



BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTI



Научный вестник Бухарского государственного университета
Scientific reports of Bukhara State University

10/2023

E-ISSN 2181-1466

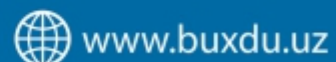
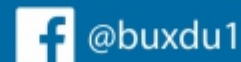
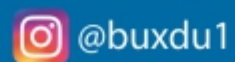
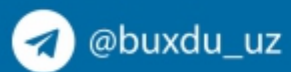


9 772181 146004

ISSN 2181-6875



9 772181 687004



10/2023

MUNDARIJA *** СОДЕРЖАНИЕ *** CONTENTS

ANIQ VA TABIIY FANLAR *** EXACT AND NATURAL SCIENCES *** ТОЧНЫЕ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ

Самиев К.А.	Снижение теплопотерь через светопрозрачное ограждение зданий с использованием энергосберегающего оконного блока	3
Hikmatov B.A., Mirzayev M.S., Fayziyev Sh.Sh.	Majburiy konveksiyali quyosh quritgichlarida tajriba tadqiqotlari natijalari	8
Ibodullayev M.X.	Kimyo va neft-gazni qayta ishlash sanoatlarda issiqlik almashinish apparatlarini intensivlash usullari va hisoblari	14
Kengboyev S.A., Safarov N.M.	Vakuum muhitida elektron nur bilan (yuqori sifatli U9A po`lat) tikuv jihozining mokisini azotlash ustida olib borilgan tadqiqotlar	22
Ochilov L.I., Mirzayev M.S., Fayziyev Sh.Sh., Samiyev K.A.	Passiv quyosh isitish tizimiga ega turar-joy binolarida issiqlik quvuridan foydalanish imkoniyatini baholash	29
Rasulov X.R.	Uzluksiz vaqtli qat'iy novolterra dinamik sistemasining sifatli tahlili haqida	34
Kengboyev S.A., Safarov N.M.	Tikuv mashinalari transport mexanizmi va ulardagi mumkin bo'lgan muammolarni bartaraf etish usullari	40
Shafiyev T.R.	Zararli moddalarning atmosferada ko'chishi va diffuziya jarayonini monitoring va bashoratlash uchun matematik model va hisoblash algoritmini ishlab chiqish	44
Жумаев Ж., Авезов А.А.	Естественная конвекция между двумя вертикально расположенными стержнями	54
Назаров Э.С., Торемуратова А.Б.	Особенности и сферы применения наполненных полимерных композиционных материалов	59
Назаров М.Р., Назарова Н.М.	К раскрытию понятий энергия и энтропия	64
Sulaymanova Z.A., Umarov B.B., Mirzayeva G.A., Atoyeva M.O.	Ferrosen asosida oraliq metall komplekslari sintezi va IQ spektroskopik tadqiqoti	71
Abdieva G.B.	Tizimli xavfsizlikning amaliy masalalari	77
Qodirov J.R.	Takomillashgan tabiiy konveksiyali bilvosita quyosh quritgichining tajribaviy tadqiqotlari	81
Raxmatov I.I., Samiyev K.A., Mirzayev M.S.	Buxoro davlat universitetida 300 kw quvvatga ega tarmoqqa ulangan quyosh fotoelektrik tizimining samaradorlik tahlili	90
Sobirov J.A., Jumayev S.S., Begmurodov O.A.	Galiley geometriyasi elementlaridan foydalanib uchburchaklarning yuzini topish	97
Узаков О.Х.	Теория вакуума и материя	103

FERROSEN ASOSIDA ORALIQ METALL KOMPLEKSLARI
SINTEZI VA IQ SPEKTROSKOPIK TADQIQOTI

Sulaymanova Zilola Abduraxmonovna,
Buxoro davlat universiteti dotsenti, k.f.f.d. (PhD)
sulaymonovaza@mail.ru

Umarov Baqo Bafoyevich,
Buxoro davlat universiteti professori, k.f.d.
umarovbako@mail.ru

Mirzayeva Gulrux Axtamovna,
Buxoro muhandislik texnologiya instituti assistenti
Atoyeva Mohigul Otabek qizi,
Buxoro davlat tibbiyot instituti talabasi

Annotatsiya. Monokarbon kislota gidrazidlari va ferrosenoilasetonning o'zaro ta'sirlashuvi natijasida gidrazonlar (H_2L) va ular asosida oraliq metall ionlarining komplekslari sintez qilindi. Olingan birikmalarning IQ spektrlari o'rganildi. Tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatdiki, H_2L eritmada gidrazon, α -oksiazin va halqali 5-oksipirazolin kabi tautomerlar holida uchraydi. IQ spektroskopiya natijalariga ko'ra komplekslar yassi-kvadrat tuzilishiga ega ekanligi va ularda ikki marta deprotonlangan ligand qoldig'i metall atomi bilan ikkita kislorod atomi hamda gidrazon fragmentining azot atomi orqali koordinatsiyalanganligi hamda yassi kvadratdagi trans- N_2O_2 -koordinatsiyadagi to'rtinchi o'rinni ammiak molekulasiga egallashi aniqlandi.

Kalit so'zlar: monoasetilferrosen, ligand, Klyayzenning murakkab efir kondensatsiyasi, tautomeriya, IQ spektroskopiya

СИНТЕЗ И ИК СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ОСНОВЕ
ФЕРРОЦЕНА

Аннотация. В результате взаимодействия гидразидов монокарбоновых кислот и ферроценоилацетона синтезированы гидразоны (H_2L) и на их основе комплексы переходных металлов. Изучены ИК спектры полученных соединений. Изучены ИК спектры синтезированных соединений. Результаты исследований показали, что H_2L в растворе существует в виде таутомерной смеси: гидразонной, α -оксиазинной и циклической 5-оксипиразолиновой формах. По результатам ИК спектров комплексам приписано плоско-квадратное строение и в них дважды депротонированный остаток лиганда координирован атомом металла через два атома кислорода и атом азота гидразонного фрагмента. Четвертое место в плоском квадрате транс- N_2O_2 -координационного узла занимает молекула аммиака.

Ключевые слова: моноацетилферроцен, лиганд, конденсация сложного эфира Кляйзена, таутомерия, ИК-спектроскопия.

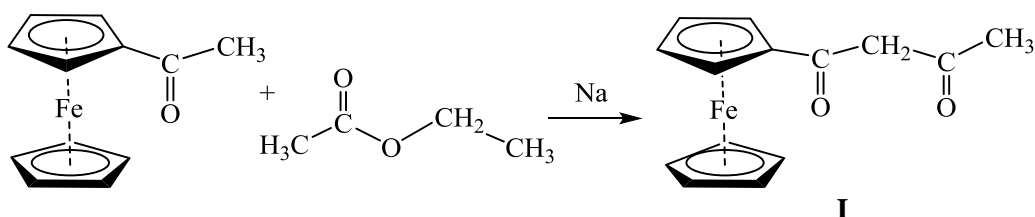
SYNTHESIS AND IR SPECTROSCOPIC STUDIES
COMPLEX COMPOUNDS OF TRANSITION METALS BASED ON FERROCENE

Abstract. As a result of the interaction of monocarboxylic acid hydrazides and ferrocenoylacetone, hydrazones (H_2L) and transition metal complexes based on them were synthesized. The IR spectra of the obtained compounds were studied. 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. According to the results of IR spectra, the complexes are assigned a planar-square structure and in them the doubly deprotonated ligand residue is coordinated by a metal atom through two oxygen atoms and a nitrogen atom of the hydrazone fragment. The fourth place in the flat square of the trans- N_2O_2 coordination site is occupied by an ammonia molecule.

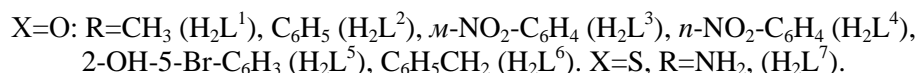
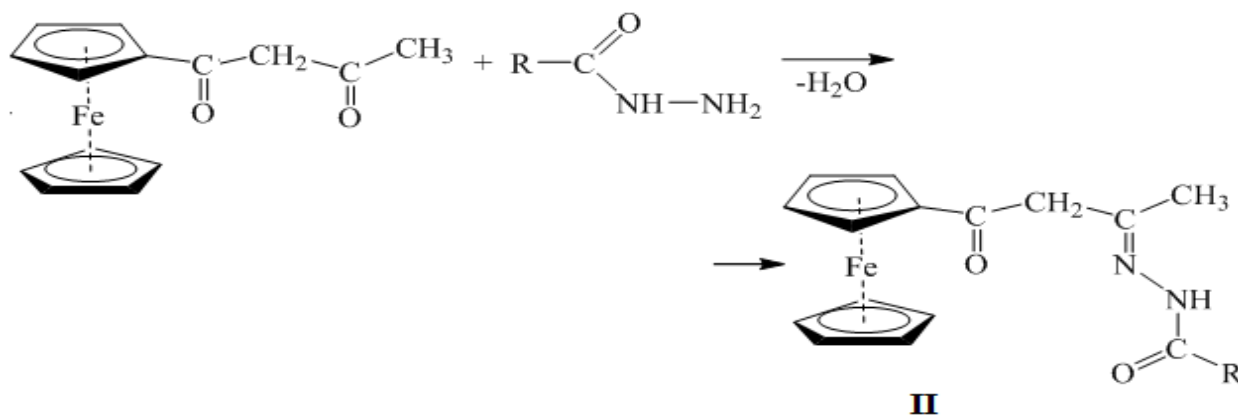
Key words: monoacetylferrocene, ligand, Claisen ester condensation, tautomerism, IR spectroscopy.

Kirish. Bugungi kunda koordinatsion kimyoda juda ko'p ferrosen saqllovchi ligandlar sintez qilinmoqda [1] va ularning oraliq metallar bilan hosil qilgan kompleks birikmalari biostimulyator sifatida qishloq xo'jaligida keng qo'llanilmoqda [2]. Biologik faollik ayniqsa ferrosenning gidrazon hosilalariga xos bo'lib, bu esa ularning xelatlanish qobiliyati bilan bog'liqdir. Bundan tashqari, ular tuproq xossalari yaxshilashda sirt-faol moddalar sifatida va selektiv kolorimetrik va elektrokimyoviy xemosensorlar sifatida ishlatilishi mumkin. Mis, nikel va rux kabi mikroelementlarning ferrosenli hosilalari asosida olingan molekulyar va ichki kompleks birikmalari o'simlik urug'larining unib chiqishini tezlashtiradi, bundan tashqari kuchli ta'sir etuvchi pestitsidlar bo'lib, ular o'simliklar o'sishi va rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Kompleks birikmalarning stimulyatorlik xossalari metallning tabiatiga, ligandlarni koordinasiyalash usullariga hamda komplekslarning kimyoviy tarkibi va geometrik tuzilishiga bog'liqligi aniqlangan [3].

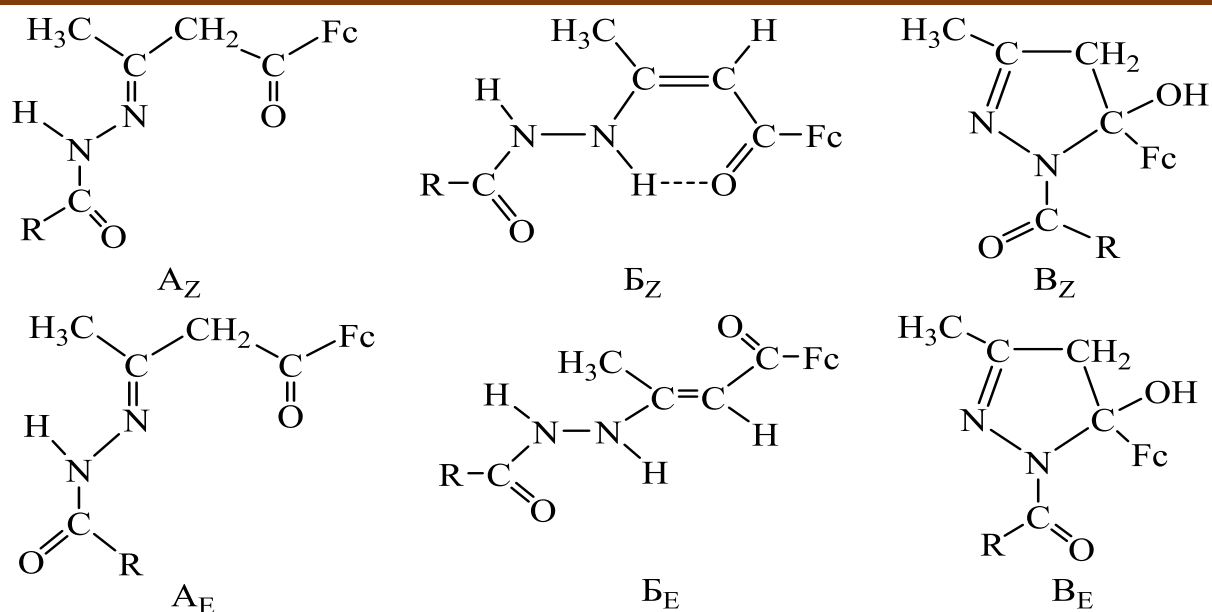
Tadqiqot obyekti va qo'llanilgan metodlar. Monoasetilferrosenning etilasetat bilan kondensatlanish reaksiyasi orqali ferrosenning β -dikarbonil hosilasi – 1-ferrosenilbutandion-1,3 (ferrosenoilaseton) (**I**) sintezi quyidagi reaksiya sxemasiga muvofiq amalga osirildi [4-6]:



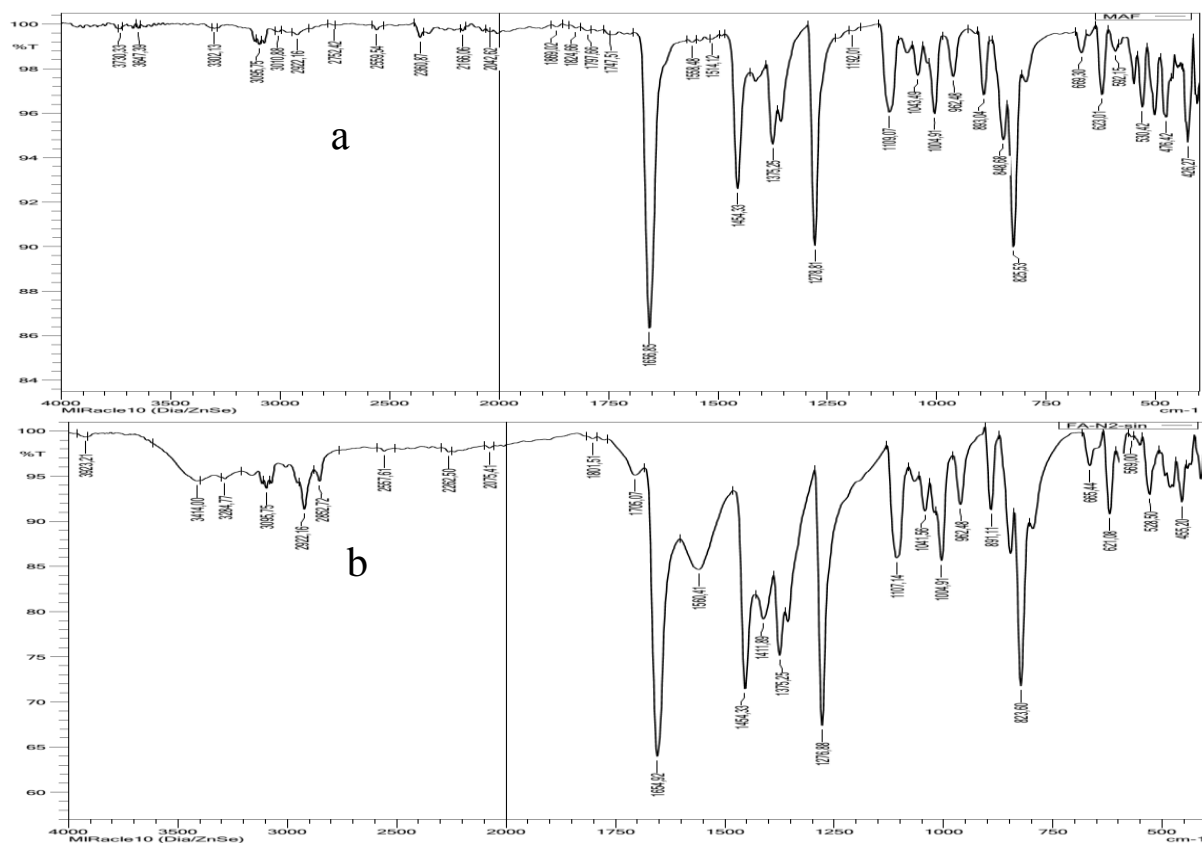
Ferrosenoilasetonning absolyut etil spirtidagi eritmasiga monokarbon kislotalar gidrazidlarining etanolidagi eritmalarini ta'sir ettirib, yangi ligandlar sintezi amalga oshirildi. $H_2L^1 - H_2L^5$ tarkibli ligandlar quyidagi reaksiya sxemasi bo'yicha sintez qilindi:

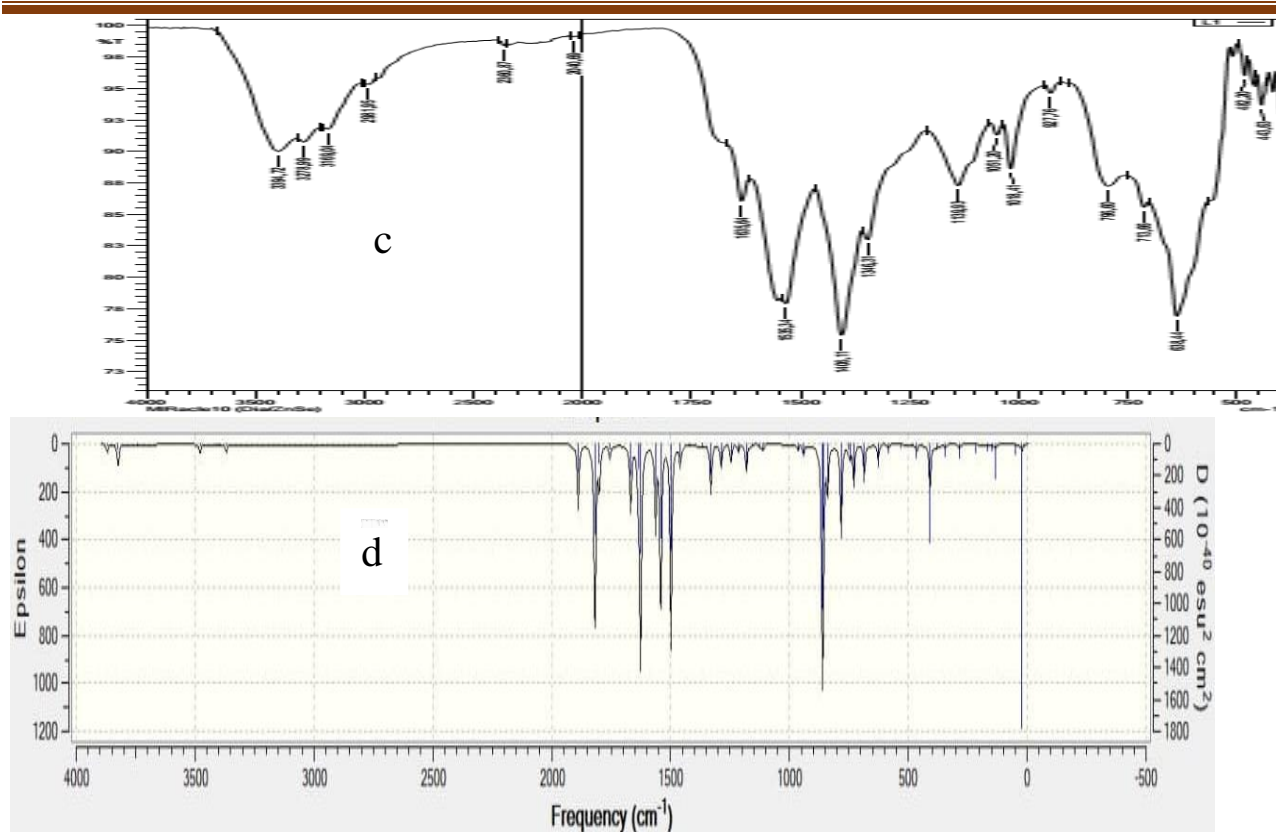


Olingan natijalar va ularning tahlili. **II** birikmada gidrazon fragmentining mavjudligi tautomeriya uchun keng imkoniyatlarni ochib beradi. **II** tuzilishli modda kamida uch xil tautomer shakllarda bo'lishi mumkin: gidrazon (A), engidrazin (B) va siklik pirazolin (C) shakllari. Bundan tashqari, ular uchun konfiguratsion izomeriya ham mavjudligini hisobga olish lozim [3, 9].



Barcha **II** tuzilishdagi ligandlarning IQ spektrlarida N–N, C–N, C=N va N–H bo`g`larining ν_s hamda ν_{as} tebranishlariga xarakterli yutilish chiziqlari mos ravishda 1040-1080, 1270-1300, 1535-1600, va 3190-3278 cm^{-1} sohalarda qayd etilgan (1-rasm, 1-jadval). Spekrning qisqa to'liqinli sohasida ligandlarning siklopentadienil halqalarining tebranishlariga xos bo'lgan ikkita yutilish chizig'i kuzatiladi. Shu bilan birgalikda tiosemikarbazon fragmentini saqllovchi H_2L^7 ligandning spektrida 835-850 cm^{-1} sohada $\nu_{C=S}$ ga xos yutilish chiziqlari qayd etilgan [7-10].





1-Rasm. Monoasetilferrosen (a), ferrosenoilaseton (b), H₂L³ ligand (c) va H₂L³ ligandning AVOGADRO dasturi asosida hisoblangan IQ spektri (d)

H₂L⁴ ligandning IQ spektrida N–H, C=N, N–N bog‘larining ν_s va ν_{as} tebranishlariga tegishli bo‘lgan yutilish chiziqlari mos ravishda 3230, 1540 va 1050 sm^{-1} sohada qayd etilgan. Spekrda, bundan tashqari, 1535 sm^{-1} va 1346 sm^{-1} sohalarda NO₂ ning ν_s va ν_{as} tebranishlariga xarakterli bo‘lgan yuqori intensivlikdagi yutilish chiziqlari ham mavjud.

H₂L⁶ ligandning KBr bilan preslangan tabletkalaridagi IQ spektrida 3500 sm^{-1} sohada (ν_{O-H}) intensivligi o‘rtacha kengaygan yutilish chizig‘ining qayd etilishi, birikma qattiq holatda siklik 5-gidroksipirazolin tuzilishiga (B) ega ekanligini ko‘rsatdi. Siklopentadienil halqalarining tebranishlariga xos yutilish chiziqlari IQ spektrlari 480-505 sm^{-1} sohada qayd etilgan.

1-jadval.

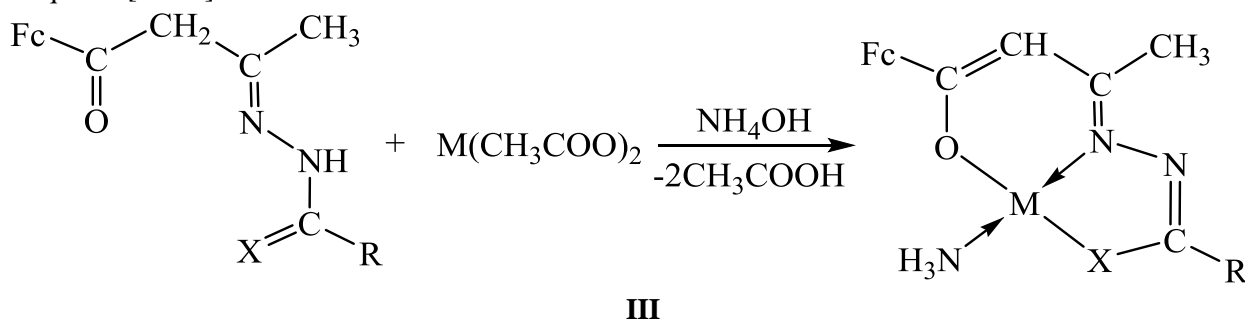
H₂L¹-H₂L⁵ ligandlarining IQ spektrlaridagi xarakterli tebranish chastotalari (ν , sm^{-1})

Bi-rik-ma	NH ₂	N-H	C-H	C=O	C=N	NO ₂	C-N	N-N	C=S	Fe-Cp
H ₂ L ¹	-	3230	3030	1655	1535	-	1285	1065	-	480/500
H ₂ L ²	-	3190	3025	1680	1590		1295	1080	-	485/502
H ₂ L ³	-	3278	2981	1660	1545	1535/1346	1300	1051	-	482/503
H ₂ L ⁴	-	3230	2975	1665	1540	1538/1348	1295	1050	-	483/505
H ₂ L ⁵	-	3193	2972	1680	1540	-	1290	1040	-	485/502

H ₂ L ⁶	-	3233	2995	1665	1595	-	1270	1070	835	482/500
H ₂ L ⁷	3425	3275	2980	1662	1635	-	1300	1051	-	482/503

Sintez qilingan barcha birikmalarning IQ spektrlari asosiy xarakterli chiziqlardan tashqari siklopentadienil halqalarining tebranishlariga mos keladigan 480-505 sm⁻¹ sohada o'rtacha intensivlikdagi yutilish chiziqlariga ega.

H₂L tipidagi ligandlarning absolyut etil spirdagi eritmalarini va M(CH₃COO)₂ ning suv-ammiakli qaynoq eritmalarini bilan ekvimolyar nisbatda aralashtirish orqali ML·NH₃ tarkibli kompleks birikmalar (III) sintez qilindi [11-13]:

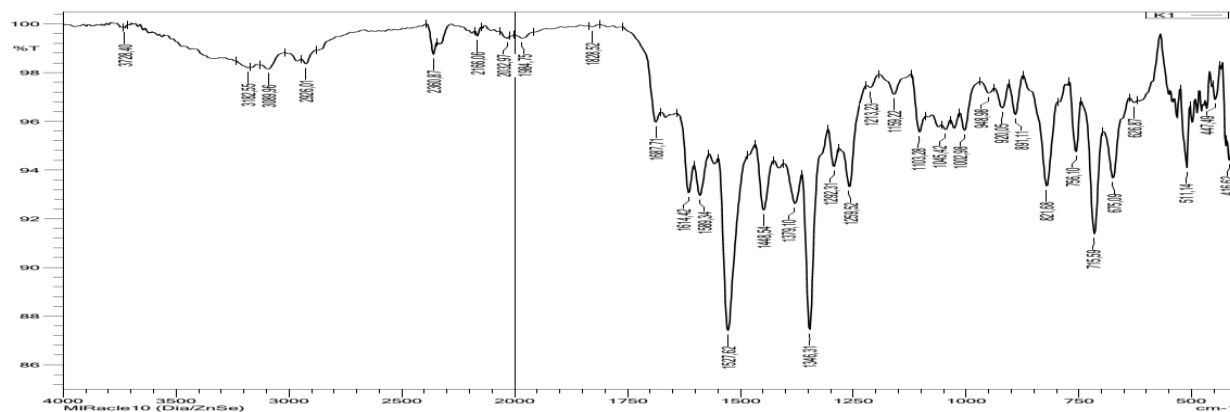


III

M = Cu(II), Ni(II) va Zn(II)

X=O: R=CH₃ (CuL¹·NH₃, NiL¹·NH₃, ZnL¹·NH₃), C₆H₅ (CuL²·NH₃, NiL²·NH₃, ZnL²·NH₃), *m*-NO₂-C₆H₄ (CuL³·NH₃, NiL³·NH₃, ZnL³·NH₃), *o*-NO₂-C₆H₄ (CuL⁴·NH₃, NiL⁴·NH₃, ZnL⁴·NH₃), 2-OH-5-Br-C₆H₃ (CuL⁵·NH₃, NiL⁵·NH₃, ZnL⁵·NH₃), C₆H₅CH₂ (CuL⁶·NH₃, NiL⁶·NH₃, ZnL⁶·NH₃); X=S, R=NH₂ (CuL⁷·NH₃, NiL⁷·NH₃, ZnL⁷·NH₃).

Kompleksning hosil bo'lishi IQ spektrida aniq analitik belgilar bilan tasdiqlanadi (2-rasm). Qattiq holatdagi kompleks birikmalarning IQ spektrlari tahlil natijalariga ko'ra, ularning spektrida erkin ligandlar uchun xarakterli bo'lgan 1655-1680 sm⁻¹, 3190-3278 m⁻¹ (ν_{C=O}, ν_{N-H}) sohadagi yutilish chiziqlari qayd qilinmadi. Komplekslarning IQ spektrlarida 3375-3380, 3320-3330, 3240-3250 va 3150 sm⁻¹ sohalarda past intensivlikdagi yangi yutilish chiziqlari kuzatiladi, bu esa koordinatsiyalangan ammiak molekulasi uchun simmetrik va antisimmetrik tebranishlari bilan bog'liqdir.



2-Rasm. CuL³·NH₃ kompleks birikmasining IQ-spektri

Komplekslarning IQ-spektrlarida 1580-1585, 1530-1540, 1470-1480, 1420-1430, 1395-1400 sm⁻¹ sohalarda intensivligi o'rtacha va yuqori bo'lgan besh- va olti a'zoli metallosikllarning valent hamda deformatsion tebranishlari uchun xarakterli yutilish chiziqlari qayd etilgan.

CuL³·NH₃ kompleksining IQ spektrini tahlil qilish shuni ko'rsatdiki, spektrda 416 sm⁻¹, 447 sm⁻¹, 675 sm⁻¹, 715 sm⁻¹, 766 sm⁻¹, 821 sm⁻¹, 1103 sm⁻¹, 1259 sm⁻¹, 1346 sm⁻¹, 1527 sm⁻¹, 1589 sm⁻¹, 1614 sm⁻¹, 1687 sm⁻¹, 3089 sm⁻¹, 3420 sm⁻¹ sohalarda yutilish chiziqlari qayd etilgan. Shuni ta'kidlash lozimki, CuL³·NH₃

kompleksining IQ spektrida (2-rasm) tebranish chastotasi ($\nu_{C=N}$ 1614 cm^{-1}) erkin ligand spektriga nisbatan past chastotali sohaga 21 cm^{-1} ga siljiydi ($\nu_{C=N}$ 1635 cm^{-1}), shu bilan birga C=N bog'lanish chastotasining qiymati 5-10 cm^{-1} ga oshadi. Bu bizga ligandning metallga ikkita amid va β -diketon fragmentining kislorod atomlari hamda azometin guruhining azot atomi orqali bog'langanligini tasdiqlash imkonini beradi.

Xuddi shu ligandlarga ega bo'lgan mis(II) va nikel(II) birikmalarining IQ spektrlarining bir xilligi bu komplekslarning o'xshash tuzilishini ko'rsatadi. Kompleks birikmalarining IQ spektrlari erkin ligandlarning IQ spektrlaridan 1660-1700 va 3400 cm^{-1} sohada yutilish chiziqlari yo'qligi bilan farq qiladi. Bu esa kompleks hosil bo'lish jarayonida ligandlarning deprotonlanishini ko'rsatadi.

Rux ham kompleks hosil qilishga moyil. Ligandlar va kompleks birikmalarining IQ spektrlari solishtirilganda, Fe-Cp bog'lariga tegishli yutilish chiziqlari o'zgarmaydi. Komplekslarning IQ spektrlaridagi 3380-3420 cm^{-1} sohada qayd qilingan chiziqlar koordinatsiyalangan ammiak molekulasining ν_s va ν_{as} tebranishlariga tegishlidir. Bundan xulosa qilishimiz mumkinki, ikki marta deprotonlangan ligand qoldig'i metall atomi bilan gidrazon fragmentining ikkita kislorod atomi va azot atomi orqali koordinatsiyaga uchraydi. Trans-N₂O₂ koordinatsion tekis kvadratida to'rtinchi o'rinni ammiak molekulasiga egallaydi.

Xulosa. Element tahlil, IQ spektroskopiya natijalari va adabiyotdagi ma'lumotlarga asoslanib, komplekslarda ligand mis(II), rux(II) va nikel(II) ionlari bilan bidentat koordinatsiyalanadi. Boshlang'ich tuzlarning atsetat anioni etanol eritmasida deprotonlovchi agent sifatida qatnashadi va komplekslar yassi-kvadrat tuzilishga ega ekanligini ko'rsatadi.

ADABIYOTLAR:

1. Cullen W.R., Woollins J.D. *Ferrocene-containing metal complexes*// *Coord. Chem. Rev.* – 2011. – Vol. 39. – P. 1-30.
2. Colacot T.J. *A Concise Update on the Applications of Chiral Ferrocenyl Phosphines in Homogeneous Catalysis Leading to Organic Synthesis* // *Chem. Rev.* . – 2013. – Vol. 103. – P. 3101-3118.
3. Фабинский П.В. *Термодинамика растворения и сольватация ферроцена и некоторых ферроценкарбинолов в различных средах. Дис. канд. хим. наук. Красноярск.* – 2013. – 156 с.
4. 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.
5. Сулаймонова З.А., Наврузова М., Чориева С. *Синтез β -дикарбонильного производного ферроцена-ферроценоилацетона* // “Замонавий кимёнинг долзарб муаммолари” Республика миқёсидаги хорижий олимлар иштирокидаги онлайн илмий-амалий анжуманининг илмий мақолалари тўплами. Бухоро– 2020, 4-5 декабрь.– Бухоро. – С. 375-377.
6. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А., Тиллаева Д.М. *Синтез лигандов на основе производных ферроцена с гидразидами моно- и дикарбонных кислот* // *Universum: Химия и биология. Россия*, –2020. № 3(69). –С. 19-22 URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/8966>
7. Расопова Е.А. *Строение, свойства и комплексообразующая способность полидентатных хелатирующих систем на основе ферроценоилгидразонов карбонильных соединений. Дис. канд. хим. наук. Ростов-на-Дону: РГУ.* – 2014. – 120 с.
8. Казицына А.А., Куплетская Н.Б. *Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии. М.: Книга по Требованию.* –2013. – 264 с.
9. Тарасевич Б.Н. *ИК спектры основных классов органических соединений. Справочные материалы. М: МГУ.* – 2012. – 54 с.
10. Mohammadi N., A. Ganesan, C. T. Chantler, F. Wang *Differentiation of ferrocene D5d and D5h conformers using IR spectroscopy* // *J. Organometal. Chem.* – 2019. – № 713. – P. 51–59.
11. 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.
12. 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.
13. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А. *Комплексы меди(II) с гидразоном мета-нитробензоилгидразона 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. - Тошкент 2021, 14-15 сентябрь. - С. 61-62