SANOAT OQOVA SUVLARINI TOZALASh BO‘YIChA SORBSION TEXNOLOGIYALAR

Kuchkarova Noila Xusnitdinovna
Islom Karimov nomidagi TDTU OF dotsenti email pochta:
Raxmatullayeva Nargiza Tulkunovna
Islom Karimov nomidagi TDTU dotsenti
Sotvoldiyeva Nozima Xusan qizi
National Hospital xususiy shifoxonasi shifokor laboranti

Annotatsiya. Ushbu maqolada sanoat oqova suvlari tarkibidagi og‘ir metall ionlarini samarali tarzda ajratib olish va ularni tozalash uchun sorbtsion texnologiyalar, xususan, modifikatsiyalangan ion almashinuvi polimerlaridan foydalanish masalalari yoritilgan. Mualliflar KU-2-8 turidagi sintetik kationitlarni turli konsentratsiyadagi mineral kislotalar va titan dioksidi ishtirokida modifikatsiyalash tajribalari o‘tkazganlar. Ushbu modifikatsiyalar natijasida sorbentlarning sorbtsion faoliyati, struktura-morfologik o‘zgarishlari va tarkibiy xossalari SEM va EDS usullari yordamida tahlil qilingan. Tadqiqotlar natijasida modifikatsiya qilingan KU-2-8 sorbentlarining og‘ir metallarni tanlab olish qobiliyati va samaradorligi oshgani aniqlangan. Maqolada, shuningdek, tabiiy va sintetik sorbentlarning taqqoslamali afzalliklari, ularning iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqligi hamda qayta ishlash imkoniyatlari muhokama qilingan. Ushbu tadqiqot natijalari sanoat chiqindilarini ekologik xavfsiz tarzda tozalashda samarali yondashuvlarni taklif etadi.

Kalit so‘zlar: KU-2-8, SEM EDS, sorbent, kationit, termodinamika, kinetika.

Аннотация. В данном статье рассматриваются вопросы сорбционных технологий, в частности, применение модифицированных ионообменных полимеров для эффективного разделения и очистки ионов тяжелых металлов из промышленных сточных вод. Авторами проведены эксперименты по модификации синтетических катионитов типа КУ-2-8 в присутствии минеральных кислот и диоксида титана в различных концентрациях. В результате этих модификаций проведен анализ сорбционной активности, структурно-морфологических изменений и структурных свойств сорбентов с использованием методов СЭМ и ЭДС. В результате проведенных исследований установлено, что селективная способность и эффективность модифицированных сорбентов КУ-2-8 по тяжелым металлам возросли. В статье также рассматриваются сравнительные преимущества природных и синтетических сорбентов, их экономическая целесообразность и возможности вторичной переработки. Результаты данного исследования предлагают эффективные подходы к экологически безопасной переработке

ISSN 3030-3907

промышленных отходов.

Ключевые слова: КУ-2-8, СЭМ ЭДС, сорбент, катионит, термодинамика, кинетика.

Abstract. This article discusses the issues of sorption technologies, in particular, the use of modified ion-exchange polymers for the effective separation and purification of heavy metal ions from industrial wastewater. The authors conducted experiments on the modification of synthetic cation exchangers of the KU-2-8 type in the presence of mineral acids and titanium dioxide in various concentrations. As a result of these modifications, the analysis of the sorption activity, structural and morphological changes, and structural properties of the sorbents was carried out using the SEM and EDS methods. As a result of the studies, it was found that the selective capacity and efficiency of the modified KU-2-8 sorbents for heavy metals increased. The article also discusses the comparative advantages of natural and synthetic sorbents, their economic feasibility, and the possibility of recycling. The results of this study provide practical approaches to environmentally friendly waste processing.

Keywords: KU-2-8, SEM EDS, sorbent, cation exchanger, thermodynamics, kinetics.

Kirish

Dunyoda KU-2-8, KU-2, DOWEX HCR-S kabi sintetik ion almashinish polimerlarini kimyoviy modifikasiyalash yo‘li bilan og‘ir metall ionlariga nisbatan sorbsion, tanlovchanlik xossalarini oshirish ustida qator ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada ion almashinish polimerlaridagi funksional guruhlar hisobiga yangi qo‘shimcha ionogen guruhlar kiritish hamda ularning sorbsion, kinetik, termodinamik ko‘rsatkichlarini takomillash-tirish, mexanik mustahkamligi va termo-kimyoviy barqarorligini oshirishga alohida e'tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda ion almashinish usuli orqali suvlarni tuzsizlantirish va yumshatish, kamyob, rangli metallar ionlarini konsentrasiyalashda energiya va resurstejamkor tizimlardan foydalanishga alohida e'tibor qaratilib, muayyan ilmiy natijalarga erishilmoqda. Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida «mavjud imkoniyatlarni to‘liq ishga solgan holda «suv resurslarini boshqarish tizimini tubdan isloh qilish va suvni iqtisod qilish» bo‘yicha muhim vazifalar belgilab berilgan.[1]

Suv manbalarida suv sifatining yomonlashishi shuningdek suvning transportlarda ikkilamchi ifloslanishi suvning talab ko‘rsatkichlariga mos kelmaydi [2]. Shundan kelib chiqib, suvni texnologik sikldan oldin qayta tozalash kerak bo‘ladi. Texnologik jarayonlarda foydalangan suv alohida suv sifatiga ega bo‘lishi

ISSN 3030-3907

kerak. Suv sifatini yaxshilash uchun ion almashinish sorbentlari keng miqdorda qo‘llanib kelinmoqda [3].

Kelib chiqishi tabiiy bo‘lgan sorbentlarni noorganik (seolit, mordenit, shabazit, klinoptilotitlar) va mineral - organik (torflar, ko‘mir, yog‘ochlarning karbonizasiyali maxsulotlari) sorbentlarga bo‘lish mumkin [4].

Tabiiy sorbentlarning muhim afzalliklaridan biri shundaki, bu ularning arzonligidir. Sintetik sorbentlardan 10-50 baravar arzon ekanligi ma'lum. Ular sintetik sorbentlardan o‘zining almashinish sig‘imining yuqoriligi bilan farq qiladi. Tabiiy sorbentlar kation almashinish mexanizmiga moil bo‘lib, bir valentli metallarga va ayrim radionuklidlarga nisbatan tanlovchanlik yuqoriligini namoyon etadi [5].

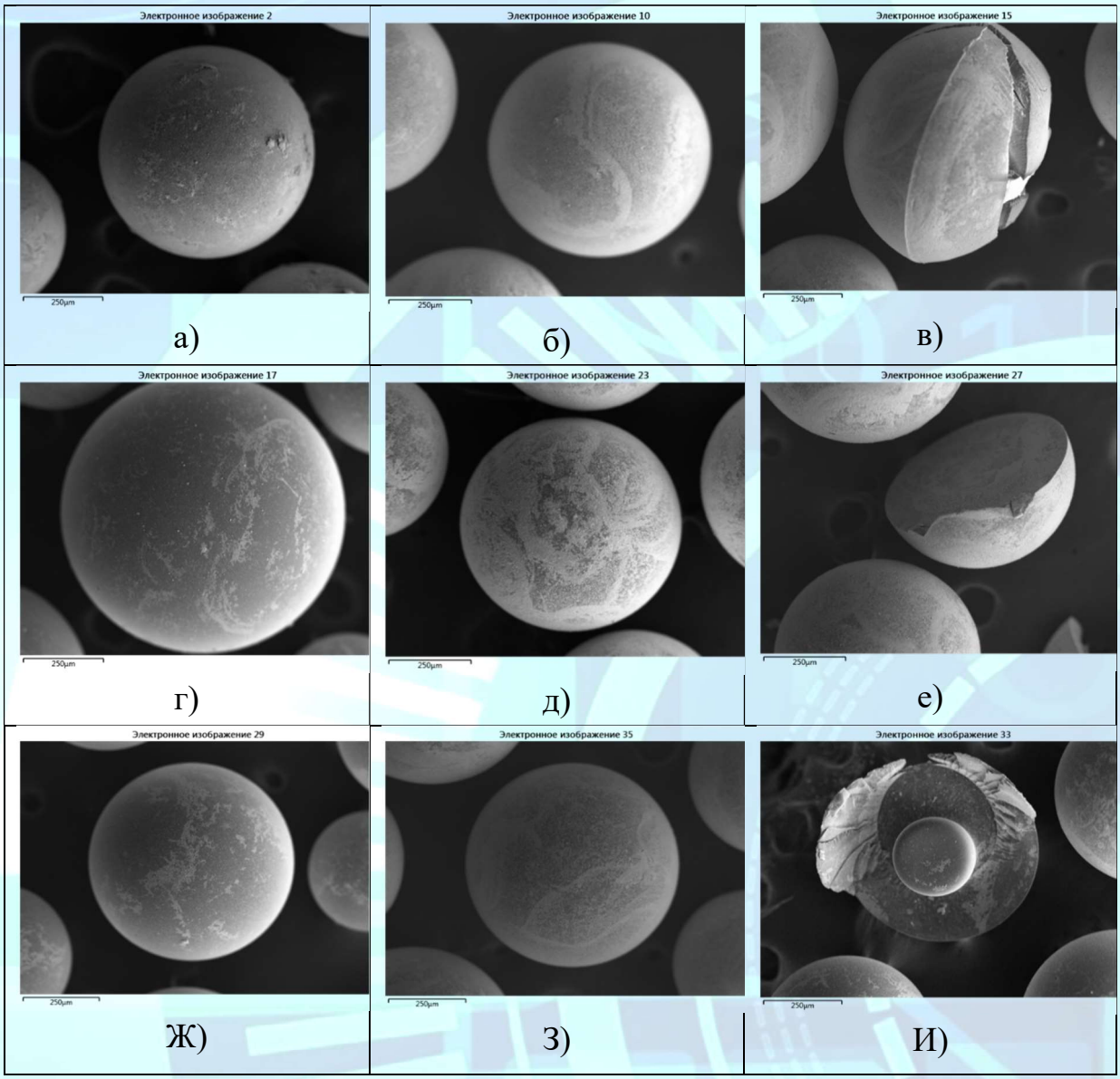
Kelib chiqishi tabiiy bo‘lgan sorbentlar asosan eritmalarni dastlabki tozalashda qo‘llaniladi. Tabiiy sorbentlarning quyida kelitirlgan ayrim kamchiliklarini hisobga olib, ularni regenerasiya qilinmaydi [6].

Aniq amaliy masalalar uchun yo‘naltirilgan sorbentlarning sintezi sorbsion materiallarni qo‘llash soxalarini ancha kengaytiradi, shuningdek ularni qo‘llash samaradorligini oshiradi. Xozirgi vaqtda modifikasiyalangan ion almashinuvchi polimerlar sinteziga ko‘p miqdorlagi ilmiy izlanishlar bag‘ishlangan bo‘lib, ularning ko‘pchiligi ishlab chiqarishga tadbiq etilgan. Ushbu bo‘limda modifikasion sorbentlar sintezi asosiy yo‘nalishlarining sharxlari keltirilgan.

Standart KU-2-8 donalari och sariq yoki oq rangdagi sferik formali bo‘lib, 50 gramm miqdordagi kation almashinuvchidan teskari sovitgich, termometr va aralashtirgichlar bilan o‘rnatilgan uch og‘izli kolbaga solib, uning ustiga 5%, 10%, 15%, 20% va 30%li kislota eritmasi bilan ustiga 1 grammdan 10grammgacha titan dioksidi sepib qo‘shilgan eritma quyildi. Reaksion massa harorati 50-60°C gacha ko‘tarilib, 120 minut davomida aralashtirib turildi. So‘ngra massa uy haroratigacha sovutilib, 3 sutkaga qoldirildi. Olingan massa distillangan suv bilan neytral reaksiyagacha yuvildi.

Kationit namunalarini modifikasiya qilishdan oldin va keyin 5%li sulfat kislota eritmasi bilan yuvildi, so‘ngra distillangan suv bilan neytral reaksiyagacha yuvib, 80-90°C haroratgacha quritish shkafida quritildi. Namunalar SEM yordamida tahlil qilindi.

ISSN 3030-3907



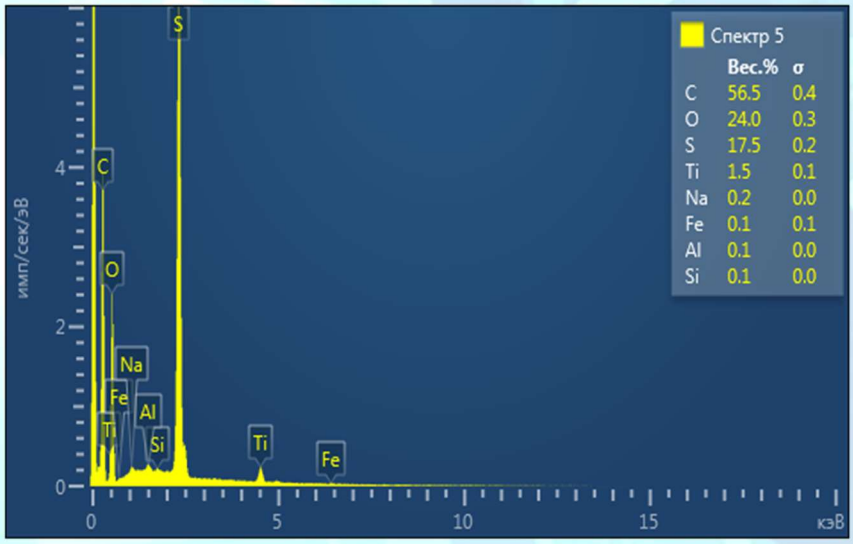
1-rasm. SEM bo‘ktirilgan namuna granula sirtining 500 (shkalasi 250mkm) marta kattalashtirilgan tasviri. Kislotalarga bo‘ktirilgan smola zarrachalari: 1 g 20%li HCl (a), 5 g 20%li HCl (b), kesimda 5 g 20%li HCl (v); 1 g 20%li HNO_3 (g), 5 g 20%li HNO_3 (d), kesimda 5 g 20%li HNO_3 (e); 1 g 20%li H_2SO_4 (j), 5 g 20% li H_2SO_4 (z), kesimda 5 g 20%li H_2SO_4 (i) kesmada.

Sorbentlarning sirtini modifikasiyalash uchun turli xil (plazma bilan qayta ishlash, fazalararo polimerizasiyalash, adsorbsion usul, kimyoviy yoki fizikaviy modifikasiya va boshqalar)lardan foydalanish mumkin. Odatda sorbentning modifikasiyasida uning sirtiga qo‘shimcha qavat surtiladi. Shuningdek, ayrim usullarda, masalan, “ion implantasiya” usulida granulalai sorbent sirtining kimyoviy struktura tuzilishini o‘zgartirish mumkin [7]. Bu ishda adsorbiya usuli qo‘llanilgan bo‘lib, sorbentning sirtida yangi qavat hosil bo‘lishi uchun ma'lum vaqt modifikator tarkibli eritmaga tushirib qo‘yiladi. Natijada 5 gramm TiO_2 20%li

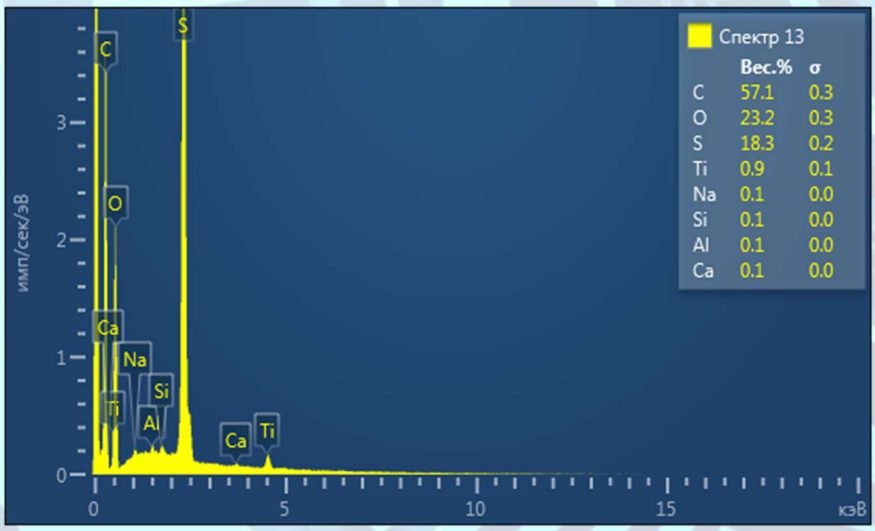
ISSN 3030-3907

nitrat kislota eritmasida bir tekisda tarqalib, KU-2-8 kationit granulasining sirtida yangi qavat hosil qiladi [8].

Modifikatorning miqdori 1 grammdan 5 grammgacha va xlorid kislota eritmasiga tushirish vaqtlari xar xil bo‘lgani uchun tekshirilayotgan sorbent granula sirtining strukturasi turlicha bo‘lib chiqdi. Shuningdek, erituvchining konsentrasiyasi xar xil bo‘lgani uchun sirtining morfologiyasi ham xar xil ko‘rinishda bo‘ldi. Masalan, 20% li kislotada 5% li kislotaga nisbatan sirti ancha silliq ekanligi aniqlandi. Kislota konsentrasiyasining oshishi granula zichligining oshishiga olib keldi. Granulani 20% li nitrat kislotasi eritmasiga tushirilganda shuningdek, kationitning sirtqi qismida modifikatorni adsorbsiyalanganini SEM tasvirida ko‘rsatdi.



A)



B)

2-rasm. Element tahlilining spektrlari: a) 20%-noy HNO_3 5 gramm TiO_2 ishtirokida; b) 20%-noy HCl 5 gramm TiO_2 ishtirokida

ISSN 3030-3907

Miqdori 5 gramm bo‘lgan granulani nitrat kislota eritmasiga tushirilganda uning sirtida diametri katta bo‘lgan shariklarning ancha silliq morfologiyaga ega ekanligi aniqlandi, 20% li sulfat kislota va xlorid kislotalar bilan modifikasiya qilingana natijalar samarasiz ekanligi ko‘rindi, ya'ni titan tuzining kam miqdorda xosil bo‘lganligini aniqlandi. Element tahlil EDS yordamida kation tur va ularning molyar va massa miqdorlarini aniqlash mumkin (2-rasm). Ushbu suratlardan shuni ko‘rish mumkinki, (a) granulali namunada 8 ta xar xil tur kationlari ishtirok etgan bo‘lib, ulardan uglerod, kislorod, oltigugurt va titan oinlari signallarining intesivliligi turlicha bo‘lib, xususan titaniki kattaroq bo‘lgan. Bundan tashqari natriy, alyuminiy, kremniy va temirlarning signallari juda kichik bo‘lgan. 2-namunada (b) birinchi (a) namunadagi xamma metallar bo‘lsa xam, 20%li xlorid kislotali eritmadagi titanning spektrida signali kichik bo‘lgan. Izlanishlar asosida a-namunali kationit bo‘yicha olingan natijalar adabiyotlar ma'lumotlariga to‘g‘ri kelgan [9]. Temir, kremniy, alyuminiylar oddiy zarrachalar bo‘lib, ular mikroelement sifatida suvda doim uchrab turadilar.

Xulosa

Yuqorida olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlari sanoat oqova suvlari tarkibidagi og‘ir metall ionlarini samarali ajratib olish va suv sifatini yaxshilashda modifikatsiyalangan ion almashinish polimerlarining muhim ahamiyatga ega ekanligini ko‘rsatdi. Ayniqsa, KU-2-8 turidagi kationitlarni turli konsentratsiyadagi kislotalar va titan dioksidi bilan ishlov berish orqali ularning sorbtsion faoliyatini sezilarli darajada oshirish mumkinligi isbotlandi. SEM va EDS tahlillari sorbent sirtining morfologiyasi va element tarkibidagi o‘zgarishlarni aniqlash imkonini berdi.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, ayniqsa 20% li azot va sulfat kislotalar bilan 5 gramm TiO_2 ishtirokidagi modifikatsiyalar samaraliroq natija bergan. Shu bilan birga, sorbent yuzasining silliqligi, zichligi va kimyoviy barqarorligi oshgani qayd etilgan. Bu esa, amaliyotda bunday modifikatsiyalangan sorbentlardan foydalanish natijasida sanoat chiqindilarini tozalash samaradorligini oshirish imkonini beradi.

Mazkur ish suv resurslaridan oqilona foydalanish, ekologik xavfsizlikni ta’minlash va resurs tejovchi texnologiyalarni ishlab chiqish yo‘nalishida muhim ilmiy-amaliy asos yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YHATI.

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60 «2022-2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekiston taraqqiyot strategiyasi to‘g‘risida» farmoni

2. Kurtukova L.V., Somin V.A., Komarova L.F. Issledovaniya po udaleniyu iz vodi soley jestkosti s primeneniem sorbentov na osnove mineralnix volokon i

ISSN 3030-3907

bentonitovix glin // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. – 2011. – № 12. – S. 29-31.
3. Sulfokationiti na osnove rastitelnogo sirya i glisidilmetakrilata / E.E. Ergojin, A.I. Nikitina, G.K. Kabulova, N.A. Bektenov // Ximiya rastitelnogo sirya. - 2013. - № 1. - S. 67-72. // Ximiya rastitelnogo sirya. 2013. №1.
4. Postnaya A. N., Mdivani V. Z. Prirodnie sorbenti v texnologicheskix prosessax // Izvestiya vuzov. Pishevaya texnologiya. 1995. №5-6. S.37-40.
5. Myasoedova G.V., Nikashina V.A. Sorbsionnie materiali dlya izvlecheniya radionuklidov iz vodnix sred // Rossiyskiy ximicheskiy jurnal. 2006. №5. S.55-63.
6. Boyko Yu. N., Agoshkov A.I., Gulkov A. N., Solomennik S. F., Gulkova S. G., Mayss N. A. Prirodnie sorbenti, ispolzuyushiesya dlya ochistki vod ot nefti i produktov ee pererabotki // GIAB. 2013. №22. S.746-757.
7. Lyapunova G. N. i dr. Sintez i kompleksoobrazuyushchiye svoystva polimernykh formazanov (Synthesis and complexing properties of polymeric formazans) Vysokomolekulyarnyye soyedineniya. Seriya B, 1997, vol. 39, pp. 1523-1526.
8. KUChKAROVA N. i dr. MODIFIKASIYa RASTVOROV KATIONITA KU-2-8 TITANOM (IV) // XIMIYa I XIMIChESKAYa TEXNOLOGIYa. – 2024. – T. 2022. – №. 3. – S. 5.
9. Novyy spravochnik khimika i tekhnologa, syr′ye i produkty promyshlennosti organicheskikh i neorganicheskikh veshchestv, chast′ II (Raw materials and products of the industry of organic and inorganic substances. Part II). Spravochnoye izdaniye / pod red. V. A. Stolyarova - SPb.: ANO NPO «Professional». – 2007. 1142 p.

ISSN 3030-3907