YANGI TARKIBLI IONITNING NIKELL (II) IONLARI SORBSIYA IZOTERMALARI

Jumaeva Mukarram Ro‘zimurodovna
Buxoro davlat texnika universiteti, kimyoviy texnologiya kafedrasi mustaqil tadqiqotchisi.
Akramov Abror Yangiyevich
Buxoro davlat texnika universiteti, kimyoviy texnologiya kafedrasi doktoranti.
Ostonov Firuz Istamovich
Buxoro davlat texnika universiteti, kimyoviy texnologiya kafedrasi dotsenti.
E-mail: firuzostonov916@gmail.com
Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro davlat texnika universiteti, kimyoviy texnologiya kafedrasi professori.
E-mail: vohid7@mail.ru

Annotatsiya:ushbu maqolada, kroton aldegid oligomeri hamda mochevina asosida sopolimer o‘rganilgan sharoitlarda sintez qilib olindi. Sintez natijasida hosil bo‘lgan bog‘larni aniqlash maqsadida olingan mahsulot infraqizil spektrlari (IQ) olindi va tahlil qilindi. Olingan namunalarning nikel (II) ionlariga nisbatan sorbsion xossalari tadqiq qilindi va Frendlix, Lengmuyur moduli bo‘yicha izotemalari aniqlandi.

Kalit so‘zlar: sorbsiya, izoterma, gibrid ionit, kroton aldegid, mochevina, mexanik mustahkamlik, sorbent, silikogel.

Аннотация: в данной статье сополимер на основе олигомера кротонового альдегида и мочевины был синтезирован в изученных условиях. Для определения образовавшихся связей были получены и проанализированы инфракрасные спектры (ИК) синтезированного продукта. Сорбционные свойства полученных образцов по отношению к ионам никеля (II) были исследованы, и изотермы сорбции были определены в соответствии с моделями Фрейндлиха и Ленгмюра.

Ключевые слова: сорбция, изотерма, гибридный ионит, кротоновый альдегид, мочевина, механическая прочность, сорбент, силикагель.

Annotation: In this study, a copolymer based on croton aldehyde oligomer and urea was synthesized under the investigated conditions. To identify the bonds formed, the infrared (IR) spectra of the synthesized product were obtained and analyzed. The sorption properties of the obtained samples toward nickel (II) ions were examined, and the sorption isotherms were determined according to the Freundlich and Langmuir models.

Keywords: sorption, isotherm, hybrid ionite, croton aldehyde, urea, mechanical strength, sorbent, silica gel.

Kirish

ISSN 3030-3907

So‘nggi yillarda, ayniqsa sanoat korxonalaring soni tobora jadal suratlar bilan o‘sib borishi kimyogarlar va ekologlar oldiga dolzarb masalalarni qoymoqda. Bunday dolzarb masalalarga sanoatda hosil bo‘ladigan oqova suvlarni tozalshni ham kiritish mumkin. Umuman turli xil ionlarga boy suvlarni ionsizlantirish maqsadida ion-almashinish materiallardan foydalanib kelinmoqda va ularga bo‘lgan talab yildan yilga ortmoqda. Buning asosiy sabablari ionitlar asoan metall ionlarini tanlab ajrata oladi (sellektiv), qayta tiklanadi (regeneratsiya), ekologik xavfsiz, iqtisodiy jihatdan samarali, soddaligi va avtomatlashtirish imkoniyati borligidir [1-5].

Ionitlarni analitik reaktivlar bilan o‘xshashlik nuqtayi nazaridan tahlil qilishni V. I. Kuznetsov amalga oshirgan. U analitik reaktivlar molekulalarining og‘irlanish effekti bilan, bir tomondan, ionitlarning molekulyar massasi ortishi o‘rtasida; ikkinchi tomondan esa, analitik kimyodagi xos funksional guruhlar roli bilan ionoalmashinish smolalaridagi shunday guruhlar o‘rtasida o‘xshashlikni ko‘rsatadi. Muallif bu tushunchalarni ionoalmashinish smolalarining tabiati va ularning selektivligini tushuntirish uchun keltirib o’tgan [6].

Yuqoridagilardan kelib chiqgan holda gibrid ionitlart sintez qilish maqsadida sanoat chiqindisi kroton aldegid va mochevina monomerlaridan sopolimerlar, undan so’ng esa kolloid kremnizol bilan kompozit olindi. Bunday mahsulot olish uchun avval kroton aldegid uch bog`izli kolbaga quyildi so‘ng uch bog`izli kolba termometr, qaytarma suvutgich, tomizgich varonka hamda magnitli aralashtirgichli qizdirgich bilan jihozlandi. Tomizgich voronkaga natriy gidroksidning tayyorlab qoyilgan suvdagi eritmasidan to`ldirilib asta –sekin tomchilatib tomizib turib aralashtirildi. Magnitli aralashtirgich yordamida aralashtrib, bir vaqtda kolba qizdirildi. Qizdirish 10-70 $^0$C orlig`ida olib borildi. Olingan oligomer atsetonda eritilib suv bilan cho`ktirib olindi va doimiy massaga kelguncha quritildi. Bunda jigar rangli kukunsimon oligomer olindi. U organik erituvchilarda piridin, dimetilformamid, atseton va dimetilsulfoksidda yaxshi eriydi ammo suvda erimaydi [7-11].

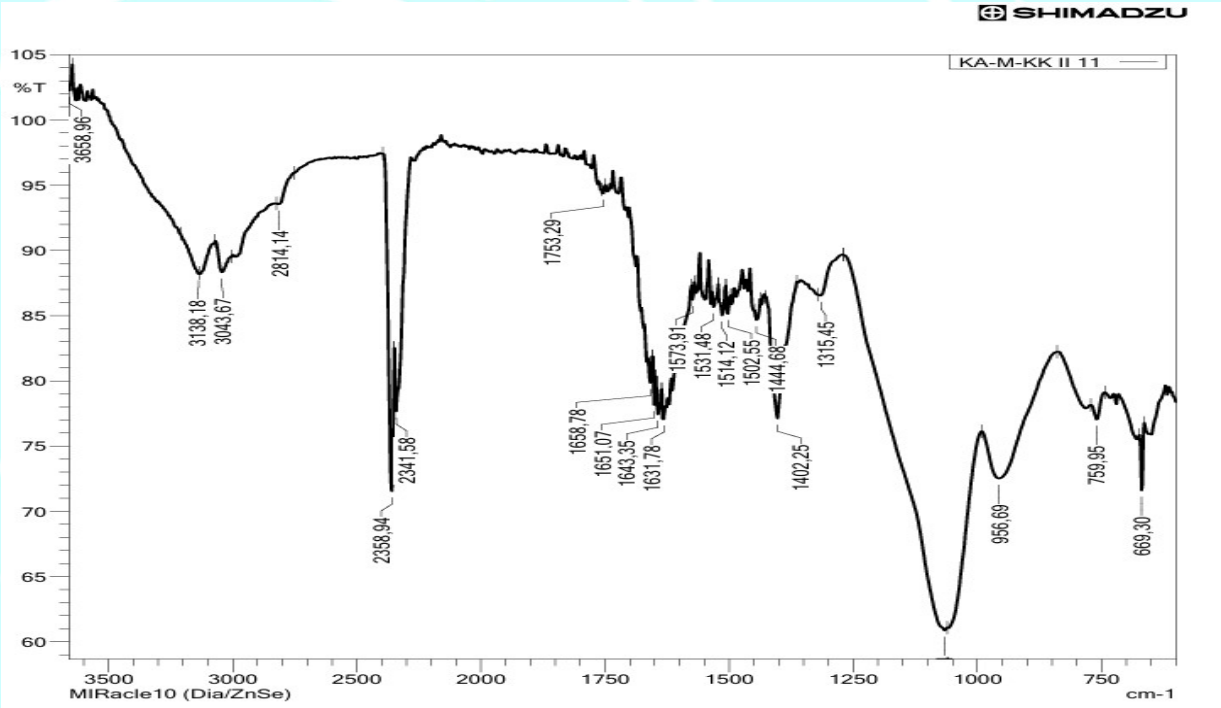
Olingan oligomerlar mochevina bilan 20-30 ^{0}C haroratda reaksiyaga kirishtirildi. Hamda mexanik mustahkamligi va termik barqarorligini oshirish maqsadida kolloid kremnizol bilan ishlov berildi. Natijada qattiq oq maxsulot olindi. Olingan maxsulot suvda erimaydi.

Olingan mahsulotning IQ spektri olindi va tahlil qilindi. IQ spektrdagi cho‘qqilar adabiyotlardagi ma’lumotlar bilan solishtirib tahlil qilindi va shunday xulosaga kelindi. IQ spektrlarida Si-O-Si bog‘ining valent tebranishlariga tegishli bo‘lgan 1100 sm^{-1} sohada intensiv yutilish chiziqlari namoyon bo‘lib, gel hosil bo‘lish jarayonida choklangan uch o‘lchamli kremniyli karkasning hosil bo‘lishni

ISSN 3030-3907

tasdiqlaydi. Kompozit tarkibidagi C=O ning valent tebranishlari 1726,29 sm^{-1} dan 1630,24 sm^{-1} sohaga o‘ziga xos ko‘chishi kuzatiladi (1-rasm).

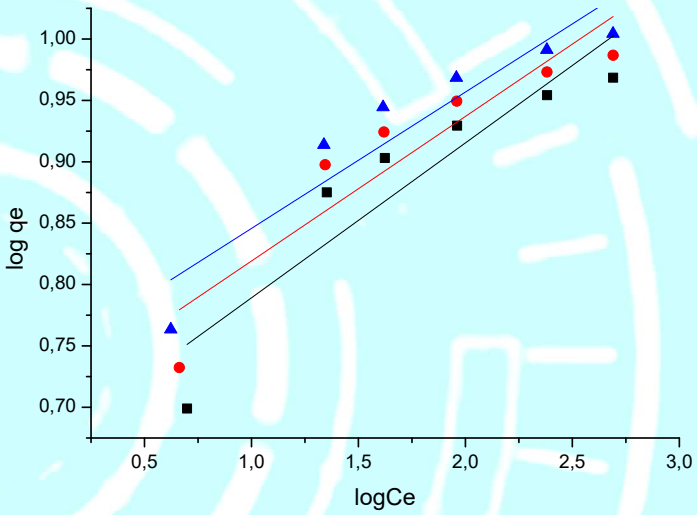
1-rasm.



IQ spektrlarning bunday xususiyati quyidagicha xulosa chiqarishga imkon beradi, ya’ni kompozitlarning shakllanish jarayoni KA-M dagi kislorod atomi bilan kolloid kremnizolning erkin silanol guruhlarining Vander-vals kuchlari ta’sirida koordinatsion birikishidan iborat bo‘ladi. Bu esa kompozitga termik, mexanik va kimyoviy barqarorlik kabi xossalarni oshishiga sabab bo‘ladi.

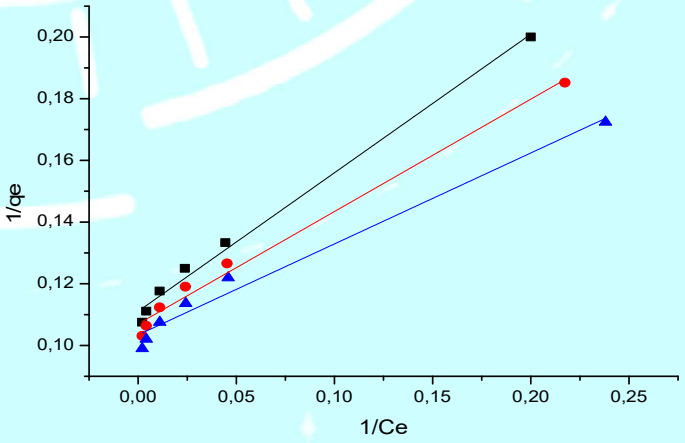
Ionitning adsorbsiya izotermalari (Lengmyur va Frendlich) muvozanat adsorbsiyasining tavsifini aniqlash uchun qo‘llanildi. Shuning uchun olingan ionit nikel ionlari uchun sorbsion xususiyatlari o‘rganildi. Kompozitning Ni^{2+} ionlariga nisbatan statik almashinuv sig’imi turli haroartlarda o‘rganildi va olingan natijalardan izotermalari ma’lum metodikalar orqali aniqlandi (1-2 grafik) [12-13].

ISSN 3030-3907



Harorat	1/n	K_f	R^2
20 ^{0}C	0,12619	4,602566	0,81284
30 ^{0}C	0,1178	5,027592	0,82543
40 ^{0}C	0,11107	5,428127	0,8501

1-grafik. KA-M-KK tarkibli ionitning Ni^{+2} ioni Frendlix moduli bo‘yicha izotermalari. 1-20 ^{0}C, 2-30 ^{0}C, 3-40 ^{0}C.



Harorat	A_{max}	K_L	R_L	R^2
20 ^{0}C	9,003331	0,247295	0,074824	0,99101
30 ^{0}C	9,345794	0,293754	0,063744	0,98669
40 ^{0}C	9,66744	0,350846	0,053931	0,9769

2-grafik. KA-M-KK tarkibli ionitning Ni^{+2} ioni Lengmuyur moduli bo‘yicha izotermalari. 1-20 ^{0}C, 2-30 ^{0}C, 3-40 ^{0}C.

ISSN 3030-3907

Suvni metall ionlaridan tozalash pirovard maqsadida sohaga oid bir nechta adabiyotlar o‘rganildi va turli xil organik monomerlar birgalikda sopolimerlanib ularni metall ionlariga sorbsion xossasi tekshirib ko‘rildi.

Sintez qilingan ionitnig Frendlix moduli bo’yicha izotermalari o’rganilagnda R^2 ning qiymati 40 ^{0}C da 0,85 ga teng. Bu boshqa haroratlarga olingan natijalarga qaraganda yuqorisidir. Ma’lumki R^2 qiymati yuqoriligi adsorbsiya jarayoni bilan haroratning o’zaro bog’liqligini anglatadi, ya’ni yuqori haroratda Ni^{+2} ioni adsorbsiyasi yaxshiroq boradi. K_f — Frendlix konstantasi qiymatlari ham 40 ^{0}C da 5,42 ekanligi adsorbent shu haroratda kuchli adsorbsion xossalarga ega deganidir.

Lengmyur moduli bo‘yicha olingan natijalarni tahlil qilsak. Harorat oshgan sari A_{max} qiymati ham parallel ravishda ortmoqda 9,66 bu esa adsorbsiya jarayonini ekzotermikmi, yoki endotermikmi degan savolga aniq javob berishga imkon beradi. Demak adsorbsiya jarayoni endotermik ekan deb xulosa qilindi. Harorat oshishi bilan K_L ortmoqda, bu adsorbent va adsorbat orasidagi bog‘lanish kuchining ortishini bildiradi. Bu ham endotermik adsorbsiya jarayoniga mosdir. R_L ning qiymati 0.05–0.07 oralig‘idagi qiymatlar olingan bu esa juda qulay adsorbsiya jarayonini bildiradi. Ammo Lengmyur modulida R^2 qiymati 0.7 dan past bo‘lib, Lengmyur modeli eksperimental ma’lumotlarga to‘liq mos emasligini ko‘rsatadi. Shu sababli ushbu ionitnig Ni^{2+} ioni sorbsiyasi Frendlix modeli yaxshiroq mos keladi deb xulosalandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Власова Н. Н. и др. Кремнийорганические ионообменные и комплексообразующие сорбенты //Успехи химии. – 2013. – Т. 82. – №. 5. – С. 449-464.
2. G.V.Lisichkin, Yu.A.Krutyakov. Russ. Chem. Rev., 75, 901 (2006) [Успехи химии, 75, 998 (2006)]
3. Н.В. Лакиза, Л.К. Неудачина, Ю.Г. Ятлук, М.А. Багрецова, Ю.А. Скорик. Аналитика и контроль, 9, 391 (2005)
4. Остонов Ф.И., Ахмедов В.Н. Гибридные композиты на основе морфолина. // Меж. Конф.-Руминия, Бухарест. 20.11.2020 г. С. 38-42.
5. Остонов Ф.И., Ахмедов В.Н. Винилморфолин иштирокида гибрид полимер композит олиш //Рес. Конф. Бухра. 4-5 декабр. 2020 г. С.406-406.
6. Somya A., Khan A. Ion Exchange Processes for Water and Environment Management. – 2025.
7. Beshimov I. et al. Synthesis and properties of organic silicon (oligo) polymers //Universum: технические науки. – 2023. – №. 12-8 (117). – С. 38-42.
8. Ахмедов В.Н., Остонов Ф.И., Дўстов Ҳ.Б. Получение модифицированных акриловых соединений на основе соединений кремния // Развитие науки и технологий. 2021. №2. С. 24-30.

ISSN 3030-3907

9. Остонов Ф.И., Ахмедов В.Н. Производство новых видов гибридных композитов // Научный вестник Наманганского государственного университета. 2021 №9. С. 44-49.
10. Ayub A. et al. Development of sustainable magnetic chitosan biosorbent beads for kinetic remediation of arsenic contaminated water //International journal of biological macromolecules. – 2020. – Т. 163. – С. 603-617.
11. Икромов У., Ширинов Ш.Д. Исследование растворимости олигополимера на основе гидролизованного полиакрилонитрила, содержащего медь, в различных растворителях // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2025. 5(134).
12. Jumaeva M.R., Ostonov F.I., Axmedov V.N. Isotherms of the synthesized ionite for Al3+ ion according to langmuir and freundlich models // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2025. 6(135).
13. Ayub A, Raza ZA, Majeed MI, Tariq MR, Irfan A. Development of sustainable magnetic chitosan biosorbent beads for kinetic remediation of arsenic contaminated water. Int J Biol Macromol. 2020 Nov 15;163:603-617. doi: 10.1016/j.ijbiomac.2020.06.287. Epub 2020 Jul 3. PMID: 32629050.

ISSN 3030-3907