

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'Ichiev, 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: 546.185.56

KARBAMID, FORMALDEGID VA DIFENILKARBAZON ASOSIDA SINTEZ QILINGAN SORBENTDA Cu (II) Zn (II) VA Ni (II) IONLARINING SORBSIYASI VA TADQIQOTI**СОРБЦИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИОНОВ Cu (II), Zn (II) И Ni (II) НА СОРБЕНТЕ, СИНТЕЗИРОВАННОМ ИЗ КАРБАМИДА, ФОРМАЛЬДЕГИДА И ДИФЕНИЛКАРБАЗОНА****ADSORPTION AND STUDY OF Cu (II), Zn (II), AND Ni (II) IONS ON A SORBENT SYNTHESIZED FROM UREA, FORMALDEHYDE, AND DIPHENYLCARBAZONE****Yulchiyeva Marg'uba Gafurjonovna¹** ¹Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori**Turayev Xayit Xudoynazarovich²** ²Termiz davlat universiteti, analitik kimyo kafedrası professori**Kasimov Sherzod Abduzairovich³** ³Termiz davlat universiteti, noorganik kimyo kafedrası professori**Xolboyeva Muyassar Babayarovna⁴** ⁴Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti o'qituvchisi**Abduvaliyeva Muqaddam Jumanazarovna⁵** ⁵Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori**Choriyeva Nigora Barotaliyevna⁶** ⁶Termiz davlat muhandislik va agrotekhnologiyalar universiteti, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori dotsent**Annotatsiya**

Ushbu maqolada tarkibida azot bo'lgan xelat hosil qiluvchi sorbent sintez qilish maqsadida: karbamid, formaldegidni ishqoriy muhitda difenilkarbazon (KF-DK) bilan o'zaro polikondensatsiya reaksiyasi asosida sorbent sintez qilib olindi. Sintez qilingan KF-DK ning polikondensatsiya jarayoniga haroratning ta'siri o'rganildi. Polikondensatlanish uchun maqbul harorat 363 K deb tanlab olindi va reaksiyaning davomiyligi 1,5-2 soatni, 0,1 n NaOH eritmasi uchun statik almashinish sig'imi 4,3 mg-ekv/g ni tashkil etdi. Xelat hosil qiluvchi sorbent uchun dastlabki moddalar: karbamid, formaldegid (2 :5) va difenilkarbazonning 0,1:0,2 0,3 mol nisbatlari olinib, Cu (II) Zn (II) va Ni (II) bilan sorbsiyalanish darajalari aniqlangan. KF-DKning Cu (II) ionlari bilan sorbsiya jarayoniga muhit ta'siri tahlil qilindi. Yangi sintez qilingan sorbent tuzilishi IQ spektroskopik tahlil natijalari asosida taxminiy tuzilishi taklif qilingan.

Аннотация

В данной статье рассматривается синтез азотсодержащего хелатирующего сорбента с использованием реакции поликонденсации между карбамидом и формальдегидом с дифенилкарбазоном (KF-DK) в щелочной среде. Изучено влияние температуры на процесс поликонденсации синтезированного KF-DK. Оптимальная температура для поликонденсации была выбрана равной 363 К, время реакции составило 1,5-2 часа, а статическая обменная емкость для раствора 0,1 n NaOH составила 4,3 мг-экв/г. Исходные вещества для хелатирующего сорбента были взяты в мольных соотношениях 2:5 для карбамида и формальдегида, и 0,1:0,2:0,3 для дифенилкарбазона, и определены уровни сорбции для Cu (II), Zn (II) и Ni (II). Проанализировано влияние среды на процесс сорбции ионов Cu (II) с KF-DK. Структурные характеристики вновь синтезированного сорбента были предложены на основе результатов ИК спектроскопического анализа.

Abstract

This article discusses the synthesis of a nitrogen-containing chelating sorbent using a polycondensation reaction between urea and formaldehyde with diphenylcarbazone (KF-DK) in an alkaline medium. The effect of temperature on the polycondensation process of the synthesized KF-DK was studied. An optimal temperature of 363 K was selected for polycondensation, with a reaction time of 1.5 to 2 hours, and the static exchange capacity for a 0.1 n NaOH solution was found to be 4.3 mg-equiv/g. The initial materials for the chelating sorbent were taken in molar ratios of 2:5 for urea and formaldehyde, and 0.1:0.2:0.3 for diphenylcarbazone, and the adsorption levels for Cu (II), Zn (II), and Ni (II) were determined. The influence of the environment on the sorption process of Cu (II) ions by KF-DK was analyzed. The structural characteristics of the newly synthesized sorbent were proposed based on the results of IQ spectroscopic analysis.

Kalit so'zlar: karbamid, formaldegid, difenilkarbazon, polikondensatsiya, uchun statik almashinish sig'imi, pH, IQ spektroskopiya.

Ключевые слова: карбамид, формальдегид, дифенилкарбазон, поликонденсация, статическая обменная емкость, pH, ИК спектроскопия.

Key words: urea, formaldehyde, diphenylcarbazone, polycondensation, static exchange capacity, pH, IQ spectroscopy.

KIRISH

Zamonaviy texnikalar davrida qayta ishlash korxonalaridagi oqova suvlarni d-metallardan tozalashda mahalliy xom ashyolar asosida, yuqori sorbsion xossaga ega bo'lgan xelat hosil qiluvchi yangi polimerlarni sintez qilishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

ADABOYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYASI

Zamonaviy kimyoning vazifalaridan biri, ion almashinadigan va kompleks hosil qiluvchi polimerlar va polimer materiallarning keng assortimentini yaratish bilan bog'liq. Tarkibida azot va kislorod bo'lgan reagentlar bilan modifikatsiyalangan karbamid-formaldegid smolalari asosidagi murakkab sorbent sintezi o'rganildi [1].

Ikkilamchi mahsulotlardan rangli va oraliq metallarni ajratib olish uchun yuqori texnologiyali qurilmalar asosida, samarali, selektiv sorbentlar sintezi qilish muhim ahamiyatga ega [2].

Ushbu tadqiqotda mis, nikel, rux, kobalt va kadmiy ionlari bo'lgan poliamfolit komplekslarining IQ spektrlari qayd etilib, poliamfolitning o'zi, ligand spektrlari bilan taqqoslandi. O'rganishlar davomida sintez qilingan sorbent tarkibida gidroksil guruhlarining ichki va molekulararo vodorod bog'lari, metilen $-CH_2-$, karbonil guruhlariga $-C=O$, xos tebranishlar mavjudligi kuzatildi [3].

Maqolada karbamid formaldegid va anilin asosida yangi turdagi polimer ligand sintezi keltirilgan. Olingan polimer ligandning polikondensatsiya jarayonida harorat $90^{\circ}C$ da 0,1 n NaOH eritmasi bo'yicha SAS 4,3 mg-ekv/g ga yetishi kuzatildi. Polimer ligandning IQ-spektr hamda termogravimetrik (TGA) va differensial termoanaliz (DTA) tahlillari asosida ligandning tuzilish o'rganilib, taxmimiy formulasi keltirilgan [4].

Karbamid, formaldegid va 2,4 dinitrofenilgidrazin asosidagi sorbentning funksional amino guruhlari og'ir metall ionlari (Cu^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} va Co^{2+}) bilan ion almashinadigan kompleks hosil qiluvchi sorbentlar sintezi [5], karbamid, formaldegid va 1-naftilamin asosida tarkibida azot bo'lgan kompleks hosil qiluvchi sorbent (KFNA) sintezda, dastlabki moddalar: karbamid, formaldegid va 1-naftilaminning tegishli 2:5:0,1 mol nisbatlari olindi va sorbent sintez qilishning maqbul sharoitlari aniqlangan. Sorbent yordamida eritmalar tarkibidagi Ni (II), Zn (II) va Cu (II) ionlarining sorbsiyasi tadqiq etilgan [6,7].

[8] da nikel va marganesning sorbsion izotermalari mono va bikomponentli tizimlarda o'rganilib, tadqiqot model natijalariga ko'ra, Pb (II) ionlari va ionit sirtidagi funksional guruhlar bilan sorbsion ta'sirlar mikrosferalarda joylashgan metall ionlarining kuchli adsorbsiyasi uchun muhim ahamiyat kasb etadi [9]. Psevdo-ikkinchi tartib sorbsiya kinetikasi Cu^{2+} ionlariga ta'sir mexanizmi, strukturaviy xususiyatlari mos ravishda DSC va TG tahlillari, bilan tavsiflanadi [10].

Ushbu maqolada [11], 2 M HCl katalizatori, p-nitrofenolning terpolimer smolalari, trietilentetramin va formaldegid 2 M NaOH katalizatori ishtirokida karbamid va formaldegidni kondensatsiya qilish orqali 2,2'-digidroksibifenil sintez qilindi. Bu polimerning sorbsion xossalari Fe^{3+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} va Pb^{2+} ionlari uchun o'rganildi. Ion almashinadigan polimer Co^{2+} , Zn^{2+} , Cd^{2+} va Pb^{2+} ionlariga qaraganda Fe^{3+} , Cu^{2+} va Ni^{2+} ionlari uchun yuqori selektivlikni ko'rsatdi.

Eksperimental qism. Tadqiqot obyekti karbamid, formaldegid va difenilkarbazon asosida olingan sorbent va uning rangli metallar bilan kompleks hosil qilishini o'rganish. Sorbent polikondensatlanish reaksiyasida reaktivlar turli mol nisbatlarda olinib, statik almashinish qobiliyati mis GOST 20255.1-89 bo'yicha aniqlanadi. IQ-spektroskopik analiz tahlillari IRAffinity-1S SHIMANZU (Yaponiya) (diapazoni 4000-600 cm^{-1} , o'lchovi 4 cm^{-1}) va IR Fourier IRTracer-100 SHIMADZU (Yaponiya) (diapazoni 4000-400 cm^{-1} , o'lchovi 4 cm^{-1}) qurilmasi orqali kukun usulida tekshirildi. Sorbsiyaning eritma muhiti pH ta'siri qiymati pH/mV/TEMP Meter P25 pH-metri yordamida 0,05 pH birligida nazorat qilindi. Tadqiqotlar Termiz davlat universiteti va Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti analizatorlarida o'tkazildi.

Azot va kislorod tarkibli sorbentni hosil qilish uchun: uchta og'izli kolbaga avtomatik aralashtirgich bilan qaytar sovutgich o'rnatildi. So'ngra 38 ml (0,5 mol) formaldegidga 12 g (0,2 mol) karbamid qo'shib, qizdirish jarayoni 40°C da olib borildi. Eritmaga 5 ml bufer eritma ($\text{NH}_4\text{Cl}+\text{NH}_4\text{OH}$) qo'shib muhit pH =9-10 ga keltirildi va tajriba davomida kuchsiz ishqoriy muhit kuzatib borildi.

Hosil bo'lgan massaga 4,8 g (0,02 mol) difenilkarbazonning benzoldagi eritmasidan oz - ozdan tomchilatib qo'shildi. Ushbu aralashmalarni 80-90 °C haroratgacha bir me'yorda aralashtirilib qizdirildi. So'ngra 1,5-2 soatda smolasimon birikma hosil bo'ldi.

Sintez qilib olingan smolasimon birikma 24 soat davomida quritish shkaftida quritildi. So'ng quritilgan sorbent hovoncha yordamida quyi molekular birikmalar holatiga keltirildi va NaOH ning 5% eritmasi, so'ngra distillangan suv bilan bir necha bor yuvildi. Sintez qilingan mahsulot jigarrang rangli suvda va benzolda erimaydigan, g'ovaksimon qattiq sorbent. Reaksiya unumi 89 %.

NATIJA VA MUHOKAMA

Yangi sintez qilingan sorbentning polikondensatsiyalanish jarayoniga haroratning ta'sirini o'rganish maqsadida tadqiqotlar olib borildi. Polikondensatsiya jarayoni 348, 358, 363 va 373 K haroratlarda tahlil qilindi. Shu bilan birga, reaksiyaning davomiyligi, sorbentning suvdagi solishtirma hajmi va 0,1 n NaOH eritmasi uchun statik almashinish qobiliyatining qiymati aniqlandi. Polikondensatsiya reaksiyaning optimal harorati 363 K bo'lib, 1,5-2 soatda 0,1 n NaOH eritmasi uchun almashinuv qobiliyati 3,4 mg-ekv/g ga teng (1-jadval).

1-jadval

KF-DKning sorbion xossalriga polikondensatsiya haroratining ta'siri

No	Reaksiya harorati, t, K	Reaksiyaning davomiyligi vaqti, t, soat	Suvda bo'kkan H ⁺ shakldagi sorbentning solishtirma hajmi, ml/g	0,1 n NaOH eritma bo'yicha SAS, mg-ekv/g
1.	348	2,5-3	1,6	2,2
2.	358	2-2,5	1,66	3
3.	363	1,5-2	1,42	3,4
4.	373	1-1,5	1,20	2,8

Ushbu xelat hosil qiluvchi sorbent tarkibidagi dastlabki moddalar miqdoriga sorbsiya jarayoning bog'liqligini o'rganish uchun, reaksiyaga kirishuvchi moddalar: karbamid, formaldegid 2:5 va difenilkarbazon miqdorining ortishi bilan Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{2+} ionlarining sorbsiyalanish darajasidagi o'zgarishlar kuzatildi.

2-jadval

Sorbentning sorbsion xossalrini reaktivlar nisbatiga bog'liqligi

Ko'rsatkichlar nomi		Mollar nisbatida: karbamid, formaldegid, difenilkarbazon		
		2:5:0,1	2:5:0,2	2:5:0,3
Sochma og'irligi, g/ml		0,71	0,55	0,52
0,1 N eritmalar uchun	u^{2+}	3,1	3,6	3,5

KIMYO

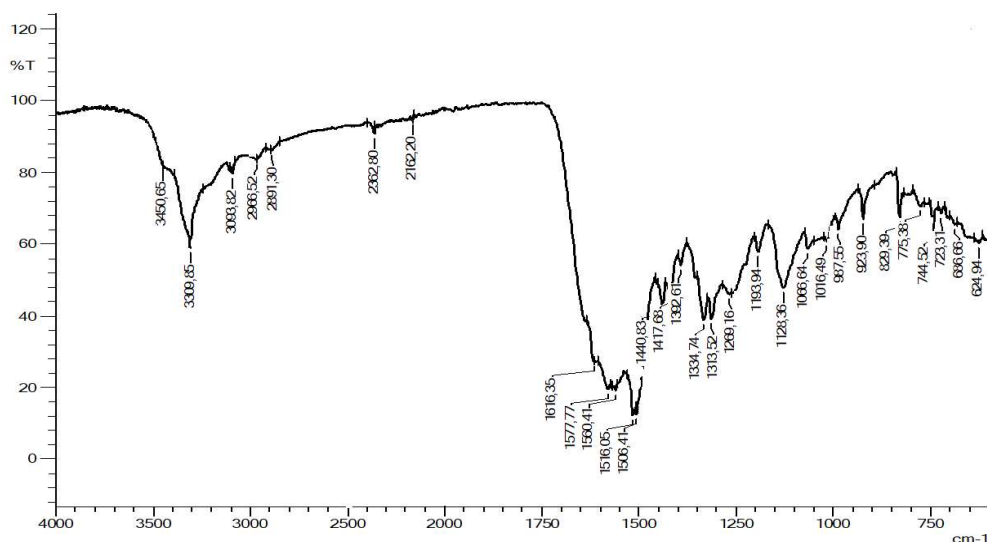
statik almashinuv sig'imi, mg-ekv/g	n^{2+}	3,7	3,7	3,4
	i^{2+}	3,4	3,3	3,6

Jadval ma'lumotlaridan, karbamid formaldegid smolasiga asosiy xelat hosil qiluvchi sifatida qo'shilgan difenilkarbazon miqdori ortib borishi bilan sorbentning ion almashinuv qobiliyati asta-sekin kamayishini kuzatish mumkin. KF-DK 2:5:0,3 mol miqdorda bo'lgan sorbent tarkibidagi mavjud funksional guruhlar bir-biriga yaqinlashib, g'ovak radiusining qisqarishiga olib keladi.

Buning natijasida sorbent metall ionlarini bog'lab sorbsiyalanishi qiyinlashadi. Kuzatilgan tadqiqotlarga ko'ra, eng yaxshi sorbsion ko'rsatkichga ega bo'lgan KF-DK sorbentining karbamid, formaldegid va difenilkarbazon 2: 5: 0,2 mol nisbati hisoblanadi.

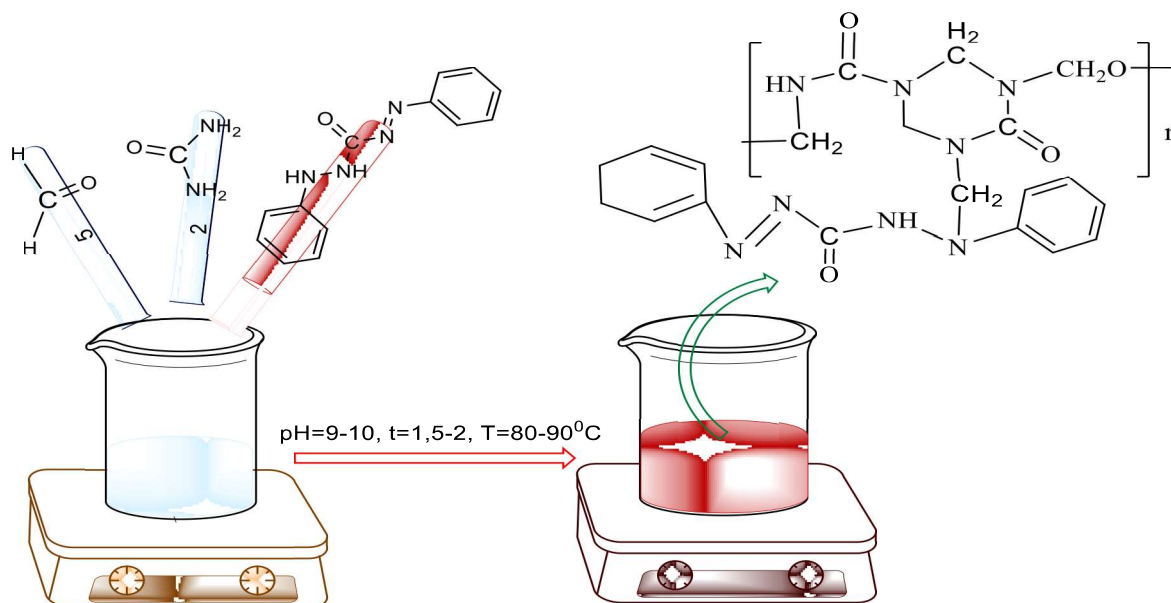
Olingan sorbent tarkibidagi funksional guruhlar, ular joylashgan sohalarni hamda sorbentning kimyoviy formulasini aniqlash uchun IQ - spektr tahlili o'tkazildi. KF-DKning IQ-spetrlari CONHR ikkilamchi amid va bog'langan OH guruhlari (bog'langan NH_2 guruhlari, bitta sohada) tebranish chastotalariga mos keladigan 3309 sm^{-1} sohadagi chiziqlarni o'z ichiga oladi.

1616 sm^{-1} sohasini paydo bo'lishi $-C=O$ bog'langan guruhi hamda $C=N$ guruhi bog'lanishmavjudligini ko'rsatadi va 1440 sm^{-1} sohada biz $N=N$ guruhining o'zgaruvchan bandlarini kuzatamiz. Shu bilan birga $1616\text{-}1440\text{ sm}^{-1}$ sohalarda aromatik halqaning cho'zilgan tebranishlari namayon bo'ldi. $1389,49\text{ sm}^{-1}$ sohasida $-CH_2$, 829 sm^{-1} sohada $-C-N=$ guruhiga xos tebranishlar kuzatildi.



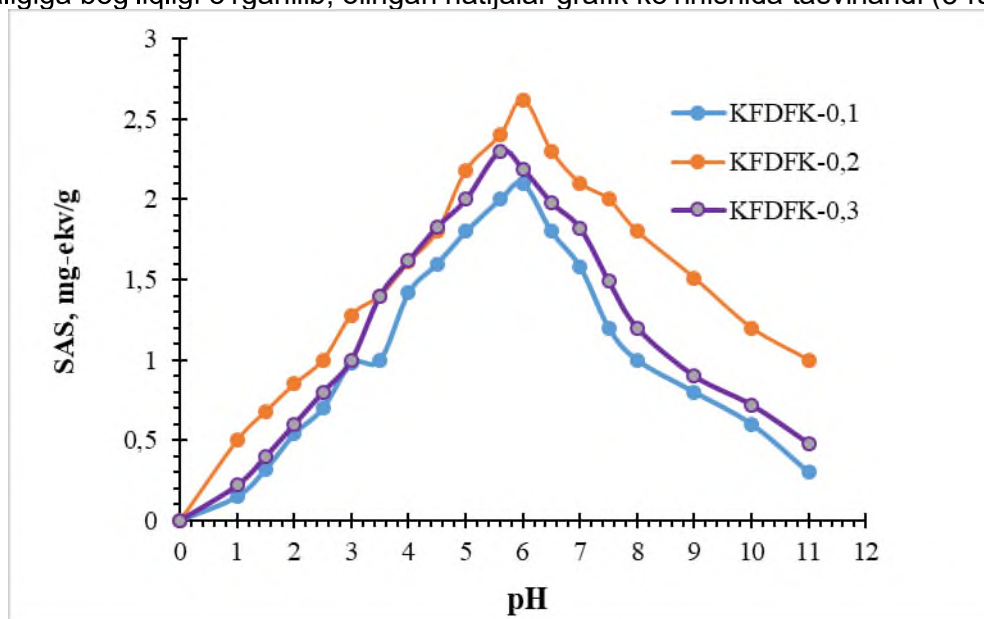
1-rasm. KF-DK sorbentining IQ spektrlari

Sintez natijasi va IQ- spektr tahliliga ko'ra: karbamid, formaldegid va difenilkarbazon (KF-DK)ning kimyoviy formulasi quydagicha keltirish mumkin:



2-rasm. KF-DKni hosil bo'lish sxemasi

Tadqiqot davomida sintez qilingan (2:5 mol nisbatda olingan karbamid formaldegid smolasiga turli mol nisbatlarida ta'sir ettirilgan difenilkarbazon) KF-DK da d-metallar sorbsiyasining muhit pH kattaligiga bog'liqligi o'rganilib, olingan natijalar grafik ko'rinishida tasvirlandi (3-rasm).



3-rasm. KF-DK-Cu (II) sorbsiyasining turli molyar nisbatlarda pH ga bog'liqligi. (1- KF-DK 2: 5: 0,1; 2- KF-DK 2: 5: 0,2; 3- KF-DK 2: 5: 0,3)

3-rasmdagi grafikdan ko'rinadiki, metall ionlarining KF-DKda sorbsiyalanish darajasi kuchsiz kislotali muhitda yuqori bo'lishini ko'rish mumkin. Muhit neytrallikdan ishqoriylikka o'tgan sari sorbsiyalanish darajasi kamayishi kuzatildi. Bundan ko'rinadiki kuchsiz kislotali muhitda metall ionlari turli tarkibli atsidokomplekslar hosil qilib ionitning protonlashgan faol funktsional guruhlari bilan ion assotsiatlari hosil qilib sorbsiyalanishidan dalolat beradi.

KF-DKning 0,2 mol nisbatdagi statik almashinish sig'imi optimal muhit pH=6 bo'lgan intervalda Cu (II) uchun 2,6 mg-ekv/g bo'lganda sorbsion sig'imi maksimal qiymatga ega bo'ladi.

XULOSA

O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida karbamid, formaldegid va difenilkarbazon xelat hosil qiluvchi sorbent sintez qilindi. Sintez qilingan xelat hosil qiluvchi sorbent polikondensatsiyalanish

KIMYO

jarayoniga haroratning ta'siri, optimal sharoitlari fizik-kimyoviy xossalari bo'yicha boshlang'ich moddalarning molyar nisbatlari o'rganildi. Karbamid, formaldegid va difenilkarbazonning 2:5:0,1 dan 2:5:0,3 gacha mol nisbatlarda olingan sorbentlarning Cu (II) ionlari bilan sorbsion xossalari turli muhitlarda kuzatilib: kuchsiz kislotali muhitda karbamid, formaldegid va difenilkarbazonning 2:5:0,2 mol nisbatda sorbsion ko'rsatkich eng yuqori deb topildi. Sintez qilingan xelat hosil qiluvchi ionit sorbsiya izotermasi Cu (II) ionlari bo'yicha o'rganildi. Harorat 40 °C ga yetganda xelat hosil qiluvchi sorbentni bo'kuvchanligi nisbatan yuqori ko'rsatgichda bo'ladi, natijada sorbsiyalanuvchi ionlar kompleks hosil qiluvchi tarkibiga chuqurroq kirib sorbsiyalanadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Yulchiyeva, M. G., Kasimov, S. A., Turaev, H. K., & Jovliyeva, M. B. (2021). Synthesis and study of the sorbent by modification of carbomide-formaldehyde resin with 2, 4 diphenylhydrazine. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 11(103), 323-327. DOI: 10.15863/TAS.2021.11.103.21
2. Йулчиева Маргуба Гафуржоновна, Касимов Шерзод Абдузаирович, Тураев Хайит Худайназарович, & Турсунов Отабек Холикул Угли (2021). СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ХЕЛАТООБРАЗУЮЩЕГО СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ КАРБАМИДА, ФОРМАЛЬДЕГИДА И 2,4-ДИНИТРОФЕНИЛГИДРАЗИНА. *Universum: химия и биология*, (11-2 (89)), 33-36 DOI - 10.32743/UniChem.2021.89.11.12481
3. Эрмуратова Нилуфар Абдусаматовна, Тураев Хайит Худайназарович, Корнилов Кирилл Николаевич, & Роева Наталья Николаевна (2022). СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩЕГО СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ КАРБАМИДА, ФОРМАЛЬДЕГИДА И АМИНОУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ ПРИ ПОМОЩИ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ И СКАНИРУЮЩЕГО ЭЛЕКТРОННОГО МИКРОСКОПА. *Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология*, 65 (9), 31-38. DOI:10.6060/ivkkt.20226509.6626.
4. G'afurjonovna, Y. M. U., Xudaynazarovich, T. X., Abduzairovich, K. S., & Saxomiddin o'g'li, Z. S. (2022). KARBAMID FORMALDEGID ANILIN ASOSIDAGI POLIMER LIGANDSINTEZI VA TADQIQI. *Farg'ona davlat universiteti*, (5), 49-49.
5. Nomozov, A. (2024). A STUDYING SYNTHESIS OF A CHELATE-FORMING SORBENT BASED ON UREA-FORMALDEHYDE AND DIPHENYLCARBAZONE: STUDYING SYNTHESIS OF A CHELATE-FORMING SORBENT BASED ON UREA-FORMALDEHYDE AND DIPHENYLCARBAZONE. *Indian Journal of Chemistry (IJC)*, 63(6), 579-585. DOI:10.56042/ijc.v63i6.9006
6. Marguba, Y. (2023). SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF IONITES OBTAINED ON THE BASED ON FORMALDEHYDE, UREA, 1-NAPHTHYLAMINE. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 3(5), 340-345.
7. Yulchieva M. G., Turaev Kh. Kh., Kasimov Sh.A., Nabiev D. A., Chorlieva N. B., "Research on the Synthesis of Nitrogen-Containing Sorbents," *International Journal of Engineering Trends and Technology*, vol. 71, no. 8, pp. 161-167, 2023. 161 DOI:10.14445/22315381/IJETT-V71I8P214
8. Yusuf Geldiev, Turaev K, Umbarov I & Eshmurodov K, *Int J Eng Trends Tech*, 70 (2022) 447.
9. Qu, P., Li, Y., Huang, H., Wu, G., Chen, J., He, F., & Gao, B. (2020). Foamed urea-formaldehyde microspheres for removal of heavy metals from aqueous solutions. *Chemosphere*, 241, 125004. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2019.125004
10. Fan, H. T., Sun, X. T., Zhang, Z. G., & Li, W. X. (2014). Selective removal of lead (II) from aqueous solution by an ion-imprinted silica sorbent functionalized with chelating N-donor atoms. *Journal of Chemical & Engineering Data*, 59(6), 2106-2114. [springer.com/article/10.1134/S0036024418030056](https://doi.org/10.1134/S0036024418030056)
11. Jadhao, M. M., Paliwal, L. J., & Bhave, N. S. (2009). Ion-exchange properties of 2, 2'-dihydroxybiphenyl-urea-formaldehyde terpolymer resins. *Desalination*, 247(1-3), 456-465. DOI: 10.1016/j.desal.2008.07.020