

**ISSN (E) - 2181-1334**

**Volume 1, Issue 2, August 2020**

**ILMIY-USLUBIY JURNALI**

**НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ**

**SCIENTIFIC-METHODICAL  
JOURNAL**

**UZACADEMIA**





**“ACADEMIA SCIENCE” ILMİY-TADQIQOTLAR MARKAZI**

# **UzACADEMIA**

**ILMIY-USLUBIY JURNALI  
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
SCIENTIFIC-METHODICAL JOURNAL**

**ISSN (E) – 2181 - 1334**

**BARCHA SOHALAR BO‘YICHA**

**VOL 1, ISSUE 2, AUGUST 2020**

**2 – JILD**

**Google Scholar**

**ICI WORLD of JOURNALS**

**[www.academiascience.uz](http://www.academiascience.uz)**



**Volume 1. Issue 2. August 2020**

	Абдуллаев Гафуржан Рахимжанович, Мухторов Алишер Абдугаффарович МЕХАНИЗМЫ СНИЖЕНИЯ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ ПРИ ГИБЕРНАЦИИ СУРКОВ И ХОЛОДОВОМ ОЦЕПЕНЕНИИ ПУСТЫННЫХ ЧЕРЕПАХ	
54.	Yusupova Barchinoy Qaxramanovn MODERN UZBEK POETRY AND THE WORK OF RAUF PARFI	212
55.	Ulugbekov Bobur Bobomuratovich, assistant ZAMONAVIY ISITISH USKUNALARINING TAHLILI	214
56.	Zokirova Zilola Qahramon qizi THE ROLE OF SOCIETY IN RAISING ENVIRONMENTAL CULTURE IN UZBEKISTAN	220
57.	Khudaiberdiev Abduaziz Abduvalievich YOSH AVLODNI KASBGA YO'NALTIRISH MASALALARI	225
58.	Абдуллева Арофатхон Абдувахобовна ИЖТИМОЙ РИВОЖЛАНИШ ЖАРАЁНИ ВА ЁШЛАР АХЛОҚИЙ МАДАНИЯТИНИНГ ЮКСАЛИШИДА КЕКСА АВЛОДНИНГ РОЛИ	230
59.	Сайёра Холмирзаева АЛИШЕР НАВОИЙ АСАРЛАРИДА ИНСОНИЙ ҚАДРИЯТЛАР МАСАЛАЛАРИ	234
60.	Aynakulov Mukhitdin Abdukhamidovich PROBLEMS, PRESTIGES OF ANIMATION PROCESS AND TECHNIQUE	237
61.	Aynakulov Khusniddin Abdukhamidovich STRATEGIES FOR CREATING MULTIVIEWS FROM PICTORIALS	241
62.	Gapparov Bezod Nematillaevich OILADA ONANING O'RNI	245
63.	Gapparov Bezod Nematillaevich, Abbazov Bahodir Toir O'g'li VERTUAL LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISHDA KOMPYUTER DASTURIDAN FOYDALANISH	248
64.	Mamatkulov Bahodir Hatamovich PHILOSOPHICAL BASIS CREATIVE THOUGHT MOVEMENT	251
65.	Ганиев Бахтиёр Шукуруллоевич, Шарипов Музаффар Самандарович, Илхомов Ақобир Азиз ўғли, СТИРОЛ-АКРИЛАМИД КОМПОЗИЦИЯСИНИНГ СОРБЦИОН ХОССАЛАРИГА НАВБАҲОР БЕНТОНИТ КОНЦЕНТРАЦИЯСИНИНГ ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ	254
66.	Тахир Бурханов МАЪНАВИЙ ЮКСАЛИШИДА МИЛЛИЙ ВА УМУМИНСОНИЙ ҚАДРИЯТЛАР	263
67.	Gapparov Behzod Nematillaevich, G'ulomjonov Odiljon Raximjon o'g'li VIEWS OF UZBEK ENLIGHTENERS ON SOCIAL DEVELOPMENT	266
68.	Гаппаров Бехзод Нематиллаевич, Аббазов Баходир Тоир угли ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ ЧЕРТЕЖА И ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ	270
69.	Давронова Юлдуз Улуғбековна МИРЗАЧЎЛНИНГ ТАБИЙ ШАРОИТИ ВА ХЎЖАЛИК ЎЗЛАШТИРИШ МАҚСАДЛАРИДА МЕЛИОРАТИВ ИНШОТЛАР ТИЗИМИНИНГ БОСҚИЧЛАРИ	273
70.	Д. Турсунова ОИЛАВИЙ ҲАЁТГА ТАЙЁРЛАШНИНГ ИЖТИМОЙ-ПСИХОЛОГИК ОМИЛЛАРИ	276
71.	Diniyeva Guliston Kurbanbaevna UGLEVODLAR TABIYATDA UCHRASHI. PENTOZALAR. GEKSOZALAR	278
72.	Баходиров Азизбек Абдулазизович	283

**СТИРОЛ-АКРИЛАМИД КОМПОЗИЦИЯСИНИНГ СОРБЦИОН  
ХОССАЛАРИГА НАВБАХОР БЕНТОНИТ КОНЦЕНТРАЦИЯСИНИНГ  
ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ**

**Ганиев Бахтиёр Шукуруллоевич,  
Кимё кафедраси ўқитувчиси**

**Шарипов Музаффар Самандарович,  
Кимё кафедраси доценти**

**Илхомов Ақобир Азиз ўғли,  
Кимё йўналиши талабаси Бухоро давлат университети,  
E-mail: [b. ganiyev1990@gmail.com](mailto:b.ganiyev1990@gmail.com)**

*Аннотация:* Ушбу мақолада Навбахор бентонити ва акриламиднинг стиролли сополимерлари асосидаги композицияни сорбцион хоссалари тадқиқоти натижалари келтирилган.

*Калит сўзлар:* бентонит, концентрация, сорбция, полимер композиция, бўкиш тезлиги, гидрогель, кинетик эгриликлар, чокланиш зичлиги, электролит, комплекс ҳосил бўлиши.

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИИ КОНЦЕНТРАЦИИ НАВБАХОРСКОГО БЕНТОНИТА  
НА СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СТИРОЛ-АКРИЛАМИДНЫХ КОМПОЗИЦИЙ**

**Бахтиёр Шукуруллаевич Ганиев,  
учитель кафедры “Химия”**

**Шарипов Самандарович Музаффар,  
доцент кафедры “Химия”**

**Илхомов Ақобир Азиз угли,  
студент по направлению Химия**

**Бухарский государственный университет, E-mail: [b. ganiyev1990@gmail.com](mailto:b.ganiyev1990@gmail.com)**

*Аннотация:* В данной статье приведены результаты исследований сорбционных свойств композиций на основе бентонита Навбахорского месторождения и сополимера акриламида с стиролом.

*Ключевые слова:* бентонит, концентрация, сорбция, полимерная композиция, скорость набухания, гидрогель, кинетические кривые, плотность шивки, электролит, комплексообразование

**STUDY OF THE INFLUENCE OF NAVBAKHOR BENTONITE CONCENTRATION  
ON SORPTION PROPERTIES OF STYRENE-ACRYLAMIDE COMPOSITIONS**

**Ganiyev Bakhtiyor Shukurullayevich,  
lecturer of the Department Chemistry**

**Sharipov Muzaffar Samandarovich,**  
associate professor of the Department Chemistry

I

**Ihomov Akobir Aziz o`g`li,**  
student in the direction of Chemistry Bukhara state University, E-mail: [b.ganiyev1990@gmail.com](mailto:b.ganiyev1990@gmail.com)

**Annotation:** In given article results of researches sorption properties of compositions on the basis of bentonite of the Navbakhor deposit and copolymer acrylamide with styrene are resulted.

**Keywords:** bentonite, concentration, sorption, polymeric composition, speed of swelling, hydrogel, kinetic curves, density sewing, electrolit, complex forming.

Ҳозирги вақтда турли технологияларда полимер материалларга талаб ортиб бормоқда, улар нафақат муайян физик-кимёвий хоссаларга эга, балки қўлланилиш жараёнида ташқи шароитларга боғлиқ ҳолда ўзларининг характеристикаларини ўзгартириш қобилиятини намоён қилади [1].

Катта эътибор чокланган акрил полиелектролитларга қаратилмоқда, улар намни ютувчи суперабсорбентлар ёки гидрогеллар деб номланади. Амалий қўлланилиши учун зарур бўлган акрил гидрогелларнинг асосий характеристикалари юқори бўкиш даражаси ва ярқли физик-кимёвий хоссалар ҳисобланади [2]. Бирок амалиётда, полимернинг юқори сорбцион сифими материалнинг деформацион мустаҳкамлик параметрларини камайтиришига олиб келади.

Кўрсатилган муаммоларни ҳал этиш усулларидан бири полимер композициялар яратиш ҳисобланади. Ноорганик тўлдирувчилар сифатида гилларнинг турли жинслари, углеродли ёки турли заррачалар ва бошқалар қўлланилади. Полимер матрицанинг модификациялари сифатида гилларнинг турли жинслари қўлланилганда физик-механик характеристикаларнинг яхшилашдан тортиб, то муайян геометрик шаклдаги маҳсулотларни олишгача қатор муаммоларни эчишга имкон беради, бу эса

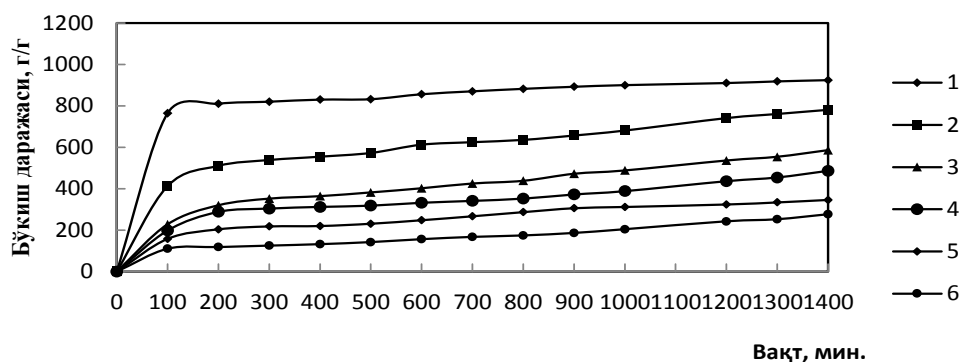
полимер композицион материаллардан тайёрланган “ақлли” гидрогелларнинг турли ассортиментларини яратилишига олиб келади [3,12].

Дисперс тўлдирувчилар билан тўлдирилган полимер материаллар фазалар чегараси ривожланган сиртга эга бўлган гетероген системалар ҳисобланади. Кўпгина полимер композицияларнинг физик-кимёвий хоссаларига камроқ миқдорлардаги (0,5-4 масс. %) бентонит сақловчи тўлдирувчиланинг таъсири ўрганилган эди [4,5,13].

Мазкур ишда тўлдирувчининг катта миқдори 60 масс. % гача қўлланилди, чунки бу ишда қўйилган мақсадлардан бири янги полимер композитларнинг мустаҳкамлиги ва термобарқарорлигини ошириш ҳисобланарди.

Бентонит бу пластиналар қалинлиги 1 нм гача бўлган қатламли алюмосиликатдан иборат монтмориллонитни сақлаган гил минерал ҳисобланади, шу сабабли акрил полимер тўрга чокланган гил заррачалари механик характеристикаларнинг яхшиланишига ёрдам беради ва тўрнинг коллапсига тўсқинлик қилади [7].

Композицияга тўлдирувчилар – бентонитлар киритилганда системанинг умумий сорбцион қобилияти ўзгаради (1-расм).



**1- расм. Бентонитнинг турли масса улушида полимер композицияларнинг  $t= 25^{\circ}\text{C}$  да дистилланган сувдаги бўкишининг кинетик эгри чизиқлари:**

**1-60 %, 2-40 %, 3-30%, 4-20%, 5-10%, 6-5%.**

**Композит заррачалар ўлчами: узунлик-15 мм, кенглик-15 мм, қалинлик-7 мм.**

1-расмдан кўринадикки бўкиш даражасининг бентонит улушига боғлиқлиги бир хилликка эга эмас: концентрацияси 10 масса % гача бўлган тўлдирувчи киритилганда олдин сувни ютиш кўрсаткичи камаяди, кейин эса ортади. Бу ҳодисани куйидагича изохлаш мумкин: бентонит сақловчи материаллар бўкиш даражаси кийматининг чокланиш зичлигининг ортишига боғлиқ бўлиб, у полимер занжирларининг тўлдирувчи билан ўзаро таъсиридан вужудга келади ва сирт қатламнинг шаклланишида занжирлар ҳаракатини чеклайди, чокланиш зичлигининг камайиши эса, полимер занжирдаги бир хил зарядланган звенолар ва бентонит сиртидаги манфий зарядланган заррачаларнинг итарилишига боғлиқ бўлиши мумкин, у эса зичликнинг камайишига ва молекуланинг бўшашига олиб келади.

Шунга ўхшаш боғлиқлик акрил кислота ва метилен-бис-акриламид ососида синтезланган бентонит сақловчи композитлар учун кузатилди [3]. Полимер композитлар бўкиш тезлигининг ўрганилиши намликни ютувчи материаллар

яратилишида муҳим масалалардан бири ҳисобланади, чунки кўп ҳолларда материалнинг ташқи таъсирга тез муносабати зарур бўлади. Абсорбция тезлиги бўкувчи полимер композициянинг характеристикаларига (чокланиш даражаси, тўлдирувчи концентрацияси, полимер матрица табиати) ҳамда ҳарорат, босим, атроф муҳит табиати каби ташқи шароитларга боғлиқ бўлади [6,7,8].

Куйидаги жадвалда бентонитнинг турли улушларидаги полимер акрил композициялар бўкишининг кинетик характеристикалари берилган.

1- жадвалдан кўринадикки полимер матрицадаги тўлдирувчи улушининг кўпайиши билан бўкиш тезлиги ортади. Бунда тўлдирувчининг улуши 60 масса % бўлган бентонит сақловчи полимер композитларнинг бошланғич бўкиш тезлиги ва тезлик константаси тўлдирувчи сақламаган полимерга нисбатан 4 мартадан кўпроқ ортади [11].

### 1-жадвал

25 °С да бентонит акрил композицияларнинг дистилланган сувда ўртача тезлиги ва константасининг тўлдирувчи концентрациясига боғлиқлиги.

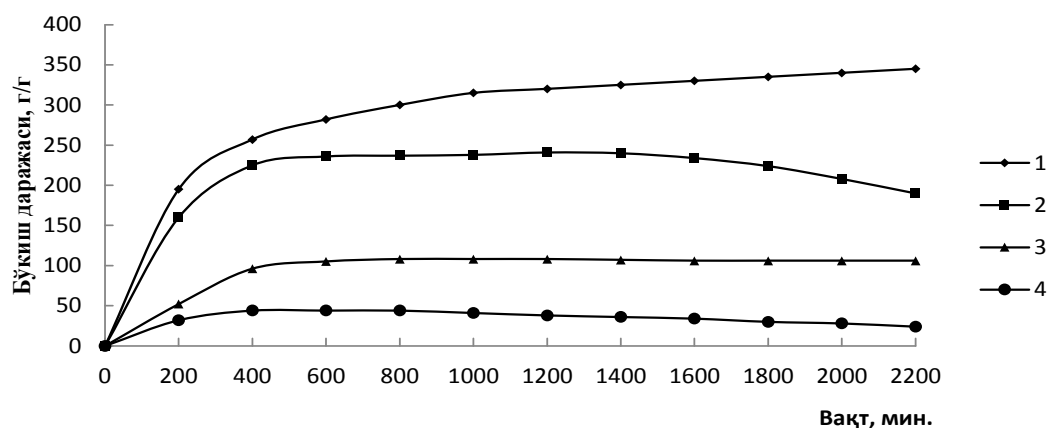
Бентонитнинг улуши, масса %	Бошланғич тезлик, г/соат	Бўкиш тезлигининг константаси, мин <sup>-1</sup>
0	21,3	0,037
10	30,6	0,054
30	51,7	0,078
60	97,2	0,175

Электролитларнинг сувли эритмаларида ионоген сополимерларнинг хатти-ҳаракати ўрганилганда кўпинча гидрогеллар билан поливалент металл ионлари таъсирининг иккита режими кўриб чиқилади:

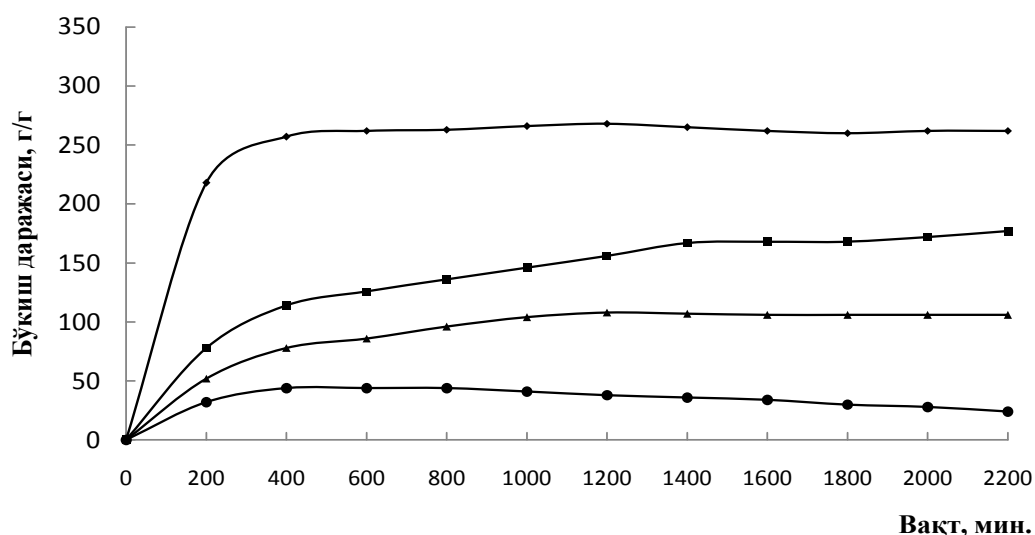
-агар гидрогел эритма системасида полимер концентрациясидан кўп бўлса, унда гидрогел асосан тоза сувни ютади ва тез концентрациясини оширади.

-агар полимер концентрацияси туз концентрациясидан анча кам бўлса, унда гидрогел ион алмаштирувчи сорбент сифатида хизмат қилади.

Иккала режимни бажариш мақсадида бизнинг ишимизда  $10^{-5}$  –  $10^{-2}$  мол/л концентрацияли хром хлорид эритмасининг синтезланган бентонит сақловчи композицион материалларнинг абсорбцион хоссаларига таъсири ўрганилади.

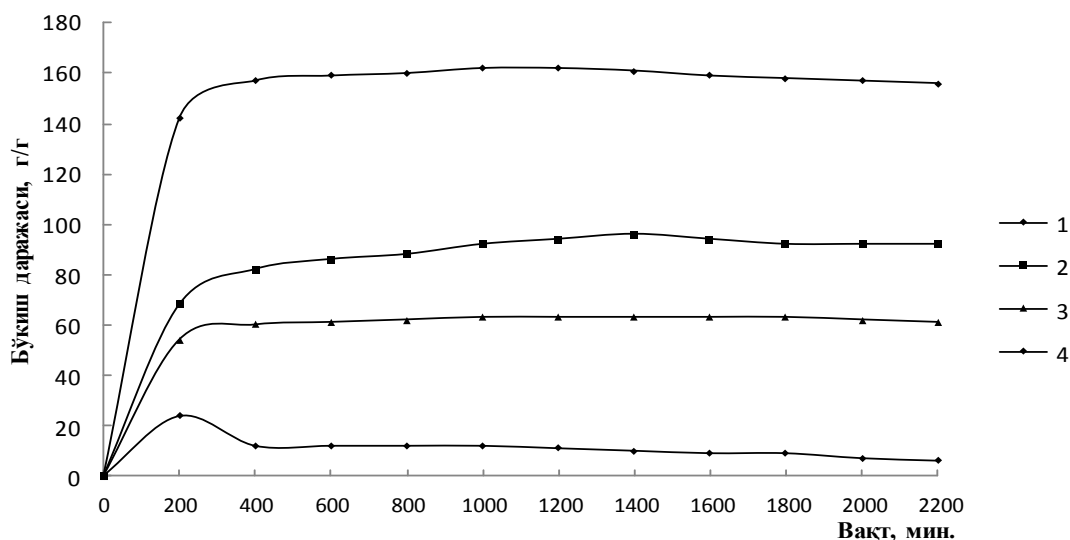


2-расм.  $t = 25$  °С да акрил гидрогелининг турли концентрациядаги  $CrCl_3$  эритмасида бўкишининг кинетик эгри чизиқлари: 1- $10^{-5}$ ; 2- $10^{-4}$ ; 3- $10^{-3}$ ; 4- $10^{-2}$ .



3-расм.  $t = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$  бентонит улуши 5% бўлган акрил композициянинг турли концентрациядаги  $\text{CrCl}_3$  эритмасида бўкишининг кинетик эгри чизиқлар;  
 $1 \cdot 10^{-5}$ ;  $2 \cdot 10^{-4}$ ;  $10^{-3}$ ;  $10^{-2}$

2 – 6 расмларда турли концентрацияли  $\text{CrCl}_3$  эритмаларидаги тўлдирувчининг концентрациясига боғлиқ ҳамда бентонит сақловчи полимер композицияларнинг бўкишининг кинетик эгри чизиқлари кўрсатилган



4-расм.  $t = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$  бентонит улуши 60% бўлган акрил композициянинг турли концентрациядаги  $\text{CrCl}_3$  эритмасида бўкишининг кинетик эгри чизиқлари:  
 $1 \cdot 10^{-5}$ ;  $2 \cdot 10^{-4}$ ;  $10^{-3}$ ;  $10^{-2}$ .

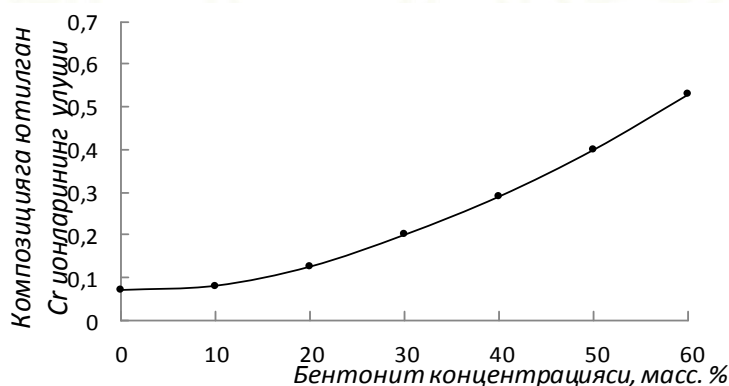
2 - 4 расмлардан кўринадики, гидрогелни ўраб турувчи сувли эритмада электролит концентрациясининг кўпайиши барча системаларда бўкиш даражасининг камайишига олиб келади, бу полиэлектролитли бостириш эффекти билан тушунтирилади.



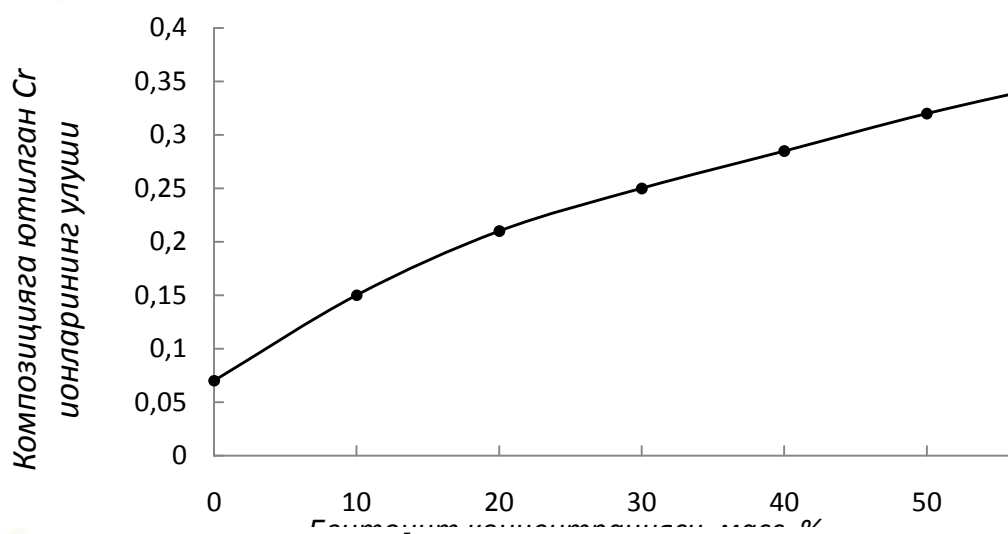
Поливалент металл ионлари концентрациясининг кўпайиши, полимер материалнинг коллапсига олиб келади, бу [9-10] ишларда акрилатли гел мисолида кўрсатилган, поливалент металл ионларининг  $10^{-5}$  М концентрациясида масса улуши 10 масса % бўлган бентонит билан тўлдирилган акрил матрицадан иборат композициянинг бўкиши 300 г/г ни,  $10^{-3}$  М концентрацияда 125 г/г ни,  $10^{-2}$  М концентрацияда атиги 25 г/г ни ташкил килади. [6] ишда берилган тадқиқотларга мувофиқ, ПАК сақловчи синтезларда  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$  ионларининг > 90 % боғланиш даражаси кузатилади. Бундай вазиятда ПАК лигандлар сифатида 2 та карбоксилат

гурухларини сақлаган комплекслар ҳосил килади, бунда кординацион боғлар ҳисобига занжир звеноларининг чокланиши содир бўлиб, гелнинг тез коллапсига олиб келади.

Гел томонидан ютилган металл ионларининг миқдори спектрофотометрик анализ ёрдамида аниқланади, бунда оралик металл тузлари сувли эритмаларининг оптик зичлиги ва гидрогеллар ҳамда улар асосидаги композитлар бўккан эритмаларнинг оптик зичлиги орасидаги фарқ фотоэлектрик фотометр КФК-2 билан ўлчанди.  $\text{CrCl}_3$  нинг бошланғич эритмалари  $10^{-2}$  М -  $10^{-5}$  М концентрацияларда олинди, ўлчашларнинг натижалари 5-6- расмларда кўрсатилган.



5-расм. Концентрацияси  $10^{-2}$  мол/л бўлган  $\text{CrCl}_3$  эритмасида ютилган Cr ионлари улушининг бентонит концентрациясига боғлиқлиги.



6-расм. Концентрацияси  $10^{-5}$  мол/л бўлган  $\text{CrCl}_3$  эритмасида ютилган Cr ионлари улушининг бентонит концентрациясига боғлиқлиги.

5-6 расмлардан кўринадики, бентонит кўринадики бентонит концентрациясининг 0 | дан 60 масса % гача ортиши билан ютилган хром ионларининг улуши 4 марта кўпаяди,

буни оғир металл ионларининг бентонит заррачаларида сорбцияланиши билан тушунтириш мумкин.

Комплекс ҳосил бўлиш жараёни асосан гидрогелнинг сиртида содир бўлади, бу ҳақда металл ионлари сорбциясининг юқори бошланғич тезлиги (2- ва 3-жадваллар) ва гидрогел қаватининг тегишли

### 2-жадвал

$T=25^{\circ}C$  да полимер композициянинг  $CrCl_3$  эритмасида бўқиш тезлиги константасининг тўлдирувчи улушига боғлиқлиги.

Бентонитнинг улуши, масса %	Бўқиш тезлигининг константаси, мин <sup>-1</sup>			
	$10^{-2} M$ $CrCl_3$	$10^{-3} M$ $CrCl_3$	$10^{-4} M$ $CrCl_3$	$10^{-5} M$ $CrCl_3$
0	0,0039	0,0129	0,0178	0,0258
10	0,0041	0,0134	0,0183	0,0262
30	0,0046	0,0163	0,0201	0,0284
40	0,0052	0,0182	0,0213	0,0296
60	0,0056	0,0191	0,0247	0,0313

2-жадвалдан кўринадикки турли концентрациядаги  $CrCl_3$  эритмаларида бентонит миқдорининг 60 масса % гача ортиши билан полимер композитлар бўқиш тезлигининг константаси шу шароитларда синтезланган, лекин тўлдирувчисиз полимер бўқиш тезлигининг константасига нисбатан 1,2-1,7 марта ортади.

### 3-жадвал

$T=25^{\circ}C$  да полимер акрил композициянинг  $CrCl_3$  эритмасида бўқиши ўртача тезлигининг тўлдирувчи концентрациясига боғлиқлиги.

Бентонитнинг улуши, масса %	Бошланғич босқичдаги тезлик, г/соат			
	$10^{-2} M$ $CrCl_3$	$10^{-3} M$ $CrCl_3$	$10^{-4} M$ $CrCl_3$	$10^{-5} M$ $CrCl_3$
0	4,2	6,4	12,3	16,7
10	4,6	7,9	13,4	22,3
30	5,1	10,1	23,8	34,2
40	5,4	15,6	31,1	40,9
60	5,7	27,8	41,7	57,2

Юқоридаги экспериментал маълумотларга мувофиқ шуни таъкидлаш жоизки, полимер композиция таркибида тўлдирувчининг миқдори кўпайганда гел

рангда бўялишидан далолат беради. Таъкидлаш жоизки, ионоген гуруҳлар бир жинсли бўлмагани учун гидрогел ҳажми бўйича бир хил бўкмайди, бунинг натижасида турли концентрациядаги боғланган металл ионларининг қатламлари ҳосил бўлади.

Концентрацияси  $10^{-2} - 10^{-4} M$   $CrCl_3$  эритмаларида минерал сақловчи акрил композицияларнинг бошланғич босқичда бўқишининг ўртача тезлиги тўлдирувчисиз абсорбентга нисбатан 1,5-5 марта ортади (3-жадвал).

томондан ютилган хром ионларининг миқдори ва бинобарин, сорбентнинг эффективлиги ортади.

### Фойдаланилган адабиётлар

1. Будтова Т. В., Сулейменов И. Е., Френкель С. Я. Сильнонабухающие полимерные гидрогели – некоторые современные проблемы и перспективы // Журнал прикладной химии. - 1997. - Т. 70., № 4. - С. 529-539.
2. Валуев Л. И. Влияние химического строения бифункциональных сшивающих агентов на структуру и физико-химические свойства неионогенных гидрогелей / Л. И. Валуев, В. В. Чупов, Г. А. Сытов // Высокомолекулярные соединения Сер. А. - 1995. - Т. 37, № 5. - С. 787-791.
3. Mathur A. M. Methods for Synthesis of Hydrogels Networks: A Review/ Mathur A. M, Moorjani S. K, Scranton A. B. // Journal of Macromolecular Science. Part. C: Chem. Phys. - 1996. - V. 36, № 2. - P. 405 - 430.
4. Евсикова О. В., Стародубцев С. Г., Хохлов А. Р. Синтез, набухание, и адсорбционные свойства композитов на основе полиакриламидного геля и бентонита натрия // Высокомолекулярные соединения. - 2002. - Т. 44, № 5. - С. 802-808.
5. Шарипов М. С. Ганиев. Б. Ш. Исследование свойств природных сорбентов и их модифицированных форм. “Кимё саноати ва тараққиётининг ҳозирги замон муаммолари ва ечимлари”. Республика илмий – амалий анжумани. Навоий 2016 159-161 бет
6. Эшбўриев Т. Н., Джалилов А. Т., Қодиров Т. Ж. “Тўрланган полимерларнинг сорбцион хоссалари ва морфологик тузилишини тадқиқ қилиш натижалари” – Кимё ва кимё технологияси илм. – тех. журнал 3 – сон 2007 йил. 34 – 36 бетлар.
7. L. da Cunha, F. M. B. Coutinho, V. G. Teixeira, E. F. O. de Jesus and A. S. Gomes, “Surface Modification of Styrene-Divinylbenzene Copolymers by Polyacrylamide Grafting via Gamma Irradiation,” *Polymer Bulletin*, Vol. 61, No. 3, 2008, pp. 319-330.
8. Шарипов М. С., Ганиев Б. Ш. Изучение влияния концентрации бентонитов на сорбционные свойства бифункциональных композиций. Бухоро давлат университети Илмий ахбороти. 2сон. 2017 й. 38-44 бет
9. Taha G., Elmagd K. Bentonite as a Natural Adsorbent for the Sorption of Iron from the Ground Water Exploited from Aswan Area, Egypt // *Ground Water Monitoring & Remediation*. - 2007. - Vol. 24, № 1. - P. 47 -52.
10. Hefhel J. A., Mekhemer W. K., Alandis N. M., Aldayel O. A., Alajyan T. Kinetic and thermodynamic study of the adsorption of Pb (II) from aqueous solution to the natural and treated bentonite// *International Journal of Physical Sciences*. - 2008. - Vol. 3, №11. - P. 281 - 288.
11. Ganiyev B. Sh., Sharipov M. S., Salimov F. G., Ikromov U. G. Influence of concentration of filler on process gel formation in the composition on the basis of bentonites and acrylic copolymers. *International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology*. Vol. 6, Issue 10, October 2019. P. 11436-11440
12. Ганиев Б. Ш. Структурно-сорбционные характеристики глинистых сорбентов, полученных комбинированной активацией // Наука. Мысль. 2017. № 2. С. 153–156
13. Bakhtiyor Shukurullayevich Ganiyev, Muzaffar Samandarovich Sharipov. Investigation of the Differential Thermodynamic Analysis of New Bifunctional Compositions Based on Navbahor Bentonites and Styrene-Acrylic Copolymers. *Chemical and Biomolecular Engineering*. Vol. 5, No. 1, 2020, pp. 35-40. doi: 10.11648/j.cbe.20200501.16
14. Загорская А. А., Пимнева Л. А. Снижение содержания ионов кобальта в природных и сточных водах монтмориллонитовыми глинами // Энергосбережение и инновационные технологии в топливно-энергетическом комплексе. – 2019. – С. 114-117.

15. Ганиев Б. Ш., Олимов Б. Б. Влияние температуры синтеза на абсорбционные свойства сополимерных композитов содержащих навбахорского бентонита //Химия и химическая технология: достижения и перспективы. – 2018. – С. 304. 1-304. 2.

16. Григорьева А. И., Григорьева Л. С., Бруяко М. Г. Эффективные сорбенты на основе плазмомодифицированных бентонитов Некрыловского участка Тарасовского месторождения //Строительство: наука и образование. – 2018. – №. 1.