

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.
ILMIY
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi
Yilda 6 marta chiqadi

6-2024

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

T.Y.Bakirov, N.Z.Xolmatova

Ehtimoliy-statistik masalalarni yechishda raqamli texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlari..... 8

A.B.Yo'ldchiev, I.R.Asqarov, K.Sh.Djamolov

Research on the impact of mixed feed on the development of broiler chickens..... 14

Sh.Sh.Shuxratov, B.A.Askarova

Integratsion yondashuv asosida talabalarning transversal kompetensiyalarini rivojlantirish..... 19

M.M.Sobirov

Yer sirtidan qaytgan quyosh nurlanish oqimini atmosferaning nurlanish maydoniga ta'siri 24

Sh.Sh.Shuxratov, G.B.Butayeva

Transformatsion yondashuv asosida bo'lajak texnologik ta'lim o'qituvchilarining metodik kompetentligini rivojlantirish 30

K.Abdulvaхидов, Ч.Ли, С.Отажонов, Н.Юнусов

Структура, электрофизические, оптические и магнитные свойства композитов (1-x)PbFe₁₂O₁₉-xPbTiO₃..... 35

M.M.Sobirov

Bir kun davomida yer sirtiga tushayotgan quyosh nurlanish oqimi energiyasini hisoblash 42

F.B.Eshqurbonov, E.R.Safarova

Diglisidiltiokarbamid va melamin asosidagi ionitning sorbsiya izotermasi tadqiqoti..... 48

I.R.Asqarov, M.A.Marupova, Y.X.Nazarova

"Asprulans" oziq- ovqat qo'shilmasining biologik faolligini o'rganish 54

C.A.Кодиров, М.Ю.Исmoilov

Водопоглощение и водостойкость гидроизоляционного материала гидроизол-к 59

F.B.Eshqurbonov, A.P.Hamidov

Tabiiy guliob fosforit xomashyosining kimyoviy tarkibini aniqlash usullari 64

A.Sh.Shukurov, M.Y.Ismoilov

Surkov moyi kompozitsiyasining fizik-kimyoviy xususiyatlarini aniqlash usullari 69

M.B.Xolboyeva, Z.A.Smanova, D.A.Gafurova, M.G.Yulchiyeva, M.R.O'ralova

Immobilangan nitrozo-r-tuzi yordamida Fe (III) ionini aniqlashning samarali va selektiv usulini ishlab chiqish 74

M.G.Yulchiyeva, X.X.Turayev, Sh.A.Kasimov, M.B.Xolboyeva, M.J.Abduvaliyeva, N.B.Choriyeva

Karbamid, formaldegid va difenilkarbazon asosida sintez qilingan sorbentda Cu (II) Zn (II) va Ni (II) ionlarining sorbsiyasi va tadqiqoti 80

З.А.Акназарова, М.А.Ахмадалиев

Сравнительные характеристики химического состава водоемов чортков и киркидон..... 86

S.A.Mamatkulova, N.Sh.G'ulomova, I.R.Askarov

"Asyetis" biologik faol moddasining o'tkir zaharlilik darajasini aniqlash 90

I.I.Abduljalilov, D.A.Eshkursunov, S.G.Egambergenova, A.Inxonova, D.J.Bekchanov

Polimer yuzasida metal oksidi nanozarrachalarini zol-gel usuli yordamida sintez qilish va ularning xossalari 93

S.Sh.Do'saliyeva, V.U.Xo'jayev

Allium karataviense o'simligi takibidagi alkaloidlarning sifat taxlili..... 101

D.Abduvokhidov, M.Niyozaliev, Z.Toshpo'latova, Kh.Toshov, Sh.Sh.Turgunboev, J.Razzokov

Membrane modification in the formation of channels, channel size, external conditions, and the role of mechanical factors 104

X.N.Saminov, O.M.Nazarov

Anor mevasining mineral va flavonoid tarkibini o'rganish 110



UO'K: 544: 546.9

**DIGLISIDILTIOKARBAMID VA MELAMIN ASOSIDAGI IONITNING SORBSIYA
IZOTERMASI TADQIQOTI****ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗОТЕРМ СОРЕБЦИИ ИОННООБМЕННЫХ СМОЛ НА ОСНОВЕ
ДИГЛИСИДИЛТИОКАРБАМИДА И МЕЛАМИНА****RESEARCH OF SORPTION ISOTHERMS OF ION EXCHANGE RESINS BASED ON
DIGLISIDILTHIOCARBAMIDE AND MELAMINE****Eshqurbonov Furqat Bozorovich¹** ¹Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti, kimyo fanlari doktori,
professor**Safarova Ezozxon Ramazon qizi²** ²Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti, tayanch doktorant(PhD)**Annotatsiya**

Maqolada diglisidiltiokarbamid va melamin asosidagi kompleks hosil qiluvchi ionitda sorbsiya izotermasi Cu (II) ionlari misolida tadqiq etilgan. Tadqiqot natijasida sorbsiya izotermasi quyidagilarda Freyndlix modeliga bo'ysunishi aniqlangan. Shunga ko'ra, sintez qilingan ionitda Freyndlix modeli bo'yicha Cu (II) ionlari sorbsiya izotermalarining doimiyliklari hisoblangan. Cu (II) ionlari sintez qilingan ionitda erkin energiya va entalpiyaning kamayib, entropiyaning ortishi bilan o'z-o'zidan sorbsiyalanishi, ionit fazasida koordinasion birikma hosil bo'lishi bilan sistema entropiyasining ortishini ionit faol funksional guruhlarining solvat bulutlarining parchalanishi bilan asoslangan.

Аннотация

В статье исследуется изотерма сорбции ионов Cu (II) в комплексообразующей ионообменной смоле на основе диглицидилтиокарбамида и меламин. В результате исследования было установлено, что изотерма сорбции подчиняется модели Фрейндлиха при низких температурах. Соответственно, были рассчитаны постоянные модели Фрейндлиха для изотерм сорбции ионов Cu (II) в синтезированной ионообменной смоле. Спонтанная сорбция ионов Cu (II) в синтезированной ионообменной смоле объясняется уменьшением свободной энергии и энтальпии, а также увеличением энтропии, что основано на разрушении оболочек солвата функциональных групп смолы и образовании координационных комплексов в фазе смолы.

Abstract

The article investigates the sorption isotherm of Cu (II) ions in a complex-forming ion exchange resin based on diglisidilthiocarbamide and melamine. The study found that the sorption isotherm follows the Freundlich model at lower temperatures. Accordingly, the Freundlich model constants for the sorption isotherms of Cu (II) ions in the synthesized ion exchange resin were calculated. The spontaneous sorption of Cu (II) ions in the synthesized ion exchange resin is attributed to the decrease in free energy and enthalpy, along with an increase in entropy, which is based on the breakdown of solvation shells of the functional groups of the resin and the formation of coordination complexes in the resin phase.

Kalit so'zlar: Diglisidiltiokarbamid, melamin, kompleks hosil qiluvchi ionit, sorbsiya, izoterma, Cu (II) ionlari, Freyndlix model, izoterma doimiyligi, erkin energiya, entalpiya, entropiya, koordinasion birikma, funksional guruh, solvatlanish.

Ключевые слова: Диглицидилтиокарбамид, меламин, комплексообразующая ионообменная смола, сорбция, изотерма, ионы Cu (II), модель Фрейндлиха, постоянные изотермы, свободная энергия, энтальпия, энтропия, координационный комплекс, функциональная группа, солватирование.

Key words: Diglisidilthiocarbamide, melamine, complex-forming ion exchange resin, sorption, isotherm, Cu (II) ions, Freundlich model, isotherm constants, free energy, enthalpy, entropy, coordination complex, functional group, solvation.

KIRISH

Dunyo miqyosida tanlovchan, samarali kompleks hosil qiluvchi sorbentlar olishda tarkibida azot, fosfor, oltingugurt bo'lgan ligandlarni organik polimer va mineral matritsalariga immobilashga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Bu borada bir qator o'zbek olimlari tomonidan

KIMYO

epixlorgdirin asosida polimer birikmalar sintez qilinib, ularga azot, fosfor, oltingugurt va kislorod kabi funksional guruhli ligandlarni biriktirish orqali yangi turdagi kompleks hosil qiluvchi ionitlar sintez qilingan hamda ularning rangli va qimmatbaho metallarda sorbsiya izotermasi o'rganilgan [1-5].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Gadjieva S.R. va boshqalar tomonidan [6] malein angidridning stirol bilan sopolimerini rubeanovodorod kislota bilan modifikasiyalab, yagi ionit sintez qilingan. Olingan ionitning statik sorbsion sig'imi o'rganilgan va ionogen guruhlarning ionlanish konstantasi potensiometrlik titrlash usulida aniqlangan. Sintez qilingan ionitda kobalt (II) ionlari sorbsiya izotermasi tuzilgan va uni konsentrlashning optimal sharoiti o'rganilgan. Optimal sharoitda kobalt (II) ionlarining ajralish darajasi 95% dan yuqori bo'lishi ko'rsatib berilgan. Shuningdek, dengiz suvidan kobalt (II) ionlarini aniqlashning sorbsion fotometrik usuli ishlab chiqilgan.

Diglisidiltiokarbamid va melamin asosida yangi turdagi ionit F.B. Eshqurbonov va boshqalar tomonidan [2-4] Toshkent kimyo texnologiya ilmiy-tadqiqot instituti laboratoriyasida sintez qilindi, hamda ushbu ionitning bir qator rangli va qimmatbaho metall ionlariga nisbatan sorbsiya darajasi aniqlandi. Ushbu tadqiqot ishida tadqiqot ob'yekti sifatida ushbu ionitdan foydalanildi.

Sorbsiya izotermasi barcha ionitlar uchun statik sharoitda pH=6 da o'tkazildi. Eritmalar muhiti CH₃COOH va NH₄OH eritmaları bilan o'rnatildi. Tarkibida 2·10⁻⁵ dan 5·10⁻⁴ g-ekv/l konsentrsiyali komponent va 0,1 n. KCl bo'lgan eritmalar seriyasi tayyorlandi hamda optimal muhit o'rnatildi. 25 mg ionit tortimi olinib, 10 ml distillangan suvda 1 soat davomida qoldirildi. So'ngra bo'kkan ionit o'rganilayotgan eritmaga solinib, termostatlangan suv hammomida 4 soat oralig'ida aralashtirib turildi. So'ngra ionit eritmadan ajratilib, filtratning pH qiymati o'lchandi. Dastlabki va sorbsiyadan keyingi eritmalarining optik zichligi farqi bo'yicha komponentlar konsentrsiyasi fotometrik usulda aniqlandi. Sorbsiya har bir ionit uchun 20, 30, 40, 50 °C haroratlarda o'tkazildi. Sorbsiya samaradorligi a (mol/g) ionit fazasidagi komponent miqdori bo'yicha quyidagi formuladan aniqlandi:

$$a = \frac{V}{g} \cdot (C_0 - C)$$

Bu yerda, V-eritma hajmi, l; g – ionit massasi, g; C₀ –komponentning dastlabki konsentrsiyasi, mol/l; C- sorbsiyadan keyingi komponentning konsentrsiyasi, mol/l.

1. Sorbsiya muvozanatini miqdoriy tavsiflash uchun 2 ta modeldan foydalanildi [7,8] (1-jadval).

1-jadval

Sorbsiya izotermasining modeli

Model	Tenglama	№
Lengmyur	$a = G_{\infty} \frac{C_{muv} \cdot K_L}{1 + C_{muv} \cdot K_L}$	1
	$\frac{1}{a} = \frac{1}{G_{\infty}} + \frac{1}{G_{\infty} K_L} \cdot \frac{1}{C_{muv}}$	2
Freindlix	$a = K_F \cdot C_{muv}^{1/n}$	3
	$\ln a = \ln K_F + \frac{1}{n} \cdot \ln C_{muv}$	4

Jadvalda keltirilgan tenglamalardagi K_L va K_F –Lengmyur va Freindlix tenglamalariga muvofiq muvozanat doimiyliklari, C_{muv} – komponentlarning eritmadagi muvozanat konsentrsiyasi, mol/l; G_∞ - ionitning maksimal sig'imi, mol/g; n – sorbsiya intensivligini ko'rsatuvchi Freindlix izotermasi doimiyi.

Lengmyur va Freindlix izoterma tenglamalaridan kelib chiqadigan doimiyliklarning qiymatlarini kichik kvadratlar usuli bo'yicha aniqlash uchun ushbu modellarning chiziqli shaklidan foydalanildi (jadvaldagi 2- va 4-tenglamalar). Hisoblashlar Microsoft Excel 2010 ofis paketidagi LINEYN funksiyasi yordamida kichik kvadratlar usulida o'tkazildi. Modelning adekvatligi F_{mezon} bo'yicha quyidagi tenglamadan olingan F_{tajriba} qiymatiga taqqoslab tekshirildi.

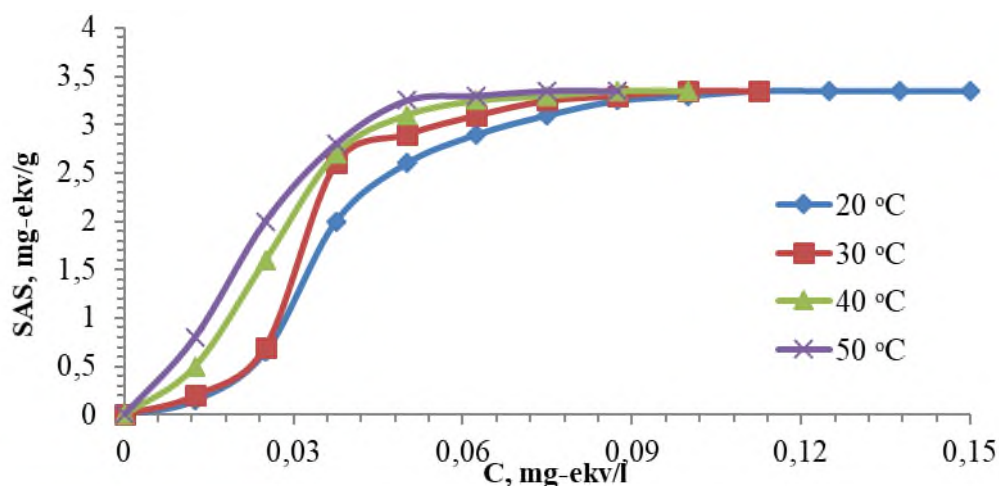
$$F_{\text{tajriba}} = \frac{nS_o^2}{S_{\text{takror}}^2}$$

Bu yerda S_o^2 -qoldiq dispersiya, S_{takror}^2 -takrorlanish dispersiyasi, n -parallel tajribalar soni.

F_{mezon} qiymati $F.OBR[P, f_1=m-2, f_2=m \cdot (n-1)]$ funksiyasidan Microsoft Excel 2010 ofis paketida olindi. m – to'g'ri chiziqdagi nuqtalar soni. F_{tajriba} va F_{mezon} qiymati taqqoslanib, tenglamaning adekvatligi to'g'risida xulosa qilindi.

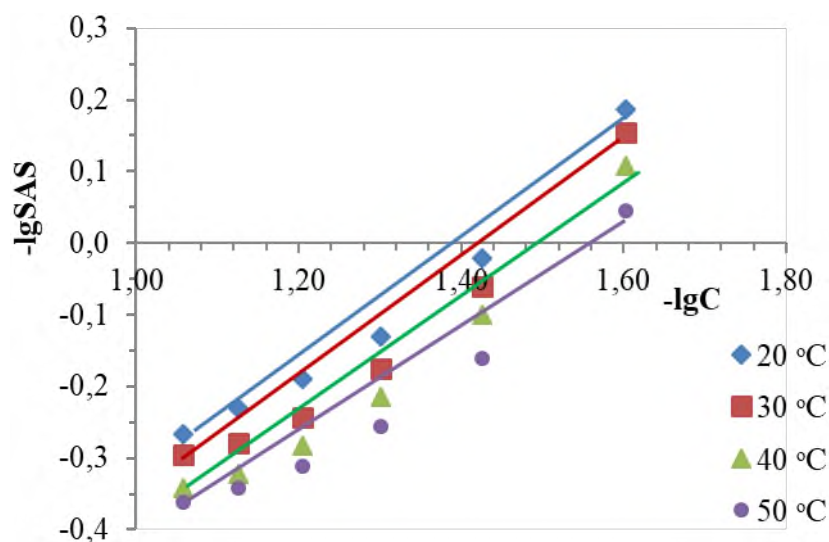
NATIJALAR VA MUHOKAMA

Sintez qilingan ionitlarda sorbsiya izotermasi Cu (II) ionlari bo'yicha o'rganildi va olingan natijalar quyidagi 1-raslarda grafik ko'rinishida keltirildi.

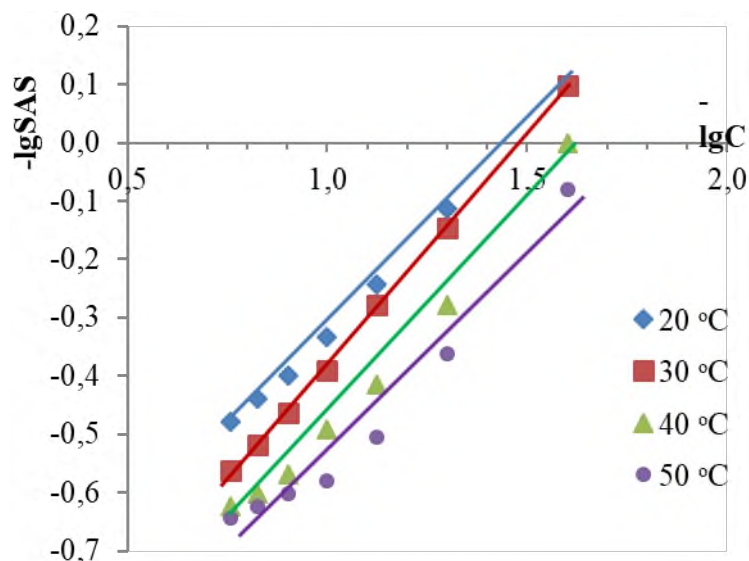


1-rasm. DGT+M (TEM) ionitida Cu (II) ionlarining turli haroratlardagi sorbsiya izotermalari ($t_{\text{sorb}}=25$ mg, $\tau=4$ s, pH=6, V=25 ml).

Tajribalarda olingan natijalar Lengmyur va Freyndlix modellari bo'yicha qayta ishlandi [9,10].



2-rasm. Lengmyur modeli bo'yicha Cu (II) ionlarining DGT+M ionitida chiziqli shakldagi sorbsiya izotermalari.



3-rasm. Freyndlix modeli bo'yicha Cu (II) ionlarining DGT+M ionitida chiziqli shakldagi sorbsiya izotermalari.

2,3- rasmlarda keltirilgan izoterma grafiklaridan ko'rinib turibdiki, berilgan ionitlarda Cu (II) ionlari sorbsiyasi Lengmyur modeliga bo'ysunadi. Shunga ko'ra, berilgan ionitlarda Lengmyur modeli bo'yicha Cu (II) ionlari sorbsiya izotermalarining doimiyliklari hisoblandi.

2-jadval

Cu (II) ionlarining o'rganilgan ionitlarda sorbsiya modeli uchun F_{taj} va determinatsiya koeffitsientlari (R^2) qiymatlari ($F_{mezon}=2,74$; $P=0,95$; $f_1=6$; $f_2=16$)

Ionit	Model		Harorat, °C			
			20	30	40	50
DGT+M	Lengmyur modeli	R^2	0,989	0,987	0,987	0,993
		F_{taj}	0,58	0,62	0,88	0,79
	Freindlix modeli	R^2	0,951	0,965	0,992	0,995
		F_{taj}	7,63	5,29	2,17	1,93
		F_{taj}	10,77	6,71	6,03	4,26

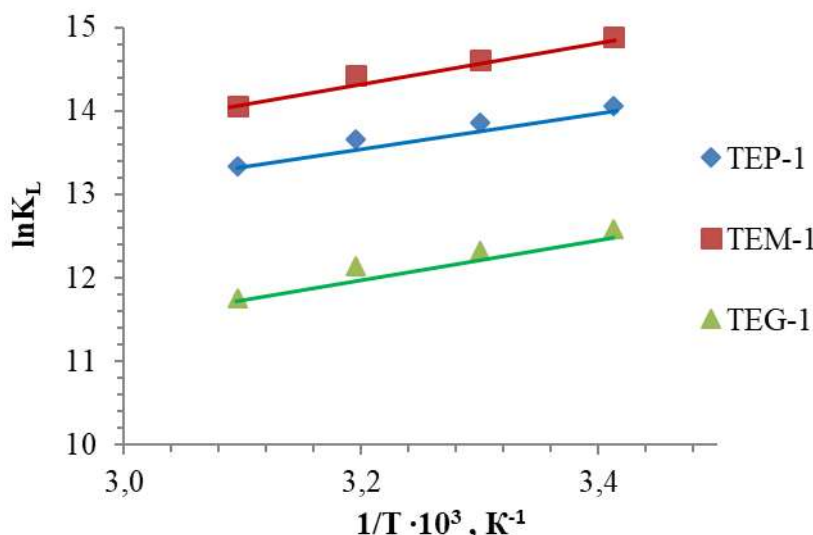
2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, muvozanat doimiysi yetarlicha katta qiymatga ega bo'lib, ionitlarning Cu (II) ionlariga nisbatan tanlovchanligi to'g'risida xulosa qilish mumkin. Harorat ortishi bilan ionitlarning hisoblangan maksimal sorbsion sig'iminining ortib borishi polimer matritsasining o'ziga xosligidan dalolat beradi. Ya'ni harorat ortib borishi bilan ionitlarning bo'kuvchanligi ham ortadi, natijada sorbsiyalanuvchi ionlar ionit tarkibiga chuqurroq kirib sorbsiyalanadi.

3- jadval

Lengmyur modeli bo'yicha Cu (II) ionlari sorbsiya izotermalarining doimiyliklari

Ionit	Doimiyliklar	Harorat, °C			
		20	30	40	50
DGT+M	K_L , l/mol	$12,7 \cdot 10^5$	$10,5 \cdot 10^5$	$8,5 \cdot 10^5$	$6,15 \cdot 10^5$
	$G_{\infty} \cdot 10^5$, mol/g	13,71	14,39	15,73	18,12
	K_L , l/mol	$29,08 \cdot 10^5$	$22,1 \cdot 10^5$	$18,3 \cdot 10^5$	$12,7 \cdot 10^5$

Sorbsion muvozanat doimiysining haroratga bog'liqligi termodinamik parametrlarni hisoblash imkonini beradi.



4-rasm. Cu (II) ionining 3xil ionitlarda sorbsiya muvozanat doimiysiga haroratning ta'siri.

4-jadval

Cu (II) ionining ionitlarda sorbsiyasining 20 °C haroratdagi shartli termodinamik parametrlari.

Ionit	ΔH , kJ/mol	ΔS , J/mol	ΔG , kJ/mol
DGT+M	-20,8	21,5	-31,7

4-jadvaldan ko'rinib turibdiki, Cu (II) ionlari ionitlarda erkin energiya va entalpiyaning kamayib, entropiyaning ortishi bilan o'z-o'zidan sorbsiyalanadi. Ionit fazasida koordinasion birikma hosil bo'lishi bilan sistema entropiyasining ortishini ionit faol funksional guruhlarining solvat bulutlarining parchalanishi bilan tushuntirish mumkin [11].

XULOSA

Sintez qilingan kompleks hosil qiluvchi ionitda sorbsiya izotermasi Cu (II) ionlari misolida tadqiq etilganda quyi haroratlarda Freyndlix modeliga bo'ysunishi aniqlandi. Shunga ko'ra, sintez qilingan ionitda Freyndlix modeli bo'yicha Cu (II) ionlari sorbsiya izotermalarining doimiyligi hisoblandi. Cu (II) ionlari sintez qilingan ionitda erkin energiya va entalpiyaning kamayib, entropiyaning ortishi bilan o'z-o'zidan sorbsiyalanishi, ionit fazasida koordinasion birikma hosil bo'lishi bilan sistema entropiyasining ortishini ionit faol funksional guruhlarining solvat bulutlarining parchalanishi bilan asoslandi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Джалилов А.Т., Тураев Х.Х., Касимов Ш.А. Синтез сорбента на основе ди-(2-аминоэтила)-дитиофосфата калия и эпихлоргидрина // Universum: химия и биология электронный научный журнал, -Россия, - №9 (39), -сентябрь, -2017.
2. Джалилов А.Т., Тураев Х.Х., Касимов Ш.А., Эшкурбонов Ф.Б. Синтез и исследование азот-, кислород-, фосфорсодержащего сорбента // Научный вестник СамГУ., 2017 г. №1. с. 120-124.
3. Эшкурбонов Ф.Б., Холмуродова С.А., Тоирова Г.Х., Очилов А.И., Эшкурбонова М.Б. Изучение термической устойчивости синтезированной комплексообразующей мембраны // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2020. № 7 (76). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/9928> С. 57-61.
4. Eshkurbonov, F.B., Rakhmonkulov, J.E. (2022). Synthesis of nitrogen-, sulfur-, oxygen- and phosphorus-containing complexing ion exchangers. Advanced Physical Research, Vol.4, No.3, 2022, pp.134-141.
5. Eshqurbonov, F.B., Safarova E.R. (2023). Study of extraction of gold ions by complex-forming ionites based on epichlorhydrin and melamine. New Materials, Compounds and Applications, Vol.7, No.2, 2023, pp.137-148.
6. Гаджиева С. Р., Джафарова Н. М., Бахманова Ф. Н., Гамидов С. З., Чырагов Ф.М. Сорбционное определение кобальта(II) на хелатообразующем сорбенте на основе полибутадиена // журн. Экол. и пром-сть России, 2012, июль, с. 36-37.
7. Шахидова Д.Н., Гафурова Д.А., Мухамедиев М.Г. Очистка природных вод от ионов меди комплексообразующими материалами на основе полиакрилонитрила // Табiiй бирикмалардан қишлоқ

KIMYO

хўжалигида фойдаланиш истиқболлари” Республика илмий амалий анжумани. - Гулистон шаҳри. 2013. ГулДУ. 97-98 бет.

8. Рахимова Л.С. Поликонденсацион турдаги термо-кимё-радиацион барқарор ион алмашинувчи полимерлар олишнинг илмий асосларини ишлаб чиқиш // Докторлик диссертацияси автореферати. – Т.: 2016. 18-22 б.

9. Бекчанов Д. Ж., Каримов М.М., Рустамов М.К., Мухамедиев М.Г. Сорбция ионов индия (III) селективным сорбентом на основе местного сырья. // Межд. научно-практическая конференция «Актуальные проблемы науки о полимерах». Т.: 2013. - С. 61-62.

10. Нве Шван У, Трошкина И.Д., Эй Мин, Шияев А.В. Сорбция рения и ванадия из минерализованных растворов волокнистыми ионитами // Известия вузов. Цветная металлургия. - М.: - 2014. № 2. С. 42 - 47.

11. Золотов ЮА., Кузьмин Н.М. Макроциклические соединения в аналитической химии. М.: Наука, - 1993. - 320 с.