida formula endi $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ sifatida yoziladi, bu yerda kvadrat qavslar metallni o'z ichiga olgan haqiqiy kompleksni va unga bevosita bog'langan ligandlarni aniqlash uchun ishlatiladi.

Koordinatsion birikmalarni o'rganishda yanada bilimlarni oshirish uchun o'yinli texnologiyalardan foydalanilsa o'quvchilarni qiziqtirish va o'rganilgan bilimlarini takrorlash, xotirasida qolishida ijobiy natija beradi.

Ushbu maqolada rotatsiya metodidan unumli foydalanilgan. Ushbu metodika o'quvchilarni o'tilgan mavzularni esga olishga, mantiqan fikrlab, berilgan savollarga mustaqil ravishda to'g'ri javob berishga va o'z-o'zini baholashga o'rgatishga hamda qisqa vaqt ichida o'qituvchi tomonidan barcha o'quvchilarning egallagan bilimlarini baholashga qaratilgan.

Koordinatsion birikmalar turlari:

Koordinatsion birikmalar turlari kislota, asos, tuz, ba'zilar esa neytral (noelektrolit) va boshqa xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin.

Quyida bir necha misollar keltiramiz:

- Kislota kompleks birikmalar:
 $H_4[Fe(CN)_6]$, $H_2[BeF_4]$, $H[BF_4]$, $H[PF_6]$, $H_2[SiF_6]$;
- Asosli kompleks birikmalar:
 $[Cu(NH_3)_4](OH)_2$, $[Ag(NH_3)_2]OH$, $[Ni(NH_3)_6](OH)_2$;
- Tuz kompleks birikmalar:
 $K_3[AlF_6]$, $Na_4[PtCl_6]$, $K_3[Fe(CN)_6]$, $K_4[Fe(CN)_6]$;
- Noelektrolit kompleks birikmalar:
 $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$, $[Pt(NH_3)_2Cl_4]$, $[Ni(CO)_4]$;
- Hidroksibirikmalar:
 $Na[Be(OH)_4]$, $K_3[Al(OH)_6]$, $Na_2[Sn(OH)_6]$
- Aralash kompleks birikmalar:
 $[Pt(NH_3)_4Cl_2]SO_4$, $[Co(NH_3)_2Cl]NO_3$, $[Pt(NH_3)_4(H_2O)_2]Cl_4$

Koordinatsion birikmalarda izomeriya hodisasi.

Bu xususiyat organik birikmalardagi kabi keng tarqalgan. Izomerlar xossalariining tadqiqoti. birikmalarning geometrik tuzilishini aniqlashga imkon beradi.

Izomeriya turlari o'ndan ortiq, biz ularning ba'zilariga to'xtalamiz.

1. *Geometrik izomeriya* tekis kvadrat yoki oktaedr shakliga ega bo'lgan koordinatsion birikmalarda uchraydi. Koordinatsion soni 4 ga teng bo'lgan birikmalarda 4 ta ligand ikki xil tabiatli bo'lganda yuzaga kelib chiqadi, ular kvadrat tekislikda ikki xil *sis-* va *trans-* izomerlar holida joylashadi.

2. *Ko'zgu izomeriya* eng kamida ikkita bidentat ligandga (masalan, En, oksalat kislota anioni, aminokislotalar va shularga o'xshashlar) ega bo'lgan oktaedrik va tetraedrik birikmalarga xos bo'ladi. Bu izomerlar bir-biridan fizik va kimyoviy, xossalari bilan farq qiladi. Tetraedr tuzilishiga ega bo'lgan koordinatsion birikmalar bunday izomeriyaga ega bo'lmaydi.

3. *Ionlanish izomeriyasi* birikmadagi ichki va tashqi sferadagi ionlar o'zaro o'rin almashinishi natijasida yuzaga kelib chiqadi. Masalan, $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Br}]\text{SO}_4$ va $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{SO}_4]\text{Br}$ larni birinchisining eritmasi Ba^{2+} ioni tutgan modda eritmasi bilan aralashtirilganda BaSO_4 cho'kmasi, ikkinchisi esa kumush nitrat bilan oq cho'kma, hosil qiladi. Bu moddalarning eruvchanligi, ular kristallarining rangi va kimyoviy xossalari farq kuzatiladi.

4. *Koordinatsion izomeriya* kation va anion tabiatli ichki sferalardan tashkil topgan birikmalarda kuzatiladi. Masalan, tarkibi $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ va $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$ bo'lgan to'yingan eritmalarini aralashtirilganda $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4][\text{PtCl}_4]$ tarkibli birikmani cho'kma holida (uning eruvchanligi boshlangich moddalarnikidan kichik bo'lishi sababli) ajratib olish mumkin. Unga izomer bo'lgan $[\text{CuCl}_4][\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]$ birikma mavjud.

5. *Gidrat izomeriya* ichki va tashqi sferada suv molekularining turlicha taqsimlanishi natijasida yuzaga kelib chiqadi. Masalan, ko'k-binafsha rangli $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_3$ dan to'q-yashil rangli $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_5\text{Cl}]\text{Cl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ va undan och-yashil rangli $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]\text{Cl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ga o'tishda moddalarning faqat ranglarigina emas, ular dissotsilanganda hosil bo'ladigan koordinatsion ionlar zaryadi va dissotsilangan xlor ionlari miqdori turlicha bo'ladi.

6. *Koordinatsion polimeriyaga* misol sifatida *sis-* va *trans-* izomerlarga ega bo'lgan $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ uchun uning dimerlari $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Si}][\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_3]$ va trimer $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}]_2 \cdot [\text{PtCl}_4]$ larni keltirish mumkin.

7. Tuz izomeriyasi ichki sferadagi murakkab ligandlar bir-biridan farq qiluvchi donor atomlari orqali markaziy atom bilan koordinatsiyalangan hollarda kuzatiladi.

8. Elektron izomeriya tarkibi bir xil bo'lgan birikmalarda markaziy atomning oksidlanish darajasi farq qilishi natijasida moddalar xossasi ham turlicha bo'ladi. Tarkibi $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{NO}]\text{Cl}_2$ bo'lgan ikkita birikma — biri paramagnit xususiyatga ega bo'lib, rangi qora tusli, ikkinchisi esa qizil rangli diamagnit xususiyatga ega.

Talabalar yangi mavzularni o'zlashtirish uchun ma'ruza mashg'ulotlarida nazariy olgan bilimlarini o'zaro savol-javob yoki munozara tarzida yanada mustahkamlashlari uchun amaliy mashg'ulot darslarida bir nechta metodlardan foydalanish mumkin. Quyida keltirilgan rotatsiya metodi bunga misol bo'la oladi.

ROTATSIYA METODI

Bu metod mashg'ulot mavzuni har bir kichik guruh alohida-alohida muhokama qilib chiqishi, yozganlarini butun guruh jamoa bo'lib tahlil qilib ko'rishi uchun qo'llaniladi va quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

-dars mavzusi bo'yicha nomerlangan topshiriqlar (masalan, rejadagi mavzuchalar) plakatlariga yozilib doskaga osib qo'yiladi;

-topshiriqlar soni uchta bo'lsa, talaba-o'quvchilar ham shuncha kichik guruhlariga ajratiladi va guruhchalar nomerlanadi;

-kichik guruhlar o'zlarining nomerlariga mos nomerdagi topshiriqni va uni bajarishda foydalaniladigan yozma ma'lumotlar paketini oladi;

Namuna: - Koordinatsion birikmalarning turlari va izomeriyasini mavzusi yuzasidan rotatsiya metodi

Geometrik izomeriya

Izomeriya haqida _____

Asosiy farqlari _____

Fizik kimyoviy xossalari _____

Izomerlanish turlari _____

Ko'zgu izomeriya

Izomeriya haqida _____

Asosiy farqlari _____

Fizik kimyoviy xossalari _____

Izomerlanish turlari _____

Ionlanish izomeriyasi

Izomeriya haqida _____
Asosiy farqlari _____
Fizik kimyoviy xossalari _____
Izomerlanish turlari _____

Koordinatsion izomeriya

Izomeriya haqida _____
Asosiy farqlari _____
Fizik kimyoviy xossalari _____
Izomerlanish turlari _____

-kichik guruhlar o'zlariga taqdim etilgan materiallarni hamkorlikda o'rganishib topshiriqqa javoblarini yozishadi;

-javoblar kichik guruhdagi husnixati chiroyli bir talaba-o'quvchi tomonidan yoziladi;

-topshiriqlarga yozilgan javoblar varog'i, ma'lumotlar paketi kichik guruhlararo almashtiriladi va qo'shimchalar qilinadi, biroq javoblarning takrorlanishiga yo'l qo'yilmaydi;

-javoblar qaysi kichik guruhniki ekanligi ajralib turishi uchun ularga har xil rangdagi flamasterlardan foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek kichik guruhlar nomerlanib, ular o'zlarining javoblarini shu nomer ostida yozishlari ham mumkin;

-javoblar yozilgan varoqlar doskaga osilgan plakatlarga yopishtirilib, o'qituvchi ishtirokida muhokama qilinadi, umumlashtiriladi va to'g'ri javoblar daftarlarga yozib olinadi;

-to'g'ri va mukammal javoblar soniga qarab talaba-o'quvchilar rag'batlantiriladi va baholanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Azizxo'jaeva N.N. Pedagogik texnologiyalar va pedagogik mahorat. Toshkent. 2006 yil
2. M.E.Musayeva, G.T.Boymurodova, A.K.Otaboyev, D.T.Pulatova, M.J.Abdullayeva. Aniq va tabiiy fanlar ta'limi jarayonida qo'llaniladigan interfaol metodlar. Toshkent-2016.
3. G.A. Ixtiyarova, D.J.Bekchanov. M.Sh. Ahadov. Kimyoni o'qitishda zamonaviy texnologiyalar. Toshkent-2020.

KREDIT MODUL TIZIMINI QOLLASH DAVR TALABI.

k.f.n., dots ¹Ergashev I.M., ²ass Ergashova Sh.I., kat.o'qit. ¹Mamirzayev M.A.,

¹Samarqand davlat universiteti,

²Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti.

Annotatsiya: Mazkur ish oily ta'lim tizimida o'qitishning samaradorligini oshirish, malakali kadrlar tayyorlashda kredit-modul tiziminining mohiyati va imkoniyatlarini ko'rsatishga bag'ishlandi.

Kalit so'zlar: reyting, kompleks birikma, modul, kredit, mustaqil ta'lim, mehnat bozori, inson omili.

Malakali kadrlarni tayyorlash, ularni mehnat bozori talablariga muvofiq raqobatdoshligini oshirish, ijodiy fikrlaydigan mutaxassislarni yetishtirish oliy o'quv yurtlarida yo'lga qo'yilgan ta'lim berish jarayoni bilan chambarchas bog'liq. Bilimning shakllanishi esa bevosita ta'lim tizimiga borib taqaladi. Ta'lim tizimi samaradorligini o'qituvchi saviyasi, talaba ehtiyoji, o'quv adabiyotlari mazmuni hamda mustaqil ta'limni shakllantirishga qaratilgan infratuzilma ta'minlab beradi.

2019 yilning 8 oktyabrida "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida" davlatimiz rahbarining Farmoni [1] imzolandi. Ushbu muhim hujjatda 2030 yilga qadar respublikadagi barcha oliy ta'lim muassasasi (OTM)ning

85 foizi, jumladan, 2020/2021 o'quv yilining o'zida 33 ta oliy ta'lim dargohini kredit-modul tizimiga o'tkazish ko'rsatib o'tildi. Ushbu muhim hujjatda "respublikadagi kamida 10 ta oliy ta'lim muassasasini xalqaro e'tirof etilgan tashkilotlar reytingining birinchi 1 000 ta o'rindagi oliy ta'lim muassasalarida ro'yxatiga kiritish va oliy ta'lim muassasalarida o'quv jarayonini bosqichma-bosqich kredit-modul tizimiga o'tkazish" belgilab berildi.

Kredit-modul tizimi — ta'limni tashkil etish jarayoni bo'lib, o'qitishning modul texnologiyalari jamlamasi va kredit o'lchovi asosida baholash modeli hisoblanadi. Bunda ikkita asosiy masalaga: talabalarning mustaqil ishlashini ta'minlash va talabalar bilimni reyting asosida baholash ahamiyat beriladi.

Bunda turli darsi mashg'ulotlarini nafaqat o'qitishni innovatsion ta'lim texnologiyalari asosida olib borish, balki talabadan mustaqil o'qib-o'rganish, ta'limga yangicha muno-sabatda bo'lish, mehnat bozori talabidan kelib chiqib, zaruriy va chuqur nazariy bilimlarni egallash, amaliy ko'nikmalarini shakllantirishga o'rgatishdan iboratdir. Mazkur tizim talabaning kasbiy rivojlanishi va kamolotiga yo'naltirilgan [2]. Modul turli fanlar hamda kurslar o'rganiladigan o'quv rejasining bir qismi bo'lib, talabalarda ma'lum bir bilim va ko'nikma hosil qilish, tahliliy-mantiqiy mushohada yuritish salohiyatiga ega bo'lishiga qaratilgan bir nechta fanlar majmui hisoblanadi. Bunda o'qituvchi o'quv jarayonini tashkil qiladi, jonli, video hamda audio ma'ruzalar o'qiydi, talabaning faoliyatini muvofiqlashtiradi va nazorat qiladi.

Talaba mutaxassis bo'lib shakllanishi uchun nafaqat axborotlar, balki ularni qayta ishlash, amaliyotga joriy qila olish malakasiga ega bo'lishi talab etiladi. Modul asosida o'qitish tizimida talabalar bilimi, malakasi hamda ko'nikmasini baholashda reyting baholash tizimidan foydalaniladi. Unda talabaning barcha o'quv faoliyati, ya'ni auditoriya va auditoriyadan tashqarida olgan, o'zlashtirgan bilimlari ball berish orqali baholanadi.

Kredit esa talabaning alohida ta'lim yo'nalishi yoki dasturi bo'yicha fanlarni o'qib o'rganishi va o'zlashtirishi uchun sarflangan o'quv yuklamasining (vaqtning) o'lchov birligidir. Kredit - talabaning me'yoriy hujjat bilan belgilangan, odatda bir hafta davomida auditoriyada va mustaqil ravishda ta'lim olishi uchun ajratilgan minimal vaqt o'lchovidir. Talabaga kredit ma'lum bir fandan belgilangan topshiriqlarni bajarib, yakuniy imtihondan muvaffaqiyatli o'tgandan so'ng beriladi.

Har bir talaba kelajakda tanlagan yo'nalishi va mutaxassisligi bo'yicha diplomga ega bo'lishi uchun kreditlarni yig'ib borishi lozim. To'plangan kredit talabaga butun o'zining malakasini oshirib borish yoki qo'shimcha oliy ma'lumot olishiga xizmat qilib boraveradi.

Kredit texnologiyasi ta'lim oluvchilarga ishchi o'quv rejaga kiritilgan tanlov fanlarini, professor-o'qituvchilarni tanlash, bu orqali individual o'quv rejasini shakllantirishda bevosita ishtirok etish huquqini beradi. Bu tizim bilan o'qish va o'quv dasturlarini o'zlashtirish talabalarga o'quv jarayonini mustaqil ravishda rejalashtirish, uning sifatini nazorat qilish, ta'lim texnologiyalarini takomillashtirish uchun imkoniyat yaratib beradi [3].

Kredit to'plash o'lchovining kiritilishi talabaga katta erkinlik berish bilan bir qatorda, kelajakda tanlagan sohasining raqobatbardosh mutaxassisi bo'lib yetishishi uchun akademik jarayonni mustaqil rejalashtirish imkonini ham taqdim etadi.

Kredit-modul tizimining joriy etilishi o'qituvchi va talabaning hamkorlikda ishlashida muhim omil hisoblanadi. Modulli ta'limda pedagog tinglovchining o'zlashtirish jarayonini tashkil etadi, boshqaradi, maslahat beradi, tekshiradi. Talaba esa yo'naltirilgan ob'ekt tomon mustaqil harakat qiladi. Eng katta urg'u ham talabalarning mustaqil ta'lim olishiga qaratiladi.

O'quv jarayonida mustaqil ta'lim olishning ahamiyati ortadi va bu kelajakda mutaxassislarining mustaqilligi, ijodiy tashabbuskorligi hamda faolligini oshi-rishga olib keladi. Yuqorida ta'kidlanganidek, modulli o'qitish tizimi bilan o'qituvchi nafaqat axborot beruvchi va nazorat qiluvchi, balki maslahatchi hamda muvofiqlashtiruvchilik vazifalarini ham bajaradi. Pedagogik jarayonda o'qituvchining yetakchilik roli saqlab qolinadi.

Amaldagi o'qitish tartibidan farqli o'laroq, kredit tizimida majburiy fanlardan tashqari tanlov fanlari ham talabaning individual dars jadvaliga kiritiladi. Talabalar o'qishdan haydalmaydi yoki kursdan-kursga qoldirilmaydi. qaysi fandan belgilangan kreditlarni to'play olmasa, faqat o'sha

fanning o'zidan qayta imtihon topshiradi, xolos. Oliy ma'lumot to'g'risidagi diplom esa belgilangan kreditlar to'plagandan so'ng beriladi.

Rivojlangan xorijiy davlatlarning barcha OTMda ta'lim yo'nalishi va mutaxassisliklar to'g'risidagi hamma ma'lumotlar, xususan, o'quv rejasida aks etgan fanlarning qisqacha sillabusi, fanlar kesimida dars mashg'ulotlarini olib boradigan professor-o'qituvchilar, mehnat bozorida mutaxassisga qo'yilgan qisqacha talablar, ya'ni qanday nazariy, amaliy bilim, ma'lumotlar universitetlarning rasmiy veb-saytida ochiq-oydin e'lon qilingan bo'ladi.

Mazkur tizimning oliy ta'limga joriy qilinishi o'qitish sifatini oshirish, shaffoflikni ta'minlash, korrupsiyaga barham berish, ta'lim oluvchining haqiqiy bilimini yuzaga chiqarish va talabaning mustaqil o'qib-o'rganib, o'z ustida ishlashiga zamin yaratadi [4]. Bitta universitetda olingan kreditlar ikkinchisida hisobga olinadi hamda talabalar kredit yo'qotmasdan bir universitetdan boshqasiga o'tishi mumkin.

Ta'limning kredit tizimi talabalar almashinuvini oshiradi. Mehnat bozori talabiga mos kadrlarni tayyorlanmasa, raqobatda o'z o'rnimizni, mavqeimizni yo'qotishimiz muqarrardir. Chunki, barcha rivojlangan mamlakatlarning oliy ta'lim muassasalari ushbu yo'ldan yurib, yuqori natijalarni qo'lga kiritmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yilning 8 oktabridagi "O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi PF-5349-son Farmoni.

2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Oliy ta'lim tizimini yanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 2017 yil 20 apreldagi PQ-2909 –son Qarori.

3. O'zbekiston Respublikasi oliy ta'lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish Konsepsiyasi. Vazirlar Mahkamasining 31.12.2020 yildagi «Oliy ta'lim muassasalarida ta'lim jarayonini tashkil etish bilan bog'liq tizimni takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi 824-son qarori

4. [https://xs.uz/uz/post/kredit-modul-tizimiga-otish-nima-uchun-kerak, maqsad, mohiyat va afzallik.](https://xs.uz/uz/post/kredit-modul-tizimiga-otish-nima-uchun-kerak-maqсад-mohiyat-va-afzallik)

KOMPLEKS BIRIKMALAR YOKI MIS KUPOROSINI LABORATORIYA USULIDA OLISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH ORQALI TALABALARGA TUSHUNCHA BERISH

Bazarov A.A., Axmedova N.X.

Farg'ona politexnika instituti

Annotatsiya: *Hozirgi kunga kelib ko'plab mamlakatlarda er osti va er usti foydali qazilmalar zahiralari kundan kunga kamayib, tugab bormoqda. Ana shularni oldini olish maqsadida tabiiy moddalarni o'rnini bosishi uchun yoki uni analogini topish uchun rivojlangan davlatlarda sun'iy moddalar yoki foydali mahsulotlar etishtirishga katta e'tibor qaratilmoqda. Shuning uchun sun'iy ravishda mis kuporosi olishni laboratoriya usulida ko'rsatib beriladi. Ba bu bilan talabalar dunyoqarashini sun'iy kristall yoki modda olish orqali tabiiy konlar o'rnini qoplash mumkin ekan"- degan tushuncha hosil bo'ladi*

Kalit so'zlar: *suv, muz, osh tuzi (NaCl), mis kuporosi (CuSO₄·5H₂O) tuzlar, to'yingan eritmalar, chiroyli kristallar, kristall hosil bo'lishi, bug'lar, sovib qotishi, turli shakl, vulqon krateri, mayda oltingugurt, nashatir*

Bizga ma'lum-ki, oddiy sharoitda kristallarning suyuqlikdan hosil bo'lishiga, suvning yaxlab muzga aylanishi, osh tuzi (NaCl), mis kuporosi (CuSO₄·5H₂O) va boshqa tuzlarning to'yingan eritmalaridan ham shu tuzlarning chiroyli kristallarini olish mumkin. Suv bug'laridan ham kristall hosil bo'lishi mumkin. Suv bug'larining sovib qotishi natijasida derazalarda turli shakldagi muz kristallchalari vujudga kelgani kabi vulqon otildandan so'ng, ajralib chiqqan gazlar

ham sovib qotishdan vulqon krateri devorlarida mayda oltingugurt, nashatir va boshqa minerallarning kristallarini ham paydo qiladi.

Mis sulfat, mis kuporosi yoki to'tiyoyisi, CuSO_4 — aslida tiniq kristall modda. Suyuqlanish harorati esa 200°C ni, zichligi $3,603 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil etadi. Mis kuporosi qizdirilganda (650°C atrofida) parchalanadi va: $2\text{CuSO}_4 = 2\text{CuO} + 2\text{SO}_2 + \text{O}_2$ larga ajraladi. Bu modda suvda yaxshi eriydi. Suvli eritmalaridan $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ — mis kuporosi kristallanadi (rangi och ko'k), u 105°C dan yuqori temperaturada ikki molekula suv yo'qotib $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (zangori rang)ga, 150°C da monogidrat $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ga aylanadi. 250°C da deyarli butunlay suvsizlanadi. Tabiatda xalkantit $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ minerali holida uchraydi. Bu mineraldan bo'yoqlar tayyorlashda, qishloq xo'jaligida zararkunandalarga va o'simlik kasalliklariga qarshi kurashishda, ko'nychilikda, galvanik elementlarda ishlatishda foydalaniladi. Mis (1)sulfat Cu_2SO_4 ham ma'lum. Och kulrang kristall, zichligi $3,605 \text{ g/sm}^3$. 200°C dan yuqorida CuO va CuSO_4 gacha oksidlanadi. Suvli eritmada Cu va CuSO_4 ga parchalanadi. Kuchli qaytaruvchi; Cu_2O bilan $(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$ da o'zaro ta'sir ettirib olinadi.

Kristall olishning eng oson yo'li kristallarni oddiy to'yingan eritmada o'stirish hisoblanadi. Eritmaning to'yinganini aniqlash ham murakkab emas. Aniq hajmdagi erituvchida muayyan harorat va bosimda qattiq jismlar eriy boshlaydi (to'yinmagan eritma). Shuni esda tutish kerakki, erish ma'lum me'yorga yetgandan so'ng to'xtaydi. Bu esa to'yingan eritma hosil bo'lganligidan dalolat beradi. Bunday eritma isitilib, unga yana o'sha qattiq jism solinsa, erish ma'lum vaqtgacha davom etib, suyuqlikda shu eriyotgan moddaning mayda kristallar kurtaklari sekin astalik bilan paydo bo'la boshlaydi. Bu holat eritmaning o'ta to'yinganligidan dalolat beradi. Agar kristallchalarning cho'kmaga tushishi y'ani stakan tubiga tushishi tezlashsa, yaxshi va mukammal shakllangan kristallar hosil bo'la olmaydi. Shuni e'tiborga olib to'yingan eritmani o'ta to'yinganga o'tkazish, ya'ni kristallanish jarayonini ehtiyotlik bilan sekin - asta olib borish zarur.

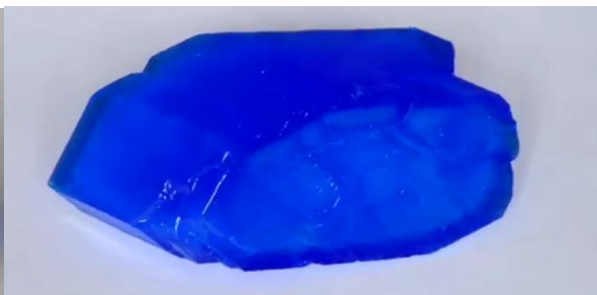
MUXOKAMA: Eritmadagi zarrachalarning miqdori ko'paygan sari yoki harakatlarining sekinlashishi natijasida zarrachalar bir - birlari bilan birikishib, avval maydaroq ko'zga ko'rinmaydigan kristallchalar y'ani «kurtakchalar» hosil qiladi. Keyinchalik esa ular o'sib yiriklashib, ko'zga ko'rinadigan yirikroq kristallarga aylanadi. Mana shularni laboratoriya sharoitida suvli eritmada sun'iy kristallar olish misolida ko'rishimiz mumkin. Uning uchun dastavval kristallni hosil qilish zaruriyati tug'ilgan tuzni y'ani mis kuporosi ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)ni, havonchada yanchilib maydalanadi, yoki tayyor maydalangan moddasi topiladida undan kerakli miqdorini tarozida tortib olinadi. Tayyorlangan tuzni maxsus stakanga solib, kerakli miqdorda qaynatilgan suv quyiladi. Tuz va suv solingan stakanning og'zi yumaloq yoki to'rtburchak shakldagi oyna yoki qog'oz bo'lakchasi bilan yaxshilab berkitilib, tuzning erishini tezlashtirish maqsadida qizdiriladi. Yoki oldindan qaynatib tayyorlab qo'yilgan 100°C li suvdan foydalaniladi. Shunday usul bilan tayyorlangan eritma soviganidan so'ng, y'ani uni $30\text{-}35^\circ\text{C}$ haroratgacha tushirilgandan so'ng, filtr qog'ozidan o'tkaziladi. Undan o'tgan suyuqlikni tagi keng, baland bo'lmagan kristallizator – mahsus shisha yoki boshqa idishga quyiladi. Kristallizatorida eritma bug'lanib, asta – sekin soviydi. Uning shakli va sathining kattaligi sovish jarayonini tezlashtiradi. Kristallizatorida turib eritmaning bug'lanishi va sovishi natijasida avval to'yingan, so'ng o'ta to'yingan eritma yuzaga keladi. Shu bilan bir qatorda kristallizatorida mayda kristall zarrachalari cho'kmaga tusha boshlaydi hamda vaqt o'tishi bilan kattalasha boshlaydi. Ma'lum vaqtdan keyin yangidan eritma tayyorlanib boshqa kristallizatorga quyish lozim. Oldingi kristallizatoridan yaxshi rivojlangan eng yirik bitta kristallni olib, ikkinchi kristallizatoridagi eritma ichiga tushurib hajmi kamaygandan so'ng, uni yangilash lozim. Eski eritmani to'kib, uning o'rniga yangi tayyorlanganini qo'yish, bitta yoki bir nechta kristallarni olib yangi eritmaga tushirib qo'yish maqsadga muvofiq. Shunday qilib bir necha marta takrorlansa, kristall o'sadi va kattalashadi. Bundan tashqari yirik, yaxshi shakllangan kristallar vujudga kelishi uchun eritma tagida, cho'kma holida yotgan kristallni har kuni ag'darib pastki tomonini yuqoriga qaratib qo'yish yoki bu kristallni ham ipga bog'lab osib qo'yish kerak. Shundan so'ng kristall kattalashadi.

Xulosa:

Xulosa qilib shuni aytishimiz mumkinki, hozirgi kunga kelib dunyoda foydali qazilmalar yoki tabiiy zahiralari yildan yilga kamayib, tugab bormoqda, ayrim mamlakatlarda esa ba'zi konlar mutlaqo tugab bo'lgan. Mana shunday salbiy oqibatlarni oldini olish maqsadida rivojlangan mamlakatlarda, xususan, Germaniya, AQSh, Yaponiya, Koreya kabi ayrim mamlakatlarda tabiiy foydali qazilmalarni o'rnini bosa oladigan sun'iy kristall yoki foydali moddalar olinmoqda. Masalan, Yaponiya davlatida esa 1985 yildan boshlab tabiiy uglerod mahsulotlaridan sun'iy olmoslar olib kelinmoqda. Shuningdek, olimlarning izlanishlari natijasida texnikaning qiyin muammolarini hal qilishda ishlatilayotgan, ajoyib xususiyatli kristallar olinmoqda. Bulardan, tarkibiga xrom aralashgan korund (rubin) samariy aralashgan flyorit, samariy, tuliy, disproziy elementlari aralashgan grossulyar kristallari lazer nurlari manbai bo'lib xizmat qilmoqda. Bu nurlar tibbiyotda, kosmik kemalar bilan aloqa o'rnatishda kata ahamiyat kasb etmoqda. Bundan tashqari metallarning va qotishmalarning sifatleri ularning sovib kristallanish (qotish) sharoitiga, ular tarkibidagi metall atomlarining o'zaro birikish xususiyatlariga ham bog'liq bo'lib, shuning uchun domna pechkalarida suyultirilgan metallni kristallanishi metalshunoslarni qanchalik qiziqtirsa, tabiiy kristallarning paydo bo'lishi, o'sishi ham kristallshunoslarni, mineraloglarni va ximik-texnologlarni shunchalik qiziqtiradi. Yuqoridagi, mis kuporosidan kristall olish ham talabalarni nazariy bilimlarini boyitadi hamda ularda yangi sun'iy kristall yaratishga qiziqishini kuchaytiradi.



1-rasm. Stakanda mis kuporosi o'stirilmoqda kuporosi



2-rasm. Laboratoriya sharoitida olingan Mis kuporosi

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Zaxidov K.S. Kristallografiya. Toshkent – O'zbekiston .2003yil
2. O.Q. Qushmurodov, A.Z. Umarov, X. D. Ishbaev. Kristallografiya. Toshkent -2004yil.
3. Ртуть в подземных и поверхностных водах бухаро-каршинской нефтегазоносной области АА Базаров - Экономика и социум, 397-401, 2020
4. Study of the Distribution and Physico-Chemical Properties of Deep Groundwater in Some Areas of the Altiaryk and Besharik Districts of the Fergana Region and Their Rational Use
IA Sabirovich, AA Bazarov, OM Sodiqovna - Eurasian Journal of Engineering and Technology 5, 120-124, 2022
5. Бухоро-Карши ва ғарбий Сибир нефт ва газ худудларидаги ер ости ва ер усти сувларида симобни тарқалиш қонуниятларини ўрганиш ҳамда уларни қиёслаш
АА Базаров - Science and Education 1(3),86-92 2020
6. Получение нитрата калия методом конверсии
О.А. Узиков, ОМУ Мадаминов, АА Базаров... - Universum: химия и биология, 2022
7. Катализатор риформинг курилмаларидан агфу-этан блоки курилмасига “куруқ газ” узатишда газ таркибидаги суюқ углеводородларни ажратиш олиш схемасини тадбиқ этиш
АГ Жумабоев, АА Базаров, ХМ Полвонов - Science and Education, 2020

ON THE ISSUES OF TRAINING CHEMISTRY TEACHERS IN MODERN UNIVERSITIES

PhD Kurpayanidi K.I., Professor of the Russian Academy of Natural Sciences,

Abstract: *In connection with the development of pedagogical and information technologies and the implementation of the concept of educational standards of a new generation, the teaching of disciplines of the natural science cycle in higher educational institutions has recently acquired special importance. The article presents some approaches to creating an effective system of training chemistry teachers in higher educational institutions.*

Keywords: *competencies, methodology, educational process, pedagogical education, chemical education.*

The modern educational space in the Republic of Uzbekistan exists in the conditions of a continuous and accelerating process of accumulation, refinement, deepening and expansion of knowledge; at the same time, the means of delivering information to consumers are intensively developing. Achievements in the field of information and knowledge have led to the fact that an information society is beginning to form in the world, with new standards of life, work and recreation, respectively, and with new demands and requirements for the education system.

Modern trends in pedagogical education indicate changes in the system of training future chemistry teachers in the system of higher educational institutions [1]. Changes occur in the field of expanding specialized knowledge, assessing the quality of teacher training, the formation of professionally significant skills and determining the means and ways to improve them in teaching. The process of teaching chemistry in the system of higher educational institutions is constantly being improved. Today, there is a need to acquire knowledge of economics, law, innovation management, computer, environmental «literacy» when teaching chemistry, which ensures the success of training a competent chemistry teacher in the global labor market. However, as many authors note, the situation in Uzbekistan is complicated by the fact that the low level of development of intellectual capabilities of students does not allow for the qualitative preparation of a future competent chemistry teacher, including a chemical profile. The developed intellectual capabilities of students have an independent value not only during the period of study at a pedagogical university, but also during the period of future professional activity at an industrial enterprise.

The need to develop the intellectual capabilities of students in the educational environment of a technical university is also increasing because the qualitative characteristics of applicants – the «product» of a secondary school entering higher technical educational institutions have changed. According to international studies of the PISA, applicants for the most part do not know how to carefully read the chemical text, clearly answer questions, interpret chemical information, use practical skills, students lack spatial imagination, they are unable to find examples of chemical phenomena close to reality, etc. [2,3]. Discrepancy between the results of school education and teaching practice the higher education institutions are so large that the technical university today is not able to prepare a competent chemistry teacher qualitatively.

Thus, the development of students' intellectual capabilities is the first task of high-quality training of a future competent chemistry teacher in a technical university. At the same time, the improvement of chemistry teaching is impossible without the organization of a holistic process of intellectual development, which allows students to penetrate into the essence of the material being studied, accumulate experience of mental activity and use the knowledge gained as a means of further development [4].

Information and methodological competence in teaching chemistry at the university performs the following educational functions:

1) adaptive-corrective – the ability to adequately respond to the processes of informatization of society and education and timely adjust the technologies of teaching the subject taking into account these processes;

2) stimulating-developing – stimulating interest in performing professional activities in the new conditions of the information society and informatization of education;

3) creative – the formation of the experience of creative activity in the independent production of new methodological ideas, methods, forms and technologies of training;

4) normative- evaluative - the ability to adequately assess modern requirements for the subject and object of training; content, methods, forms and technologies of training.

Information and methodological competence accumulate and structures all groups of professional and pedagogical competencies and manifests itself in the ability to perform a variety of professional functions based on the integration of information, methodological and subject competencies. Therefore, its features are multifunctional, accumulative and self-organized [5].

We believe that one of the possible ways to form the information and methodological competence of a future chemistry teacher is to ensure the functioning of the didactic system at the university, the function of which is the organization, management and ordering of all components of the learning process related to the informatization of chemical and pedagogical education. Methodological foundations of the system of formation of information and methodological competence of a chemistry teacher at a pedagogical university.

Being aware of the fact that the success of the functioning of the system significantly depends on the effectiveness of other systems (information training systems, special chemical training, methodical training of a chemistry teacher). We take as a basis the program-target principle, which implies the pedagogical integration of all disciplines of the curriculum with respect to the ultimate goals of studying at the university.

Therefore, the achievement of the ultimate goal of developing the information and methodological competence of a chemistry teacher is carried out through the achievement of many intermediate (interdisciplinary and interdisciplinary) goals.

Thus, each department participating in the training of a chemistry teacher (psychological and pedagogical departments, departments of special disciplines, Department of Methodology, Department of Computer Science and Information Technology) should provide its own contribution to the development of information and methodological competence of a chemistry teacher.

The system of formation of information and methodological competence of a future chemistry teacher at a pedagogical university allows you to launch the process of integrating disciplines of various blocks and cycles, ensuring the organic integrity of the professional training system, aimed at creating conditions for the development and formation of information and methodological competence of a specialist.

The principles of construction and functioning of the system of formation of information and methodological competence of a chemistry teacher are: the principle of humanization of education, continuity, pedagogical expediency and non-antagonistic application, compliance of teaching technologies with modern educational models, the principle of activity orientation of education, intellectual tension, professional and pedagogical orientation, integration of disciplines, fundamentalization of education, computerization and informatization, etc.

In conclusion, it should be noted that teaching chemistry at a pedagogical university should take into account the contradictions that have arisen: between the increasing requirements for the quality of chemical knowledge and skills of future specialists and the low level of development of intellectual capabilities of a modern student; between the need to obtain fundamental chemical knowledge and the established practice of teaching chemistry in higher educational institutions, in which the development of intellectual capabilities is not purposefully carried out; between the natural needs of students in the development of intellectual capabilities and the lack of methods of organizing the process at a pedagogical university, the weak use of the developing functions of chemical disciplines in its educational space.

References

1. Быстряков, В. П. (2016). Учебная литература по химии для университетов: какой ей быть. In *Актуальные проблемы химического образования в средней и высшей школе* (pp. 200-202).
2. Bunnett, J. F. (1988). The place of research in chemical training and chemical education. *Journal of Chemical Education*, 65(9), 774.

3. Busta, L., & Russo, S. E. (2020). Enhancing interdisciplinary and systems thinking with an integrative plant chemistry module applied in diverse undergraduate course settings. *Journal of chemical education*, 97(12), 4406-4413.
4. Ixtiyarova, G., Ahadov, M., Haydarova, C., & Ishmanova, Z. (2022, June). Aspects of modernization of chemistry education in the process of continuous education (in the example of the latest advances in information technology). In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2432, No. 1, p. 060022). AIP Publishing LLC.
5. Liliyasi, S., Amsad, L. N., & Wahyudi, A. (2021). Innovative chemistry education: an alternative course models in the disruption era. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1731, No. 1, p. 012023). IOP Publishing.

SPECIFIC CHARACTERISTICS OF MENTAL DEVELOPMENT OF PRIMARY CLASS STUDENTS.

¹Ergasheva M.I., ²Ergasheva Z.B.

¹FerPI, Fergana city

²FerSU, Fergana city

Annotation: *This article describes the specific features of the mental development of primary school students.*

Keywords: *Mental development, speech, thinking, ability, individual interest, why? how? scientific adventures, techniques, curtains, domestic animals, demonstration methods.*

INTRODUCTION.

Today, it is required to educate intellectually developed and talented young people who will serve for the development and prosperity of our country. Therefore, without perfecting the educational process, it is impossible to form the youth required by the society.

It is known that the periods of growth, development and formation of any person cannot be realized without educational activities. Mental development and education are closely related activities. The fundamental reform of the education system is the demand of the current period, changes in the education system, improvement of the curriculum, organization of problem classes are aimed at the improvement of education. If the student does not show activity in the educational process, the implemented activities will not give the intended result. It is also important to teach students to work independently in the educational process. In the course of education, they get acquainted with various requirements for schoolchildren. He is psychologically prepared to master the sciences.

In their psyche, the skills and abilities to acquire knowledge develop sufficiently. The main activity of primary school students is reading. Educational activities create new conditions for the development of speech, thinking and abilities of the child. After coming to school, the child changes to a new system of relationships with others from a psychological point of view. He wants to radically change his life, submit to new obligations, educational activity requirements, every day

begins to feel like going to school. The fact that the family members are interested in the achievements of the child's educational activities, as well as controlling him, the new form of attitude towards him is the basis for the change of attitude towards himself, to fully feel that his social status has changed. Through all the opportunities in the educational process, the scope of their knowledge acquisition expands, their interests increase, the ability to creative research develops, the activity of thinking, independence increases, and the use of mental potential becomes possible.

will come. They are devoted to everything and have the opportunity to carefully distinguish between them, generalize, draw conclusions. As soon as the child steps into school, creating opportunities and conditions for his/her own mental development through attitudes and requirements towards him/her, imposes a great sense of responsibility on the family and school education system. It is an important task of the present day to develop mature morally decent

people. It is known that in order to start the work of forming the personality of students in an exemplary way, it is appropriate to first determine the extent to which their character traits have been formed. It is impossible to deal with each student one-on-one without determining how they have mastered moral concepts.

Elementary school students are prone to believable external impressions. As noted by our great omens, a person's character is formed more than anything else in the first years of his life, and the qualities that appear in him during this period become a person's second nature. The primary responsibility for the formation of high moral norms falls on the teacher of the primary school, since it is the second nature of a person to combine natural feelings and qualities. In this period of the child, every word, every action of the teacher has an effect, the criterion of truth for him that performs its function. Because students strongly believe in teachers. They listen to his opinions. They are described seriously in their pedagogical sophistication. They always follow the requirements. They strive to complete the tasks given by him. At this time, it is for the teacher to influence the morale of the teachers, to support their positive feelings and good intentions, and the people around them encourage them to help. To learn to think correctly, to refrain from inappropriate behavior and to listen to music, to explain to them the sense of duty, to discuss with them the books read and the shows seen. It is of particular importance that the teacher conducts meaningful conversations with the students and brings them into the world of wonders and leads them to activism.

It is known that many pedagogues find it difficult to assess the intellectual development of students, and as a result of this, an important factor that should be taken into account in the educational process is allegedly left aside in their work.

First of all, it should be noted that the level of intellectual development of students is not determined only by their ability to acquire theoretical or practical knowledge or the presence of knowledge. The level of mental development of the student is the development of thought processes, the ability to distinguish between the important and the basic ones of the educational material, the ability to transfer the acquired knowledge or the acquired and mastered skills to other activities, the ability to apply various theoretical knowledge in practice, independent thinking. , is determined by several signs, such as the ability to draw conclusions.

The content, form, and structure of third-grade students' opinions and opinions on manners differ from those of opinions. This is due to the fact that the scope of their life experience is wider, and there are also differences in the way of revealing the essence of the problem, different approaches to things, and the difference depending on the characteristics of the age period.

CONCLUSION

In order for students of I-III grades to find the content of moral concepts, it is necessary to first distinguish the important signs of each concept and find generalizing secondary signs.

References

1. Mirzaboevich, M. E. (2021). Using Maple Programs in Higher Mathematics. Triangle Problem Constructed on Vectors in Space. *Central Asian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences*, 2(11), 44-50.
2. Ergashev, M. I., Nasirjanov, S. I., & Mamasoliev, J. J. (2022). Effective use of existing tire pressure monitoring and control systems at road transport enterprises in Uzbekistan. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(03), 39-49.
3. Mirzaboyevich, M. E. (2022). Using the Maple System to Evaluate the Efficiency of a Regression Model. *Central Asian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences*, 3(5), 7-13.
4. Ergashev, M. I. (2022). Analysis of the operation process of cars equipped with an engine with a gas cylinder supply system. *Academic research in educational sciences*, 3(6), 503-508.
5. Mirzakarimov, E. M. (2022). Using the maple system to evaluate the effectiveness of the regression model. *Eurasian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences*, 2(3), 27-33.

6. Mirzaboyevich, M. E. (2022). Using the Maple System in Selecting an Efficient Model for the Analysis of Experimental Results. *Central Asian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences*, 3(5), 14-27.
7. Ergashev, M. I., & Uraimjanov, S. Z. (2022). Management of the tire wear process of the "black box" type at road transport enterprises. *Academic research in educational sciences*, 3(5), 285-289.
8. Ergashev, M. I., Abdullaakhatov, E. A., & Khametov, Z. M. (2022). Application of gas cylinder equipment to the system of internal combustion engines in Uzbekistan. *Academic research in educational sciences*, 3(5), 1112-1119.

TALABALARNING O'QISHGA QIZIQISHLARINI OSHIRISHDA VATANIMIZ OLIMLARINING ILM-FANNI RIVOJLANTRISHGA QO'SHGAN XISSLARINI TARG'IBOT QILISHNING AHAMIYATINI OSHIRISH

dots., Sadullayev X.M., Hamidullayev Sh.H.
Farg'ona politexnika Instituti

***Annotatsiya:** maqolada ta'lim muassasalarida tahsil olayotgan talabalarining bilim olishga qiziqishlarini oshirish maqsadida sohalar bo'yicha taniqli mutaxassisliklar, olimlar, ilm-fan namoyondalari hayoti, ijodi, ijtimoiy ahvoli va ish faoliyati to'g'risidagi ma'lumotlarni ommalashtirish, keng targ'ib qilish omilidan foydalanishning ahamiyati yoritib berilgan.*

***Kalit so'zlar:** o'qish, o'rganish, faollik, ilm-fan arboblari, jamiyatdagi obro'-e'tibori, ibrat olish, kashfiyotlar, ixtirolar, renessans, islohotlar samarasi.*

Bugungi kunda ta'lim muassasalari talabalarining o'qish, o'rganishga bo'lgan faolliklarini oshirish eng dolzarb masalalardan bo'lib, bu yo'nalishda qator hayirli ishlar amalga oshirilmoqda. Lekin, ilm-fan arboblari fidoyilarining vatanimiz ravnaqiga qo'shayotgan xissalari, ularning jamiyatdagi obro'-e'tibori talabalarining ulardan ibrat olishi, ular erishgan va erishayotgan yuksak cho'qqilarni zabt etishga intilishi uchun yetarli darajada omil bo'la olmayotganligi ham sir emas.

Oliy ta'lim muassasasida tahsil olayotgan ko'plab talabalar afsuski, o'zlari tanlagan sohaning dunyo tan olgan olimlari nomlarini, ularning asarlarini ham yaxshi bilmasliklari bor haqiqat.

Talabalarining Muso al-Xorazmiy (753-850), Ahmad Farg'oniy (798-865), Abu Nasr Forobiy (873-950), Abu Rayhon Beruniy (973-1048), Abu Ali ibn Sino (980-1037), Qozizoda Rumiy (1364-1437), Mirzo Ulug'bek (1394-1449), Ali Qushchi (1403-1474), kabi jahon tamadduniga ulkan xissa qo'shgan olimlar;

Hakim at-Termiziy (753-869), Muhammad ibn Ismoil al-Buxoriy (810-870), Abu Iso Muhammad at-Termiziy (824-892), Imom Moturudiy (850-945), Ahmad Yassaviy (1041-1167), Mahmud az-Zamahshariy (1075-1144), Burxoniddin Marg'inoniy (1123-1197), Baxouddin Naqishband (1318-1389) kabi islom dini allomalari,

Mahmud Qo'shg'ariy, Yusuf Hos Hojib, Ahmad Yassaviy (XI-XII asrlar), Alisher Navoiy (1441-1501), Zahiriddin Muhammad Bobur (1483-1530) kabi shoir va yozuvchilar to'g'risida ko'plab ma'lumotlar bo'lishiga qaramasdan bugungi kunda faoliyat olib borayotgan ilm-fan jonkuyarlari ijodi, hayoti va faoliyati yetarlicha yoritilmayotganligi achinarli holatdir.

Mustaqil O'zbekistonimiz Fanlar Akademiyasida, Ilmiy-tadqiqot institutlarida, Oliy ta'lim muassasalarida, xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida samarali faoliyat ko'rsatib, el-yurt hurmat-e'tiboriga sazovor bo'layotgan olimlar hayot yo'li va ish faoliyati, asarlari, ilm-fanga qo'shayotgan xissalari, yashash sharoitlarini yorituvchi asarlarni boyitish, ommaviy axborot vositalari orqali keng targ'ib qilish, ular yaratayotgan kashfiyotlar, ixtirolar, yangiliklarni darslik va o'quv qo'llanmalariga kiritish, olimlarning jamiyatdagi obro'-etibori va nufuzini oshirishga qaratilgan tizimli mehaxizmni ishlab chiqish vaqti yetdi.

Tabarruk diyorumizda kamol topgan ulug' muxaddislar, fozilu-fuzalolarning nomini butun dunyoda yaxshi bilishadi. Ular bilan nafaqat faxrlanish, balki ularing boy ilmiy, merosini tadqiq va

targ'ib qilish qanchalik dolzarb bo'lsa, hozirgi kunda faoliyat yuritayotgan olimlarimiz haqida keng targ'ibot ishlarini yuritish ham muhim burchimizdir.

Davlatimiz rahbari "Ilm-fan bilan shug'illanish, yangi kashfiyotlar va ixtirolar qilish igna bilan quduq qazishdek gap. Shunday ekan, bu mashaqqatli sohada fidokorona mehnat qilayotgan olimlarimiz mehnati tahsin va rag'batga munosib" deganlarida ilm-fan namoyondalarini qadrlash, ularga e'tiborni kuchaytirishni nazarda tutgan edilar. Aks holda, yosh avlod ongiga "o'qib nima bo'larding?!" degan mafkura singib qolish havfi mavjuddir. Ilmga rag'batning susayishi jamiyatimizda diplom uchun o'qiydiganlar qatlamining yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Ilm qadrlanmagan joyda taraqqiyot bo'lmaydi.

Mintaqamiz xududida kuzatilgan har ikki renessans davrida ham ilm nihoyatda qadrlanganligini tarixdan bilamiz. Sharq Uyg'onish davri (IX-XII asrlar)da yurtimizdan yuzlab buyuk allomalar, qomusiy bilim sohiblari, dunyoga mashxur mutafakkirlar yetishib chiqqan. Ular o'z aqlu-zakovatlari, ilmiy asarlari va erishgan natijalari bilan umum bashariyat taraqqiyotiga beqiyos katta hissa qo'shganlar. XIV-XVI asrlardagi ikkinchi renessans davrida ham hokimiyat haqiqiy ilm-fan rivoji uchun katta va qulay sharoit yaratib bergan. Buyuk Amir Temurning "Temur tuzuklari"da "Kimning aql shijoatini sinov tarozusida tortib ko'rib, boshqalarnikidan ortiqroqligini bilsam, uni tarbiyamga olib, amirlik darajasiga kotarar edim. So'ngra korsatgan xizmatlariga yarasha martabasini oshirib borardim" deb yozilganligi ham ibratlidir. Keying yillarda ilm ahliga e'tibor va rag'bat bosqichma-bosqich oshirib borilmoqda. Bu albatta o'z mevasini berishi muqarrar.

Xalqaro Nobel mukofoti laureate, AQSHning Shimoliy Karolina Universiteti professori, kimyogar olim Aziz Sanjar: "Ilm-fanga yo'naltirilgan sarmoya va e'tibor albatta o'z samarasini beradi. O'zbekistonga yaqin yillar ichida ilm fanning beqiyos rivojlanishiga, bu yerdan dunyoga dovuq soladigan olimlar yetishib chiqishiga ishonaman"-deganda yurtimizda amalga oshirilayotgan islohotlar kelajagiga ishonchini ifoda etgan edi.

Zero, birgina kimyo sohasida akademik O.S. Sodiqov, A.G. Maqsumov, N.A. Parpiyev, Z. Salimov kabi buyuk olimlar ilmiy maktabida ta'lim olgan akademiklar SH.I. Solixov, S.Y. Yunusov, N.A. Yusufbekov, I. Asqarov va boshqa ko'plab fidoiiy olimlar yurtimiz kimyo sanoatini rivojlantirishga munosib hissa qo'shib kelmoqdalar. Ilm-fanning fizika, matematika, geologiya, astranomiya, texnika, tibbiyot, energetika, qurilish, informatika va boshqa sohalarida ham ko'plab fidoiy olimlar samarali mehnat qilmoqdalar. Ularni elga tanitish, yutuqlarini tag'rib qilish, rag'batlantirishni kuchaytirish eng avvalo biz orzu qilayitgan- uchinchi renessansni amalga oshirishi kutilayotgan yoshlarning ilm-ma'rifatga, bo'lajak mutaxassisliklariga qiziqishlarini, muhabbatlarini oshiradi.

Chunki, O'zbekiston Respublikasi Prezidenti SH.M. Mirziyoyev ham "Yoshlar imtihondan o'tish uchun emas, bilimli mutaxassis bo'lish uchun o'qishi lozim"- deb ta'kidlagan edilar. Shu sababli barcha ta'lim muassasalarida mavjud ta'lim yo'nalishlari va mutaxassisliklari bo'yicha taniqli olimlarning qisqa ma'lumotini o'z ichiga olgan portletlari galereyasini tashkil etish ham foydadan holi bo'lmaydi.

Telekanallar orqali olimlarning hayoti, yashash sharoiti, ijtimoiy ahvoli, erishgan yutuqlari to'g'risida berilayotgan ko'rsatuvlar mazmun -mohiati ta'sirchanligini oshirish ham muhim ahamiyat kasb etadi.

Zero, hukumatda, parlamentda, tuman, shahar, viloyat kengashlarida uzoqni ko'ra oladigan, o'zining ilmiy asoslangan prinsipial pozitsiyasiga ega bo'lgan muammolar ildizini ko'rib, uni bartaraf etishning tizimli yechimlarini taklif qila oladigan olimlarning safini kengaytirish – O'zbekistonda olib borilayotgan va kelajakda amalga oshirilishi zarur bo'lgan islohotlarimiz samarali, asosiysi xalqimiz uchun foydali bo'lishi shubhasiz.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1.Sadullaev, X., (2005) Talabalarning ta'lim olishdagi faolliklarini oshirish. Talim sifati muammolari, 1(1), 95-114.

2. Tojiev, R. J., Sadullaev, X. M., & Isomiddinov, A. S. (2016). Detonatsiyaga asoslangan zarbli to'liqin beradigan generator qurilmasini xalq xo'jaligining ayrim sohalariga qo'llash va sinab ko'rish. Far ITJ, (4), 21-26.
3. Алиматов, Б. А., & Садуллаев, Х. М. (2021). Сравнение затрат энергии при пневматическом и механическом перемешивании несмешивающихся жидкостей. энергетика, 86(5).
4. Тожиев, Р. Ж., Садуллаев, Х. М., Сулаймонов, А., & Герасимов, М. Д. (2019). Напряженное состояние вала с поперечным отверстием при совместном действии изгиба и кручения. In Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях (pp. 273-281).
5. Tojiev, R. Z., Sadullaev, H. M., Soliev, O. K., & Muminov, H. N. (2019). New structure of calciner's fire chamber. in international scientific review of the problems and prospects of modern science and education (pp. 20-24).
6. Tojiev, R. J., & Sadullaev, X. M. (2018). Determination of the angle of capture of the crushing chamber of a cone crusher, taking into жидкостей. Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, (4).
7. Алиматов, Б. А., Садуллаев, Х. М., Каримов, И. Т., & Хурсанов, Б. Ж. (2008). Методы расчета и конструирования жидкостных экстракторов с пневмоперемешиванием.

THE USE OF SOME COMPLEX COMPOUNDS IN THE DETERMINATION OF METAL CATIONS

Tillayeva D.M., Abdujalilova S.A.
Bukhara State University

Abstract: *In the course of the lesson, it is important to analyze the topic, to learn by analyzing substances and events. Complex ionometry (chelation, trilonometry) is a method of determining the amount of metal ions from a solution by titration. This method is based on forming complex compounds of metal ions with ethylenediaminepolycarbonic acids. Disodium salt of ethylenediamine tetraacetic acid is more commonly used in practice. This compound is called complexone III or trilon B*

Keywords: *Complexonometry, complexon III, trilon B, murexide, black eriochron T*

Today, methods and means of visual presentation of analytical data play a key role in the organization of lessons based on innovative educational technologies and their effective use in the course of the lesson. In the course of the lesson, it is important to analyze the topic, to learn by analyzing substances and events. The use of innovative pedagogical technologies and modern technical means of teaching in educational institutions has a significant impact on the quality of personnel. The development of innovative pedagogical technologies directly depends on the development of information technologies, the level of ability of teachers and students to use them. Therefore, the development of pedagogical technologies affects the quality of personnel training, and the quality of personnel affects the improvement of production technologies. For this reason, it is necessary to improve pedagogical and production technologies based on the development of information technologies, as well as to enrich the information space with educational and production information [1].

In innovative teaching processes, the teacher is required to skillfully move from one view of the level of interaction between the student and the teacher to another depending on the topic during the session, i.e. The process of lectures can be divided roughly as follows, depending on the purpose and task of the subject and the needs of the learners:

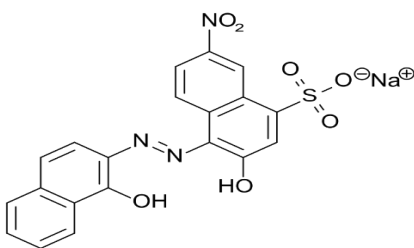

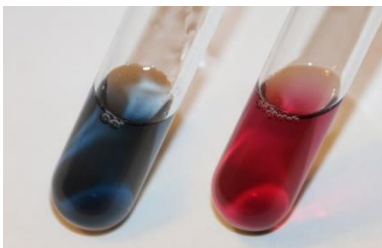
Lecture		
Oral explanation after reading the topic (15-20)	Organization in the form of a practical lesson (20-25)	Discussing problematic questions together

min)		
Duties of the student		
Remember or record more information	Understanding the essence of the received information	Emphasize the most important phrases

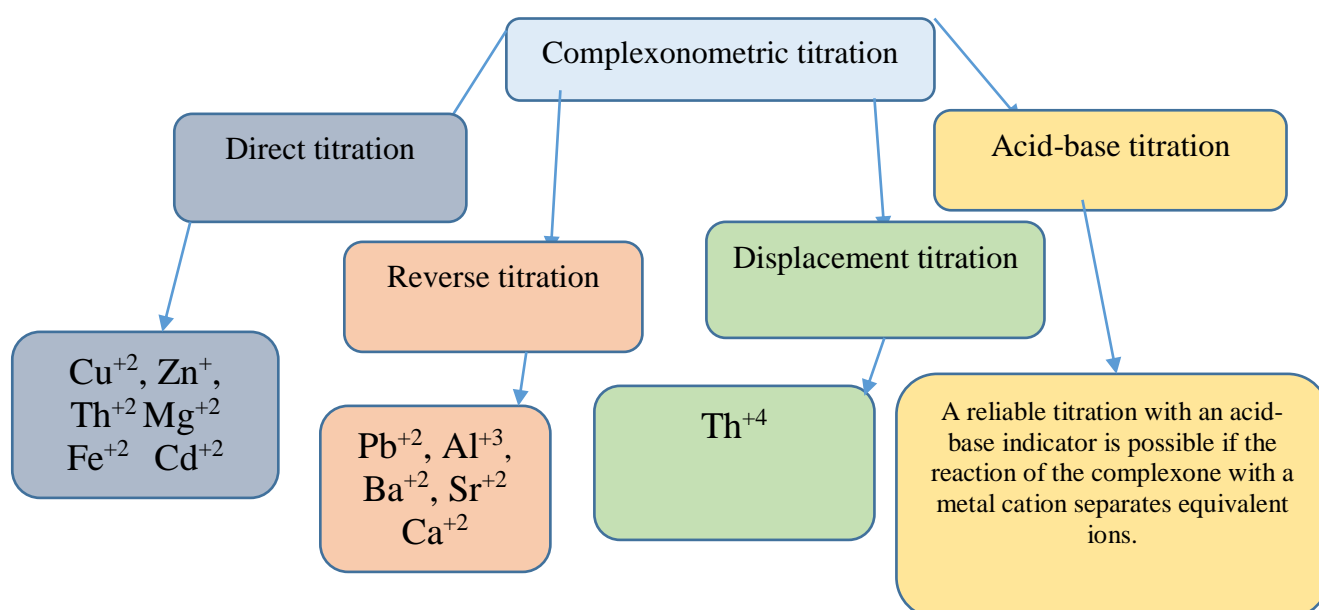
1. Stage. Providing students with theoretical information about the complexometric method. More information can be delivered in a shorter time if theoretical information about the complexometric method and the complexes formed in it are explained to students using Microsoft PowerPoint. Complex ionometry (chelometry, trilonometry) is a method of determining the amount of metal ions from a solution by titration. This method is based on forming complex compounds of metal ions with ethylenediaminepolycarbonic acids. Disodium salt of ethylenediamine tetraacetic acid is more commonly used in practice. This compound is called complexone III or trilon B[2].

2. Stage. Work in small groups. Indicators and their equivalent points, pH, color changes used in complexometric titration can be discussed together, data can be analyzed based on the Conceptual table.

Indicators are used to determine the equivalence point during titration. For this purpose, murexide or other special indicator "black eriochron T" can be used. Such indicators are called metal indicators.

Indicator	Structure	Appearance in solid state	Indicator color change
Black eriochrome T			

3. Stage. At the last stage of the lesson, the process of finding answers to problematic questions and concluding together with the students is carried out. For this, it is appropriate to use the Cluster graphic organizer.



The use of innovative educational technologies in the teaching of analytical chemistry, despite the fact that the subject is difficult, causes students to develop skills and abilities in the subject and acquire sufficient information about complex compounds.

Used literature

1. О.Д.Рахимов, О.М.Турғунов, Қ.О.Мустафаев, Ҳ.Ж.Рўзиев. *Замонавий таълим технологиялари*//Тошкент-2012. 110 бет
2. М.С. Миркомилова. *Аналиик кимё*. // Тошкент "Ўзбекистон" -2003. 430 бет.
3. D.M.Tillayeva. *Analitik kimyo fanida "Kompleksonometrik titrlash" mavzusini o'qitishda innovatsion ta'lim texnologiyalaridan foydalanish.*//КОМПЛЕКС БИРИКМАЛАР КИМЁСИ ВА АНАЛИТИК КИМЁ ФАНЛАРИНИНГ ДОЛЗАРБ МУАММОЛАРИ" республика илмий-амалий конференцияси. 2022. 19-21-май, 118-121 бетлар

YASHIL KIMYO VA KIMYO INJENERIYASINI RIVOJLANTIRISH MASALALARI MUHOKAMASI

t.f.n Maxramova N.N., dots.Polvonov X.M.,,
Farg'ona politexnika instituti

Annotatsiya: *Kimyo sanoati milliy iqtisodiyotning rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. Biroq, kimyo sanoatining o'ziga xos xususiyatini hisobga olgan holda, ko'plab zaharli va zararli moddalar xom ashyoni olish, ishlab chiqarish, tashish, mahsulot ishlab chiqarish va ishlab chiqarish jarayonida ekologik muhit va inson salomatligi uchun katta xavf tug'diradi. yakuniy amaliy dastur. Shu sababli, kimyo va kimyo muhandisligini yanada yashil muhitga rivojlantirishga ko'maklashish umumiy tendentsiyadir. Ushbu maqola yashil kimyo va kimyo muhandisligining rivojlanish jarayonida yuzaga kelgan ba'zi asosiy muammolarga qaratiladi.*

Kalit so'zlar: *Kimyo, tabiat, ekologiya, zaharli moddalar, qadoqlash.*

Oddiy qilib aytganda, yashil kimyo - bu zararsiz, toza va yashil. Yashil kimyo va kimyo muhandisligining asosiy g'oyasi kimyo sanoatining atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirish uchun kimyoviy printsiplarni manbaga qo'llashdir. Va yashil kimyo va kimyo muhandisligining asosiy rivojlanish yo'nalishi ekologik muhitni muhofaza qilish va inson salomatligining ikkita talablariga javob berishi kerak. Kimyoviy texnologiya va tegishli nazariy bilimlar, eksperimental usullar turli xil kimyoviy moddalarni ishlab chiqarish, tashish, qo'llash va boshqa jihatlariga tatbiq etilishi mumkin, bu ularning inson salomatligi va atrof-muhitga salbiy ta'sirini kamaytirish yoki hatto butunlay yo'q qilish, barcha ishlab chiqarishni oldini olish uchun. nojo'ya ta'sirlarning turlari va barcha turdagi resurslardan to'liq foydalanish va shu bilan barqaror rivojlanish talablariga javob berish va oxir-oqibatda ishlab chiqarish jarayonida ifloslantiruvchi moddalar yo'qligi, ishlab chiqarishdan oldin barcha ifloslantiruvchi moddalarni yo'q qilish maqsadini amalga oshirish.

Yashil kimyo va kimyo injeneriyasini rivojlantirish tamoyillari Yashil kimyo va kimyo injeneriyasini rivojlantirishda ekologik muhitni samarali muhofaza qilishni amalga oshirish hamda suv sifati va tuproqning ifloslanishiga yo'l qo'ymaslik uchun quyidagi tamoyillarga amal qilish kerak:

- Kimyo sanoatida ishlab chiqarish jarayonida kimyoviy mahsulotlardan foydalanish darajasini sezilarli darajada yaxshilash va kimyoviy mahsulotlarning yuqori sifat darajasiga erishishini samarali ta'minlash uchun kimyoviy mahsulotlarni loyihalashda yashil atrof-muhitni muhofaza qilish kontseptsiyasini qat'iy tushunishimiz kerak.
- Ko'p miqdordagi kimyoviy erituvchilar ma'lum bir zaharli va zararli moddalarni olib yurganligi sababli, ba'zi kimyoviy yordamchi mahsulotlarni hisobga olgan holda, biz erituvchi miqdorini kamaytirish uchun qo'limizdan kelganicha harakat qilishimiz kerak va ko'proq yashil, atrof-muhit muhofazasini qo'llashga harakat qilishimiz kerak.
- Kimyoviy ishlab chiqarish jarayonida kimyoviy qoldiq atrof-muhitni ifloslantiruvchi eng jiddiy omillardan biridir, shuning uchun ushbu muammoni hal qilishda ishlab chiqarish jarayonini faol ravishda takomillashtirishni davom ettirish kerak va kimyoviy sanoat jarayonida qoldiqlarni qayta

ishlash kerak. Ularni zaharli nojo'ya ta'sirga ega bo'lmagan moddalarga aylantirish uchun o'z vaqtida, so'ngra suv va tuproqning jiddiy ifloslanishiga yo'l qo'ymaslik uchun tushirishni davolash mumkin.

- Kimyo sanoatini rivojlantirish jarayonida biz ishlab chiqarish jarayonida ishlatiladigan ishlab chiqarish materiallari va sharoitlariga yashil, ekologik toza va zararsiz munosabatda bo'lishimiz, har qanday ifloslanishsiz materiallarni ilmiy tanlashimiz va portlash, oqish oldini olish uchun ishlab chiqarish jarayonini ilmiy tartibga solishimiz kerak.

Yashil kimyo va kimyoviy texnologiya duch keladigan asosiy muammolar

Yashil dizayn Insoniyat jamiyati yangi asrga kirganligi sababli, yomonlashib borayotgan ekologik inqiroz sharoitida odamlar atrof-muhitni muhofaza qilish haqida tobora ko'proq ongli bo'lib, "yashil dizayn" tushunchasi asta-sekin turli sohalarda keng qo'llanila boshlandi. Yashil dizayn odamlarning zamonaviy ilm-fan va texnologiyaning rivojlanishi va ekologik muhitni yo'q qilish o'rtasidagi bog'liqlik haqidagi fikrlarini ko'rsatadi va bu sanoat texnologiyasi sohasida dolzarb mavzuga aylandi. Sanoat sohasida odamlarning atrof-muhitni muhofaza qilish bo'yicha xabardorligi ortib bormoqda va kimyoviy mahsulot dizayni an'anaviy ravishda faqat iqtisodiy manfaatlarni maksimal darajada oshirishga intilishdan ekologik maqsadlarni standartga aylantirishga va iqtisodiy omillarni, ijtimoiy rivojlanishni va ekologik muhitni har tomonlama tortishga aylandi.

Kimyoviy mahsulotlarni loyihalashda biz mahsulotning tashqi ko'rinishini, funksiyasini va narxini hisobga olishimiz kerak, resurslarni tejash, atrof-muhitga zarar etkazmaslik, qayta ishlash va qulay foydalanish mazmunini qat'iy tushunishimiz kerak. Yashil dizayn va an'anaviy kimyoviy mahsulot dizaynining eng aniq xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- ✓ Ekologik foyda yaxshi. Loyihalash jarayonida nafaqat kimyoviy mahsulotlarning iqtisodiy foydalari, balki butun hayot aylanish jarayonida kimyoviy mahsulotlarning ekologik va ijtimoiy ta'siriga ham e'tibor qaratish lozim.

- ✓ Resurslardan samarali foydalanishni amalga oshirish. Barqarorlik nuqtai nazaridan, qayta tiklanadigan manbalardan resurslardan maksimal darajada foydalanish uchun imkon qadar foydalanish kerak.

- ✓ Ilg'or texnologiyani saqlang. Kimyoviy mahsulotlarni ishlab chiqarish jarayonida yashil effektini yaxshilash uchun ilg'or texnik vositalarni qo'llash kerak.

Kimyoviy ishlab chiqarishning butun jarayoni, ya'ni xom ashyoni mahsulotga aylantirish g'oyaviy darajadan jismoniy-texnik vositalargacha bo'lgan butun bosqichdir. Mahsulotning dastlabki shakli dizayn bilan belgilanadi, ammo dizayn qanchalik zo'r bo'lmasin, u oxir-oqibat amaliy ahamiyatga ega bo'lgan mahsulotlarga ega bo'lishidan oldin u haqiqiy ishlab chiqarish aloqalari orqali ham amalga oshirilishi kerak va ishlab chiqarish jarayoni ham shunday bosqichdir: kimyoviy texnologiyaning yashil rivojlanishi bosqichida tajribaga ega bo'lish. Ushbu bosqichda, eng muhimi, ishlatiladigan xom ashyoning zararsizligini ta'minlash, aniq aytganda, uni quyidagi jihatlarda amalga oshirish mumkin:

- ❖ Xom ashyoning tozaligini ta'minlash. Xom ashyoni to'liq qo'llash kerak, chunki texnologiyaning ba'zi sohalarida xom ashyoning o'zi tozaligi, konversiya tezligi va boshqalar uchun yuqori talablarga ega, shuning uchun qo'llash etarli bo'lmasa, bu resurslarning keraksiz isrof qilinishiga olib keladi.

- ❖ Iloji boricha qayta tiklanadigan xom ashyolardan foydalaning. Materiallar asosan qog'oz, po'lat va boshqa xom ashyolardan iborat.

- ❖ Iloji boricha muqobil xom ashyolardan foydalaning. Ba'zi kimyoviy ishlab chiqarish jarayonlari ifloslanishga olib kelishi va zaharli moddalarni chiqarishi mumkin. Shuning uchun ba'zi ifloslantiruvchi muqobil xom ashyolarni tanlash kerak.

- ❖ Iloji boricha xom ashyo sifatida kam energiya sarflaydigan materiallardan foydalaning. Umuman olganda, mahsulotni qayta ishlash texnologiyasi qanchalik murakkab bo'lsa, energiya iste'moli shunchalik ko'p bo'ladi, shuning uchun bir xil davolash talabi ostida biz imkon qadar oddiy jarayon texnologiyasini tanlashimiz kerak.

Yashil qadoqlash va marketing

Kimyoviy mahsulotlar marketingi asosan qadoqlash, tashish, saqlash, sotish va hokazolarni o'z ichiga oladi. Bu mahsulotning sifatli va tashqi ko'rinishini ta'minlash uchun qadoqlashning eng muhim funksiyasidir, shuning uchun uni tashish va saqlash qulayroqdir. Va to'g'ri qadoqlash juda muhim. Biroq, bozorda sotiladigan kimyoviy mahsulotlar odatda haddan tashqari qadoqlangan va paketlar tashlab yuborilgandan keyin jiddiy ifloslanishi mumkin. Yashil kimyo sanoatida yashil qadoqlash ham eng muhim jihatlardan biri bo'lib, kimyoviy mahsulotlarni sotishni rag'batlantirishning eng muhim mazmuni yashil bo'lib, kimyoviy mahsulotlarni qadoqlashga muvofiq amalga oshirilishi kerak. 3R1D printsipti, ya'ni qadoqlash materiallarini yo'qotish, qadoqlash idishlarini qayta ishlatish, qadoqlash materiallarini qayta ishlash va qadoqlash materiallarining samarali degradatsiyasini kamaytirishdir. Mahsulotlarni sotish yashil qadoqlashdan so'ng darhol amalga oshiriladi. An'anaviy korxonalar marketing jarayoni ko'pincha qisqa muddatli iqtisodiy foydani hisobga oladi, lekin ijtimoiy rivojlanishning uzoq muddatli manfaatlarini e'tiborsiz qoldiradi. Va mavjud resurslar, atrof-muhit va boshqa muammolarning yomonlashishi bilan yashil marketing kontseptsiyasi paydo bo'ldi. An'anaviy marketing bilan taqqoslaganda, yashil marketing kontseptsiyasi jamiyatning umumiy samaradorlik darajasiga ko'proq e'tibor beradi va korxonalar o'z zimmasiga olishi kerak bo'lgan ijtimoiy mas'uliyatga ko'proq e'tibor beradi. Kimyoviy korxonalar yashil marketing strategiyasini qabul qiladilar, bu asosan quyidagilardan iborat:

- Kimyoviy korxonalarning ishlab chiqarish texnologiyasi, marketing fikrlash va sotish strategiyasidagi innovatsiyalarini tezlashtirish;
- Korxonalarning ishlab chiqarish xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirish uchun resurslardan foydalanishni umumiy rag'batlantirishga yordam berish;
- Kimyoviy mahsulotlarni diversifikatsiya qilishni amalga oshirish va korxonalarning ijtimoiy qiyofasini yaxshilash;
- Moliyalashtirish kanallarini kengaytirish. Hozirgi vaqtda davlat yashil rivojlanishga katta yordam bermoqda va yashil marketing korxonalariga ko'proq moliyaviy yordam olishga yordam beradi.

Kimyoviy mahsulotlar nuqtai nazaridan yashil iste'molning ma'nosini quyidagicha umumlashtirish mumkin:

- Iste'mol jarayoni resurslarning yo'qotilishini samarali ravishda kamaytirishi mumkin;
- Iste'mol qilinadigan mahsulotlar yashil, kimyoviy va kimyoviy mahsulotlar;
- Iste'molning oqibatlarini o'zlariga va atrof-muhitga zarar etkazmaydi va barqarorlik bilan tavsiflanadi.

Xulosa

Insoniyat jamiyati yangi asrga qadam qo'yganidan so'ng, iqtisodiy globallashtirish tendentsiyasi tobora jiddiylashdi va dunyoning barcha mamlakatlari duch keladigan ekologik muammolar tobora ko'proq namoyon bo'lmoqda. Ekologik muhitni to'liq himoya qilish, yashil, atrof-muhitni muhofaza qilish va ijtimoiy va iqtisodiy rivojlanishning barqarorligini ta'minlash uchun dunyodagi barcha mamlakatlar yangi energiya manbalari bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlarini jadal olib bormoqda. Kimyoviy ifloslanish kuchaygan davrda yashil kimyo va kimyo sanoati vujudga keldi va kimyo va kimyo muhandisligi rivojlanishida "yashil" g'oyasidan foydalanib, yashil ishlab chiqarish usullarini o'zlashtirdi va iste'dodlarni tayyorlashga e'tibor qaratildi. ekspertiza sohasi mamlakatimizning kimyo va kimyo muhandisligi sohasidagi kelgusidagi sa'y-harakatlarining asosiy yo'nalishi va maqsadi bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Shang JinJin. The Development and Research of Basic Problems in Green Chemistry and Chemical Engineering[J]. Chemical management.
2. Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare (DiSTeM), Via Archirafi 22, 90123 Palermo, Italiya.
3. Li Meiyi. The Role of Green Chemical Engineering and Process in Promoting Chemical Industry[J]. Western leather.

- 4.Zhang Tie. Development Prospects of Green Chemistry and Chemical Industry[J].Chemical management.
- 5.Полвонов Х.М., Хамдамова Ш.Ш., Давлятова З.М. "Физико-химическое обоснование процесса получения хлорат-кальциевого дефолианта с использованием отходов содового производства." *Universum: технические науки* 11-3 (2019): 14-26.
- 6.Polvonov, Kh M. "Technological calculations for calcium chlorate defoliant." *Экономика и социум* 12-1 (2020): 224-230.
- 7.Azlarov, A. B., Polvonov, K. M., Askarova, M. K., & Tukhtaev, S. (2011). Isothermal solubility diagram of the 2Na^+ , Mg^{2+} , 2Cl^- , 2ClO_3^- - H_2O quaternary system at 20 and 100° C. *Russian Journal of Inorganic Chemistry*, 56(1), 124-127.
- 8.<https://www.science.org.au/curious/chemistry>
- 9.<https://ac-discovery.com/natural-resources-and-technologies/>

YEVROPA OLIMLARINING BESHINCHI POSTULATNI ISBOTLASH UCHUN QILGAN ISHLARI

Ko'paysinova Z.Sh., Zaylobiddinova S.Z.

Farg'ona Politexnika Instituti

Annotatsiya: Maqolada Yevklidning beshinchi postulatini isbotlash uchun uringan Yevropa olimlaridan bo'lgan Posidoniy, Prokl, Farkash Bolyanlarning qilgan ishlari va bu yo'lda olingan natijalar keltirilgan.

Kalit so'zlar: Beshinchi postulat, o'zgarmas miqdor, parallel to'g'ri chiziqlar.

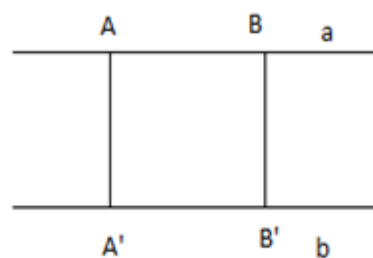
Geometriya tarixida Yevklidning beshinchi postulati g'oyat muhim rol o'ynaydi. Bu postulat qadimgi zamondan buyon matematiklar diqqatini o'ziga jalb qilib keldi, ular geometriyani bu postulotdan xalos qilish, undagi da'voni isbotlash, uni oldingi postulat va aksiomalardan keltirib chiqarishga intildilar. Bunday qiziqishlarning sabablaridan biri, berilgan postulatlardan avvalgi to'rttasi o'z-o'zidan ayon bo'lib, beshinchi postulatning ayonligi bevosita ko'rinib turmaganligidandir, ikkinchisi esa, beshinchi postulatdan Yevklidning o'zi iloji boricha kam foydalanishga harakat qilganligidadir, undan faqat birinchi marta 29-jumlani isbotlashda foydalangan. Shunisi qiziqki, Yevkliddan so'ng qariyb 2000 yil mobaynida beshinchi postulatni isbotlash uchun urinib ko'rmagan birorta ham yirik matematik qolmagan. Lekin bu olimlarning ko'pchiligi Yevklidning postulat va aksiomalaridan aslida mantiqan kelib chiqadigan birorta jumlaning olib, so'ngra beshinchi postulatni isbotladim, deb da'vo qilganlar. Shunday olimlardan ba'zilarining ishlarini ta'kidlab o'tamiz.

• Matematik va astronom Posidoniy eramizdan avvalgi 135-yilda Siriyaning Apameya shahrida tavallud topgan. U yer sharining o'lchamini aniqlash sohasida qilgan izlanishlari bilan mashhur. Yoshligida Afina shaxrida ilm olgan keyinchalik Rodossaga ko'chib o'tgan va u yerda o'zining filosofiya maktabini ochgan. Posidoniy "Metiorologika asoslari", "Quyoshning o'lchami haqida", "Pampeya tarixi", "Martsella tarixi" kabi kitoblarning muallifi hisoblanadi. Posidoniy "Tekislikda to'g'ri chiziqdan bir tomonda va bir xil masofada yotgan nuqtalarning geometrik o'rni to'g'ri chiziq bo'ladi" degan jumlaning isbotsiz qabul qilib beshinchi postulatni isbotlashga erishadi.

$$AA' = BB' = CC'$$

1-chizma

• Grek matematiklaridan Prokl (410-485) Rim imperiyasining poytaxti Konstantinopolda zodagonlar oilasida dunyoga kelgan. U yoshligida Aleksandriyaga ko'chib o'tdi va shu yerda o'qishini davom ettirdi. 20 yoshida esa Afinaga ko'chib o'tib Platon akademiyasida tahsil olib boshladi. 28 yoshida Prokl o'zining muhim ishlaridan bo'lgan "Timeya" asarini yozdi.

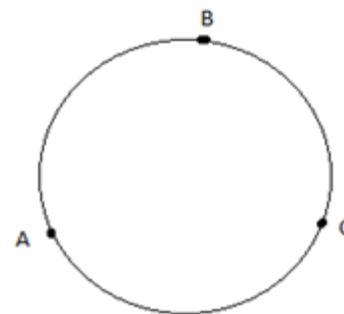


Prokl “Kesishmaydigan ikki to’g’ri chiziq orasidagi masofa chegaralangan miqdorda” (Prokl fikricha xatto o’zgarmas miqdordir) tasdiqlashi beshinchi postulatga ekvivalentdir.

$$AA' = BB'$$

2-chizma

Ingliz matematigi, Oksford universitetining professori Djon Vallis Eshford shahrida tug’ilgan. Yoshligidan matematikaga qiziqishi baland bo’lgan. U matematikadan tahsil olmay turib 53 xonali sondan ildiz chiqara olgan. U Kembridj universitetini tamomlagandan so’ng ingliz cherkovini rohibi bo’lgan. Vallis lotin, grek, ivrit tillarini mukammal bilgan. 1647-1648-yillarda mustaqil ravishda Dekart va Otret kitoblarini o’qib o’z bilimlarini oshirgan va tez orada matematik izlanishlarini boshlagan.



1649-yilda uni Oksford universitetiga taklif qilishgan va u yerda geometriya kafedrasini boshqargan. 1660-yilda Britaniya ilmiy akademiyasini ochilishiga o’z xissasini qo’shgan.

“Bir-biriga o’xshash, lekin teng bo’lmagan ikkita uchburchak mavjud” degan farazni qabul qilib, 0 beshinchi postulatni isbotlaydi.

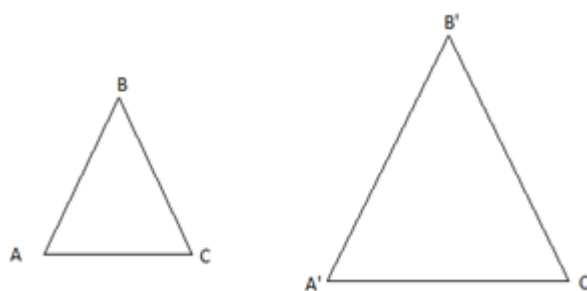
$$\square ABC \square\square A'B'C' ;$$

$$\square ABC \neq\square A'B'C'$$

3-

chizma

• Vengr matematigi va shoir Farkash Bolyan 1775-yil 9-fevral kuni Boliya shahrida tug’ilgan. U avval Angliyada so’ng esa Gettingenda tahsil olgan. 1802-yil vataniga qaytib, fizika-matematik fanlari professori etib tayinlangan. U nafaqat matematika fanlariga balki she’riyat sohasiga ham qiziqishi baland bo’lgan va beshta drama yozgan. Keyinchalik o’zini ilmiy ishlarga sarflagan. U Yevklidning parallel chiziqlar nazariyasiga o’z xissasini qo’shgan. Farkash Bolyan “Bir to’g’ri chiziqda yotmagan har qanday uchta nuqta bitta aylana yotadi” yoki shunday tabiatli uch nuqtadan aylana o’tkazish mumkin degan farazga asoslanib, beshinchi postulat “isbotini” beradi va hakazo.



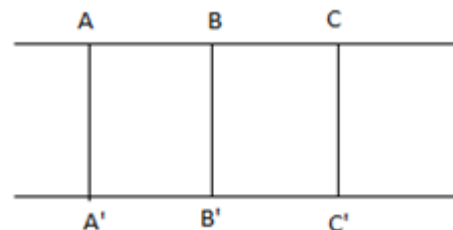
Shunga o’xshash ko’pgina olimlarning nomlarini keltirish mumkinki, ular o’zlari uchun ayon hisoblangan biror jumlaning beshinchi postulatni “isbotlashga” muvaffaq bo’lganlar. Lekin ularning ko’pchiligi, o’zlari qabul qilgan jumlaning beshinchi postulatga ekvivalent ekanini sezmay qolganlar. Endi isbotlari beshinchi postulatga suyanmagan bir necha fakti keltiraylik. Yevklid ham ularni beshinchi postulatdan foydalanmay isbotlagan:

- Uchburchak tashqi burchagi o’ziga qo’shni bo’lmagan ichki burchakning har biridan katta.
- Tekislikda to’g’ri chiziq tashqarisida olingan nuqtadan bu to’g’ri chiziqqa parallel to’g’ri chiziq o’tkazish mumkin.
- Bir to’g’ri chiziqqa perpendikular bo’lgan ikki to’g’ri chiziq o’zaro parallel bo’ladi.
- Agar ikki to’g’ri chiziq biror to’g’ri chiziq bilan

4-chizma

• kesishsa va kesishishda hosil bo’lgan ichki bir tomonli burchklarning yig’indisi 180^0 ga teng bo’lsa, bu to’g’ri chiziqlar parall bo’ladi.

• Ikki to’g’ri chiziqni uchinchi to’g’ri chiziq kesganda mos burchaklar (hamda ichki almashinuvchi burchaklar) o’zaro teng bo’lsa, bu to’g’ri chiziqlar parallel bo’ladi.



Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati

- 1.D.Dadajonov, Yunusmetov R, Abdullaev A. Geometriya. 2-qism, Toshkent.«O'qituvchi», 1996 y.
- 2.A.Ortiqboev. Hayoldagi geometriya. Fizika, matematika va informatika. Jurnal 2 – son. Toshkent 2012 yil.
- 3.Z.Sh.Ko'paysinova. “Parabolo-giperbolik tipdagi tenglama uchun siljishli va Bitsadze-Samarskiy shartli masala”. Ishlab chiqarishning texnik, muhandislik va texnologik muammolarining innovatsion yechimlari mavzusidagi xalqaro miqyosdagi ilmiy-texnik anjumani materillari to'plami. 3-qism. 28-29-oktabr 2022-yil. Jizzax

**YUQORI MOLEKULYAR BIRIKMALAR KIMYOSI FANINING
"POLIKONDENSATLANISH REAKTSIYALARI" MAVZUSINI O'QTISHDA
DASTURLASHTIRILGAN O'QUV ELEKTRON QO'LLANMADAN FOYDALANISH**

¹Otaboyev B., ¹Sobirov N., ¹Muminova X., ²Abduraxmonova T.R.

¹Urganch Davlat universiteti magistranti

² Urganch Davlat universiteti Kimyo kafedrasida dotsenti, k.f.n.

***Annotatsiya:** Mazkur maqolada “ Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi fani”ning “Polikondensatlanish reaksiyalari” mavzusini innovatsion axborot texnologiyalari asosida o'qitishda dasturlashtirilgan o'quv elektron qo'llanmadan foydalanishning nazariy va amaliy ahamiyati yoritilgan.*

***Kalit so'zlar:** yuqori molekulyar birikmalar kimyosi, polikondensatlanish reaksiyalari, o'quv elektron qo'llanma, axborot-kommunikatsiyalar texnologiyalar.*

Kimyo fanini o'qitishda elektron darslik va o'quv qo'llanmalar katta ahamiyat kasb etib bormoqda. Bu darsliklar yangi axborotlar bilan uzluksiz boyub borishi, hamisha davr bilan hamnafas o'zgarish xususiyatlariga ega.

Elektron darsliklarni yo'naltiruvchi(navigatsion) tizim bilan ta'minlanishi undan foydalanuvchilarga elektron darslikning hohlagan sahifasiga to'gridan – to'g'ri o'tishni imkoniyatini yaratadi. Bundan butun materialni barchasini ko'zdan kechirishning hojati qolmaydi. Elektron darslik talabalarga ma'lumotlarni mustaqil ravishda o'rganish va olgan bilimlarini test savollari asosida tekshirib ko'rish imkonini ham beradi.

Mazkur ishda yangi zamon ruhiga mos usullardan biri keltirilgan. Bu usulning yuqori molekulyar birikmalar kimyosini tushunishda, talabada yuqori molekulyar birikmalar haqida nazariy va amaliy ko'nikmalarning hosil bolishi va dars materialini oson o'zlashtirishida ahamiyati katta.

Bu usul zamonaviy kompyuterlardan va kompyuter dasturlaridan foydalangan holda ishlab chiqildi.

Barcha ishlar Pentium 233 MMX kompyuterida Windows 98 dasturi asosida bajarildi. Molekulalarning fazoviy tasviri Hyper Chem 5,0, reaksiya sxemalarining tasviri Corel Photo Paint 5,0 va reaksiya borishi ACDSee 32 dasturlari yordamida amalga oshirildi va disketlarga yozib olindi.

Biz “Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi” fanida “Polikondensatlanish reaksiyalari” mavzusini o'qitishda zamonaviy axborot tenologiyalarni qo'llash maqsadida HTML dasturi asosida o'quv elektron qo'llanma yaratildi.

Bu elektron qo'llanmada darslikda 4 ta blok mavjud bo'lib, uning birinchi didaktik bloki “Tashkiliy uslubiy blok”deb nomlanib, unda ushbu mavzuning maqsadi, vazifalari, o'quv rejasidagi boshqa mavzular bilan aloqasi xaqidagi ma'lumotlar, ya'ni “ Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi”faniga qo'yilgan oliy ta'lim davlat standartlari, fan bo'yicha tasdiqlangan namunaviy dastur va ishchi o'quv reja asosida kafedrada tuzilgan va ma'qullangan ishchi dasturdan o'rin olgan mavzuni dolzarbligi yoritilgan. Elektron o'quv uslubiy majmuaning “Informatsion ta'lim beruvchi blok”ida o'quv mavzusi mazmunan to'la qamrab olindi . Blokda o'quv materialiga oid ma'lumotlar yoritilgach , talablarni joriy va oraliq baholashga oid vazifalar va topshiriqlar sinov savollari keltirildi.

Keyingi blok “Amaliy mashg’ulotlar” bloki deb nomlanib, u ikkinchi blok bilan mazmunan uzviy bog’liqlikka ega. Unda mavzularni to’la o’zlashtirish uchun zarur bo’lgan laboratoriya mashgulotlari ishlanmalari, topshiriqlar berildi. Talabalar ushbu blokda kiritilgan laboratoriya mashg’ulotlarini bajarib ko’rar ekanlar, ikkinchi va uchunchi blokda berilgan ma’lumotlarga murojaat etadilar, uning ustida ishlaydilar, mavzu haqida yanada kengroq tasavvurga ega bo’ladilar.

To’rtinchi “Nazorat bloki”da talabalar bilimni nazorat qilishga oid tavsiyalardan kelib chiqqan mavzuga oid test topshiriqlari berildi. Agar test topshiriqlarini yechib, tegishli ballarni olish imkoniyati yaratilsa yanada yahshiroq hatijalarga erishish mumkin. Bunda talabalar o’z bilimlari darajalarini ham aniqlab boradi, zarur topsa, tegishli bloklarga va mavzularga qaytadan murojaat qilib bilim darajasini oshirib boradi. Ayni paytda dars jarayonida undan foydalanish uchun 1-4 blokda materiallar alohida ishchi dastur, ma’ruzalar matni, laboratoriya mashg’ulotlari uchun uslubiy qollanma, test savollari majmuyi va ushbu fanga oid lug’at ma’umotlarni birlashtirgan jadvallar sifatida chop ettirildi.

Yakunlovchi “Video lavhalar” blokida talabalar mavzuga oid videotasvirlarni ko’rish orqali olgan nazariy bilimlari tasavvurlar asosida mustahkamlanadi.

Ana shu tarzda ushbi “Yuqori molekulyar birikmalar kimyosi” fanida “Polikondensatlanish reaksiyalari” mavzusiga oid ma’ruza, laboratoriya yoki seminar mashg’ulotlarini tashkil etishda noan’anaviy usullardan foydalanish imkoniyati paydo bo’ladi.

Endilikda talabalar o’tiladigan mavzuga oid ma’lumotlarni oldindan mustaqil o’rganib kelishlari natijasida dars mashg’uloti munozara, savol javob, fikrni erkin ifodalash, zarur holatlarda ma’ruzadagi ma’lumotlarni qo’shimcha olgan bilimlari bilan boyitish imkonini beradi.

Axborot-kommunikatsiyalar texnologiyalarini ta’lim tizimiga keng qo’llanilishi uchun ayni davrda fan va ta’lim sohalarida kompyuter va axborot texnologiyalarni keng joriy etish, ulardan foydalanish uchun shart-sharoitlar yaratish borasida keng qamrovli ishlar olib borilmoqda. Elektron qo’llanmadan ta’lim jarayonida foydalanish va ularni yaratish jarayoni endilikda elektron kutubxonalarini yaratishga olib kelmoqda.

АЗОТ ФОСФОРЛИ ЎЎИТНИ ИНТЕНСИВ ҚУРИТИШ

Ражабова Н.Р., Одилов Д.Х.

Фарғона политехника институти

Аннотация: Мақолада азотли ўғитларни ишлаб чиқариш сифатини ошириш ва ва ишлаб чиқариш жараёнида ўғитни портлашдан муҳофазалаш мақсадида ўғит доналарига қарама-қарши йўналишида аэрофантан усулида ҳаво ва фосфор кукунини пуркаш орқали доналар сиртини қоплаш ва қуритиш технологияси яратилган.

Калим сўзлар: аэрофантан усул, интенсив қуритиш, барабанли қуритгич, фосфор кукуни.

Минерал ўғитлар кишлок хўжалигида ўсимликлар учун минерал озуқа сифатида ишлатилади. Лекин минерал ўғитлар бир тарафдан инсониятга керакли модда бўлса, иккинчи томондан ёнишга ўта ҳавфли ва портлашга мойил хисобланади.

Минерал ўғитлардан унумли фойдаланиш, ҳавфли томонларини нейтраллаш мақсадида “Фарғонаазот” АЖ корхонаси инновацион лойиҳалар асосида янги турдаги азот фосфорли ўғитлар (АФУ) ни ишлаб чиқаришни йўлга қўйган, яъни маҳсулот доналарига сиртпассив моддалар билан ишлов берилиб, гидрофоб қатлам ҳосил қилинган. Сиртпассив модда сифатида фосфор моддаси кукунидан фойдаланилган. [1]

Азот фосфор ўғити (АФУ) ни олиш технологияси, таркиби 90% аммоний нитрат (селитра) га 10% фосфор кукуни билан форсункалар ёрдамида пуркаб селитра юзасида фосфор қатламини ҳосил қилишдан иборат. Бундай селитра ўғити юзасига қопланган фосфор

кукун қатлами ўғитни ёнишдан, портлашдан сақлайди ва концентрация таркибига салбий таъсир кўрсатмайди, аксинча ўсимликка ва тупроққа зарур бўлган фосфор билан бойитади.

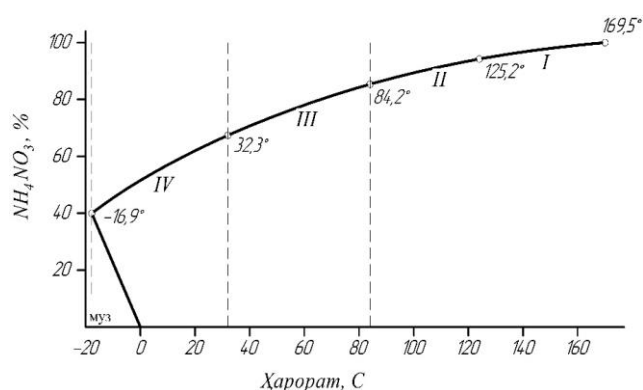
“Фарғонаазот” АЖ корхонасининг АС-72 цехидаги донадорлаш минораси мажмуаси таркибида қуритиш барабани бўлиб, у орқали ўғитга қўшимча ишлов бериш линияси ҳисобланган қуритиш ва саралаш жараёни ўтади, натижада АФУ ни олиш технологик линиясидаги ҳисобга олинмаган фактлар ва камчиликларнинг ҳисобига олинаётган ўғитнинг сифат кўрсаткичлари талаб даражасида эмаслиги, технологик линиядаги қурилмалар ва аппаратлар турларини танлаш ёки жараёндаги режимларни ўрганишни тақозо этади [2].

Аммиакли селитра ишлаб чиқариш технологиясига келсак, у атмосфера босимида ва -50°C дан $169,6^{\circ}\text{C}$ гача ҳарорат оралиғида беш хил кристаллик шаклида бўлади. $\text{NH}_4\text{O}_3\text{-H}_2\text{O}$ политермик диаграммасида (1-расм) аммоний нитратнинг I-IV турғоқ кристалл шакли учун ҳарорат оралиқлари кўрсатилган. У $169,6^{\circ}\text{C}$ да суёқланади ва V шакли эса $-16,9^{\circ}\text{C}$ дан қуйи ҳароратдагина турғун бўлади. Аммоний нитратнинг сувли эритмасини кристалланиш ҳароратидан юқорироқда буғлатилса, тамоман сувсиз суёлган тузга айланади. У ўта гигроскопик модда ҳисобланади. 30°C ҳароратда тўйинган эритмаси (70,2% ли) нинг юзасидаги буғ босими 2,46 кПа (ёки 18,5 мм.сим.уст) атрофида, гигроскопик нуқтаси эса 60% атрофида бўлади. Ҳавонинг нисбий намлиги 60% дан юқори бўлганда у намланиб қолади. Аммоний нитратнинг гигроскопиклиги ва уни ҳаводан нам тортиш тезлиги унга эрувчан ноорганик тузлар қўшилганда ортиб боради. Масалан 1,2% магний нитрат қўшилса, аммоний нитратнинг гигроскопик нуқтаси 8-12% гача пасаяди, нам тортиш тезлиги эса ошади. [3]

Нитрат кислотасини аммиак газини билан нейтраллаш натижасида аммоний нитрат, яъни аммиакли селитра ҳосил қилинади:



Бу гетероген система экзотермик жараён бўлиб, катта тезлик билан боради ва кўп миқдордаги иссиқлик ажралиб чиқади. Саноатда бу иссиқликдан реакция натижасида ҳосил қилинган эритманинг концентрациясини оширишда унумли фойдаланилади.

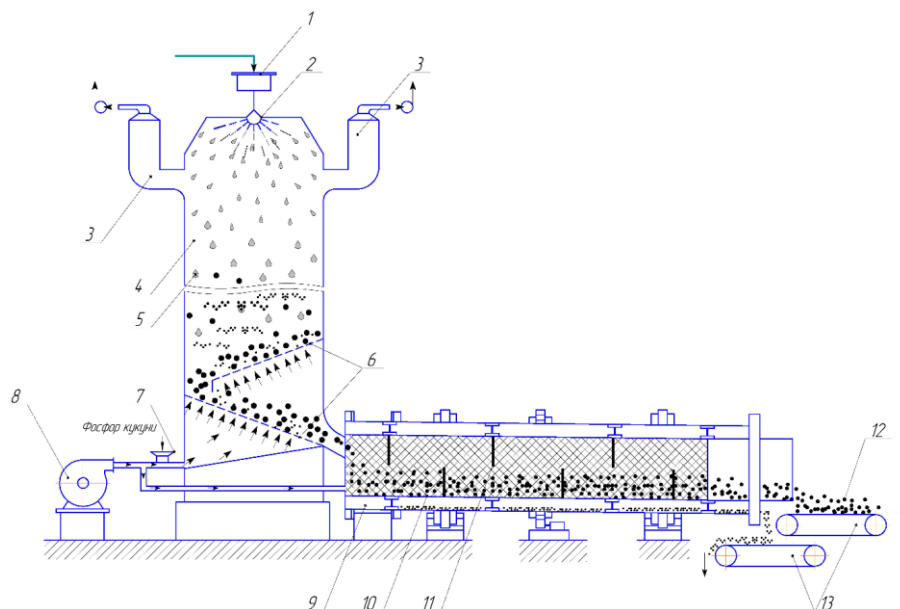


1-расм. NH_4NO_3 нинг сувда эрувчанлиги.

Кристаллар шакли: I -кубсимон; II-тетрагонал; III-ромбик-моноучлик; IV-бипирамидлик; V-тетрагонал.

47-60% ли нитрат кислотасини аммиак газини билан нейтраллаш натижасида аммоний нитрат эритмаси ҳосил бўлади. Бу эритмани буғлатишда нейтралланиш иссиқликдаги нитрат кислотасининг концентрациясига тўғри пропорционал равишда боғлиқ бўлади. [4]

Донадорловчи минора кесими тўғри бурчакли 11x8м; қалинлиги 2мм ни 08X17Т маркадаги пўлатдан ясалган ва унинг баландлиги 63,5м га тенг. Миноранинг ташқи томони углеродли пўлат боғламлари билан маҳкамланган.



2-расм. Азот фосфор ўғитини донадорлаштириш ва қуритиш жараёнининг схемаси.

1-босим баки, 2-акустик гранулятор, 3-скрубберлар, 4-донадорлаш минораси, 5-донадорланаётган суюқланма, 6-мавхум қатламли қуритгич, 7-фосфор кукунни тушириш қисми, 8-насос, 9-барабанли қуритгич корпуси, 10-сараловчи панжара, 11-насадка, 12-тайёр маҳсулот, 13-тасмали конвейер.

Ҳосил қилинган суюқланма тебранма акустик донадорлагичда пластинкага ўрнатилган сополдан тушади ва остки тешикли тебротгичдан келаётган акустик тебранишни сингдириб олади ва сочилаётган селитра суюқланмаси 0,2% намликда, 167⁰С атрофидаги ҳароратда кристаллана бошлайди, 140⁰С ҳароратда эса тўла қотади.

Минорадаги қотиш жараёнида кристаллар I -шаклдан II -га, II → III → IV-ўтиш юз беради. Натижада маҳсулотнинг солиштирма ҳажми ўзгаради (IIIда IV-дан катта ва доначалар мустаҳкам эмас). Кристалларнинг II дан IV- га ўтишини таъминловчи энг самарали усул эритмага магний нитрат (0,3-0,6%) қўшиш йўли билан амалга оширилади. Бунда суюқланмадаги намлик 0,25% дан ошмаслиги лозим. Натижада 50,8⁰С ҳароратда II → IV га ўтишни таъминлаш мумкин. [5]

Бу ўтиш туфайли маҳсулотнинг солиштирма ҳажми кичикланиб, доначаларнинг мустаҳкамлиги ошади. Минора ичига тушаётган қотишга улгурмаган маҳсулотга эримайдиган моддалар билан қоплаш эса доналарнинг майда кристалл структура ҳолида қотишига, зичлиги ошишига ва мустаҳкам бўлишига ёрдам беради.

Бу ишларни донадорловчи минора остига жойлаштирилган “қайновчи қатлам” қуритгичи бир пайтни ўзида тушаётган, ҳали тўла қотиб улгурмаган селитра доналарига қарама-қарши йўналишда ҳаво билан бирга фосфор кукунини аэрофонтан усулида пурқаб доналарнинг сиртини кукун билан қоплаб қуритилади. [6]

Тўлиқ қуримаган маҳсулотни эса агрегатнинг иккинчи қисми бўлган қуритиш барабанида қуритилади. Ҳали тўлиқ ёпишмаган фосфор кукунлари сетка тешигидан пастга барабанга тўкилиб кетади ва уни чиқариб олиб қайта фойдаланиш мумкин (2-расмга қаранг).

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Tojiyev, R., & Rajabova, N. (2021). Experimental study of the soil crust destruction mechanism. *Scientific progress*, 2(8), 153-163.
2. Тожиев, Р. Ж., Миршарипов, Р. Х., & Ражабова, Н. Р. (2022). Гидродинамические Режимы В Процессе Сушки Минеральных Удобрений. *Central asian journal of theoretical & applied sciences*, 3(5), 352-357.

3. Jumaboevich, T. R., & Rakhmonalievna, R. N. (2022). Installation for drying materials in a fluidized bed. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 3(11), 28-36.
4. Rasuljon, T., & Nargizaxon, R. (2022). Impact on the internal structure of materials to drying process. *Universum: технические науки*, (10-6 (103)), 10-18.
5. Tojiyev, R., & Rajabova, N. (2022). Impact on the internal structure of materials to drying process. *Главный редактор: Ахметов Сайранбек Махсумович, д-р техн. наук; Заместитель главного редактора: Ахмеднабиев Расул Магомедович, канд. техн. наук; Члены редакционной коллегии*, 10.
6. Ахунбаев, А. А., & Ражабова, Н. Р. (2021). Высушивание дисперсных материалов в аппарате с быстро вращающимся ротором. *Universum: технические науки*, (7-1 (88)), 49-52.
7. Ахунбаев, А., Ражабова, Н., & Сиддиқов, М. (2021). Математическая модель сушки дисперсных материалов с учётом температуры материала. *Збірник наукових праць SCIENTIA*.

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ У СТУДЕНТОВ

*преп Борисова В.А., студ. Мамаджонова М.Ж.,
Наманганский государственный университет,*

Аннотация: Целью работы является попытка автора найти решение задачи эффективного обучения, поднимая вопрос о познавательной активности студентов. Акцентируется внимание на необходимости формирования мотивации активного учения для повышения эффективности учебно-воспитательного процесса. Анализируются причины низкой познавательной активности и отсутствия интереса к учебному процессу. Рассматриваются пути повышения мотивации и познавательной активности студентов к изучаемым дисциплинам.

Ключевые слова: познавательный интерес, познавательная активность, мотивация учебно-познавательной деятельности, «обучаемый», «обучающийся».

Современная государственная политика, определяющая основные направления развития высшего образования в Узбекистане, акцентирует внимание на необходимости осознанного включения обучающихся в процесс познания [1]. Поэтому проблема становления и развития познавательных интересов студентов является в наши дни как никогда актуальной. Во многих исследованиях познавательный интерес как мотив учения рассматривается во взаимной связи с другими мотивами. С. Я. Рубинштейн, Г. И. Щукина, Ф.К. Савина и другие рассматривают познавательный интерес как самый сильный мотив учения. По мнению Л.С. Выготского, интерес-естественный двигатель поведения, он является верным выражением инстинктивного стремления [2].

Познавательная активность характеризует отношение студентов к процессу обучения. Познавательная активность – это стремление мыслить самостоятельно, находить свой подход к решению задач, готовность самостоятельно получить знания и сформировать критический подход к суждению других и независимость собственных суждений. Это как раз те самые необходимые качества, без которых невозможно обучение по современной кредитно-модульной системе образования в Узбекистане. Однако, активность обучающихся может пропадать, если отсутствуют необходимые для ее реализации условия [3].

Управление познавательной активностью студентов принято называть активизацией. Активизация определяется как процесс побуждения студентов к интенсивному, целенаправленному учению, преодолению пассивной и стереотипной деятельности, упадка и застоя в учебной работе. Главная цель активизации – повысить качество и эффективность учебно-воспитательного процесса [4].

Не каждый тип обучения, не всякая дидактическая система, не каждая, даже самая инновационная педагогическая технология, которая используется преподавателем, способны решить задачу эффективного обучения. Этот процесс многофакторный, он зависит от

большого количества причин и условий. Понятно одно: студенту необходимо самостоятельно прикладывать максимальное количество усилий в учении, ставить перед собой большие цели в получении знаний, иметь высокую мотивацию, проявлять познавательный интерес к изучаемым дисциплинам, иначе ни один высококвалифицированный профессор не сможет дать ему качественные знания, даже прилагая высочайшие усилия [5].

Педагоги знают, что обучаемому невозможно дать качественные знания, если он относится к получению знаний равнодушно и не принимает участия в процессе обучения. Именно поэтому интересы «обучаемого» надо сформировать и развить так, чтобы он стал «обучающимся».

Среди причин низкой вовлеченности обучающихся в познавательную активность и отсутствия интереса к процессу получения знаний можно выделить следующие:

1. Полное отсутствие или недостаточное количество условий для осуществления образовательного процесса.
2. Преподаватель подает учебный материал неинтересно для обучающихся.
3. Отсутствуют или не актуализируются мотивы для обучения.
4. У студента не развито чувства долга и ответственности за добросовестное отношение к обучению и получению профессии.
5. В учебном процессе отсутствуют или недостаточно используются методы активного обучения.
6. Отсутствует система методов самостоятельной работы с целью развития самостоятельности, инициативы, творческого отношения к учебе.

Все вышеперечисленные причины ведут к снижению эффективности обучения: слабому усвоению учебного материала, неумению разносторонне мыслить, неумению грамотно излагать свои мысли и положения изучаемой дисциплины и специальности, неумению применить знания на практике. В результате анализа данных причин можно рекомендовать основные пути повышения познавательной активности на протяжении всего учебного процесса.

Пути повышения познавательной активности.

1	Создание и обеспечение условий для организации и проведения качественного учебного процесса.
2	Достаточный запас в активизации познавательной деятельности- личностные качества преподавателя, уровень профессионализма и подготовленности.
3	Научная, рациональная и методически правильная организация учебного процесса.
4	Создание условий для возникновения новых и более высоких форм мотивации
5	Использование методов активного обучения.
6	Формирование способностей и привычек у обучающихся у личному самообразованию и саморазвитию.

Отдельно стоит отметить особую роль качества учебных заданий, предлагаемых педагогами, например, на практических или семинарских занятиях. Качественно подготовленные преподавателем задания должны быть актуальными, требующими активной мыслительной деятельности, близкими к проблемным ситуациям, возникающим в жизни.

Подводя итоги, необходимо отметить, что все методы, приемы, способы активации учебно-познавательной деятельности, в соответствии с их видом могут быть представлены в виде методов активизации: на семинарах, на лекционных, практических, лабораторных занятиях, а также в процессе самостоятельной работы студента с учебным материалом. Таким образом, методы активизации познавательного интереса и мотивации студентов должны быть в обязательном арсенале каждого педагога высшего учебного заведения.

Список литературы

1. Указ Президента Республики Узбекистан, от 29.10.2020 г. № УП-6097.

2. Выготский Л.С. Педагогическая психология/Л.С.Выготский – М.: Просвещение, 1996.-278 с.

3. Аханов Б.Ф. Проблема активности личности в обучении и использование активных методов обучения в преподавании, Б.Ф.Аханов, Г.Б.Кунжигитова «Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания», 2012 год, № 12, стр 31-37.

1. Ефремов О.Ю. Педагогика. Краткий курс/О.Ю. Ефремов.-СПб.:Питер Пресс, 2009.-256с.

2. Осипова С.И. Познавательная активность как объект педагогического анализа/С.И.Осипова, Н.С.Агишева//Гуманизация образования. -2016.-№2.-с.89-95.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСОВ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И МАРКЕТИНГА

Абдуллаева С.Х.

ст.преп. Ферганский политехнический институт

***Аннотация:** в данном исследовании изучаются вопросы междисциплинарных связей химии с другими профильными дисциплинами, в частности с маркетингом, медициной и другими науками. Автор в статье обращает внимание на проблемы, связанные с производством и реализацией экологически чистой продукции.*

***Ключевые слова:** междисциплинарные связи, маркетинг, естественные науки, химия, экология, экологически чистая продукция.*

В нашем двадцать первом информационном веке современная химия как наука тесно связана как с другими дисциплинами, так и со всеми отраслями народного хозяйства.

Соприкосновение химии с другими науками порождает специфические области взаимного их проникновения.

И с этой точки зрения можно рассмотреть взаимосвязь химии с такими дисциплинами как физика, биология, математика, медицина, экономика, маркетинг, организация производства на промышленных предприятиях, нормирование труда, производственный менеджмент и многими другими.

В современное время особенно актуальными становятся вопросы междисциплинарных связей. Мы в своём исследовании обратили внимание на междисциплинарные связи химии и предмета «маркетинг».

Одними из первых определение маркетинговой деятельности дали основатели Сбалансированной системы показателей (Balanced Scorecard) Д. Нортон и Р. Каплан: «Маркетинговая деятельность является процессом, в котором можно выделить четыре основных этапа:

1) определение преимуществ в плане овладения, развития и развертывания ресурсов и возможностей фирмы;

2) определение позиционных преимуществ, отражающих реализуемую стратегию фирмы в плане предоставляемой клиентами ценности, и расходов, которые несет фирма из-за действий конкурентов;

3) определение результатов деятельности на рынке, которые представляют собой реакцию клиентов и конкурентов на реализацию позиционных преимуществ фирмы;

4) определение результатов финансовой деятельности, т. е. расходов и доходов фирмы на достигнутом уровне маркетинговой деятельности»

Так ли актуальны данные вопросы?

И конечно можно привести целый ряд доводов в пользу актуальности рассматриваемых вопросов.

Всем нам известно, что задачей маркетологов является увеличение реализации продукции с целью поддержания эффективности и рентабельности на предприятиях.

Но в наше динамично развивающееся время, в информационную эпоху, потребитель достаточно осведомлён о качественных характеристиках продукции.

И в этом контексте потребитель выбирает экологически чистую продукцию.

Задачей маркетинга является изучение прежде всего рыночного сегмента, потребительского поведения, качественных характеристик продукции, а для этого уместны знания в области точных дисциплин, в частности химии.

В нашем случае можно рассмотреть рынок бытовой химии.

Рынок бытовой химии определённой страны очень интересен с точки зрения как потенциала развития, так и прослеживаемых на нем трендов.

Необходимо отметить, что на текущий момент ситуация в этом сегменте очень непростая.

Причины на поверхности: падение покупательной способности, вынужденное стремление многих граждан экономить и приобретать только самое необходимое.

На примере стран можно рассмотреть довольно значительное расслоение населения по уровню дохода, причем увеличивается количество как людей с низкими доходами, так и очень состоятельных.

Исходя из этого тренда производители стараются диверсифицировать портфель так, чтобы предложить товары для покупателей с любым уровнем платежеспособности – и для экономичных, и для среднего класса, и для тех, кто интересуется исключительно премиум-продуктами.

Ещё один из значимых трендов – требование к максимальной экологичности продукции, обусловленное массовым интересом к здоровому образу жизни и соответственно заботой о качестве потребляемых товаров.

Безопасность средств для стирки является для потребителей одним из важнейших критериев выбора – и соответственно одной из первоочередных задач для производителей. Henkel, например, полностью избавился от фосфатов в своих продуктах, все прочие ингредиенты полностью соответствуют экологическим требованиям.

Кроме того, компания постоянно работает над сокращением потребления энергии, воды, доли пластика в упаковке и пр.

Согласно планам компании к 2030 году уровень воздействия на окружающую среду от производства и потребления будет уменьшен в три раза.

Объемы производства при этом сокращаться, конечно, не будут.

На всех заводах Henkel к примеру действует единая система мониторинга показателей расхода воды, электроэнергии, выбросов CO₂. В случае выявления нарушения требований специалисты готовят оперативные рекомендации по решению этой проблемы.

В заключении хотелось бы обратить внимание на то, что при исследовании вопросов взаимосвязи дисциплин целесообразно чётко определить цель проводимых исследований в той или иной области.

Список литературы:

1. Жук, Д. А. (2006). Маркетинг в химической промышленности.
2. Гатиятуллина, Д. А. (2013). Маркетинговый подход к управлению инновационной деятельностью в химической промышленности: теоретический аспект. *Вестник Казанского технологического университета*, 16(6), 253-255.
3. Давлятова, Г. (2021). Resurslardan tejamkorlik bilan foydalanish darajasini baholash masalalari. *Экономика и образование*, (3), 142-146.
4. Давлятова, Г. М. (2016). Методические подходы к определению эффективности использования научно-технических новшеств в производстве. *Журнал научных и прикладных исследований*, (5-2), 21-25.
5. Ismanov, I., & Davlyatova, G. (2019). Prospects of implementation of leasing in textile enterprises. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(8), 99-105.

6. Гафурова, Ф. С., & Давлятова, Г. М. (2019). Выявление и мобилизация резервов рационального использования ресурсов как фактор повышения эффективности производства. *Проблемы современной науки и образования*, (12-1 (145)), 52-55.

7. Usmanova, Z. (2020). Blockchain technology as a basic factor of digital economy цифровой экономики. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 2(4), 174-179.

8. Abdullayeva SK, Davlyatova GM. Тўқимачилик саноати корхоналарининг иқтисодий барқарорлигини инновацион ривожлантириш масалалари // Назарий ва амалий тадқиқотлар халқаро журнали. Том 2. 6-8. 2022 <https://cyberleninka.ru/article/n/t-imachilik-sanoati-korhonalaring-i-tisodiy-bar-arorligini-innovatsion-rivozhlantirish-masalalari>

9. Абдуллаева С.Х. Тўқимачилик саноати корхоналарида иқтисодий барқарорликни таъминлаш масалалари // Иқтисодиёт ва таълим журнали – Тошкент. 2021 йил №1 11-15 бетлар. (08.00.00 №11). <http://cedr.tsue.uz/index.php/journal/article/download/57/53>

10. Абдуллаева С.Х. Тўқимачилик маҳсулотлари бозорларининг халқаро ва ҳудудий конъюнктураси: жорий ҳолат таҳлили // Иқтисодиёт ва таълим журнали – Тошкент. 2021 йил №2 96-100 бетлар. (08.00.00 №11). <http://cedr.tsue.uz/index.php/journal/article/view/96>

К АКТУАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ И НЕПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Исмаилов Д., студ., Усманов А.А., доц.

Ферганский политехнический институт

Аннотация: в данном исследовании изучаются вопросы использования полимеров в различных отраслях народного хозяйства страны. Автор в статье обращает внимание на вопросы, связанные с использованием полимеров в пищевых отраслях промышленности.

Ключевые слова: полимерные материалы, производство, пищевая промышленность, свойства полимеров.

В настоящее время с учётом достижений науки и техники встаёт вопрос о использовании полимерных материалов в народном хозяйстве страны.

Мы в своём исследовании хотели бы рассмотреть их использование в пищевой промышленности.

Полимеры в пищевой промышленности выдерживаются в соответствии комплексу определенных санитарно-гигиенических требований, обусловленных контактом этих материалов с продуктами питания:

во первых - не изменять органолептических свойств продуктов (вкус, запах, цвет и др.);

во вторых - не содержать компонентов (в частности, токсичных), которые могут экстрагироваться пищевыми средами или реагировать с ними.

Обязательным условием применения полимерных материалов в пищевой промышленности является разрешение органов санитарного надзора, которое выдается на основании комплекса испытаний, включающих оценку органолептических свойств, а также санитарно-химических токсикологических исследований полимеров и отдельных ингредиентов, входящих в состав композиционных материалов и изделий.

При санитарно-химическом исследовании определяется концентрация и состав соединений, мигрирующих из материала в пищевую среду в условиях, приближающихся к эксплуатационным.

При токсикологических исследованиях выявляется действие испытуемых материалов или вытяжек из них на организм теплокровных животных.

По степени пригодности для контакта с продуктами питания полимерные материалы делятся как правило на следующие группы:

допущенные без ограничений;

допущенные для контакта с некоторыми продуктами при определенных условиях;

не допущенные из-за токсичности или изменения состава при соприкосновении с пищевыми средами.

Конструкционные полимерные материалы и покрытия в пищевом машиностроении
Пищевое машиностроение относится к числу крупных потребителей полимерных материалов. Их применение в этой отрасли промышленности обуславливает значительный технико-экономический эффект. Так, при транспортировке зерна вместо металлических шнеков используют шнеки с рабочей поверхностью, покрытой полиуретаном, поликапролактомом, (фторопластом-4).

Благодаря уменьшению коэффициента трения зерна о поверхность шнека производительность при транспортировке повышается в среднем на 25% и, кроме того, зерно значительно меньше повреждается.

В рыбоперерабатывающей, консервной, молочной промышленности широко распространены транспортерные ленты, звенья которых изготавливают из сравнительно легких и коррозионностойких полиамидов или полиэтилена высокой плотности, а также подшипники из фторопласта-4 и полиамидов.

Смазкой таких подшипников может служить вода, благодаря чему удается сохранить вкусовые качества и питательную ценность пищевых продуктов.

Для контакта с наиболее агрессивными пищевыми средами уместно использование аппаратуры из стеклопластиков плакированной химстойкими термопластами, например, полиолефинами.

Из «пищевых» резин изготавливают прокладки молочных пастеризаторов, аппаратов и машин винодельческой, пивоваренной, консервной промышленности, уплотнительные рукава, транспортерные ленты, приводные ремни; из теплостойких резин на основе кремнийорганических каучуков и бутадиен-нитрильных каучуков — прокладки для сушильных агрегатов, ультрапастеризаторов и других аппаратов, в которых жидкие пищевые среды стерилизуют при 120-130 °С и выше.

В узлах автоматов, предназначенных для изготовления бумажных пакетов с полиэтиленовым покрытием, заполнения их молоком и герметизации сваркой, устанавливают амортизаторы с прижимными роликами из резин на основе фторсодержащих каучуков или кремнийорганических каучуков, наполненных фторопластом-4. Продолжительность эксплуатации деталей из этих резин в 7-8 раз больше, чем, например, деталей из бутадиеннитрильного каучука.

Эффективно применение резин высокой твердости и износостойкости из композиций бутадиен-стирольного и натурального каучуков при изготовлении дек станков для шелушения зерна.

Использование клеев синтетических, например, вместо натуральных дает возможность изготавливать бумажную тару улучшенного качества на высокопроизводительных автоматах.

Важное значение в пищевой промышленности имеют полимерные антиадгезионные покрытия, которые наносят на металлические конструкции, чтобы предотвратить прилипание сырья и полуфабрикатов к поверхностям оборудования.

Список литературы:

1. Лосевская, С. А. (2021). Применение полимерных материалов в пищевой промышленности. In *Инновационные технологии продуктов питания и кормов* (pp. 86-89).
2. Цыганов, М. С., & Галеева, А. Р. (2015). Полимеры в пищевой промышленности: анализ, тенденции, безопасность. In *Нугаевские чтения* (pp. 33-35).
3. Tuychieva, O. N. (2021). Determining the Cost-Effectiveness of Investments Specific Features. *Central Asian journal of innovations on tourism management and finance*, 2(12), 40-46.
4. Tuychieva, O. (2019). Questions of increasing economic efficiency of production. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(8), 105-108.

5. Musaevna, U. Z., & Anvarjonqizi, X. D. (2021). To the Issues of Improving Personnel Motivation in Industrial Enterprises. *Academic Journal of Digital Economics and Stability*, 1, 70-80.

6. Rakhmonazarov, P. Y., & Usmonov, A. A. (2021). Analysis of ecological indicators of territories. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 2(10), 6-14.

7. Usmanov, A. A., & Rakhmonazarov, P. Y. (2022). Environmental Protection and Rational use of Natural Resources. *Academic Journal of Digital Economics and Stability*, 13, 13-20.

8. Akramovna, U. N., Ahmadjonovich, U. A., & Ishankulovich, K. S. Flow pressure on the rotation of the pressure water discharge of the karkidon reservoir and velocity distribution along section. *Chief Editor*.

К АКТУАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК

Жалилов И.И.

Асс. каф. «Высшая математика» Ферганский политехнический институт

Аннотация: в данном исследовании изучаются вопросы междисциплинарных связей химии с другими профильными дисциплинами, в частности с высшей математикой, теорией вероятности и другими науками. Автор в статье обращает внимание на проблемы связанные с изучением данных дисциплин и совершенствованием методик.

Ключевые слова: междисциплинарные связи, высшая математика, теория вероятности, химия, естественнонаучные дисциплины.

Математика для химии является значительным помощником в решении многих химических задач. В химии часто используются многие разделы математики. К примеру: дифференциальные уравнения, также известная теория вероятностей, которая составляет основу статистической термодинамики - и ещё многое другое

Мы в своём исследовании хотели бы обратить внимание на вопросы междисциплинарных связей химии и математики.

Прежде чем приступить к исследованию этих вопросов вернёмся к следующим определениям.

Химия является одной из важнейших и обширнейших областей естествознания, наука, обращающая внимание на изучение веществ, также их состава и строения, их свойств, зависящих от состава и строения, их превращений, ведущих к изменениям состава — химическим реакциям, а также законам и закономерностям, которым эти превращения подчиняются.

Математика для ученых - химиков – это, в первую очередь, полезный инструмент решения химических задач. Очень трудно найти какой-либо раздел математики, который совсем не используется в химии. Функциональный анализ и теория групп широко применяются в квантовой химии, теория вероятностей составляет основу статистической термодинамики, теория графов используется в органической химии для предсказания свойств органических молекул, дифференциальные уравнения – инструмент химической кинетики.

Хоть химия и связана с математикой, она все-таки накладывает на нее определенные ограничения! К примеру, в химии нет понятия «бесконечность». Число атомов в наблюдаемой части вселенной очень велико, но в природе нет больших величин стремящихся к бесконечности. Каковы же самые большие числа, используемые химиками? Число атомов во Вселенной оценивается как 10⁵⁰, на Земле – 10⁸⁰ атомов, в человеческом организме их примерно 10²⁷.

Так же в химии нет иррациональных чисел. Иррациональное число содержит бесконечное число знаков в десятичной записи. Химия – наука экспериментальная, она оперирует с результатами измерений, которые выражаются или целыми числами, или

дробными, но полученными с конечной точностью, как правило, не более 4 значащих цифр. Например, показатель преломления вещества может быть равен 1,414, но не бывает равным $\sqrt{2}$. Поэтому числа π , часто возникающего в химических расчетах, обычно округляют до 3,14. Это лишь малая часть тех самых ограничений. Действуют ли математические законы в химии безраздельно, или между науками существуют противоречия?

В литературе описывается спор между немецким ученым математиком Карлом Гауссом и итальянским ученым химиком Амедео Авогадро о сущности научных законов. Гаусс утверждал, что законы существуют только в математике, а потому химия почитаться за науку не может. В ответ Авогадро сжег 2 л водорода в 1 литре кислорода и, получив два литра водяного пара, торжественно воскликнул: «Вот видите! Если химия захочет, то два плюс один окажутся равны двум. А что скажет на это ваша математика?»

Математические уравнения и методы, используемые в химии, имеют дело не с абстрактными величинами, а с конкретными свойствами атомов и молекул, которые подчиняются естественным природным ограничениям. Иногда эти ограничения бывают жесткими и приводят к резкому уменьшению числа возможных решений математических уравнений. Математические уравнения, применяемые в химии, а также их решения должны иметь химический смысл. И начать надо с того, что химическое уравнение и математическое уравнение это разные понятия.

Частым явлением в химии является появление абстрактных задач, приводящих к появлению новых областей математики.

Математики например, проводят исследования в области второго закона термодинамики, а химики исходят из известных до сих пор экспериментальных данных химических веществ и химических реакций.

И хотя химики и математики ведут исследования в своём направлении основываясь на определённых постулатах,

В тех случаях, когда находятся точки соприкосновения, тогда появляются необычные результаты, которые обогащают обе науки.

Точная связь математики прослеживается в математической химии.

Изучением вопросов взаимосвязи и слияния этих двух наук занимались такие учёные как Ломоносов, Дюбуа-Реймон, а право первооткрывателя за Артуром Кэли, математиком, которого увлекали химические явления.

Напрашивается вывод о взаимосвязи взаимозависимости этих двух наук отрицать которую нет смысла.

Математика является «царицей» всех наук.

Поэтому как в школьной, так и вузовской программах математике отводится главенствующая роль независимо от того в каком из направлений идёт обучение студента будущей его квалификации.

Высшая математика, Теория вероятностей, математическая статистика, математический анализ и другие разделы математики как науки связаны с химией и равнозначными естественнонаучными дисциплинами.

Список литературы:

1. Еремин, В. В. (2011). Математика в химии. М.: МЦН-МО.
2. Смагунова, А. Н., Карпукова, О. М., Вершинин, В. И., & Павлинский, Г. В. (2008). Методы математической статистики в аналитической химии.
3. Jalilov, I. I. U. (2022). К актуальным проблемам становления педагогического мастерства преподавателя. *Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali*, 2(9), 81-89.
4. Усманова, З. М. (2022). К вопросам влияния литературы на общество. *Integration of Pragmalinguistics, Functional Translation Studies and Language Teaching Processes*, 169-171.
5. Usmanova, Z. M. (2019). To questions of personnel motivation at industrial enterprises. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(8), 116-121.

К АКТУАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК

Набиева Н.М.

PhD Ст. преп. кафедры «Экономика» Ферганский политехнический институт

Аннотация: в данном исследовании изучаются вопросы междисциплинарных связей химии с другими профильными дисциплинами, в частности с экономикой, медициной и другими науками. Автор в статье обращает внимание на проблемы связанные с повышением производительности труда.

Ключевые слова: междисциплинарные связи, экономика, естественные науки, химия, экономическая теория, производительность труда.

В настоящее время особенно актуальными становятся вопросы междисциплинарных связей естественных, профильных и гуманитарных дисциплин.

Исследуя связи химии и экономических наук, прежде всего, следует говорить о повышении производительности труда производств различных отраслей промышленности, в частности химической промышленности.

Возникает вопрос, как повысить производительность труда в отраслях химической промышленности и неминуем ответ – путём ускорения хода определённых химических реакций.

В данном контексте необходимо отметить то, что изучение междисциплинарных связей, проведение научных исследований в данной области помогут найти ответы на многие вопросы.

Основным параметром, характеризующим химическое производство является скорость химической реакции, лежащей в основе производства в отраслях химической промышленности.

Из курса физической химии вытекает то, что скорость химической реакции зависит от нижеследующих факторов: от температуры, при которой протекает химический процесс; от концентрации реагирующих веществ, принимающих участие в химической реакции; от энергии активации химической реакции; от наличия или отсутствия катализаторов, а также от вида и качества катализатора, принимающего участие в химической реакции;

Доказано, что с повышением температуры скорость химической реакции резко возрастает. Например, при 20 С реакция между водородом и кислородом практически невозможна, так как потребовалось бы 54 млрд. лет для того, чтобы прореагировало 15 % вступающих в реакцию веществ. Однако при повышении температуры и достижении ее до 700 С эта же реакция протекает мгновенно, т.е. в виде взрыва.

Качественное влияние температуры на скорость химической реакции установил учёный-исследователь Вант-Гофф, который эмпирически выявил, что при повышении температуры на каждые 10 градусов скорость реакции увеличивается от двух до четырёх раз.

Как следствие, основным фактором, который увеличивает скорость химической реакции, а последовательно, и интенсивность производства, становится температура процесса.

Касательно скорости реакции, а следовательно, и повышения интенсивности производства, то они зависят от концентрации реагирующих веществ.

Выпуск какого-либо конечного продукта производства зависит также от применяемого в каждом отдельном случае типа катализатора.

Помимо этого, скорость химической реакции, а следовательно, повышение производительности труда химического производства зависит также от повышения концентрации активных центров, вступающих в химическое взаимодействие.

Понять сущность данных процессов можно с помощью изучения междисциплинарных связей химии с экономическими науками.

Активация химических частиц (молекул, атомов, радикалов) можно производить путем воздействия на атомы и молекулы света (в фотохимических реакциях), воздействия высоковольтных импульсных разрядов (ВИР), изменением формы сосуда (в цепных реакциях), влиянием примесей,, воздействия ультразвука на взаимодействующие частицы, воздействия электромагнитных и других полей.

Учитывая влияние всех вышеперечисленных факторов на скорость реакции, а следовательно, и на производительность труда химического производства, можно добиваться необходимой интенсивности производства, и желаемого конечного результата.

В заключении следует отметить, то чтобы повысить эффективность производства, внедряют научно-технические инновации, организуют труд, систематизируют производство, развивают инициативность и самостоятельность трудовых коллективов, разделяют этапы и улучшают мотивацию работников.

Необходимо обратить внимание на следующее:

Во-первых: внедрение достижений НТП – автоматизация, освоение новых технологий;

Во- вторых: совершенствование организационно-экономических факторов, к которым относятся совершенствование форм производства продукции, методов управления и использования активов;

В третьих- учёт социально-психологических факторов – уровень образования и профессионализма специалистов, стиль мышления, атмосфера в коллективе и корпоративная культура компании;

Список литературы:

1. Коряков, А. Г., & Логинов, А. А. (2013). Исследование подходов к созданию механизма государственного стимулирования устойчивого развития химических предприятий. *Теория и практика общественного развития*, (5), 277-281.

2. Usmanova, Z. M. (2019). To questions of personnel motivation at industrial enterprises. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(8), 116-121.

3. Ахунова, Ш. Н., & Абдуллаева, Б. (2015). Динамика и перспективы развития частного предпринимательства в Узбекистане. *Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов*, (5), 23-25.

4. Абдуллаева, Б. Ю. (2021). Особенности организации бухгалтерского учета и аудита в корпоративном управлении. In *Бухгалтерский учет: достижения и научные перспективы XXI века* (pp. 7-9).

5. Набиева, Н. (2021). Научно-теоретические основы разработки маркетинговых стратегий развития предприятий сферы услуг в условиях цифровой экономики. *Общество и инновации*, 2(4), 12-19.

6. ТУЙЧИЕВА, О. (2021). К проблеме развития малого и частного предпринимательства в узбекистане. *экономика*, (9), 770-778.

7. Tuychieva, O. N. (2022). Ishlab chiqarishni modernizatsiyalashtirish sanoat korxonalarini samaradorligini oshirish omili. *Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali*, 2(4), 83-92.

К АКТУАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ

Джемилов Р.Н., Узганбаева Д.Т.

Ферганский политехнический институт

Аннотация: в данном исследовании изучаются вопросы междисциплинарных связей химии с другими профильными дисциплинами, в частности с экономикой, физикой и другими науками. Автор в статье обращает внимание на проблемы связанные с изучением междисциплинарных связей.

Ключевые слова: междисциплинарные связи, экономика, естественные науки, химия, экономическая безопасность, история экономических учений.

В современное время химическая промышленность занимает одно из значимых мест среди всех отраслей, являясь неотъемлемой частью основной производственной индустрии страны.

С этой точки зрения мы в своём исследовании хотели бы рассмотреть вопросы междисциплинарных связей химии и экономических предметов, таких как экономическая безопасность, история экономических учений.

Между данными предметами прослеживается чёткая взаимосвязь

Далее мы остановимся именно на этих вопросах.

Прежде чем приступить к исследованию данных вопросов дадим определение экономической безопасности.

Экономическая безопасность является областью научного знания, в рамках которой изучают состояние экономики, при котором обеспечивается достаточно высокий и устойчивый рост экономических показателей; эффективное удовлетворение экономических потребностей; контроль государства за движением и использованием национальных ресурсов.

Возникает вопрос, как же достигнуть экономической безопасности на предприятиях скажем химической промышленности и неминуем ответ с помощью более глубокого изучения междисциплинарных связей.

Чтобы достичь экономической безопасности на тех же предприятиях химической промышленности необходимо обратить внимание на качественные характеристики используемых сырья и материалов, так как качественное сырьё является залогом будущей качественной продукции.

Выпуск же качественной продукции означает соответствующий объём реализации и как следствие вклад в экономическую безопасность того или иного предприятия.

Что касается предприятий отрасли химической промышленности то можно констатировать тот факт, что большая доля успеха данных предприятий зависит от проводимых научных исследований в этой области. Мы могли бы привести пример государства Нидерланды.

В данной стране успешно развивается сельское хозяйство. Исследования показывают то, что в практике этой страны учитываются достижения науки в большой степени именно в этом направлении, проводятся всевозможные научные исследования для обеспечения высоких темпов роста в сельском хозяйстве страны и как результат эта страна занимает лидирующие позиции на мировом уровне по объёмам экспорта сельскохозяйственной продукции.

Как же были достигнуты такие результаты. Напрашивается ответ с помощью проводимых исследований в различных областях науки, в частности в рамках химии.

В сельском хозяйстве рассматриваемой страны практически отказались от использования ядохимикатов и перешли к практике внедрения экологически безвредных средств для борьбы с вредителями в целях обеспечения экономической безопасности предприятий этой сферы.

Логически напрашивается вывод, что всестороннее рассмотрение междисциплинарных связей казалось бы предметов различного направления может дать ответ на многие вопросы.

Даже возникает такая идея, что в принципе специалисты различных областей науки могут совмещать в себе навыки, умения и знания и использовать их на благие цели.

Обратим наши взоры в историю становления той или иной науки.

Мы можем назвать целый ряд учёных древности и средневековья, которые проводили исследования в различных областях науки и были в принципе учёными-энциклопедистами.

С этой точки зрения уместно отметить связь химии и истории экономических учений.

Аристотель — греческий философ, который является первым настоящим ученым в истории. Его взгляды и идеи повлияли на ученых и в более поздние года. Он был учеником Платона и учителем Александра Великого. Его работа охватывает широкое разнообразие предметов — физика, метафизика, этика, биология, зоология, экономика. Его взгляды на естественные науки и физику были инновационными и стали базой для дальнейшего развития человечества.

Ибн Хальдун (Абд ар-Рахман Абу Зейд ибн Хальдун; 1332-1406 гг.) — арабский историк, философ, общественный деятель, выполнявший функции судьи, дипломата, советника в ряде правительств в Северной Африке. Ибн Хальдуну принадлежит идея о создании «справедливого общества» во главе с «правителем-философом».

В своих произведениях («Книга поучительных примеров из истории, персов, берберов...», «Аль-Мукаддима») Ибн Хальдун рассматривал развитие общества (преимущественно мусульманских народов) как смену исторических циклов. Образ жизни каждого и исторического цикла, считал историк, определяется в первую очередь влиянием географической среды и особенностями развития национальной культуры.

Взгляды Ибн Хальдуна оказали большое влияние на развитие общественной мысли народов Ближнего Востока. Некоторые арабские и западноевропейские исследователи считают, что он предвосхитил многие современные социологические теории. Внёс огромный вклад в развитие экономики.

Так же необходимо отметить то, что в ходе преподавания той или иной дисциплины выявление междисциплинарных связей зависит от педагогического и профессионального мастерства самого преподавателя.

Интересным является тот факт, что чтение и анализ соответствующей научной и художественной литературы тоже может стать хорошим фундаментом для укрепления междисциплинарных связей.

В заключении следует отметить, что всестороннее изучение междисциплинарных связей может дать толчок в развитии науки и совершенствовании применяемых методик в проводимых исследованиях.

Список литературы:

1. Гусейнов, Р. М., Азизова, Л. Р., & Гусейнова, Т. Р. (2020). Междисциплинарные связи законов химии с законами философии и экономики. *Кронос: психология и педагогика*, (2 (22)), 32-35.
2. Jalilov, I. I. U. (2022). К актуальным проблемам становления педагогического мастерства преподавателя. *Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali*, 2(9), 81-89.
3. Усманова, З. М. (2022). К вопросам влияния литературы на общество. *Integration of Pragmalinguistics, Functional Translation Studies and Language Teaching Processes*, 169-171.
4. Usmanova, Z. M. (2019). To questions of personnel motivation at industrial enterprises. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(8), 116-121.
5. Toxtasinovna, U. D. (2022). Реал сектор тармоқларида кластерларни ташкил этиш ва уларнинг хусусиятлари. *World scientific research journal*, 3(1), 64-70.

К АКТУАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

Михеева А.И.

Ст.преп. кафедры «Общественные науки и спорт» Ферганский политехнический институт

Аннотация: в данном исследовании изучаются вопросы преподавания химии как в средних учебных заведениях так и высших учебных заведениях. Автор в статье обращает внимание на проблемы связанные с преподаванием химии и пути их решения

***Ключевые слова:** междисциплинарные связи, естественные науки, химия, экология, методика преподавания.*

Изучение точных наук на сегодняшний день является задачей первостепенной важности. Одной из таких естественных наук является химия.

Президент нашей страны Шавкат Миромонович Мирзиёев в своих выступлениях неоднократно обращал внимание на вопросы преподавания точных дисциплин как в школах, так и в высших учебных заведениях.

В своём исследовании мы бы хотели обратить внимание на вопросах преподавания химии и на междисциплинарные связи данной науки с другими предметами.

Всем нам известно, что для абитуриентов, поступающих в высшие учебные заведения исходя из выбранного ими направления идёт подготовка по соответствующим дисциплинам.

Здесь мы должны осветить вопросы, связанные с наличием соответствующих кадров на рынке труда. Мониторинг наличия определённых профессий может дать нам картину того, представителей каких профессий недостаточно на сегодняшний день.

Согласно анализу проведённому специалистами в этой области на рынке труда ощущается нехватка специалистов исследуемого профиля, то есть химиков, в особенности с владением русского языка.

В этом контексте мы хотели бы изучить вопрос междисциплинарных связей.

С нашей точки зрения химия как дисциплина имеет междисциплинарные связи со многими естественными науками, такими как биология, физика, валеология. С гуманитарными предметами тоже прослеживается чёткая связь, в качестве примера можно привести экономику природопользования, охрану окружающей среды.

Знание химии на определённом уровне может помочь решить ряд проблем, например проблемы загрязнения окружающей среды.

Представим себе ситуацию, когда люди подметая двор сжигают листья чинары. Если у человека есть мало мальские знания химии, он поймёт, что сжигать листья деревьев нельзя, так это вредит атмосфере.

Экологи отмечают то, что когда они сравнивают влияние выбросов, которые попадают в воздух от массового сжигания листвы с промышленными выбросами, они не преувеличивают. При сжигании одной тонны сухой растительности в воздух выделяется до 30 кг вредных выбросов. В их состав входят одни из самых ядовитых веществ для человека – диоксины.

При сжигании растений высвобождаются пестициды, которыми они могли быть обработаны, в воздух также попадают пыль, угарный газ, окиси азота, некоторые виды канцерогенов – все они вредят легким и бронхам, влияют на работу почек и печени, снижают иммунитет.

В списке вредных веществ и бензапирен, который появляется в листьях, тлеющих без доступа кислорода – он может стать причиной раковых заболеваний. Кстати, дым костра в общем содержит примерно в 350 раз больше веществ вызывающих рак, чем в сигаретном дыме.

Экологические проблемы возникающие сегодня – это результат не только воздействия производственных отходов, но так же и роль антропогенного фактора.

В этом контексте важное значение имеет увеличение грамотности населения с точки зрения естественных дисциплин.

Изучая дисциплину «Экономика природопользования» мы обращаем внимание на её связь с дисциплиной «Химия».

В принципе междисциплинарные связи прослеживаются со многими предметами.

В преподавании химии мы хотели бы обратить внимание на определённые проблемы. Что касается преподавания химии в средней школе, то это масса проблем, связанных с нехваткой учителей-предметников, а так же недостаточной материально-технической базой

школ. Мы хотели бы обратить внимание на то, что преподавание любого предмета необходимо связывать с практическими примерами «из жизни».

Так же следует обратить внимание на умение заинтересовать детей в школах к этому предмету. В этом контексте необходимо обратить внимание на чтение соответствующей научной или художественной литературы.

Каждый педагог исходит в преподавании своего предмета из багажа знаний. Но обратим внимание на то, что не все учителя обновляют свой багаж знаний, работают над прогрессивными методиками преподавания в данном случае химии.

Если будет привита любовь к этому предмету учителем-предметником уже в рамках школы, тогда мы можем говорить о том, что в высшие учебные заведения именно на эти направления, сточки зрения педагогических вузов будет достаточное количество претендентов.

И тогда у нас не будет ощущаться нехватка специалистов соответствующего профиля.

С нашей точки зрения для того чтобы заинтересовать учащихся к этому предмету начиная со школьной скамьи следует больше применять практических опытов, должны быть соответствующие оборудованные кабинеты.

Не должно быть недостатка в необходимых реактивах.

При изучении дисциплины надо основываться на передовом опыте отечественных и зарубежных специалистов. Многое по нашему убеждению зависит от педагогического мастерства самого преподавателя.

В настоящее время в нашей стране большое внимание в образовательных учреждениях уделяется обмену опытом с высшими учебными заведениями других стран, распространена практика обмена опытом с российскими, белорусскими, казахскими учебными заведениями. На наш взгляд такой обмен опытом будет полезен с точки зрения как изучения естественных, так и гуманитарных дисциплин.

Так же можно отметить, что проблемы в преподавании той или иной дисциплины могут быть связаны с тем, что будущий студент ещё совсем в юном возрасте выбирает себе профессию и соответственно сосредотачивает своё внимание на двух или трёх предметах для успешной сдачи вступительных экзаменов.

И здесь возникает такая ситуация, когда остальные предметы остаются невостребованными, в данном случае химия.

Но в цивилизованном обществе каждый человек независимо от его будущей профессии на каком-либо определённом уровне должен владеть азами наук, в рассматриваемом случае естественных дисциплин.

Список использованной литературы:

1. Иванова, Т. В. (2011). Методика преподавания химии в техническом вузе. *Педагогическое образование и наука*, (10), 100-102.

2. Назарова, Т. С. (2017). Современные проблемы методики химии. *Публикации Института содержания и методов обучения РАО, Москва*, (1), 27.

3. Jalilov, I. I. U. (2022). К актуальным проблемам становления педагогического мастерства преподавателя. *Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali*, 2(9), 81-89.

4. Усманова, З. М. (2022). К вопросам влияния литературы на общество. *Integration of Pragmalinguistics, Functional Translation Studies and Language Teaching Processes*, 169-171.

5. Usmanova, Z. M. (2019). To questions of personnel motivation at industrial enterprises. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(8), 116-121.

К ВОПРОСАМ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И КАТЕГОРИЙНОГО МЕНЕДЖМЕНТА

Абдуллаева Б.Ю.

Ст.преп. кафедры «Менеджмент» Ферганский политехнический институт

Аннотация: в данном исследовании изучаются вопросы междисциплинарных связей химии с другими профильными дисциплинами, в частности с категорийным менеджментом и другими науками. Автор в статье обращает внимание на вопросы связанные с изучением междисциплинарных связей химии и менеджмента.

Ключевые слова: междисциплинарные связи, категорийный менеджмент, естественные науки, химия, экология, управление.

На сегодняшний день во всём мире актуальными являются вопросы использования достижений науки и техники. И с этой точки зрения цель управления сводится прежде всего к принятию эффективных долгосрочных решений.

В своём исследовании мы хотели обратить внимание на междисциплинарные связи химии и менеджмента.

На наш взгляд важнейшим элементом организаторской работы является обеспечение четкой целенаправленности и слаженности работы коллективов в рамках определенных требований к качеству продукции (потребители предпочитают приобретать экологически чистую продукцию) и некоторых ограничивающих условий в части предоставленных ресурсов.

И с этой точки зрения функцией менеджеров является так же осведомлённость о химическом составе определённых средств.

Основным орудием для создания такой целенаправленности и слаженности в управлении предприятием является оперативно-производственное планирование, включающее четыре основных элемента: задание, определяющее результаты работы; качественные показатели; лимиты ресурсов; план организационно-технических мероприятий.

Организационное распорядительство включает в себя: своевременную выдачу распоряжений основным, вспомогательным и обслуживающим подразделениям экономической системы; постановку конкретных задач всем исполнителям в управляющей системе, нижестоящим уровням управления; текущее административное распорядительство в управляющей и в управляемой системах в целях обеспечения технического, организационного и экономического регулирования; помощь исполнителям в устранении возникающих трудностей в процессе исполнения управленческих решений.

Организационный инструктаж предполагает инструктаж исполнителей в управляемой системе; а также специалистов и служащих в управляющей системе.

Организационный контроль предполагает контроль исполнения: решений, распоряжений вышестоящей организации и различных уровней управляющей системы данного звена предприятия, в том числе собственных решений (руководителя); соблюдения технических, экономических и организационных нормативов (правил), технологических режимов, трудовой дисциплины, правовых норм и выполнения плановых заданий.

Организационный анализ осуществляется в процессе исследования системы управления и служит информационной базой для организационного проектирования. Проанализировав структуру и процесс управления, вскрыв все плюсы и минусы, можно выявить организационные резервы и на этой основе запроектировать такую комбинацию всех факторов работы (организация, методы, техника управления), которая обеспечит наилучший результат.

Это один из главных методов, которыми пользуются для решения организационных задач. Применяя анализ, необходимо так спланировать работу, так подготовить ее выполнение, так научиться ее выполнять и, наконец, так поставить контроль за ее выполнением, чтобы вывод из наблюдений и анализа организационной практики гарантировал бы наибольшую эффективность деятельности управленческого персонала при наименьших затратах сил и средств.

Организационное проектирование, служащее одним из главных методов рационализации систем управления, осуществляется на базе системы организационных нормативов и организационного анализа, имеет целью разработку модели структуры или процесса.

Процесс обобщения организационного опыта включает в себя: командировки для изучения опыта родственных предприятий своей отрасли, предприятий смежных отраслей (например изучение методик, применяемых в химических исследованиях), зарубежного опыта, изучение и обработка документальных информационных источников (книги, журналы, экспресс-информация, ведомственные материалы и т.д.)

Таким образом, организационно-распорядительные методы воздействия включают в себя комплекс разнообразных способов и приемов, с помощью которых осуществляется конкретная организаторская работа, как в сфере объекта, так и в сфере субъекта управления любого уровня.

Дисциплина «Менеджмент» тесно связана с экономикой труда, предметом изучения которой является труд в его исторически определенной форме, общественной организации труда, а также научная организация труда работника, объектом изучения и рационализации которой является трудовой процесс, так же в определённой степени с химией, с точки зрения категорийного менеджмента.

Это важно с позиций создания условий для высокопроизводительного труда, рационального использования работника по квалификации, сохранения здоровья и развития личности.

На предприятиях химической промышленности перед менеджерами так же стоит задача целенаправленного использования сырья и материалов в целях создания экологически чистой продукции. В данном случае необходимо будет обращать внимание на междисциплинарные связи химии и других наук, в исследуемом направлении менеджмента.

Менеджмент должен учитывать влияние на человека факторов окружающей среды: влияние на поведение работника окружающих его участников процесса производства и санитарно-гигиенических факторов производственной среды, влияние последних на организм человека, его работоспособность, здоровье.

Все это, в конечном счете, формирует отношение работника к своей работе, к предприятию. Поэтому в процессе управления персоналом предприятия необходимо опираться на знания и рекомендации в отношении организации трудовой деятельности, разрабатываемые такими научными дисциплинами, как физиология труда, гигиена труда, охрана труда, психология труда и др.

Список литературы:

1. Гарифуллина, А. Р., Николаева, Н. Г., Горюнова, С. М., & Приймак, Е. В. (2015). Менеджмент рисков в приложении к интегрированным системам менеджмента предприятий химической отрасли. *Вестник Казанского технологического университета*, 18(5), 176-179.

2. Usmanova, Z. M. (2019). To questions of personnel motivation at industrial enterprises. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(8), 116-121.

3. Ахунова, Ш. Н., & Абдуллаева, Б. (2015). Динамика и перспективы развития частного предпринимательства в Узбекистане. *Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов*, (5), 23-25.

4. Абдуллаева, Б. Ю. (2021). Особенности организации бухгалтерского учета и аудита в корпоративном управлении. In *Бухгалтерский учет: достижения и научные перспективы XXI века* (pp. 7-9).

5. Тухтасинова, М. М. (2020). Анализ зарубежного опыта поддержки предприятий текстильной промышленности. in *минтақа иқтисодиётини инвестициялашининг молиявий-ҳуқуқий ва инновацион жиҳатлари* (pp. 340-345).

6. Tukhtasinova, M. M. (2022). Вопросы подготовки кадров нового поколения в условиях цифровой трансформации. *Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali*, 2(4), 126-136.

7. Mirzasultanovna, T. M. (2018). Regional marketing as a tool of increasing the investment attractiveness of the Fergana valley regional marketing as a tool of increasing the investment attractiveness of the Fergana Valley. *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*, (6 (32)), 17-22.

К ВОПРОСАМ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Исакова Н.И., студ., Муминова Э.А., проф.

Ферганский политехнический институт

***Аннотация:** в данном исследовании изучаются вопросы междисциплинарных связей химии с другими профильными дисциплинами, в частности с экономикой, физикой и другими науками. Автор в статье обращает внимание на проблемы связанные с изучением междисциплинарных связей.*

***Ключевые слова:** междисциплинарные связи, экономика, естественные науки, химия, экономическая безопасность, история экономических учений.*

Эпоха современности характеризуется цифровой трансформацией.

В данном контексте мы бы хотели обратить внимание на междисциплинарные связи химии и цифровой экономики.

Мы становимся свидетелями наступающей эпохи цифровизации.

Цифровизация касается всего: производства, бизнес-процессов, сферы услуг и т.д. Однако есть отрасль, о цифровизацию которой говорить не принято, тем не менее, она очень важна для развития информационных технологий. Это химия – основа всех современных промышленных технологий.

Действительно, все продукты, которые имеют физический носитель, состоят из химических элементов, т. е. для их производства необходимы наличие химических материалов и, следовательно, химические технологии.

Компоненты химических веществ используются в сельском хозяйстве для повышения урожайности, в пищевой промышленности – для сохранения пищевых свойств продуктов при их длительном хранении.

В медицине, обрабатывающей промышленности, на транспорте и т. д. Пожалуй, только банки, торговля и телеком не зависят напрямую от химии, хотя и активно используют ее продукты – чернила, бумагу и ИТ-устройства.

Современные высокотехнологичные устройства практически полностью состоят из химических материалов: пластика, стекла, слоеных конструкций печатных плат, изготовленных не без помощи химических реактивов, да и сам процессор можно назвать результатом сложного химического процесса обработки кристалла кремния.

Чтобы создать собственную элементную базу для цифровой экономики, нужно не только приобретать иностранный флюорит, но и активно развивать химические предприятия, выпускающие материалы для электроники.

Если же просто вкладываться в покупку фабрик по изготовлению процессоров, но не производить чистые кристаллы кремния, материалы для его легирования и корпусирования, то зависимость от процессоров сменится зависимостью от иностранных реактивов и технологий контроля качества веществ.

Предприятия, выпускающие химические реактивы для изготовления процессоров и другой электроники, должны входить в кластеры предприятий электронной промышленности и научиться производить необходимые для электроники химические вещества с требуемыми качеством и чистотой.

При этом с «химией» в некоторых странах сейчас не очень хорошо.

Сегодня химическая промышленность работает над производством материалов, которые были созданы еще во времена плановой экономики и, видимо, потребности в новшествах не испытывает.

Следует отметить, что некоторые компании, которые имеют инструменты для моделирования свойств химических веществ без их создания, отказываются от поставок этих продуктов, поскольку не находят коммерческого интереса со стороны отечественных компаний. Так как некому разрабатывать новые материалы.

И это должно стать частью программы развития цифровой экономики. Когда иностранные компании говорят о цифровой трансформации экономики, то они упоминают создание новых материалов, за которыми и скрывается современная химическая промышленность, обеспечивающая все сферы человеческой деятельности новыми технологиями.

Новые материалы являются базой для создания устройств Интернета вещей, компактной электроники и практически всех промышленных инновационных разработок. От таких материалов, как графен, от технологий его изготовления и от использования для нужд электронной промышленности может зависеть будущее развитие электроники.

Список сквозных технологий электронной экономики следующий: большие данные; нейротехнологии и искусственный интеллект; системы распределенного реестра; квантовые технологии; новые производственные технологии; промышленный Интернет; компоненты робототехники и сенсорики; технологии беспроводной связи; технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Где же здесь химия или хотя бы новые материалы? Можно предположить, что в «новых производственных технологиях», хотя, скорее всего, под этим термином подразумевается «предприятие 4.0».

В заключении следует отметить то, что развитие химии влияет на развитие практически всей промышленности. Так что химия вполне может претендовать на звание ключевой отрасли.

Список литературы:

1. Мешалкин, В. П. (2021). Научные методы инжиниринга энергоресурсоэффективных интенсивных химико-технологических систем в условия цифровой экономики. *Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология*, 64(8), 6-23.

2. Матвеева, В. М. (2017). Цифровая экономика: тренды и перспективы. In *Инновационное развитие социально-экономических систем: условия, результаты и возможности* (pp. 98-104).

3. Abdukarimovna, M. E. (2020). The effectiveness of the use of blockchain technologies in sectors of the national economy. *South Asian Journal of Marketing & Management Research*, 10(6), 53-62.

4. Муминова, Э. А. (2020). Молиевый технология (fintex) лар ва уларни жорий этиш истикболлари: Япония тажрибаси. *Экономика и финансы (Узбекистан)*, (3 (135)), 182-190.

5. Usmanova, Z. M. (2019). To questions of personnel motivation at industrial enterprises. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(8), 116-121.

6. Jalilov, I. (2019). To the problems of innovation into the educational process. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(3), 344-347.

К ВОПРОСАМ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И ЭКОНОМИКИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Тухтасинова М.М.

Ст.преп. кафедры «Экономика» Ферганский политехнический институт

Аннотация: в данном исследовании изучаются вопросы междисциплинарных связей химии с другими профильными дисциплинами, в частности с экономикой строительства,

медициной и другими науками. Автор в статье обращает внимание на проблемы связанные со строительством экологически чистых зданий

Ключевые слова: *междисциплинарные связи, экономика строительства, естественные науки, химия, экология, строительные материалы.*

На сегодняшний день изучению естественных наук уделяется большое внимание

Что касается изучения химии, то можно отметить, что данный предмет относится к разряду точных наук и соответственно при выборе определённой будущей профессии абитуриент стоит перед дилеммой изучения базовых дисциплин.

В нашем исследовании мы хотели бы обратить внимание на междисциплинарные связи химии. Данная дисциплина связана со многими предметами как естественнонаучными, как профильными так и гуманитарными.

Мы сакцентрируем внимание на связи химии с дисциплинами изучаемыми студентами направления строительство.

С нашей точки зрения при обучении будущих специалистов азам той или иной дисциплины всегда должна прослеживаться чёткая связь с практическими примерами.

Предположим студент строительного факультета при изучении определённых дисциплин своего профиля должен обогатиться определённым багажом знаний.

На практике даже обычные потребители какой-либо продукции, в данном случае строительной продукции (строительных материалов) должны отталкиваться от экологичности той или иной продукции. А для этого должны быть определённые навыки.

Исследования специалистов этой области показывают то, что некоторые материалы, выделяя вредные химические вещества, снижают качество воздуха в помещениях, вызывая различные нарушения в организме, начиная с аллергии и заканчивая онкологией или другими заболеваниями.

Частым явлением является такая ситуация, когда многие люди замечают, что в некоторых помещениях находиться довольно некомфортно – тянет на сон, слезятся глаза или начинает болеть голова.

Это говорит не о магнитных бурях или смене погодных условий, а сигнализирует о том, что при отделке интерьера использовались материалы, способные выделять вредные химические соединения.

И если еще четверть века назад при проектировании жилых, офисных или общественных помещений специалисты не задумывались о том, какие последствия могут вызывать некоторые стройматериалы (так как научных исследований, как долгосрочных так и краткосрочных не проводилось, а преследовалась цель экономии средств), то в настоящее время ситуация кардинально изменилась.

На международном уровне стали появляться организации не только тестирующие материалы, но и разрабатывающие нормы, являющиеся приоритетными при сдаче в эксплуатацию зданий.

В свое время результатом бесконтрольного строительства явилась масса зданий, ставших причиной масштабного недомогания жильцов/работников.

Изучив эту проблему, Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), начиная с 1982 года ввела обязательную сертификацию продукции, выпускаемой для строительных и отделочных работ.

Тогда же впервые был введен термин Sick building syndrome (SBS), что в переводе означает «синдром больного здания».

Такой вердикт, здание получает в том случае, когда 1/5 жильцов/работников испытывают дискомфорт, недомогания и даже теряют здоровья, находясь длительное время внутри него.

Специалисты отмечают то, что большинство строительных материалов может иметь повышенный радиационный фон, который определить без специальных приборов не

представляется возможным (со временем об этом будут свидетельствовать онкологические заболевания у большинства жильцов).

При использовании искусственных материалов, созданных химическим путем, существуют риски выделения (миграции) вредных веществ, которые загрязняют как атмосферу, так и гидросферу что может приводить как к кратковременным, так и долгосрочным последствиям для здоровья.

Рассмотрим некоторые материалы, которые используются в строительстве, но при этом могут нанести вред здоровью.

Свинец, используемый в строительстве в качестве кровельных материалов, карнизов, облицовки резервуаров и электропроводов.

Прежде он и вовсе входил в состав некоторых красок, в том числе и типографской.

После проведенных тщательных исследований Вашингтонский университет пришёл к выводу, что свинец является кумулятивным и стойким токсичным веществом, которое представляет серьезную опасность для здоровья.

При вдыхании или попадании в организм в чрезмерных количествах, он оказывает пагубное влияние на нервную и репродуктивную системы, кровь, почки. Может вызывать проблемы с пищеварением, памятью и концентрацией внимания, а также боли в мышцах и суставах.

В заключении хотелось бы отметить, что изучение междисциплинарных связей химии с другими науками поможет найти решение для большинства соответствующих проблем.

Список использованной литературы:

1. Сафаров, К.Б. (2015). Химия в строительстве. *Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук*, (1-6), 87-92.

2. Usmanova, Z.M. (2019). To questions of personnel motivation at industrial enterprises. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(8), 116-121.

3. Ахунова, Ш.Н., & Абдуллаева, Б. (2015). Динамика и перспективы развития частного предпринимательства в Узбекистане. *Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов*, (5), 23-25.

4. Абдуллаева, Б.Ю. (2021). Особенности организации бухгалтерского учета и аудита в корпоративном управлении. In *Бухгалтерский учет: достижения и научные перспективы XXI века* (pp. 7-9).

5. Тухтасинова, М.М. (2020). Анализ зарубежного опыта поддержки предприятий текстильной промышленности. In *Минтақа иқтисодиётини инвестициялашнинг молиявий-ҳуқуқий ва инновацион жиҳатлари* (pp. 340-345).

6. Tukhtasinova, M.M. (2022). Вопросы подготовки кадров нового поколения в условиях цифровой трансформации. *Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali*, 2(4), 126-136.

7. Mirzasultanovna, T.M. (2018). Regional marketing as a tool of increasing the investment attractiveness of the Fergana valley regional marketing as a tool of increasing the investment attractiveness of the Fergana Valley. *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*, (6 (32)), 17-22.

К НЕКОТОРЫМ ВОПРОСАМ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ ХИМИИ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК

Усманова З.М.

Ст.преп. кафедры «Экономика» Ферганский политехнический институт

Аннотация: в данном исследовании изучаются вопросы междисциплинарных связей химии с другими профильными дисциплинами, в частности с экономикой, физикой и другими науками. Автор в статье обращает внимание на проблемы связанные с изучением междисциплинарных связей.

***Ключевые слова:** междисциплинарные связи, экономика, естественные науки, химия, экономическая безопасность, история экономических учений.*

В наше динамично развивающееся время актуальными становятся вопросы междисциплинарных связей химии и других наук.

Мы в своём исследовании хотели бы затронуть связи химии как науки с экономическими дисциплинами.

Будем отталкиваться от того, какую роль играет промышленность в экономике каждой страны, а в нашем случае химическая промышленность.

В современных условиях жизни трудно переоценить роль химической промышленности. Медицина и здравоохранение, тяжелое и легкое машиностроение, бытовая химия, мебельное производство, пищевая промышленность и все новейшие наукоемкие отрасли в той или иной степени зависят от производства химической продукции.

Физико-механические процессы, аптекарское дело и предшественник химии – алхимия не могли равносильно влиять на экономику и общество в целом, как это делает химическая отрасль.

Без изучения химического состава и природы вещей были невозможны сложные многоэтапные реакции.

Равноценно, как и создание синтетических и полимерных материалов, востребованных на сегодняшний день в ряде ведущих отраслей мировой и отечественной экономики.

Основные направления, которые включает в себя химическая промышленность: разграничение отраслей химического производства; добыча и производство сырья для дальнейшей промышленной переработки; создание и модернизация специфических основных фондов для предприятий данной отрасли.

Исходя из наличия в недрах страны тех или иных полезных ископаемых, можно говорить о развитии в рассматриваемом случае той же химической промышленности.

Учёные ведут исследования исходя из специфики своей деятельности.

Исследователи химии проводят научный анализ химических свойств того или иного явления или процесса.

Экономисты ломают голову над тем, как повысит эффективность в том же производственном процессе.

Исходя из приоритетов каждого направления можно сделать определённые выводы в пользу того, что возникает острая необходимость совершенствования и рассмотрения междисциплинарных связей этих наук.

Экономика окружает нас везде и всегда, как и химия.

Экономисты знающие основы химии как дисциплины, конечно будут востребованными специалистами в отраслях химической промышленности и не только.

Химическая промышленность является важной частью экономики страны.

Анализ статистических данных свидетельствует о том, что на ее долю приходится немалая часть внутреннего валового продукта (ВВП), из них на основную органическую и неорганическую химию - 2 процента.

Доля отрасли в ВВП зависит, конечно, от оценки размера ВВП. Оценки ВВП мы можем получить из данных комитета по статистике.

При развитии отраслей промышленности на наш взгляд весомый вклад вносят исследования специалистов этой области.

У нас в стране обращается внимание на развитие химической промышленности, на эти вопросы неоднократно обращал внимание в своих выступлениях Президент Узбекистана Шавкат Миромонович Мирзиёев.

Еще одно востребованное рынком направление – бытовая химия. В настоящее время большая часть отечественного спроса на такую продукцию обеспечивается за счет импорта. Для усиления потенциала местных производителей необходимы сырье и повышение качества.

В связи с этим поставлена задача создать широкие условия для частного сектора в сфере бытовой химии, обеспечить производителей сырьем и привлечь международные бренды.

В заключении мы хотели бы обратить внимание на важность развития междисциплинарных связей химии и экономики для решения многих проблем.

Следует отметить, что развитие химической промышленности оказывает существенное влияние на уровень жизни общества.

По оценкам, к 2050 году население планеты превысит 9 миллиардов человек, что может вызвать целый ряд проблем.

Трудности будут связаны с обеспечением достаточного количества природных ресурсов и энергии. Ограниченное количество еды также может стать серьезной угрозой. По прогнозам Организации Объединенных Наций (ООН), к 2050 году производство продуктов питания необходимо будет увеличить на 70%.

Для решения вышеперечисленных проблем необходимо тесное взаимодействие химиков и экономистов.

Список литературы:

1. Савицкая, Т. А., Кимленко, И. М., & Гриншпан, Д. Д. (2014). " Зелёная" химия-образовательная платформа для" зелёной" экономики Республики Беларусь.
2. Usmanova, Z. M. (2019). To questions of personnel motivation at industrial enterprises. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(8), 116-121.
3. Jalilov, I. (2019). To the problems of innovation into the educational process. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(3), 344-347.
4. Усманова, З. М. (2021). К вопросам совершенствования подходов механизма управления персоналом на предприятиях лёгкой промышленности. *Наука сегодня: теория и практика [Текст]: материалы между*, 18.
5. Musaevna, U. Z., & Anvarjonqizi, X. D. (2021). To the Issues of Improving Personnel Motivation in Industrial Enterprises. *Academic Journal of Digital Economics and Stability*, 1, 70-80.
6. Tuychieva, O. N. (2021). Determining the Cost-Effectiveness of Investments Specific Features. *Central Asian journal of innovations on tourism management and finance*, 2(12), 40-46.
7. Tuychieva, O. (2019). Questions of increasing economic efficiency of production. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(8), 105-108.

КОМПЛЕКС БИРИКМАЛАР КИМЁСИ ФАНИ БЎЙИЧА МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМНИ ТАШКИЛ ЭТИШДА “КРОССВОРД” МЕТОДИДАН ФОЙДАЛАНИШ

Усмонова Л.М., кат. ўқит., Норқобилова И., талаба
Навоий давлат педагогика институти

Аннотация: Ушбу мақолада таълим жараёнида мустақил таълимни ташкил этишининг ўрни, комплекс бирикмалар кимёси фанидан мустақил таълимни ташкил этишида “Кроссворд” методидан фойдаланиши хусусида фикр юритилган.

Калим сўзлар: интерфаол, мустақил таълим, таълим методлари, кроссворд.

Таълим соҳасида бўлаётган ҳар бир ўзгариш жамиятимиз равнақига ижобий таъсир қилишига шубҳа йўқ. Мамлакатнинг интеллектуал салоҳиятини ошириш, давлат таълим стандарти талабларига жавоб бера оладиган, етук, рақобатбардош кадрлар тайёрлашда муҳим омил ҳисобланади. Қайси соҳада бўлмасин билимларни мустақил равишда эгаллашга интилиш – талаба фаолиятининг таълим муассасасидаги энг ажралиб турадиган хусусияти,

мустақил ўқиб, билим орттириш асоси ҳисобланади. Таълим тизимида мустақил билим олиш, назорат қилиш мустақил таълим олишнинг асосий омилларидан бири ҳисобланади. Мустақил билим олишда аввало, талабаларда мустақил ишлашга, эркин, ижодий фаолият юритишга ва энг асосийси мустақил фикрлашга эҳтиёжни шакллантириш лозим.

Мустақил таълим олинган билим, кўникма, малакаларни мустаҳкамлаш, қўшимча маълумот ёки материални мустақил ўрганиш мақсадида ташкил этилади. Мустақил таълимнинг афзаллиги талабалар билимларни ўзлари учун қулай бўлган шароит ва вақтда ўзлаштира оладилар. Бугунги кунда мустақил таълим олиш учун кенг имкониятлар мавжуд. Талаба мавжуд нашр материаллари (ўқув, илмий, илмий-оммабоп ва оммабоп асарлар), Интернет, оммавий ахборот воситалари томонидан тақдим этилаётган материаллар ёрдамида ўз билим, кўникма, малакаларини мустаҳкамлаш имкониятига эга. Мустақил таълим методлари кўп шаклларда амалга оширилади. Мустақил таълимнинг самарали бўлиши ва ундан кўзланган мақсадга эришишнинг асосий йўли уни қатъий режа асосида ҳамда шу режада белгиланган вақтлар давомида тўлиқ ҳажмда ва пухта олиб боришдан иборат. Мустақил таълимни ташкил этишда “Кроссворд”, “Кейс- стади”, “Ассесмент” ва бошқа методлар ҳамда ностандарт тестлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади. Шу ўринда комплекс бирикмалар кимёси фанидан мустақил таълимни ташкил этишда “Кроссворд” методидан фойдаланиш хусусида фикр юритамиз.

Кроссворд методи XX асрнинг бошларида пайдо бўлди ва ўзининг қизиқарлилиги билан қисқа вақт ичида бутун дунёга кенг тарқалди. “Кроссворд” сўзи инглизча сўздан олинган бўлиб, кросс –“кесиб ўтиш” ва “word” - “сўз” сўзларининг бирикмасидир ва у бошқотирма маъносини англатади. Кроссворд тузиш учун “ўзаро кесишувчи” каттакчаларга сўзлар ёзилиши ва ёзувда умумий каттакчаларда бир хил ҳарфлар қатнашиши керак. Кроссвордлар шакли ва ҳажми жиҳатидан жуда кўп турли бўлади. Кроссворднинг ватанини аниқлаш борасида уч давлат баҳс юритадилар. Улар АҚШ, Англия ва ЖАР давлатларидир. Кроссворднинг газета саҳифасида биринчи марта чоп этилиши 1913-йилнинг 21-декабрига тўғри келади ва бу кун биринчи газета кроссвордининг туғилиш куни сифатида Гиннес рекордлар китобига расман киритилган. Бу кроссворд АҚШда Артур Уинн томонидан тузилган бўлиб, “New York world” газетасида эълон қилинган.

Кроссвордга оид муҳим педагогик-психологик жиҳатлар устида тўхталиб ўтамыз.

Талаба учун кроссворд: ўйин характериға эға. Бу хусусият мавзуни осон эғаллаш имконини беради. Чунки инсоннинг руҳияти мавзуни ўйин орқали қабул қилишға мойилдир; хотирани чиниктиради; фикрлаш доирасини кенгайтиради, ақлни пешлайди; англаш ва фаҳмлаш қобилиятини ривожлантиради; сўз бойлигини оширади; изланувчанликни вужудға келтиради; интеллектуал салоҳиятни кенгайтиради; мустақил фикрлаш кўникмасини ҳосил қилади ва шакллантиради; бутун вақтни мазмунли ўтказиш имконини беради.

Ўқитувчи учун: кроссворд ўқув жараёнида талабаларнинг олган билимини аниқлашнинг барча назорат босқичларида қўлланиши мумкин; кроссворддан талабаларнинг мустақил билим олишини ташкил қилишда фойдаланиш мумкин. Масалан, ўқитувчи тузган кроссвордлардан талабалар мустақил ёки биргаликда таълим олишларида фойдалансалар бўлади. Шунингдек, талабалар ўзлаштириши керак булган мавзу бўйича мустақил равишда кроссворд тузиш топшириғини бажариши ҳам мустақил билим олишнинг бир турини ташкил этади; кроссворд барча фанлар бўйича тузилиши мумкин. Кроссворднинг юқорида келтирилган жиҳатлари дарсларда қўлланиши учун тўлиқ асос бўлади, деб ҳисоблаймиз.

Қуйида мустақил таълимни ташкил этишда кроссвордни қўллаш бўйича услубий тавсияни келтирамыз.

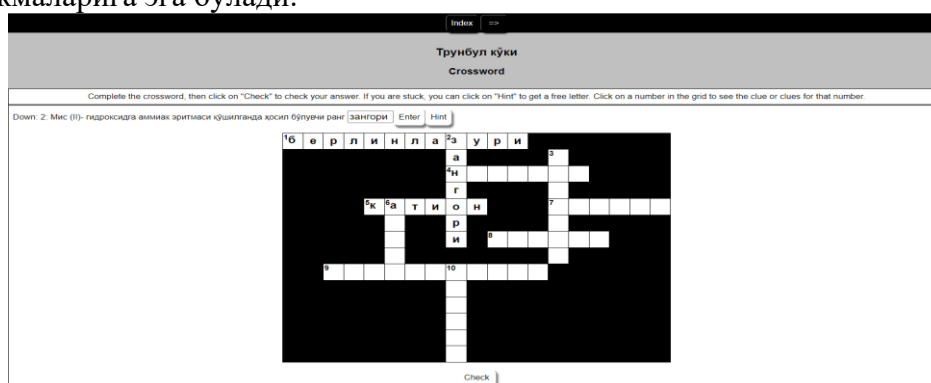
Кроссворд ёрдамида талабаларнинг мустақил таълим олишларини ташкил қилишни қуйидагича амалға ошириш мумкин:

- талаба ўқитувчи томонидан уйда машқ қилиш учун берилган кроссвордларни мустақил ечиб, ўз билимини ошириши мумкин. Бу машқ пайтида талаба адабиётлардан ва бошқа манбалардан фойдаланиш имкониятиға эға;

• ўқитувчи томонидан берилган кроссвордлардан бир нечта талабалар биргаликда фойдаланиб, ўз билимларини оширишлари мумкин. Бундай машғулот талабалар орасида эркин баҳс-мунозара, ўзаро бир-бирини синаш билан ўйин кайфиятида ўтади. Натижада билим осон ва мустақкам эгалланади.

• талабага мустақил кроссворд тузиш топшириғи бериш мумкин. Бундай топширик талабани мавзуга оид адабиётларни кўриб чиқишга ва ўз устида мустақил ишлаш кўникмасининг шаклланишига олиб келади. Кроссворднинг бошқа педагогик жиҳатлари, таълим жараёнида қўлланиш услубиётлари, кроссвордларни тузиш қоидалари, кроссвордларни тузишда компьютер ва ахборот технологияларини қўллаш фанлараро узвий боғлиқликни келтириб чиқаради.

Комплекс бирикмалар кимёси фанини ўрганишда комплекс бирикмаларнинг кашф этилиши, олиниши, номланиши, ранглардаги ўзига хослик алоҳида аҳамият касб этади. Бу эса ўқитувчидан фан бўйича мустақил ишни ташкил этишда турли методлардан фойдаланиш имкониятини беради. Таърифлар, атамалар, ранг ўзгаришдаги ўзига хосликларни ўзлаштиришда “Кроссворд” методидан фойдаланиш қулай. Талаба кроссворд топшириғини бажаришда, шунингдек мустақил кроссворд тузишда манбалар билан ишлаш, ахборот технологияларидан фойдаланиш, маълумотларни таққослаш, вақт тақсимотига эътибор бериш кўникмаларига эга бўлади.



Компьютерда кроссворд бажариш саҳифаси

Хулоса қилиб айтганда, комплекс бирикмалар кимёси фанидан мустақил таълимни ташкил этиш ҳамда назорат қилишда интерфаол таълим методларидан самарали фойдаланиш талабалар билимини мустақкамлаш, манбалар билан ишлаш, мустақил билим олиш кўникмаларини ривожлантиришда муҳим ўрин эгаллайди.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Авлаев О.У., Жураева С.Н., Мирзаева С.Р. Таълим методлари: Ўқув-услубий қўлланма. Тошкент. 2017 й. –Б. 208.
2. Парпиев Н.А., Раҳимов Ҳ.Р., Муфтахов А.Г. Анорганик кимёнинг назарий асослари. Тошкент. 2000 й.
3. Ergashev A. Hot Potatoes ning JKross dasturida crossword yaratish. Internet ma'lumotlari.

КООРДИНАЦИОН БИРИКМАЛАРНИ СИНФЛАШ ВА НОМЕНКЛАТУРАСИ МАВЗУСИНИ ЎТИШДА ИННОВАЦИОН ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН Фойдаланиш

Худойназарова Г.А., к.ф.н., доц., Рашидова Р.Ў., талаба
Бухоро давлат университети

Аннотация: Мақолада кимёвий технология мутахасислиги талабаларга “Координацион бирикмаларнинг синфланиши ва номенклатураси” мавзусини ўтишида инновацион таълим технологиялардан дарс жараёнида “Погона”, “Тушунчалар таҳлили” усулларидан фойдаланган ҳолда талабаларнинг ижодий қобилиятни ўстириш, маълум хулосаларга келиш каби кўникма ва малакаларни шакллантиришга қаратилган.

Калим сўзлар: инновацион таълим, координацион бирикмалар, лигандлар, комплекс бирикмалар, координацион сонлар, беқарорлик доимийси, валент боғлар усули, ташқи сфера, “Поғона” усули, “Тушунчалар таҳлили”

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш.Мирзиёевнинг 2019 йил 11 июлдаги ПФ-5763 сон “Олий ва ўрта махсус таълим соҳасида бошқарувни ислоҳ қилиш чора-тадбирлари тўғрисидаги Фармони ижросини таъминлаш мақсадида таълимнинг янги педагогик технологиялари ва ўқитиш услубларни жорий этишнинг халқаро ташкил этиш, ўқув режалари ва фан дастурларини такомиллаштириш, ўқитишнинг замонавий шакллари ва ахборот – коммуникатсия технология воситаларини жорий этган ҳолда ўқув жараёнини сифат жиҳатдан янгилаш бугунги куннинг долзарб муаммоларидан биридир” [1].

Таълим тизимини тубдан ислоҳ этиш ўқувчи – ёшлармизнинг онги тафаккур ва дунёқарашини ўзгартириш, келажагига бўлган ишончини оширишнинг энг муҳим омили ва мустақкам асосига айлантиришда ўқитувчиларнинг ҳам ҳиссаси катта ҳисобланади.

Мазкур вазифаларнинг муваффақиятли ҳал этилишида яна бир омилнинг мавжудлиги, яъни, узлуксиз таълим тизими ходимлари, педагог – ўқитувчилар томонидан замонавий таълим технологияларининг моҳиятидан хабардорликлари ҳамда уларни таълим жараёнида самарали қўллаш олишлари, шунингдек, таълим жараёнини ташкил этишга нисбатан ижодий ёндашувнинг қарор топиши муҳим аҳамият касб этади.

Мамлакатимизда кимё ва биология фанларини ривожлантириш, ушбу йўналишларда таълим сифати ва илм-фан натижадорлигини ошириш мақсадида 2020 йил 12 августда Президент Шавкат Мирзиёев «Кимё ва биология йўналишларида узлуксиз таълим сифатини ва илм-фан натижадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарорини қабул қилди. Қарорда таъкидлаганидек, “Умумтаълим мактабларидаги кимё ва биология фанларини ўқитиш сифати бугунги давр талабларига жавоб бермаслигини, ўқитиш методологияси ва лабораториялар маънан эскирганлигини, ўқитувчиларнинг меҳнатини муносиб рағбатлантириш механизмлари жорий қилинмаганлигини алоҳида қайд этиш зарур” [2-3].

Инновацион фаолият, турмуш тарзи ижтимоий ҳолатга тааллуқли ахборот оқимининг тобора жадаллашуви бугун маълумотларни тезкор қабул қилиб, таҳлил этиш, қайта ишлаш, назарий жиҳатдан умумлаштириш, хулосалаш ҳамда таълим олувчига етказиб бериш суръатини оширишни тақозо этмоқда. Юртимизда таълим соҳасида олиб борилаётган ислоҳатлар шу каби муаммоларнинг ечимига қаратилган бўлиб, ўқув жарёнида илғор педагогик технологияларни қўллаш тажрибаларни ўрганиш, таҳлил қилиш ва яқин истиқболда бу тажрибалардан узлуксиз таълим муассасалардаги ўқув жараёнларда фойдаланишни кўзда тутади.

Талабаларга билим беришни мақсад қилиб қўйган анъанавий дарсларни мазмунан ҳамда шаклан ўзгартириш зарурати пайдо бўлди. Инновацион таълим дарсларнинг асосий мақсади талабаларнинг мустақил билим олиш механизмига асосланганлигидадир. Инновацион таълимда танланган дарс мавзуси бўйича талаба ўз фикрини баён этади, дарс босқичлари бўлмайди, аниқ бир таълимий метод ёки усул ҳукмронлик қилмайди, бунда талаба шахси биринчи ўринда туради, биргина дарслик эмас, балки кўшимча материалларидан фойдаланилади. Бундай дарслардан фойдаланилганда талабаларнинг дарс мавзусини ўзлаштириб олиш имкониятини кейгайтиради. Биз қуйида ноанъанавий дарслардан “Поғона” ва “Тушунчалар таҳлили” усулларида фойдаланиш услубиётини ҳавола этамиз.

Олий таълимда 60710100 - кимёвий технология (ишлаб чиқариш турлари бўйича) мутахасислиги талабаларга “Умумий ва ноорганик кимё” фанидан 2 семестрда “Координацион бирикмаларнинг синфланиши ва номенклатураси” мавзуси бўйича 2 соат маъруза, 6 соат лаборатория машғулоти ва 4 соат амалий машғулоти ўтиш режалаштирилган.

“Координацион бирикмаларнинг синфланиши ва номенклатураси” мавзусини ўтишда “Поғона” ва “Тушунчалар таҳлили” усулларида фойдаланиш услубиёти яратилди, яъни

“Поғона” усули бўйича мавзу поғоналарга бўлиб ўтилади ва дарснинг охирида шу поғоналар асосида талабаларга саволлар берилди. Масалан, I поғонада координацион бирикмалар ҳақида тушунча. Координацион бирикмалар таркиби: лигандлар, комплекс ҳосил қилувчи марказий атом лар ва уларнинг координацион сонлари ҳақида маълумот берилди, II поғонада координацион бирикмаларнинг ички ва тешки сфераси, координацион бирикмаларнинг диссоциаланишига қараб синфланиши, III поғонада координацион бирикмаларнинг таркибидаги лигандлар табиатига қараб турларга бўлиниши, уларда изомерия ҳодисаси, IV поғонада координацион бирикмалар беқарорлик доимийси. V поғонада эса координацион бирикмалар ҳосил бўлишида квант-механик назариялар. Валент боғланиш усули. Координацион бирикмаларнинг технологик ва кимёвий назоратларда ишлатилиши тўғрисида маълумотлар берилди. Маъруза якунлангач, мавзунини мустаҳкамлаш учун ҳар бир поғоналарда ўтилган маълумотлар асосида саволлар берилди, талабалар берилган саволларга жавоблари бўйича ажратилган балларни олишга мувоффақ бўлишди, бу эса талабаларнинг кредит модулларга ажратилган балларни олиш имкониятини беради. Уйга вазифа сифатида “Тушунчалар таҳлили” усулидан фойдаланилса, мақсадга мувофиқ бўлар эди. Топширик қуйидаги жадвал кўринишда берилди

Тушунчалар	Сизнингча бу тушунчалар қандай маънони англатади?	Қўшимча маълумот
Координацион бирикмалар		
Координацион сонлар		
Координацион бирикмалар беқарорлик доимийси		

Адабиётлар

- 1.Sh.Miziyoyev. Oliy va o'rta maxsus ta'lim tizimiga boshqaruvning tamoyillarini joriy etish chora – tadbirlari to'g'risida. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori. Ma'rifat gazetasi, 2019 yil 13-iyul, №54
2. 2020 йил 12 августда Президент Шавкат Мирзиёев «Кимё ва биология йўналишларида узлуксиз таълим сифатини ва илм-фан натижадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги Қарори
- 4.Р.Ишмухаммедов., М.Юлдашев Таълим ва тарбияда инновацион педагогик технологиялар. (Ўқув қўлланма) – Т.: 2013.–278 б
5. Xudoynazarova G.A. Kimyo fanini o'qitishda qo'llaniladigan innovasion texnologiyalar. Uslubiy qo'llanma. Buxoro. “Durdona” 2020. 160 б
- 6.G.A.Xudoynazarova, Nurmurodova M.A., G.A.Xudoynazarova. Kimyo fanini o'qitishda muammoli ta'lim texnologiyalarini ahamiyati. Pedagogik mahorat. Ilmiy – nazariy va metodik jurnal. 2021. №6 Б.187-191
- 7.Худойназарова Г.А, Ганиев Б.Ш., Нурмухаммедова М.А., Рашидова Р.Ў. Талабаларга кимёвий билимларни ўзлаштиришда дидактик ўйинларнинг роли. Таълим ва инновацион тадқиқотлар. Халқаро илмий-методик журнал.2021й.№6. 268 – 274 бетлар
- 8.Q.Axmerov, A.Jalilov, R.Sayfuddinov, A.Akbarov, S.Turobjonov. Umumiy va anorganik kimyo. Darslik. - T. O'zbekiston. 2017. 390 b.
- 9.Парпиев Н.А., Муфтахов А.Г., Рахимов Х.Р. Анорганик кимё. - Тошкент: “Ўзбекистон”, 2003. - 504 б.

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ ХИМИИ И ДРУГИХ НАУК

¹Рахмоназаров П.Й., ²Рахмоназарова М.Б.

¹PhD, Ст.преп. кафедры «Экономика» Ферганский политехнический институт

²Учительница физики средней общеобразовательной школы № 62

Ферганская область, Ферганский район

Аннотация: в данном исследовании изучаются вопросы междисциплинарных связей химии с другими профильными дисциплинами, в частности с экономикой, физикой и другими

науками. Автор в статье обращает внимание на проблемы связанные с изучением междисциплинарных связей.

Ключевые слова: междисциплинарные связи, экономика, естественные науки, химия, экономическая безопасность, история экономических учений.

В настоящее время особенно актуальными являются вопросы исследования междисциплинарных связей химии и других наук.

Мы в рамках нашего исследования хотим обратить внимание на междисциплинарные связи химии с физикой, а так же с экономическими дисциплинами.

Наряду с процессами дифференциации самой химической науки, в настоящее время идут и интеграционные процессы химии с другими отраслями естествознания. Особенно интенсивно развиваются взаимосвязи между физикой и химией. Этот процесс сопровождается возникновением все новых и новых смежных физико-химических отраслей знания.

Вся история взаимодействия химии и физики полна примеров обмена идеями, объектами и методами исследования. На разных этапах своего развития физика снабжала химию понятиями и теоретическими концепциями, оказавшими сильное воздействие на развитие химии.

При этом, чем больше усложнялись химические исследования, тем больше аппаратура и методы расчетов физики проникали в химию.

Необходимость измерения тепловых эффектов реакции, развитие спектрального и рентгеноструктурного анализа, изучение изотопов и радиоактивных химических элементов, кристаллических решеток вещества, молекулярных структур потребовали создания и привели к использованию сложнейших физических приборов спектрометров, дифракционных решеток, электронных микроскопов и т.д.

Химия и физика изучают практически одни и те же объекты, но только каждая из них видит в этих объектах свою сторону, свой предмет изучения. Так, молекула является предметом изучения не только химии, но и молекулярной физики.

Если первая изучает ее с точки зрения закономерностей образования, состава, химических свойств, связей, условий ее диссоциации на составляющие атомы, то последняя статистически изучает поведение масс молекул, обуславливающее тепловые явления, различные агрегатные состояния, переходы из газообразной в жидкую и твердую фазы и обратно, явления, не связанные с изменением состава молекул и их внутреннего химического строения.

Сопровождение каждой химической реакции механическим перемещением масс молекул реагентов, выделение или поглощение тепла за счет разрыва или образования связей в новых молекулах убедительно свидетельствуют о тесной связи химических и физических явлений.

Так, энергетика химических процессов тесно связана с законами термодинамики. Химические реакции, протекающие с выделением энергии обычно в виде теп-а и света, называются экзотермическими.

Далее мы хотим обратить наше внимание на связь химии с экономическими дисциплинами, в частности с дисциплиной «Экономико-математические методы и модели».

Дисциплина «Экономико-математические методы и модели» тесно связана с самой математикой. А как нам известно математика в свою очередь тесно взаимодействует с химией.

И как следствие вытекает взаимосвязь химии и предмета «экономико-математические методы и модели».

Экономико-математические модели, модели экономических объектов или процессов, при описании которых используются математические средства.

Цели создания Экономико-математических методов и моделей. разнообразны: они строятся для анализа тех или иных предпосылок и положений экономической теории, логического обоснования экономических закономерностей, обработки и приведения в систему эмпирических данных.

В практическом плане экономико-математические методы и модели используются как инструмент прогноза, планирования и управления народным хозяйством и как одно из средств решения проблемы совершенствования планирования, управления хозяйственным механизмом в целом и других сторон экономической деятельности общества.

В химии тоже применяется моделирование.

Модель молекулы глюкозы. Глюкоза – моносахарид (класс углеводов). Для создания молекулы глюкозы необходимы 6 шариков (атомы углерода), 12 шариков (атомы водорода), 6 шариков (атомы кислорода) и соединительные элементы. Затем атомы углерода, водорода и кислорода в молекуле глюкозы, располагают так чтобы образовались правильный шестиугольник или правильный пятиугольник.

В заключении следует отметить, что роль наглядного моделирования, как для фундаментальных, так и для прикладных исследований в области, химии и биохимии, молекулярной биологии неуклонно растёт.

Использование знаково-символических средств, создание и преобразование их для решения задач, моделирование, поиск и выделение информации в разных формах, обработка, анализ, применение и представление являются важнейшими познавательными действиями, без которых нельзя достичь желаемых результатов.

Применение моделирования, является одним из главных путей развития познавательных действий на занятиях по биологической и органической химии у студентов, активизирует умственную деятельность, играет огромную роль в формировании понятийного аппарата, а также развивает самостоятельность и инициативность в процессе обучения.

Список литературы:

1. Тихонов, А. С. (2006). Методологические и методические проблемы взаимосвязи естественнонаучных предметов с технологической подготовкой школьников. *Сибирский педагогический журнал*, (2), 107-118.
2. Савицкая, Т. А., Кимленко, И. М., & Гриншпан, Д. Д. (2014). " Зелёная" химия-образовательная платформа для" зелёной" экономики Республики Беларусь.
3. Rakhmonazarov, P. Y., & Usmonov, A. A. (2021). Analysis of ecological indicators of territories. *Innovative Technologica: Methodical Research Journal*, 2(10), 6-14.
4. Usmanov, A. A., & Rakhmonazarov, P. Y. (2022). Environmental Protection and Rational use of Natural Resources. *Academic Journal of Digital Economics and Stability*, 13, 13-20.
5. Akramovna, U. N., Ahmadjonovich, U. A., & Ishankulovich, K. S. Flow pressure on the rotation of the pressure water discharge of the karkidon reservoir and velocity distribution along section. *Chief Editor*
6. Usmanova, Z. M. (2019). To questions of personnel motivation at industrial enterprises. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(8), 116-121.
7. Jalilov, I. (2019). To the problems of innovation into the educational process. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 1(3), 344-347.

ОЗНАКОМЛЕНИЕ С ОСНОВНЫМИ ПОНЯТИЯМИ И МЕТОДАМИ СИНТЕЗА КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Абдрахимова Р.А., асс. Ферганского Политехнического института

Аннотация: В настоящее время целью освоения дисциплины «Физико-химические основы координационной химии», является знакомство студентов с основами координационной химии, получение фундаментальных знаний и практических навыков их использования. Знание физико-химических закономерностей реакций получения в растворах

и синтеза комплексных соединений и теоретических основ строения комплексных соединений, является фундаментом, с помощью которого можно исследовать многие биологические и биохимические процессы с участием комплексных соединений. Также целью освоения дисциплины «Физико-химические основы координационной химии», является основой координационной химии, применительно к решению практических химических задач физической, аналитической и органической химии, а также практическому овладению алгоритмами расчетных задач координационной химии.

Ключевые слова: *Координационные соединения (комплексные соединения), лигандами, синтез, термодинамический и кинетический подход, темплатный синтез.*

Координационные соединения (комплексные соединения), химические соединения, в которых можно выделить центральный атом (комплексообразователь) и непосредственно связанные с ним (координированные) один или несколько ионов, или молекул. Координированные частицы называются лигандами, число донорных атомов в них, координированных центральным атомом, - его координационным числом. Центральный атом связывает лиганды как за счет электростатического, так и за счет донорно-акцепторного взаимодействия. Координационное число и степень окисления являются важнейшими характеристиками атома-комплексообразователя. В качестве атома-комплексообразователя чаще выступают атомы переходных металлов (Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Zr, Nb, Mo, Ru, Pd, Ag, Cd, Hf, Ta, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Hg) редкоземельных элементов, актиноидов. Из неметаллов в качестве центральных атомов чаще всего выступают атомы B, P, Si [4].

Наиболее важной проблемой современной координационной химии является направленный синтез веществ с заданными свойствами и строением. Решение этой проблемы в применении к координационной химии невозможно без проведения систематических исследований взаимосвязи состава, структуры и свойств комплексных соединений [6].

Методы синтеза комплексных соединений

В молекуле координационных соединений можно сочетать различные металлы и лиганды, что позволяет варьировать состав координационных соединений, их строение и свойства. Используя соответствующую методику синтеза, можно получить координационное соединение с практически любыми заданными свойствами и в любом агрегатном состоянии. Многочисленные методы синтеза координационных соединений можно классифицировать по типам реакций, лежащих в их основе (реакции замещения, обмена, окислительно-восстановительные и т.д). Выбор методики синтеза зависит от их природы (термодинамической устойчивости, кинетической инертности или лабильности) и в соответствии с этим основывается на термодинамических или на кинетических подходах. К группе методов, основанных на термодинамическом подходе, относятся реакции, направления которых определяется термодинамическими факторами: энергетической выгодностью образования продукта реакции по отношению к исходным соединениям (отрицательным изменением энергии Гиббса). В этих методах механизм реакций не играет существенной роли в процессе синтеза. В методах, основанных на кинетическом подходе, строение продукта генеалогически связано с исходными соединениями, синтез протекает в основном с использованием реакций замещения и важную роль играет их механизм. В этом случае образование продукта может быть энергетически выгодно, но возможно и получение метастабильных К. с., образование которых энергетически менее выгодно по сравнению с др. продуктами [3].

Специфическим методом получения координационных соединений является темплатный синтез, когда сложные органические лиганды образуются в процессе взаимодействия иона металла с более простыми органическими соединениями. Ион металла – матрица, на которой закрепляются исходные лиганды, – способствует пространственной ориентации лигандов и тем самым определяет направление реакции их взаимодействия. При отсутствии ионов

металла-комплексобразователя реакция не протекает или протекает с малым выходом. Темплатный синтез наиболее эффективен для получения макроциклических лигандов. Координационные соединения используют в экстракционных и сорбционных процессах разделения и тонкой очистки редких, цветных и благородных металлов, в аналитической химии. Также применяют в качестве селективных катализаторов различных процессов химической и микробиологической промышленности, для создания окислителей на основе фторидов галогенов и благородных газов, в качестве источников H_2 и O_2 на основе гидридов и кислородсодержащих соединений, в медицине, в т. ч. в терапии различных видов опухолей, в качестве источника микроэлементов в животноводстве и сельском хозяйстве, для получения тонких покрытий на различных изделиях микроэлектроники для придания антикоррозионных свойств и механической прочности [1,2,5].

После изучения данных методик, мы можем:

знать

- терминологию и номенклатуру координационных соединений и их возможные классификации;
- основы проблем химической связи в координационных соединениях;
- вопросы геометрии, стереохимии и устойчивости координационных соединений, их реакционную способность и дизайн;

уметь

- проводить осознанный выбор и классификацию центральных атомов и лигандов, оценивать перспективность их комбинаций для достижения поставленных конкретных целей;
- оценивать геометрию и устойчивость комплексов и предсказывать реакционную способность получаемых соединений в процессах замены лигандов и окислительно-восстановительных реакциях;

владеть

- навыками свободного ориентирования в проблемах координационной химии при решении практических задач [3].

Литература:

1. Юнусов Т.К., Зайнутдинов У.Н., Утениязов К.У., Салихов Ш.И. Кимёда физикавий усуллар. –Ташкент: Университет, 2007. –331с.
2. Дероум Э. Современные методы ЯМР для химических исследований. Пер. с англ. М.: Мир, 1992, 403 с.
3. Скопенко В.В., Цивадзе А.Ю., Саврвнский Л.И., Гарновский А.Д. координационная химия /Учебное пособие для вузов. М.: Академ. книга, 2007.
4. Киселев Ю.М., Добрынина Н.А. Химия координационных соединений. М.: ИЦ “Академия”, 2007.-352 с.
5. Яцимирский К. Б. Термохимия комплексных соединений. М., 1951; он же. Введение в бионеорганическую химию. К., 1976;
6. Басоло Ф., Джонсон Р. Химия координационных соединений. М., 1966;

ОРГАНИК КИМЁ ФАНИДАН “НЕФТ ВА НЕФТ ГАЗНИ ҚАЙТА ИШЛАШ ТЕХНОЛОГИЯ”СИ ЙЎНАЛИШИ ТАЛАБАЛАРИНИ ЎҚИТИШНИНГ ИННОВАЦИОН УСУЛЛАРИ

Тожиёв Э.А., Қосимова Х.Х., Шералиев М.С.

Фаргона политехника институти

Аннотация: Ушбу мақолада органик кимё фанидан талабаларни ўқитишнинг ноаънавий усуллар билан ўқитишнинг янги инновацион усули тавсия этилган. Талабалар мавзуларни ўзлаштириши даражаларига қараб жадвалда кўрсатилган топириқларни бажариши орқали олган билимларини назорат қилинади.

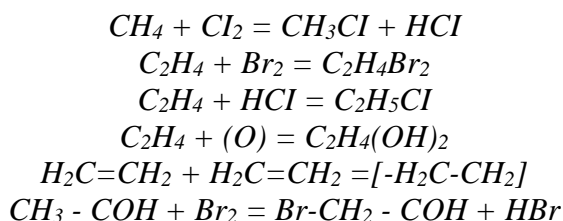
Калит сўзлар: Кимёвий формула, кимёвий тенглама, ноорганик модда, органик модда, алканлар, алкенлар.

Техника олий таълим муассасаларида ўқитиладиган “Кимё” курси умум касбий фанлар қаторига кириб, у бўлажак озиқ-овқат технологияси инженер технологларини ҳар томонлама рақобатбардош кадрлар бўлиб етишишига хизмат қилади. Бу фаннинг дидактик имкониятларини талабаларнинг бўлажак касблари мазмуни ва фаолиятига йўналтириш айнан шу вазифани муваффақиятли адо этишга хизмат қилади. “Кимё” курси дастурида белгилаб берилган кўплаб аорганик ва органик моддаларнинг кимёвий хоссаларини ўрганиш билан бир қаторда. Органик кимё курсини ўрганиш жараёнида талабалар органик моддаларнинг хоссалари ва сифатига қўйиладиган талаблар ҳақида яъни органик моддалар таркибига эътибор қаратиш, бўлажак “Озиқ-овқат технологияси инженер технологлари“ га дарслардаги амалий ва лаборатория машғулотларида ҳамда техник жараёнларида катта аҳамиятга эга. Шунинг учун “Озиқ-овқат технологияси технология”си йўналиши талабаларини органик кимё фанидан ўқитишнинг инновацион усуллар билан ўқитиш, изланувчан талабаларга янги замонавий педтехнологияни қўллаб дарс ташкиллаш, уларни билим даражаларини ва органик кимё фанига бўлган эътиборини оширади. Биз ушбу мақола орқали талабаларга ўқитишнинг янги усулини тавсия этмоқдамиз. Бунинг учун талабалар мактаб курсида олган билимларини такрорлаш билан бирга Олий таълимда олган билимларни умумлаштириш орқали органик кимё фанидан билим ва кўникмаларга эга бўлади деган умиддамиз.

1-жадвал

№	Органик моддаларнинг умумий формуласи	Галогенлар	Галогенидлар	Оксидловчилар	Полимерлар
1	C_nH_{2n+2}	$C_nH_{2n+1}Gal$	$C_nH_{2n+1}Gal$	$C_nH_{2n}O_2$	<i>Aniqlang</i>
2	C_nH_{2n}	$C_nH_{2n}Gal_2$	$C_nH_{2n+1}Gal$	$C_nH_{2n}OH$	$(C_nH_{2n})_n$
3	C_nH_{2n-2}	$C_nH_{2n}Gal_4$	$C_nH_{2n+2}Gal_2$	$C_nH_{2n}O_2$	C_nH_{2n}
4	C_nH_{2n-2}	$C_nH_{2n}Gal_4$	$C_nH_{2n+2}Gal_2$	$C_nH_{2n}O_2$	C_nH_{2n}
5	C_nH_{2n-6}	$C_nH_{2n-5}Gal$	C_nH_{2n}	$C_nH_{2n}O_2$	C_nH_{2n}
6	$C_nH_{2n+1}OH$	$C_nH_{2n+1}OH$	$C_nH_{2n+1}Gal$	$C_nH_{2n}O_2$	<i>Aniqlang</i>
7	$C_nH_{2n}O$	$C_nH_{2n}OGal$	$C_nH_{2n}OGal$	$C_nH_{2n}O_2$	$C_nH_{2n}O$
8	$C_nH_{2n}O_2$	$C_nH_{2n}OGal$	$C_nH_{2n}OGal$	<i>Aniqlang</i>	$C_nH_{2n-2}O_2$

1-жадвалда кўрсатилган иккинчи устунда формула қайси органик моддаларга хос эканлиги учунчи ва кегинги устунларда органик оддаларнинг ўзига хос кимёвий реакция орқали олинадиган моддаларнинг умумий формулалари келтирилган ва шу моддага оид барча кимё тенгламаларни талаба томонидан ифодалаш ёки ҳосил бўлган органик моддалар формулаларини номини айтиб бериш орқалик ҳам талаба билимини аниқланади. Қизил ранг билан кўрсатилган топшириқлар талаба учун ўйлашга мажбур қилинади. Аниқланг деган сўз модда ҳосил бўлиш ёки бўлмаслиги. Талабалар жадвални очиб чиқишса қуйдаги тенгламаар ҳосил бўлади.

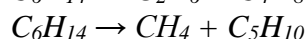
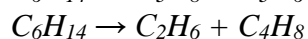
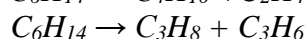


Органик моддалар анча барқарор бирикмалар бўлиб, уларни оксидловчи моддалар ҳам кучли оксидловчи моддалардан иборат бўлади масалан: $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, MnO_2

оксидловчилар иштирокида органик моддаларни оксидланиш тенгламалар электрон баланс усулда ёзадилар.



Умумий формулалари келтирилган моддаларни барчасига тегишли тенгламалар талабанинг машғулот дафтарига ёзиб борилади. Ўқитувчи хатто дарс жараёнида ҳам талабалардан жадвал асосида назорат олишда ҳам фойдаланиш мумкин. Қизил рангда ифодаланг моддалар масалан алканлар молекуласида углерод атоминг барса тўртта тоқ электронлари водород атоми билан боғланганлиги яъни улар молекуласида қўш боғлар бўлмаслиги ва улар учун полимер реакциялар амалга ошмайди. Лекин алканлар крекинг реакцияси орқали пиролиз қилиниб тўйинган ва тўйинмаган углеводородлар олиниши, тўйинмаган углеводородлардан саноатда юқори молекулали синтетик моддалар олиниш муминлиги талаба томонидан ёзилиш лозим.

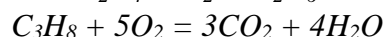
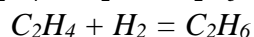
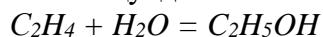


2-жадвалда фақат тенгламаларни ифодалаш орқали талабага мустақил иш сифатида уйга вазифа сифатида берилиши мумкин. Органик моддалар ёниш жараёнида ҳосил бўлган $CO_2 + H_2O$ ни тенглама билан ифодалаш орқали ноорганик кимё курсида танишиб чиқилган оксидланиш-қайтарилиш тенгламалари орқали реакцияда иштрок этган оксидловчи ва қайтарувчи моддаларни коэффицентлари танланади. Қизил ранг билан кўрсатилган моддалар аниқлаб топилади. Аниқланг деганда модда ҳосил бўлиш бўлмаслиги аниқланади, яъни реакция натижасида қандай модда ҳосил бўлишлиги кўрсатилади.

2-жадвал

№	Органик моддаларнинг умумий формуласи	Гидратланиши	Гедрогенланиши	Ёниш маҳсулотлари	Керинг (парчаланиши)
1	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n+2}	$CO_2 + H_2O$	$C_nH_{2n+2} - C_nH_{2n}$
2	C_nH_{2n}	$C_nH_{2n+1}OH$	C_nH_{2n+2}	$CO_2 + H_2O$	C_nH_{2n}
3	C_nH_{2n-2}	$C_nH_{2n+1}OH$	C_nH_{2n+2}	$CO_2 + H_2O$	C_nH_{2n}
4	C_nH_{2n-2}	$C_nH_{2n}O$	C_nH_{2n+2}	$CO_2 + H_2O$	C_nH_{2n}
5	C_nH_{2n-6}	Aniqlang	C_nH_{2n}	$CO_2 + H_2O$	C_nH_{2n}
6	$C_nH_{2n+1}OH$	Aniqlang	Aniqlang	$CO_2 + H_2O$	Aniqlang
7	$C_nH_{2n}O$	Aniqlang	Aniqlang	$CO_2 + H_2O$	Aniqlang
8	$C_nH_{2n}O_2$	Aniqlang	Aniqlang	$CO_2 + H_2O$	Aniqlang

2 – жадвалда ҳам органик моддаларни навбатдаги муҳим хоссаларини билиш талаб этилмоқда жадвални очиб чиқишда талаба қуйдаги кимёвий тенгламани ёзади:



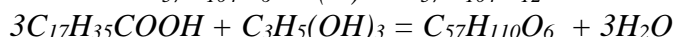
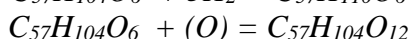
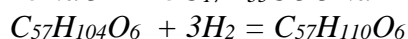
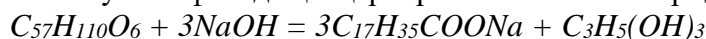
Қизил рангда берилган формулалар мавжуд бўлмаслиги олинган моддалар гидратланиш маҳсулотлари эканлигини талабалар билиши керак. Озиқ овқат технологияси талабалари кўпроқ ёғ ва мой саноати технологияси йўналишига қаратилган шунинг учун уларга кўпроқ ёғ ва мой моддаларининг ифодалаш муҳимроқ деб қараймиз. Кегинги 3-жадвалда кўпроқ уларнинг ихтисослиги бўйича тўхталиб ўтамиз.

3-жадвал

№	Ёғ ва мой	Гидратланиши	Гедрогенланиши	оксидланиши	Ёғ ва мойнинг
---	-----------	--------------	----------------	-------------	---------------

	кислоталари				формуласи
1	$C_{15}H_{31}COOH$	$C_{15}H_{33}COOH$	$C_{15}H_{33}COOH$	$C_{15}H_{33}COOH$	$C_{18}H_{34}COOH$
2	$C_{17}H_{35}COOH$	$C_{17}H_{35}COOH$	$C_{17}H_{35}COONa$	$C_{17}H_{35}COOH$	$C_{20}H_{40}COOH$
3	$C_{17}H_{33}COOH$	$C_{17}H_{33}COOH$	$C_{17}H_{33}COONa$	$C_{17}H_{33}COOH$	$C_{20}H_{38}COOH$
4	$C_{17}H_{31}COOH$	$C_{17}H_{35}COOH$	$C_{17}H_{35}COONa$	$C_{17}H_{35}COOH$	$C_{20}H_{36}COOH$
5	$C_{17}H_{29}COOH$	$C_{17}H_{35}COOH$	$C_{17}H_{35}COONa$	$C_{17}H_{35}COOH$	$C_{20}H_{34}COOH$
6	C_3H_7COOH	C_3H_8COOH	C_3H_8COONa	C_3H_8COOH	$C_6H_{12}COOH$

“Нефт ва нефт газни қайта ишлаш технология” си талабалари учун юқоридаги 3-жадвалдаги моддаларни ифодалаш бирмунча мураккаброқ туюлади. Лекин уларни касбий фаолиятларидан келиб чиқиб, ўрағниш зарурлиги келгусида ёғ ва мой комбинатида мутахассислик соҳоларида ўз ахамияти касиб этиши эслатиб борилади. Қизил рангда ифодаланган моддаларни тенгламаларини ёзиш улар учун талаб этилади. Тенгламаларни ифодалай олган талабагина мавзуни ўзлаштирганлиги баҳоланади. Юқоридаги берилганлардан бирини намуна сифатида қискартирилган тенгламаларидан кўрсатиб ўтамиз:



“Нефт ва нефт газни қайта ишлаш технология” си йўналиши талабаларини органик кимё фанини ўқитишнинг ушбу усули, таълимнинг кредит-модул тизимида ўқитишда ўз ахамиятига эга, чунки мустақил таълим сифатида берилаётган топшириқлар талабаларни ўзлаштиришларида ва талабалар олган билимини назорат қилишида ҳам ўқитувчи ҳам талаба учун вақтни тежашга ёрдам беради.

Адабиётлар

1. Тожиев Э. А., Косимова Х. Х. Изучение процесса получения фурфурола в присутствии серной кислоты из отходов //Universum: технические науки. – 2022. – №. 1-3 (94). – С. 27-29.
2. Р.Шоймардонов “Органик кимё” Тошкент – 1982 йил
3. Тожиев Э. А., Косимова Х. Х. Изучение процесса получения фурфурола в присутствии серной кислоты из отходов //Universum: технические науки. – 2022. – №. 1-3 (94). – С. 27-29.
4. А.Искандаров “Органик кимё” Тошкент – 1980 йил.
5. О.Содиқов “Органик кимё” Тошкент – 1976 йил.
6. Тожиев Э. А., Косимова Х. Х. Изучение процесса получения фурфурола в присутствии серной кислоты из отходов //Universum: технические науки. – 2022. – №. 1-3 (94). – С. 27-29.
7. Ҳ.Рахимов Аноорганик кимё Тошкент- 1984 йил
8. Косимова Х. Х., Тожиев Э. А., Соаталиев Б. Б. У. ИСТОРИЯ ХИМИИ ФУРАНА //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 5-2. – С. 101-106.
9. И.Некрасов “Органик кимё” Москва – 1982 йил
10. Ҳамдамов Ж. У. Ў., Тожиева М. Э. К., Тожиев Э. А. Контрактор азота (*bradirhizobium japonicum*) почвы-хранилища бактерий и фосфора фосстим-3 биография бактерий теневаая продукция //Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 4. – С. 884-889.
11. Глинка “Умумий кимё” тошкент -1976 йил
12. Axadovich T. E., Xolmatovna Q. X. Chiqindilardan sulfat kislota ishtirokida furfurol olish jarayonini o'rganish //Eurasian Journal of Academic Research. – 2021. – Т. 1. – №. 9. – С. 50-53.

**ПРЕИМУЩЕСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНИКОВ В ПОВЫШЕНИИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ХИМИИ**
Нурутдинова Ф.М., д.ф.т.н., (Phd), доц., Хафизов У.У., – магистрант., Саидов О.О.,
Тухтаев С.О.

Бухарский государственный университет

***Аннотация:** Сегодня, на основном этапе реформирования образования, очень актуально создание учебной литературы нового поколения, отвечающей требованиям современности. В наше время новые современные информационные технологии открывают массу возможностей. Например, компьютер, принтер, сканер, умножение, анимационная презентация и так далее. Это, в свою очередь, упрощает создание активной системы обучения и электронных книг. В результате можно организовать современные информативные лекции, практические и экспериментальные лаборатории.*

***Ключевые слова:** инновационные технологии, анимация, аудио-звуки, видео уроки, ИКТ.*

Национальная программа подготовки кадров выступает одной из актуальных и приоритетных задач современности по подготовке молодежи к новой социальной среде, воспитанию ее в духе времени. В нашей стране развивается применение современных педагогических информационных технологий к образовательному процессу с целью организовать образовательный процесс на научной основе, ускорить его и повысить эффективность. Использование современных информационных технологий в организации уроков химии дает хорошие и эффективные результаты по сравнению с традиционным методом. Реформирование и совершенствование системы образования Узбекистана в XXI веке является одной из приоритетных задач. Это, в свою очередь, требует от наших ученых-химиков актуализировать учебную литературу по учебным предметам с учетом современных требований и последних достижений науки, внедрять в учебный процесс инновационные и образовательные технологии [1].

Применение информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) открывает новые перспективы и возможности для преподавания химии. Кроме того, развитие умения читать самостоятельно, ориентируясь на конкретную грамотность в работе с информационными источниками, это необходимое условие интеллектуального развития ученика [2].

Цель работы - использование информационно-коммуникационных технологий в химии. Домашние задания могут задаваться дистанционно учителем, а выполненные задания проверяться учеником. ИКТ — самый удобный способ управления учебным материалом.

Отличительные черты информационных инновационных технологий:

- инновационные технологии всегда повышают интерес школьников и студентов к науке;
- В процессе применения инновационных технологий развивается культура общения школьников и студентов;
- Инновационные технологии позволяют школьникам и студентам проявить свои таланты и знания;
- Формирует положительные качества и качества учащихся и студентов.

Электронный учебник – это такой программно-методический комплекс, который автоматически создает возможность преподавания предмета или его части самим учителем с помощью компьютера.

Электронные учебники должны содержать полную информацию по предмету или теме и не должны воспроизводить ее с помощью анимационных или видеоизображений, обогащаться и наполняться аудио-текстом. Помимо использования мультимедийных технологий, электронный учебник должен быть удобен для индивидуального использования читателем или студентом. Это может служить готовой консультацией для студентов. Отсюда

следует, что электронный учебник должен быть в непрерывной и упорядоченной последовательности. Любая выбранная тема или раздел может быть действенной и результативной только в том случае, если она дополнена практическими упражнениями и экзаменом (тестом).

Электронный учебник по химии в основном состоит из 5 частей.

1. Отображение текста на компьютере.
2. Презентационная (мультимедийная) организация – здесь показана анимации.
3. Тестовый контроль – оцениваются теоретические знания по предмету.
4. Даются основные фразы по каждой теме.
5. Ученым, внесшим вклад в науку о химии, предоставляется информация.

Созданной электронной книгой, студент может иметь следующие возможности:

1. Быстро искать нужную лекционную и лабораторную работу по плану (в обычном учебнике найти его сложно);
2. Аудио- и видео-просмотры, которых нет в книгах и учебниках: увидеть и услышать явления, происходящие в экспериментах - разделение газа, горение веществ, цвет осадка, его плавление на видео с помощью живых звук, цветные изображения и музыка;
3. Анимированный просмотр уравнений реакций и экспериментов по теме;
4. Анимированный просмотр структуры и изображения химических формул, схем;
5. Распечатка нужных частей текста на принтере;
6. Закрепление полученных на лекции знаний и быстрая проверка (например, контрольная работа, решение задач, заполнение таблицы);
7. Знание важных исторических дат в области химии;
8. Они смогут познакомиться с учеными, проводившими исследования в области химии, увидеть их, получить информацию о них.

Поэтому важно применять новые инновационные педагогические технологии с использованием передовых и современных методов обучения для освоения студентами науки «Физическая химия». Студент использует электронные учебники, мультимедиа и анимацию для освоения предмета [3, 4].

Помимо экономии времени учащегося, электронный учебник позволяет многократно использовать материалы, которые учащимся сложны для понимания. Отсюда следует, что гипертексты желательно размещать в виде алфавита или в виде «дерева». Для сравнения, в обычном учебнике ссылка дается на номер страницы, а в электронном учебнике требуется много труда для ввода лабораторных упражнений и контрольного типа в механизме сортировки текста, анимации и видеофрагментов. Наиболее важным вопросом здесь является обеспечение последовательности и преемственности. При этом может быть дана инструкция по использованию электронного учебника. Инструкции могут быть предоставлены на бумаге или в виде файла с именем «readme», в виде отдельных анимаций или в виде HTML, FLASH и других документов.

Учебники, посвященные базам данных, в основном разрабатываются в программах Borland Delphi и Visual C++ и содержат очень большую базу данных. Такие учебники в основном используются по биологии, физике, химии и аналогичным предметам и областям науки, где можно широко использовать базу данных. Основная цель нашего приложения базы данных заключается в том, что мы можем уменьшить размер электронного учебника [5].

Большинство людей думают об электронных учебниках как о тексте, написанном на компьютере. Но с применением современных технологий создан такой электронный учебник, который дается с помощью звуковой и подвижной анимации.

Электронные учебники в формате HTML относятся к числу учебников, в которых в основном используется много текстов и меньше изображений и видео [6]. Преимущество электронных учебников в таком виде в том, что ими легко пользоваться и распечатывать, и они не требуют специальных инструкций. Такие учебники в основном состоят из

гипертекстов и отличаются небольшим размером учебников, а также возможностью быстрого поиска информации. Для использования этого руководства требуется Internet Explorer.

В настоящее время на кафедре органической и физико-коллоидной химии создан электронный учебник лабораторные занятия по биоорганической химии.

Впервые были разработаны приемы использования мультимедиа с целью донесения информации о наглядных экспериментах до учащихся на электронных занятиях лабораторных занятий химии, и они применялись для закрепления навыков и умений учащихся на уроках. Лабораторный электронный учебник биоорганической химии состоит из 6 глав, более 60 анимаций (звуковых и движущихся), более 100 тестов, 10 слайдов и глоссариев. В рисунке 1 приведено фрагмент из видео лабораторной работы по теме «Денатурация белков». Таких видео лабораторных работ имеется в каждой главе, это удобно для выполнения самостоятельно работы студентам [7].



Рисунок. 1. Фрагмент из видео лабораторной работы

Эти электронные учебники в основном разрабатываются в виде специальных программ в виде HTML, различных Web-сайтов, FLASH, Borland Delphi, Visual C++.

Сейчас с помощью вышеперечисленных специальных программ мы поставили цель создать электронный учебник по физической химии.

Список литератур

1. Нурутдинова Ф.М., Авезов Х.Т., Ганиев Б.Ш. Лабораторные работы по биоорганической химии. Учебное пособие. №500-046. Дурдона 2021г. 128 с.
2. Нуриддинова, Ф. М. "Использование инновационных технологий по предмету «КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»// Ученый XXI века (2016): 16. – С:13-16.
3. Ихтиярова Г.А., Ёриев О.М, Ф.М. Нурутдинова, Н.Ш. Дехканова // “Коллоид кимё” электрон дарслиги. №ДГУ 03374. 2015.
4. Нурутдинова Ф. Использование электронных учебников по физической химии// Центр научных публикаций (buxdu. uz). 2021;8(8).
5. Саидов О.О., Хафизов У.У., Нурутдинова Ф.М. Биоорганик кимё, органик кимё ва физикавий кимё фанларида инновацион технологиялардан фойдаланиш// Республиканская научно-практическая конференция «Роль биологической химии в современной медицине – вчера, сегодня и завтра». г. Бухара 15-16 апрель 2022 г. 1135-136 с.
6. Нурутдинова Ф., Хафизов Ю., Саидов О. Использование электронных учебников по физической химии// Талим ва ривожланиш тахлили онлайн илмий журнали. 2022 18 мая; 2(5):42-5.
7. Ганиев Б.Ш., Нурутдинова Ф.М. и др. Биоорганик кимёдан лаборатория машгулотлари электрон ўқув қўлланма. №ДГУ 13494. 2021.

KOORDINATSION BIRIKMALARNI O'QITISHDA OGMENTAL REALLIKNI QO'LLASH

¹Raximov T.X., ²Alimova N.M.

¹O'zMU kimyo fakulteti polimerlar kimyosi kafedrası professori, doctor

²O'zMU kimyo (fan yo'nalishlari bo'yicha) 2-kurs magistranti

Annotatsiya: Avogadro dasturi asosida moddalarning 3D modellarini yaratish va yaratilgan modellarni molecularweb dasturiga joylashtirish usuli taklif etiladi. Asosiy g'oya: moddalarning (koordinatsion birikmalarning) 3D modellarni yaratish orqali o'quvchilarning fazoviy tasavvurini shakllantirish va yaratilgan modellar asosida umumiy ma'lumotlar bazasini yaratish.

Kalit so'zlar: 3D model, ogmental reallik, PISA, Avogadro, Molecularweb, Protein Data Bank(PdB),

Koordinatsion birikmalarni o'qitishda ularni fazodagi shaklini tushuntirish ancha qiyinchiliklar tug'diradi. Shu bilan birga, u muhim ahamiyatga ega- ligandlar nazariyasi, koordinatsion maydon nazariyalari va boshqa nazariyalar asosiy e'tiborni fazodagi shakliga qaratib boradi. Shuning uchun <https://Molecularweb.epfl.ch> portali yordamida talabar va o'quvchilar koordnatsion birikmalarni o'z qo'llari yordamida ko'rishga va harakat qildirishga imkon beradi.

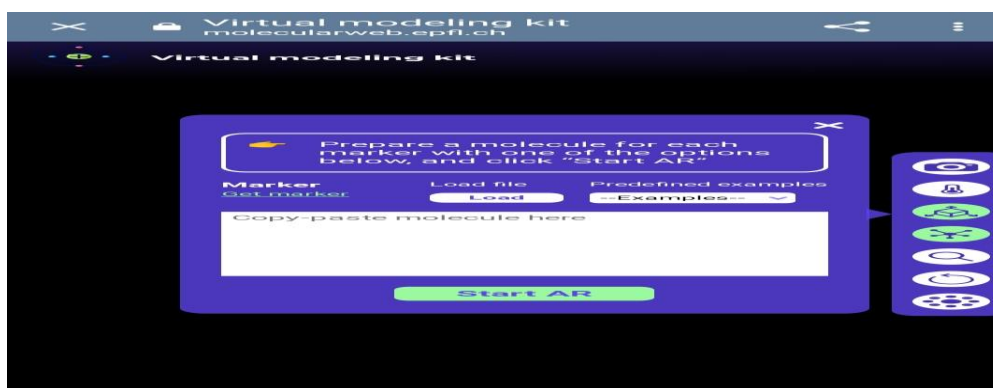
Molucularweb dasturi oddiy kompyuterlar, noutbuklar, planshetlar va smartfonlardagi oddiy veb-brauzerlarda tayyor bo'ladigan modda molekularining molekulyar va strukturaviy tuzilishini kimyo va biologiya ta'limi uchun AR platformasi hisoblanadi.. Qurilmaning veb-kamerasi orqali tanlangan oddiy bosma markerlar orqali talabalar va o'qituvchilar AR muhitidagi molekularlarni ularning tuzilishi, dinamikasi va o'zaro ta'sirini interaktiv tarzda o'rganishlari mumkin. Molecularweb-ning molekulyar shakllar, atom va molekulyar orbitallar, kislota-asos muvozanati va vodorod bog'lanishi, oqsil va nuklein kislota tuzilmalari, rentgen nurlari difraksiyasi va elektron mikroskopiyasi va molekulyar mexanika haqidagi mavzularni o'z ichiga olgan 20 dan ortiq faoliyatni o'z ichiga oladi. O'rta maktabdan boshlang'ich universitet darajalarigacha qo'llaniladi[1].

Monomer molekularini 3D modellarini molecularweb dasturi yordamida yaratish mumkin. molecularweb dasturi yordamida ishlash ketma-ketliklari berilgan.

Molecularweb dasturida ishlash ketma-ketligi quyidagicha:

1. <https://Molecularweb.epfl.ch> dasturiga kirganda quyidagi ketma-ketlik oynada namoyon bo'ladi:

- 1)“Molekulyar modellashtirish to'plami”(Molecular modeling kit)
 - 2) “Orbitallar va molekulyar shakllar” (orbitals and molecular shapes)
 - 3) “Vodorod bog'lanish, kislota va asoslar” (Hydrogen bonding, acids and bases)
 - 4) “Biologik makromolekulalarning atomik tuzilishi” (Atomistic structure of biological macromolecules)
 - 5) “Katta biologik birikmalar” (Large biological assemnlies).
2. “Molekulyar modellashtirish to'plami” (Molecular modeling kit) bo'limiga kiriladi va u yerdan virtual modellashtirish (virtual modeling kit) bo'limi tanlanadi.
3. Quyidagi oyna hosil bo'ladi va biz namunaga kirib moddani belgilaymiz:



4. Masalan men quyidagi koordinatsion birikmani tanlagan holda, uning strukturasi ko'rishga muvaffaq bo'ldim:



5. Shu ketma-ketlikni bajarish uchun men quyidagi kubga markerlarni tayyorlab oldim:



Foydalanilgan adabiyotlar

1. Fabio Cortes Rodriguez, Gianfranco Frattini, Lucien F. Krapp va h.k “Molecularweb: a website for chemistry and structural biology education through interactive augmented reality out box in commodity devices” 2020. New York 11530, U.S.A.

2. Anna S. Grumman and Felix A. Carroll “ 3D Printing Electron Density Isosurfe models and high-resolution Molecular models based on van der Waals radii”. 2019, 96,6, 1157-1164 J.Chem. Educ.

3. Рахимов Т.Х. Алимova Н.М. “Создание 3D-контента для дополненной реальности при освоении молекулярного строения вещества” 2022 г.

ФОРМИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ НАВЫКОВ В ОБУЧЕНИИ ПО КООРДИНАЦИОННЫМ СОЕДИНЕНИЯМ У УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ

Пулатов Г.М., зав.каф., Турсунова Д.Р., стар. преп., Юсупова Г.Х., стар. преп., Очилев
М. стар. преп. Каримов М.М., д.х.н., доц.

Алмалыкский филиал Ташкентского государственного технического университета.

Аннотация: Приведены значение и результаты практики применения навыков, а так-же технологий индуктивного и дедуктивного анализа в преподавании химии сложных соединений в вузе. С помощью дедуктивного анализа, развитие мыслительных способностей обучающихся в настоящее время поднялось до уровня мировой потребности.

Ключевые слова: неорганическая химия, комплексные соединения, профессиональные задания, преподавание, индуктивный и дедуктивный анализ, математические и статистические методы, теория и практика, профессиональные компетенции.

В системе непрерывного образования большое внимание уделяется использованию инновационных технологий, направленных на повышение уровня методической подготовки и развитие творческого мышления учителей. Развитие навыков индуктивного и дедуктивного анализа у будущих учителей химии в ведущих мировых вузах и научно-исследовательских учреждениях, широкое использование технологий дедуктивного анализа в обучении неорганической химии, таких как координационные соединения, совершенствование реализации международной программы оценивания, модернизация содержания образования на основе интегративного подхода к обучению химии, современного образования проводится научно-исследовательская работа по внедрению информационных технологий.

При этом особое внимание уделяется научно-исследовательской деятельности, направленной на развитие способностей творческого мышления студентов, повышение их профессиональных компетенций, внедрение информационных технологий в преподавание неорганической химии, обеспечение гармонии теории и практики в обучении [1].

В нашей стране создана нормативно-правовая база для перехода на одиннадцатилетнее обучения, создания профессиональных учебных заведений, создания новых классификаций, учебных планов и программ, необходимая материально-техническая база для обучения химии. Это особо подчеркнуто в постановлении Президента Республики Узбекистан от 12 августа 2020 года № ПП-4805 «О мерах по повышению качества непрерывного образования и эффективности науки в областях химии и биологии». Научные, методические, дидактические основы использования современных педагогических технологий на занятиях по неорганической химии, содержание материалов, связанных с применением дедуктивного анализа и принципы их отбора, система заданий творческого содержания, которые необходимо разработать на занятиях по неорганической химии занятий, и состояние потребности в ресурсах, какие темы и в каком порядке и разъясняется, что необходимо подготовить на основе методики [2]. В настоящее время актуальным вопросом стало создание инновационного дидактического обеспечения, позволяющего подготовить конкурентоспособных учителей химии, отвечающих международным требованиям, и его широкое использование в химическом образовании.

Концепции, направленные на обновление науки неорганической химии, повышение качества и эффективности образования и обучения, современные требования к воспитанию молодежи, обладающей всесторонними способностями, позволяют сделать вывод о актуальности научно-исследовательской работы. Согласно проанализированным нормативно-правовым базам, с помощью дедуктивного анализа, развитие мыслительных способностей обучающихся в настоящее время поднялось до уровня мировой потребности, и требуется применять его в образовательном процессе продуктивными способами и методами. Подчеркнуто, что для достижения эффективных результатов необходимо заложить методологические и дидактические основы применения дедуктивного анализа с использованием инновационных методов, компетенции учащихся на их основе, методов и средств, интегрировать их в содержание образования, сформировать базовые профессиональные навыки. В результате исследования определено сформированность следующих компетенций в процессе использования дедуктивного анализа в обучении неорганической химии у будущих учителей химии:

приобретать знания, навыки и компетенции в области неорганической химии, применять теорию на практике, выявлять актуальные проблемы науки и уметь донести их до учащихся;

уметь использовать инновационные методы и образовательные технологии в процессе преподавания тем неорганической химии, анализировать и обобщать факты, делать на их основе выводы;

понимать содержание и значение инновационных образовательных технологий, приобретающих все большее значение в развитии общества;

уметь использовать инновационные образовательные технологии по содержанию предметов;

формирование методического дидактического обеспечения для развития не только практического мышления, но и мыслительных способностей учащихся на уроках неорганической химии.

Это требует внедрения дедуктивных, методических, передовых педагогических и инновационных технологий в формирование основных профессиональных компетенций студентов.

Надлежащий подбор дидактических основ, приемов и средств достижения результатов на занятиях по неорганической химии и формирования у студентов вышеперечисленных основных профессиональных компетенций и использование их в учебном процессе позволили в полном объеме выполнить исследовательские задачи. Выбранные методы и средства повысят способность учащихся к критическому мышлению, позволяет им приобретать практические и теоретические знания, приобретать знания по указанной теме посредством выбранного метода; обратить внимание на умение применять теоретические знания, полученные с помощью творческих заданий, понимать суть предмета, самостоятельно выполнять задания творческого характера повышает интерес к неорганической химии. Гармония теории и практики в неорганической химии, выработанная в рамках исследований, отражает общенаучную основу, учебную деятельность, необходимые знания, опыт и профессиональную деятельность как целостную систему.

Упомянулось, что понятия, относящиеся к темам, должны дополнять друг друга в областях науки, а при интеграции смежных наук предполагалось более широко показать понятие тем, химические законы, строение веществ, механизмы реакции.

В компонентах учебной деятельности, исходя из общей цели неорганической химии, учитывался выбор профессиональных задач и их видов, методов обучения и критериев оценки, обеспечивающих связность и последовательность тем. Компоненты необходимых теоретических знаний и практических навыков определяют основу неорганической химии и отражают минимальные требования к обучению студентов.

Литература

1. Бердикулов Р.Ш. К вопросам дедуктивного анализа и его применения в химическом образовании. // Журнал непрерывного образования. - Ташкент. -2019. - № 4. - Б. 22-28.

2. Алимова Ф.А., Миркомиллов Ш.М. Решения. Электродиссоциация. Электронное методическое пособие. Государственное патентное ведомство Республики Узбекистан, 2008 г., свидетельство № БГУ 00146.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3D-ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Рахимов Т.Х., Мухамедиев М.Г., Бекчанов Д.Ж., Алимова Н.

Национальный университет Узбекистана

Понимание учащимися геометрии молекул является одним из краеугольных камней для формирования знаний, умений и навыков для современной органической химии. Априори представляется целесообразным применение 3D-визуализации для всех изучаемых

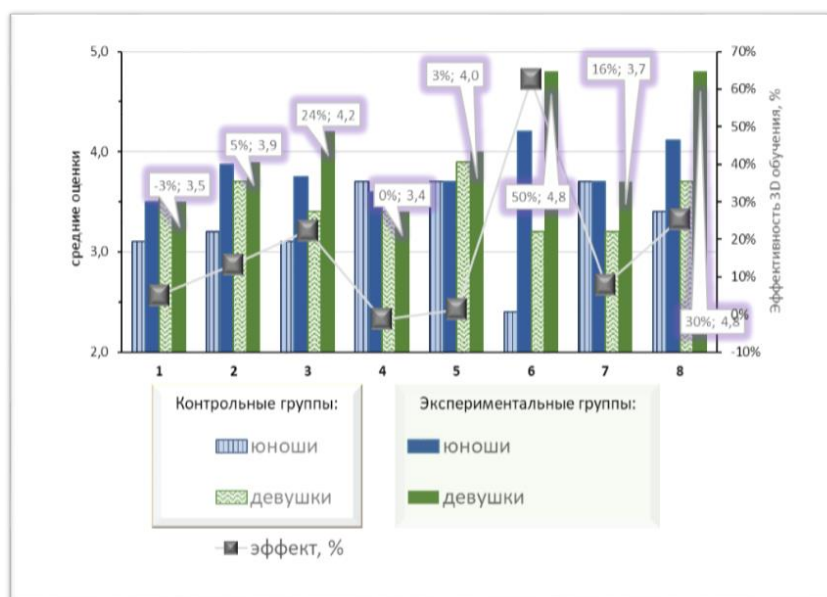
тем, связанных с геометрией молекул и в некоторой степени ее электронным строением. Однако на практике не подтверждено, для каких именно тем или вопросов применение дополненной реальности является эффективным средством обучения, а для каких – не имеет значения способ подачи материала.

В настоящей работе приведены сравнительные данные по преподаванию с использованием и без использования дополненной реальности. Экспериментальные данные были получены при обучении учащихся десятых классов общеобразовательных школ. Были выбраны следующие темы для изучения:

1. Гибридизация атома углерода в органических соединениях sp^3
2. Гибридизация атома углерода в органических соединениях sp^2 и sp
3. Резонансные структуры и таутомерия
4. Изомерия структурная (алканы)
5. Цис-транс изомерия (диены)
6. Оптическая изомерия (моносахариды)
7. Конформационная изомерия (циклоалканы)
8. Водородная связь и вторичная, третичная и четвертичная структура белков

Для контрольных групп в качестве наглядных материалов использовались изображения как на полиграфических, так и на электронных носителях. Шаростержневые и подобные им модели не применялись, т.к. их основным недостатком в сравнении с электронными 3D технологиями представляется только меньшая доступность. Для экспериментальных групп использовались готовые, а также специально разработанные модели по технологии, представленной в работе [1]. Учащиеся имели возможность, удерживая в руках кубы с соответствующими разметками, перемещать, вращать и масштабировать виртуальные модели молекул, изображаемые на их индивидуальных гаджетах, не прерывая ментальной связи с преподавателем, в отличие от VR. При изучении рандомизированно 4-х тем классы «А» были экспериментальными, а «Б» - контрольными. Для остальных четырех тем роли менялись местами. Таким образом, в некоторой степени нивелировались различия в средней успеваемости разных учебных классов.

Полученные результаты представлены в таблице и на рисунке. Видно, что для разных тем влияние способа преподавания значительно отличается. Наибольший эффект от применения в преподавании дополненной реальности наблюдался при изучении тем,



требующих развитого пространственного воображения, а также тогда, когда тождество или

различия неочевидны – это темы по резонансным структурам, оптической изомерии и особенно по асимметричному атому углерода – оптической изомерии.

Интересно отметить, что несмотря на литературные данные (см, например, [2]), гендерные различия оказались незначительными, и составили в среднем для юношей 19%, для девушек – 16%. Эффект был максимален для юношей – 75%, темы по оптической изомерии, но при изучении строения белков дополненная реальность больше помогла освоению для девушек – 30% против 21% для юношей.

Таким образом, применение дополненной реальности дает значительный эффект при изучении таких тем органической химии, которые касаются геометрии молекул и их электронного строения, требующих развитого пространственного воображения. В других случаях заметного эффекта не наблюдается.

Литература

1. Cortés Rodríguez F, Frattini G, Krapp L, Martinez-Huang H, Moreno D, Salomón J, et al. MoleculARweb: A Website for Chemistry and Structural Biology Education Through Interactive Augmented Reality out of the Box in Commodity Devices. ChemRxiv. Cambridge: Cambridge Open Engage; 2020.

2. Дьячкова Н. А. Гендерный подход в обучении школьников // Молодой ученый. — 2014. — №20.2. — С. 14-15.

КИМЁ ФАНИДАН PISA ТЕСТЛАРИНИ ТУЗИШДА ISPRING ДАСТУРИДАН Фойдаланиш тартиби

Ҳалимова М.О., Ганиев Б.Ш., Холиқова Г.Қ.

Бухоро давлат университети

Аннотация: Ушбу мақолада кимё фанидан PISA тестларини тузишда iSPRING дастуридан фойдаланиш тартиби берилган. Тартиб уч қадамдан иборат бўлиб, ҳар бир қадамда бир вазифа бажарилади ва якуний тест тузиш **Публиковать** тугмасини босиш орқали амалга оширилади.

Калит сўзлар: iSpring Pro, iSpring QuizMaker, iSpring Kinetics, Adobe Flash, LMS, HTML.

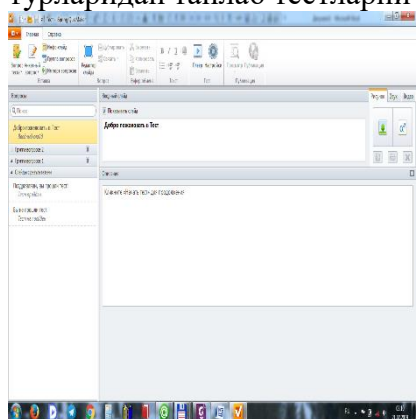
Ҳаётимизни барча соҳаларига ахборот технологияларини жорий қилиниши, фан техника соҳасидаги янгиликларни секунд сайин яратилиши, дунёда ахборотларни чегара билмай қолганлиги жамиятни ахборотлаштириш жараёнига Республикамизда ҳам ката эътибор берилмоқда. Бунга ушбу соҳага оид Президентимиз фармонлари ва Вазирлар маҳкамасини бир қатор қарорлари мисол бўла олади [1,2]. Бундай жамиятда талаба, ўқувчи ёшларга билим беришда ахборот технологияларини дарс жараёнига жорий этиш давр талаби ҳисобланади.

Ҳозирги пайтда таълим жараёнида электрон таълим ресурсларини яратиш ва улардан фойдаланиб дарс ўтиш долзарб масалаларидан биридир. Шуларни назарда тутган ҳолда Бухоро давлат университети профессор-ўқитувчилари томонидан бир неча электрон таълим ресурслари яратилган ва бугунги кунда ўқув жараёнида фойдаланилмоқда. Шунингдек, Бухоро давлат университетида турли ўйинли технологиялар бўйича дарсларни олиб бориш бўйича илмий ва методик ишланмалар тайёрлаб келинмоқда [].

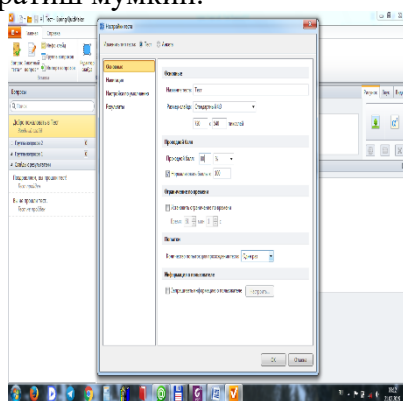
Ушбу мақолада электрон тестер яратиш усули келтирилган. Бу усулни бошқасидан фарқли томони шундаки, авваллари тестерларни яратишда асосан дастурлаш ёрдамида амалга ошириларди, ҳозирги вақтда замонавий дастурларни мавжудлиги дастурлашни билмаган ўқитувчиларга ҳам тестер тузиш имкониятини яратади. Компютер ёрдамида онлайн тақдимотлар ва электрон ўқув курсларини яратувчи пакетига iSpring Pro, iSpring QuizMaker, iSpring Kinetics жамланган. Бу дастурлардан iSpring, QuizMaker дастури аудио, видео файллар, тасвир ва формулалар ёрдамида пиза тестлари, интерактив тестлар ва анкеталар яратади.

Интерактив тестларни *iSpring QuizMaker* дастури ёрдамида тузиш учун компьютерга *iSpring Suite* дастури билан Adobe Flash (операцион тизим разрядига кўра 32 ва 64 битли) дастури ўрнатилиши талаб этилади. Дастур ўрнатиб бўлингач **Пуск** менюсидан **Все программы** бўлимида *iSpring Suite* танланади ва натижада дастур ойнаси пайдо бўлади. Бу ойнадан *iSpring QuizMaker* дастури танланиши билан дастур ойнаси очилади. Бундан **Создать новый тест** бўлимини танласак тестларни тузиш учун ишчи ойна очилади. Ишчи ойнанинг **Добавить тест** бўлимидан тест яратиш амали бошланади. Ушбу бўлимда тестни 11 та тури келтирилган уларни кераклигини танлаб тест тузишимиз мумкин. Тест тузишда ана шу тестлар турини танлаб унга мос саволлар бериб, жавобини ҳам киритиш керак бўлади.

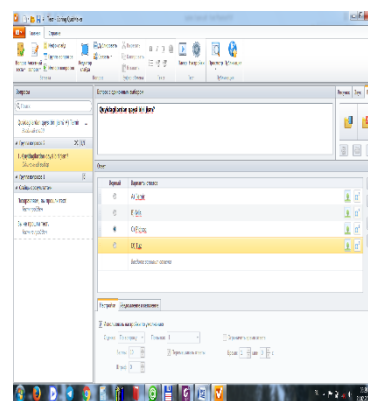
Мисол тариқасида информатика фанидан битта тест тузиб кўрайлик: **Биринчи қадам.** Керакли тест турини **Добавить вопрос** бўлимидан танлаймиз. Мисол учун верно/неверно тури. Шунда дастур ойнаси қуйидагича кўринишга келади (1 –расм). Ушбу ойнанинг **вопрос** ойначасига савол киритиб, унга кўра **ответ** ойначасига иккита жавоб киритиб, саволга мос тўғри жавобни танлаб қўйилади. Дастур ойнасининг ўнг қисмида **Изображение, Звук, Видео** ёзуви турибди шулар ёрдамида файллардан тасвир, формула, овоз, видеолар танлаб саволлар ҳам тузиш имконияти мавжуд. Шу тарзда ҳар хил тест турларидан танлаб тестларни яратиш мумкин.



Расм 1. Дастур ойнаси



Расм 2. Созловлар ойнаси



Расм 3. Чоп этиш ойнаси

Иккинчи қадам. Тест тузиб бўлингандан сўнг уни созлаш керак бўлади. Умумий балл бериш, ҳар бир саволга неча балл бериш, тестни давомийлиги ва ҳаттоки, тестерни ўзбек тилида ташкил этиш имконияти **Настройки** ойнасида созланади. Бу ойнанинг чап ойнасидаги бўлимларга кириб тестеримизни созлаб оламиз (2-расм).

Учинчи қадам дастур ойнасининг **Тест** бўлимидан **Публиковать** бандини танлаймиз ва натижада ойна очилади (3-расм).

Тестимизни тўрт хил кўринишда яратишимиз мумкин. Web саҳифа, *iSpring Onlain*, LMS, Word саҳифаси. Ундан кейин тест форматини HTML, exe, Zip архивни танлашимиз, тестер номи, қўлланиш кўлами, сақланадиган ўрни, файл номи ва флеш-ролик хусусиятларини танлаш имконияти мавжуд. Булардан *iSpring Onlain* бўлимини танлаб, ундан .exe форматини танлаб, тестер учун керакли жойни кўрсатиб **Публиковать** тугмасини босамиз.

Натижада кўрсатилган жойда .exe форматли тестер ҳосил бўлади. Юқорида келтирилган тестердан кўриниб турибдики, бу тест анаънавий тестларга қараганда тестни бир неча туридан фойдаланиб тест яратилади ва талабаларга бир мунча қизиқарлироқ тарзда тестлар берилади. Ундан ташқари бу интерактив тестларни расм, овоз ва формулалар ёрдамида тузиш имконияти мавжудлиги уларни янада қизиқарли бўлишига олиб келади.

Бундай тестер талабани катта интуиизм билан ишлашга чорлайди. Оддий тестлардан чегараланган йўналишлар фойдаланиб тест назорати ўтказиши мумкин эди, мисол учун муסיқа йўналиши талабалари учун фақат назариядан саволлар бериш мумкин эди, бу дастурда эса овозлар қўйиш ёрдамида тест тузиш имконияти борлиги бирор бир муסיқадан

парча қўйиб саволлар тузиш имкониятини яратади. Бошқа йўналишлар; информатика, математика, физика, биология, география ва ҳ.к.йўналишларлар учун ҳам жуда қизиқарли, интерактив, **PISA** тестлари тузиш имконияти мавжуд. Ундан ташқари тестни компьютер тармоқлари орқали ҳам ўтказиш имконияти ва электрон почта орқали йўллаб юбориш имкониятлари мавжудлиги ҳозирги замонавий таълим талабларига ҳам жавоб бера олади.

Фойдаланилган адабиётлар

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Kimyo va biologiya yo'nalishlarida uzluksiz ta'lim sifatini va ilm-fan natijadorligini oshirish chora tadbirlari to'g'risida" 2020-yil 12-avgustdagi PQ-4805-son qarori. (<https://lex.uz/uz/docs/-4945470>)

2. Ganiyev, B. Sh, G. K. Kholikova, and F. G. Salimov. "Educational developments in Uzbekistan is the main root to educate perfect generation." (2019).

3. Ганиев, Б. Ш., Худойназарова, Г. А., Холикова, Г. К., & Салимов, Ф. Г. (2020, July). Роль игровых технологий в повышение познавательного интереса учащихся к изучению химии. In Современная психология и педагогика: проблемы, анализ и результаты» Сборник материалов международной научно-рецензируемой онлайн конференции (Vol. 20, pp. 500-504).

4. Ганиев, Бахтиёр Шукуруллаевич, et al. "Использование программы CHEMSKETCH в процессе изучения органической химии для повышения успеваемости учащихся." Universum: психология и образование 12 (90) (2021): 14-17.

5. Салимов, Ф. Г., et al. "Дистанционное обучение органической химии с помощью платформы moodle в условиях карантина." International journal of discourse on innovation, integration and education 1.5 (2020): 40-43.

6. Shukurullaevich, Ganiyev Bakhtiyor, et al. "Increasing the Efficiency of Learning Activity of Students when Studying Bioorganic Chemistry in Remote Format." Journal of Ethics and Diversity in International Communication 1.2 (2021): 36-39.

7. Xudoynazarova G.A. Jo'rayeva B.M., Xolmatov D.S., Idiqurbonov Sh.Q. Fanlararo integrallashuv // Наманган давлат университети, Илмий ахборотномаси. 2020. №5 Б.344-352

8. Худойназарова Г.А., Назаров Н.И., Авезов Х.Т. Дидактик ўйинлардан фойдаланиб ўқувчиларнинг фаоллигини ошириш // Узлуксиз таълим тизимида инновация: компетенциявий, креативлик ёндошув ва интеграция мавзусидаги республика илмий – амалий конференция материаллари. Пешку. 2019 й. 10-11 май. 219-221бетлар

9. Худойназарова Г.А. Умумий ўрта таълим мактабларининг 7 – синфида кимёдан тажрибавий масалаларни ечиш методикаси // Pedagogik mahorat. ilmiy-nazariy va metodik jurnal. 2017. №1 Б.184-189

МУАЛЛИФЛАР КЎРСАТКИЧИ

		Abdunazarov A.A.	503
		Abdunazzarov A.T.	366
		Abduraximov A.A.	643
		Abduraxmonov S.F.	8, 11, 75, 76, 116, 204, 495
		Abduraxmonov S.T.	524
		Abduraxmonova T.	345
		Abduraxmonova T.R.	675
		Abdusharipova O.S.	346
		Abjalov A.	612
		Ahrorova D.,	634
		Akbarov X.I.	155
		Akramjonov A.A.	529

Akramov M.	426, 429	Сиддикова К.Т.	215
Alieva G.K.	162		
Alikabulova H.	612	D	
Alikulov R.V.	462	Daminbek Ziyatov	46
Alimova N.M.	715	Davlatboyev M.O.	220
Aliqulov R.V.	465	Davronbekov A.A.	366
Aliyev S.G.	263	Djalilov A.T.	319, 455
Aliyeva F.A.	470	Dmitry Tarasenko	3
Aminjonov J.	429	Do'smatova A.D.	635
Aminova H.S.	116, 204	Doniyorov K.A.	125, 209
Amirov A.O'.	508		
Amrilloev A.A.	166	E	
Asadov J.I.	75, 495	Ergashev I.M.	657
Asgerova Z.G.	261	Ergashev M.I.	290
Ashurov J.M.	73, 88, 157, 220	Ergashev N.A.	527
Askarova G.A.	348	Ergashev Q.X.	155
Aslanov A.Q.	123	Ergasheva M.I.	664
Aslonova F.S.	342	Ergasheva M.J.	641
Asrorova Z.	612	Ergasheva Z.B.	664
Atoeva M.O.	247	Ergashov M.Y.	82
Avezov H.T.	225, 227	Ergashova Sh.I.	657
Axmedov O'.Ch.	418, 419	Eshqurbonov F.B.	137, 418, 419
Axmedova N.X.	421, 659	Evgenia Kramarova	3
Aziz Atashov	46		
Azizjanov X.M.	6	G	
B		Gafurova D.A.	409
Babaev B.N.	72, 144	Ganiyev B.Sh.	157, 198, 225, 227, 342
Babamuratov B.E.	319	Garbuz Olga Serghei	58
Babayev B.N.	92, 136, 176	Gaybullayeva G.M.	340
Baqoyeva M.A.	338	Graur Vasili Oleg	58
Barkamoljon V.	504	Gulea Aurelian Peter	58
Batirbay Torambetov	46		
Baxriddinov A.X.	198	H	
Bazarov A.A.	504, 659	Hakimov M.O.	208
Bazarov A.A.	506	Hakimova M.M.	166
Bekchanov D.	511	Hamdamova D.R.	31
Bekchanov D.J.	533	Hamidullayev Sh.H.	666
Beknazarov H.S.	338	Hasanov Sh.B.	6, 113
Beknazarov X.S.	465	Hasanov Sh.B.,	86
Berdiyev J.O'.	404	Haydarova Z.E.	230
Bobilova Ch.H.	269	Hazratova D.A.	166
Bobojon O.S.	493	Husanov O.H.	641
Boltaboyev Z.Z.	374		
Boltaeva Z.A.	73	I	
Botirova S.A.	125, 209	Ibragimov A.	184
C		Ibragimov A.B.	72, 73, 88, 89, 90, 92, 144, 176, 195
Chalaboyeva Z.M	103	Ibragimov B.T.	6
Садуллаева С.А.	187		

Ibragimov F.A.	654		
Ikromova M.	529		
Isakulova M.Sh.	91		
Iskandarova Sh.F.	489		
Islomov O.A.	78, 230		
Ismatov D.M.	192		
Ismoilov Sh.Sh.	648		
J			
Jahonkulova Z.V.	283		
Jakhonkulova Z.V.	278		
Jalilov A.T.	465		
Jo'raboyev A.A.	641		
Jo'rayev A.B.	346		
Jo'rayeva N.R.	160		
Jo'rayev A.I.	648		
Juraeva G.	108		
Jurayeva U.B.	249		
K			
Kadirova M.X.	489		
Kadirova Sh.	184		
Kadirova Sh.A	103		
Kadirova Sh.A.	90, 108, 111, 125, 162, 209		
Kadyrov Z.Z.	271		
Kamalov S.N.	72, 144		
Kamolov F.Q.	92		
Kamolov S.N.	92, 176		
Karimov A	100		
Karimova N.J.	211		
Kasimov Sh.A.	134		
Khafizov U.	631		
Kholmuminov F.Q.,	127		
Kholmurodova S.A.	462		
Kiyomov Sh.N.	455		
Ko'ychiyev I.E.	198		
Ko'paysinova Z.Sh.	673		
Kristina Toderich	88		
Kucharov A.A.	362		
Kulbasheva X.X.	319		
Kuliev K.A.	263		
Kurbanov A.	31		
Kurbanova D.S.	91, 634		
Kurpayanidi K.I.	662		
L			
Luqmonjonov A.B.	290		
M			
Mamirzayev M.A.	657		
Maqarramov Abel	146		
Mardonov O`M.	198		
Mardonov U.M.	157		
Masharipova A.	345		
Matkarimova U.U.	293		
Matmurodova F.K.,	86		
Matyakubova M.X.	113		
Maxammatov B.B.	646		
Maxramova N.N.	670		
Merzlyak P.G.	136		
Mirsalimova S.R.	651		
Mirzaolimov A.N.	508, 521		
Mirzayev D.M.	421		
Mohd Nadeem Bukhari	476		
Mukhimova M.	108		
Mukimova M.	103		
Muminova X.	345, 675		
Muqumova G.J.	211		
Muxamadiyev N.Q.	192		
Muydinov A.A.	353		
Muzafarov F.I.	198		
N			
Naimova D.H.	278, 310		
Nasimov A.M.	31		
Navro'zova M.B.	247		
Nazarov N.I.	338		
Nazarov S.I.	338		
Nishonov G.B.	436		
Niyazmetov A.R.	95		
Niyazmetova X.G'.	293		
No'monov M.A.	648, 651		
Normamatov A.S.	195		
Normamatov A.S.	89		
Nurmetova D.K.	6		
Nurulloev M.O.	137		
Nurutdinova F.	631		
Nurutdinova F.M.	278, 283, 310		
O			
Olimjonov A.O.	516		
Olimova M.I.	162		
Omonbaeva G.B.	536		
Ortiqov I.S.	208		
Otaboyev B.	345, 675		

	P		Salimov N.G.	79
Pardayev O.T.		78	Salimova F.A.	136
Polvonov X.M.		670	Sapayev F.	404
			Sattarov T.A.	220
	Q		Savriyeva N.Q.	82
Qodirova D.A.		76	Saydaliyev Y.Yu.	527
Qodirova M.X.		635	Sayfullayev I.B.	176
Qodirova Z.K.		497	Sergey Z. Vatsadze	5
Qosimov SH.		191	Sevinchova D.N.	217
Quchqarov M.		191	Shakhnoza Kadirova	46
Qudratov O.S.		643	Sharifova N.A.	98, 100
Quldoshev O.E.,		123	Shodiyev D.A.	438
Qurbannazarova R.Sh.		136	Shukrullayev Sh.N.	348
Qurbanova Sh.R.		95	Sobirov N.	345, 675
Qurbonov H.A.		438	Sulaymonova Z.A.	98, 100, 247
Qurbonov H.G.		409	Suyariyon K.D.	192
			Suyunova F.Sh.	127
	R		T	
Rajabova M.R.		136	Tashpulatov Kh.Sh.	31
Rajabova Z.F.		76	Tatiana Shmigol	3
Rasulova Yu.Z.		310	Taxirov Y.R.	86
Rasulova Yu.Z.		283	Tillayeva D.M.	668
Raximov K.M.		519	To'qsanov I.P.	75, 495
Raximov T.X.		715	To'lusova N.Z.	79
Raximova N.A.		497	Toirova N.O.	162
Raximova S.D.		113	Tojiboyev A.G'	208
Raxmonov O.K.		276	Tojimuhamedov H.S.	404
Razzokova S.		184	Torambetov B.S.	108, 111, 125, 209
Razzokova S.R.		90	Toshkentboyev A.S.	643
Razzoqov H.Q.		348	Toshov A.	108
Razzoqova S.R.		103, 108, 111	Toshov A.A.	111
Rejapova M.T.		220	Toshpulatov D.T.	31
Ro'zimova L.X.		113	Toshpulatov O.P.	419
Ro'zimurodov A.A.		230	Toshpulatov O.P.	418
Ro'zimurodov A.B.		78	Tsapkov Victor Ivan	58
Ro'zmatov I.		612	Turaev Kh.Kh.	462
Rustamov M.K.		409	Turaev X.X.	465
Ruzimatov I.M.		353	Turageldiyev Sh.J.	136
Ruzmetov A.Kh.		73, 88	Turakulov J.U.	249
			Turayev X.X.	134, 319
	S		Turgunov K.K.	208
Sabirov R.Z.		136	Tursunmuratov O.	511
Sabirov V.X.		489	Tursunmuratov O.X.	533
Sadikova N.A.		635	Tursunov M.A.	82, 160, 217
Sadullayev X.M.		666	Tuxtamurodova Z.	249
Sadullayeva S.		90, 184	Tuxtayev S.	631
Saidov O.		631		
Salimov F.G'		225, 227	U	
Salimov N.		191	Ulchina Ianina Igor	58
				731

Ulmasov A.A.	510, 532		Z	
Ulug'xojayev R.S.	374			
Umarov B.B.	8, 11, 217		Zalov A.Z.	261, 263
Umarqulova B.N.	436		Zaylobiddinova S.Z.	673
Umurzakova Sh.M.	289		Zulaykho Matmuratova	46
Urozov T.S.,	123			
Usmonova L.M.	629		A	
		V	А.Т.Джалилов,	118
Vadim Negrebetsky	3		Абдиғаффорова М.А.	453
Vafayev O.Sh.	319		<i>Абдрахимова Р.А.</i>	707
Valiyev M.	155		Абдуллаев А.Х.,	71
Vohidova N.R.	155		Абдуллаев А.А.	500
Voxidova N.X.	516		Абдуллаев А.М.	335
			Абдуллаева Б.Ю.	693
			Абдуллаева Г.А.	182, 189
		X	Абдуллаева Н.С	120
Xakimov A.A.	519		Абдуллаева Н.С.	213, 609
Xakimov U. B..	276		Абдуллаева С.С.	413
Xalillayev M.M.	113		Абдуллаева С.Х.	681
Xamidova O.J.	136		Абдуллахатов Р.А.	382
Xasanjon S.F.	493		Абдурахманов И.Э.	567
Xasilov I.N.	249		Абдурахманов Э.	569
Xatamov U.F.	98		Абдурахманова З.Э.	567
Xaydarov A.A.	646		Абдурахмонов С.Т.	317
Xaydarova Z.E.	211		Абдурахмонов С.Ф.	170
Xayrullayev G`.U.	125, 209		Абдурахмонова Н.Х.	593
Xayrullayeva T.Sh.	91		Абдурашидов О.А.	129
Xidirova Z.U.	451		<i>Абидова М.А.</i>	393
Xokimov A.E.	639		Абиева А.Ю	252
Xolmurodova S.A.	465		Абилова У.М.	239
Xomidova O.I.	646		Авезов К.Г.	163
Xudoyarova E.A.	8, 11		Авезов Х.Т.	468, 578, 587
Xudoyberdiyev A.I.	346		Аксенин Н.С.	94
Xudoyberganov O.I	86		Акыева А.Я.	576
Xudoyberganov O.I.	6, 113		Али Залов	13, 15, 300, 302
Xudoyqulov X.X.	137		Алиев Т.Б.	17
Xursandov B.Sh.	362		Алиева М.З.	129
			Ализафаров Б.М.	357
		Y	Аликулов Р.В.	206
Yakubov Y.Y.	69		Алимназаров Б.Х.	148
Yakubov Y.Yu.	72, 144		Алимов А.Э.	377, 551
Yaqubov U.M.	220		Алимова Н.	718
Yaxshiyeva Z.Z.	263		Аманова Н.Д.	593
Yulchiyeva M.G`.	134		Амонов М.М.	218
Yunusxodjayev A.N.	489		Амонов М.Р.	287
Yuri Baukov	3		Амруллаев А.А.	25, 27
Yusupov F.M.	362		Арсланов Ш.С.	60
			Артемьев А.В.	22
			Асадуллаева Г.А.	611
			Асқаров Х.Х.	544
			Атажанов А.Ю.	468
				732

Атаханов А.А.	391	Ғ	
Аташов А.К.	47		
Афет Гаджиева	300	Ғуломова И.Б.	453
Ахроров А.А.	350	Г	
Ахунбаев А.А.	379	Ғуси Ибрагимов	15
Ашуров Ж.М.	43, 62, 148, 173	Д	
Б		Даминава Ш.Ш.	41, 109, 169, 182, 189, 215
Бабаев Т.М.	84, 273	Джалилов А.Т.	62, 97, 449, 487
Бахманова Ф.Н.	266	Джемилов Р.Н.	689
Бегматов Р.Х.	567	Дудкина М.М.	60
Безкишко И.А.	45	Е	
Бекчанов Д.Ж.	324, 327, 444, 718	Егамедиев С.Х.	594
Бердиева М.И.	433	Еремин А.В.	565
Бердиева Н.Ю.	593	Ермаков В.П.	51
Бетина А.А.	542	Ермолаев А.В.	94
Бледных И.С.	565	Ефимов Н.Н.	133
Блохин Ю.И.	56	Ешимбетов А.Г.	43, 148
Бобожонов.Б.Б.	231	Ж	
<i>Бозоров Л.У.</i>	185, 317	Жабборов И.Т.	581
<i>Борисова В.А.</i>	679	Жабброва Х.А.	41
Ботиров А.А.	350	Жалилов И.И.	685
Ботиров А.Х.	609	Жалолдинова Ш.Ў.	244
Ботиров С.Х.	444	Жернаков М.А.	94
Булатова Т.С.	542	Жумаев М.М.	379
Бухаров М.С.	94	Жумаева З.Э.	603, 606, 611
В		Жумаева Э.Ш.	234
ВАЛИЕВ Ю.Я.	620	Жураев Б.Б.	224
Вахобов А.	406	Жураев И.И.	17
Вологжанина А.В.	49	Жураев М.А.	139
Вохидова Н.Р.	331	З	
Вохидова Н.Р.	333	Загидуллин А.А.	45
Г		Зайлобиддинов Ф.К.	368
Гаджиева С.Р.	239, 266	Зайниева Р.Б.	163
Галяметдинов Ю.Г.	572	Закиров Б.С.	539
Ганиев Б.Ш.	25, 27, 67, 152, 173, 326, 578, 587, 720	Залов А.З.	257, 259
Гапурова Л.Н.	235	Зарипова Р.Ш.	213
Гарифзянов А.Р.	94	Зиятов Д.А.	47, 169
Гафурова Д.А.	231, 411, 413	И	
Герасимова Т.П.	45	Ибодуллаев А.Х.	273
Гильманшина С.И.	617	Ибодуллоева М.И.,	120
Гилязетдинов Э.М.	94	Ибрагимов А.Б.	71, 178
Головина В.В.	576	Ибрагимов Б.Т.	33, 43
Гулбаев Я.И.	500		733

	Н		Пушкин Д.В.	49
Набиева Н.З.	129		Р	
Набиева Н.М.	687		Р.А.Ёдгоров	118
Нагиев Х.Д.	146		Р.В.Аликулов,	118
Нагиев Х.Д.,	252		Раджабов О.И.	468
Назани Новрузова	13		Ражабова Н.Р.	676
Назирова Ш.С.	603, 606, 611		<i>Ражапова Д.Ш.</i>	185
Назирова Р.М.	539		Раззакова К.А.	594
Найба Эфендиева	300		Раззокова С.Р.	105, 187
Наимова Д. Х	314		Расулов А.А.	43
Найзакараев М.С.	459, 481		Расулова Ю.З.	314
Нематов А.	423		Рахимов М.Р.	51
Нематова Д.	423		Рахимов Р.Х.	51
Ниёзов Э.Д.	25, 27		Рахимов С.Б.	231
Низамова С.А.	84		Рахимов Т.Х.	718
Новрузова Н.А.	259		Рахмина Эйваз Мамедова	35
Норбоева Р.Н.	131, 238		Рахмоназаров П.Й.	705
Норқобилова И.	700		Рахмоназарова М.Б.	705
Нормуродов Б.А.	487		Рахмонкулов Ж.Э.	139
Носов В.Г.	547, 549		Рахмонов О.К.	281, 308
Нуралиева Г.А.	129		Рахмонова Д.С.	232, 235
Нурова О.У.	287		Рашидова Г.Э.	213
Нуруллаев М.О.	139		Рашидова Г.Э.,	120
Нурутдинова Ф.М	314		Рашидова Р.Ў.	703
Нурутдинова Ф.М.	712		Рашидова С.Ш.	333
	О		Ротов А.В.	133
Отмонова М.С.	431		Рузиев Ж.Э.	567
Обиджонова Д.Х	244		Рузиева Б.Ю.	169
Одилов Д.Х.	676		Рузиева М.Ж.	468, 578
Олимова М.И.	187, 232		Рузметов А.Х.	178
Омонов Ж.С.	596		Рузметов У.У.	234
Орзикулов Б.Т.	413			С
Орипов Х.Р.	281		Сабурова Р.Р.	47
Ортиков Ш.Ш.	473		Сагитова Р.Н.	617
Ортикова С.С.	557		Саидаббозов С.Ш.	457
Орынбаева Н.М.	627		Саидахмедова Д.Р.	330
Охунхўжаева З.Н.	224		Саидмухамедова М.Қ.	391
Очилов М.	716		Саидназаров Т.Р.	317
	П		Саидов О.О.	712
Паша Тсигнадзе	146		Сайдазимов М.С.	244
Петров А.В.	45		Сайфиев З.	473
Петюк М.Ю.	22		Салахова Ф.И.	259
Попова Е.А.	565		<i>Саттарова Б.Н.</i>	241
Примкулова М.У.	206		Севинчова Д.Н.	218
Примова М.А.	189		Селютин А.А.	599
Пулатов Г.М.	716		Серов Н.Ю.	94
Пўлатова М.Н.	324		Сиддикова К.Т.	109
			Сманова З.А.	229, 231, 234, 567
				735

Стась Д.В.	22	Ульвия Ахундова	13
Суванкулов Ш.	569	Умаров Б. Б.	569
Сулаймонов А.М.	600	Умаров Б.Б. 1, 17, 21, 33, 38, 141, 152, 163, 170, 173, 218	
Сулаймонов О.Н.	415	Умирова Г.А.	97
Сулаймонова З.А.	38	Уразаева К.В.	94
Султонхўжаева Н.	60	Уринова З.Х.	273
Суюнов Ж.Р.	62	Урозова У.Ф.	609
Суюнова С.Р.	180	Усманов А.А.	683
Сыроешкин М.А.	576	Усманов Б.С.	440
		Усманова З.М.	699
Т		Усмонов Б.	400
Тодерич К.Н.	178	Усмонов Н.Б.	554
Тоджиев Ж.Н.	180	Усмонов У.С.	359
Тожибоев А.Ғ.	224	Усмонова Л.М.	700
Тожибоев У.И.	387	Усмонова Н.Т.	235
Тожиев Р.Ж.	359		
<i>Тожиев Э.А.</i>	709	Ф	
<i>Тожимаматова М.Ё.</i>	407	Фамил Муса Чырагов	35
Торамбетов Б.С.	47	Фаргана Сафар Алиева	35
<i>Тошболтаева Ҳ.А.</i>	185	Фатуллаев Н.Н.	326
Тошов А.А.	187	Федорова А.В.	599
Тошов А.А.,	105	Фомина В.А.	49
Турабов Н.Т.	180		
Турабоев А.	594	Х	
Тураев Х.Х. 62, 97, 130, 206, 447, 449, 487, 603, 606, 611		Хазратова Д.А.	295, 298
Тураев Х.Х.,	118	Хадятуллаева Н.А.	371
Тўраева Г.С.	180	Хайдаров А.А.	406
Туракулов Ж.У.	585	Хайриева Д.	129
Тургунов К.К.	224	Халилов И.Л.	364
Тургунов Қ.Қ.	21, 33, 152	Халилов Қ.Ф.	572
Турдибоев И.Х.	423	Халилова Л.М.	229
Турдиева Г.А.	326	Хамдамов О.О.	402
Турдиева Л.Н.	130	Хамидов С.Х.	500
Турдиева О.Д.	17	Хафизов У.У.	712
Турдикулов И.Х.	391	Хисайнов Т.Х.	620
Туробжонов С.М.	433	Ходжиева Ф.Ж.	587
<i>Турсунов Х.Б.</i>	201	Холикова Г.К.	67, 326
Турсунова Д.Р.	716	Холиқова Г.Қ.	720
Турсунова М.З.	561	Холмирзаев Ф.	569
Турсунова Ф.	371, 415	Холмунинова Д.А.	500
Тухтаев С.О.	712	Холмуродова С.И.	130
Тухтамуродова З.Х.	585	Холназаров Б.А.	447, 449
Тухтасинова М.М.	697	Холтўраев Б.Ж.	391
		Хошимов А.А.	590
У		Хошимов А.О.	384
Уголкова Е.А.	133	Хризанфоров М.Н.	45
Узганбаева Д.Т.	689	Худойбердиев Ш.Ш.	330, 331, 468
Уктамова М.	423	Худойназарова Г.А.	703
Ульвия Абаскулиева	302	Худоярова Э.А.	170
			736

Хужаев С.	594	Шойимова М.Ш.	141
Хурсанов Б.Ж.	387, 559	Шоназаров Ш.Ф.	600
Хусанбоев М.А.	382	Штырлин В.Г.	94
Хусенов К.Ш.	17	Шукуров Ш.Д.	273
Х		Э	
Халимова М.О.	720	Элмуратов Б.Ж.	224
Хусенов Қ.Ш.	21, 33, 141, 152, 173	Эминов Ш.О.	400
Ч		Эргашев Қ.Х.	333
Чалабоева З.М.	105	Эргашов М.Я.	56
Чориева Н. Б.	130	Эрданов Ф.Ф.	569
Чырагов Ф.М.	146, 239, 266	<i>Эшдавлатова Г.Э.</i>	442
Чырагов Ф.М.,	252	Эшкабилова М.Э.	567
Ш		<i>Эшкараев С.Ч.</i>	201
Шадиева Ш.Ш.	287	Эшкобилова М.Э.	569
Шалала Абид Тахирли	35	Эшкурбонов Ф.Б.	139
Шамилов Р.Р.	572	Эшкурбонова М.Б.	206
Шангин П.Г.	576	Эштурсунов Д.А.	327
Шаповалов С.С.	30	Ю	
Шарипов М.С.	473	Юсупова Г.Х.	716
Шарипов Х.Т	41	Я	
Шахидова Д.Н.	411, 413	Яздонов Ж.А.	457
<i>Шералиев М.С.</i>	709	Якубов Й.Ю.,	71
Ширалиева С.М.	257	Якубова З.	569
Шодиева Д.И.	173		