

**TRIGLITSIDILMELAMIN ASOSIDA SINTEZ QILINGAN POLIMER
LIGANDLARNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI VA IKKI VALENTLI
BA'ZI 3D-METALL IONLARI SORBSIYASIGA TADQIQOTI**

Safarova E'zozxon Ramazon qizi

Tayanch doktorant, Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti

safarovaezozxon@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0142-3756>

ANNOTATSIYA.

Ushbu tadqiqot ishida yangi kompleks hosil qiluvchi polimer ligandlarning Fe(II), Ni(II), Co(II), Cu(II), Zn(II) metall ionlariga sorbsion xossalari tadqiq etilgan va ligand – eritma sistemasida muvozanat hosil bo'lish vaqti o'rganilgan.

АННОТАЦИЯ.

В данном исследовании изучены сорбционные свойства новых комплексообразующих полимерных лигандов по отношению к ионам металлов Fe (II), Ni (II), Co (II), Cu (II), Zn (II) и исследовано время установления равновесия в системе лиганд-раствор.

ANNOTATION.

This research study investigates the sorption properties of new complex-forming polymer ligands for metal ions Fe (II), Ni (II), Co (II), Cu (II), and Zn (II), and examines the equilibrium formation time in the ligand-solution system.

KALIT SO'ZLAR

Polimer ligand, statik almashinish sig'imi, selektivlik, ligand – eritma sistemasi, muvozanat.

KIRISH.

So'nggi yillarda gidrometallurgiya sanoatida chiqindi suvlarni turli kamyob metallar va ularning birikmalarini tozalash borasida ko'plab tadqiqotlar olib borilmoqda. Ayniqsa polimetall rudalar tarkibida kamyob metallarni samarali konsentratsiya qilish va selektiv ajratib olish bugungi kunda eng dolzarb ilmiy-amaliy muammolardan biri hisoblanadi. Ion almashinuvchi polimer ligandlar yordamida oraliq va 3d-metallarni eritmalardan kompleks hosil qiluvchi sorbsion usullar yordamida ajratish, sorbsiya jarayonida kompleks hosil qiluvchi ligand sifatida hosil bo'lgan koordinatsion birikmalarning tarkibi, tuzilishi, fizik-kimyoviy xossalarini o'rganish kimyo sanoatining asosiy vazifalaridan biridir.

Shundan kelib chiqib, tarkibida ko'p miqdorda funksional guruhlar bo'lgan, kamyob metallar uchun tanlovchan sorbsiyalash xossasiga ega ionitlar sintez qilish

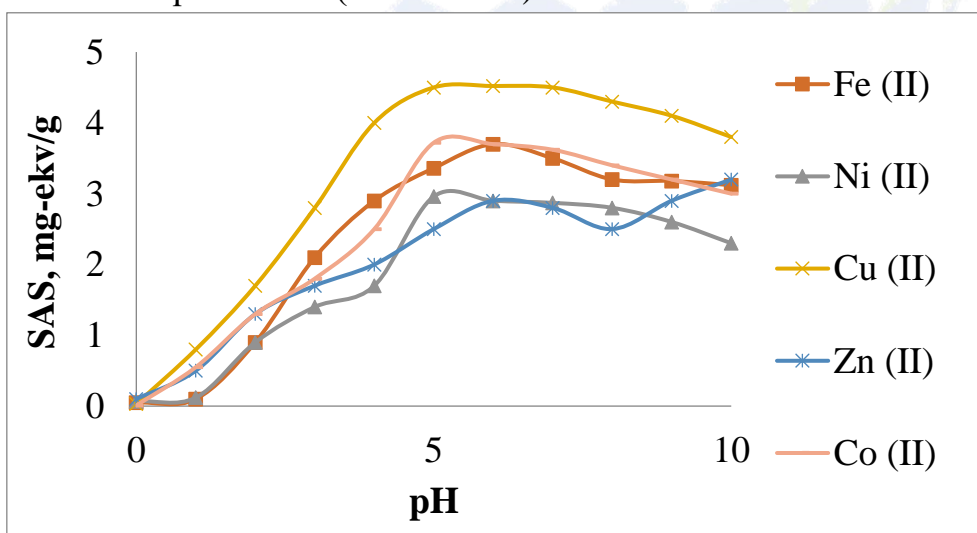
talab qilinadi. Bu borada ilmiy ishlar soni ko'p bo'lishiga qaramasdan, gidrometallurgiya sanoati uchun bu muammoning yechimi dolzarb va birinchi darajali bo'lib qolmoqda.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Yuqorida keltirilgan maqsadlarga erishish uchun metallarning polimer ligandlar bilan koordinatsion birikmalarini hosil qilish imkoniyatlarini muntazam ravishda o'rganish va olingan moddalarning eritmalardagi barqarorligini aniqlash zarur. Mavjud tadqiqotlar og'ir metall ionlarining (Cu^{2+} , Cd^{2+} , Zn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , Pb^{2+} va boshqalar) turli tabiiy[1,2] biosorbentlar[3,4,5] va ion almashinuvchi materiallarda[6] sorbsiyalanish qonuniyatlarini keng qamrab olgan bo'lsa-da, sorbentlarning tanlovchanligi, kinetikasi va sorbsiya mexanizmlarini yagona tizim doirasida qiyosiy baholash yetarlicha tizimlashtirilmagan. Ayniqsa, ko'p komponentli muhitlarda ionlararo raqobat, muhit pH darajasining ta'siri, ion almashinuvi va kompleks hosil bo'lish mexanizmlarining nisbiy hissasi to'g'risida umumiy xulosalar mavjud emas. Shu bois, ushbu tadqiqot ishida yuqori tanlovchanlik va sorbsion qobiliyatga ega bo'lgan materiallarni aniqlash, shuningdek, og'ir metall ionlarining sorbsiya mexanizmlarini chuqurroq o'rganish maqsad qilindi. Bu borada, epixlorgidrin, melamin hamda (tio)karbamid asosida ionitlar sintez qilingan va ularning sorbsion xususiyatlariga pH muhitning bog'liqligi tadqiq etilgan.

NATIJALAR

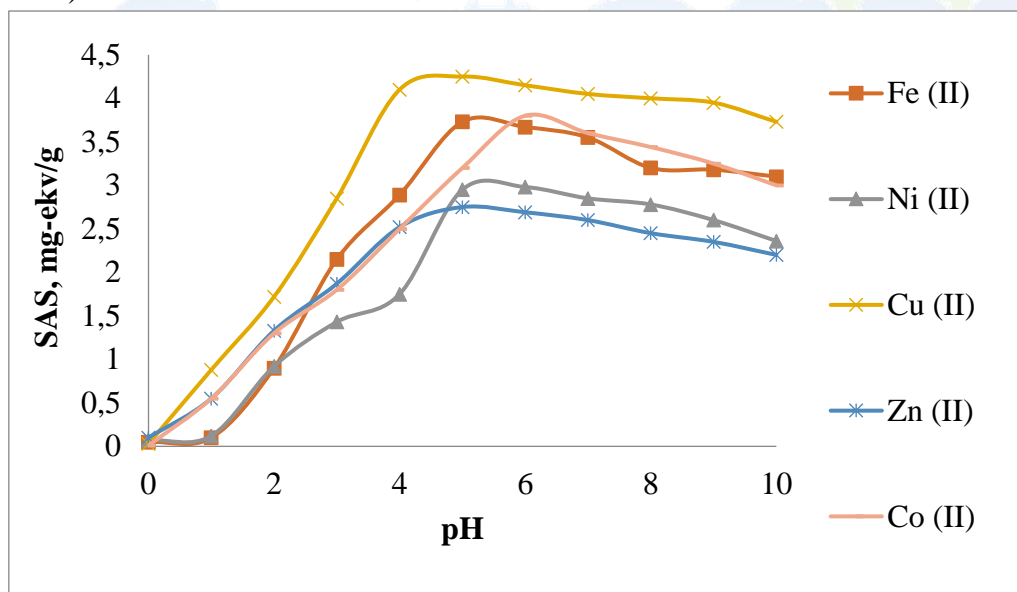
Sintez qilingan kompleks hosil qiluvchi ion almashinuvchi moddalarda ayrim d-metallarning sorbsiyasi muhit pH darajasiga bog'liqligi o'rganildi va olingan natijalar grafik ko'rinishda taqdim etildi (1-2-rasmlar).



1-rasm. EMK-1 ionitida ba'zi d-metallar sorbsiyasining pH muhit kattaligiga bog'liqligi ($C_{\text{Me}}=0,1$ n, $m_{\text{sorb}}=0,1$ g, $\tau=2$ s, $V=10$ ml).

1-rasmda ko'rsatilganidek, metall ionlarining sorbsiyalanish darajasi eritmaning pH ko'rsatkichi 4 dan 7 gacha ko'tarilishi bilan maksimumga yetadi. pH qiymati 6 dan oshganda, ya'ni eritma neytraldan ishqoriyga o'tganda, sorbsiyaning pasayishi kuzatiladi. Bu shuni anglatadiki, kislotali muhitda metall ionlari ionitning protonlangan faol funksional guruhlari bilan turli kislotali komplekslar va ionli assotsiatlar hosil qiladi.

Ushbu ion almashinuvchi modda tarkibida amino- va okso- guruhlari mavjud bo'lib, ular kuchsiz kislotali muhitda protonlanish orqali faollashadi. Buning natijasida metall ionlari ion almashinuvchi moddadagi faollashgan funksional guruhlari bilan ion bog'larini hosil qilib sorbsiyalanadi. Eritma muhiti asta-sekin ishqoriy bo'lib borgan sari, metall ionlari ion almashinuvchi modda fazasiga cho'ka boshlaydi va kuchli ishqoriy sharoitda tegishli gidroksidlar yoki gidrokso komplekslarni hosil qiladi. EMK-1 ionitida metall sorbsiyasini o'rganish natijalariga ko'ra, muhitning optimal pH qiymatida ionitning statik almashinish sig'imi (mg-ekv/g) quyidagicha: Fe (II) - 3,7 (pH=6); Ni (II) - 2,96 (pH=6); Cu (II) - 4,52 (pH=5); Co (II) - 3,75 (pH=6); Zn (II) - 2,9 (pH=6).



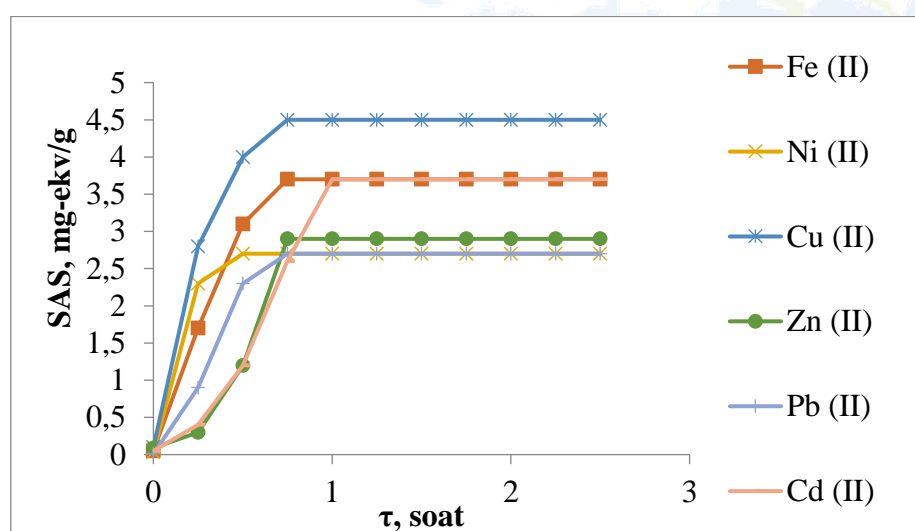
2-rasm. EMT-1 ionitida ba'zi d-metallar sorbsiyasining muhit pH kattaligiga bog'liqligi ($C_{Me}=0,1$ n, $m_{sorb}=0,1$ g, $\tau=2$ s, $V=10$ ml).

2-rasmdagi grafikdan ko'rinishicha, ushbu ionitda metall ionlarining sorbsiyalanish darajasi pH ning 3 dan 6 gacha bo'lgan oralig'ida eng yuqori darajaga yetadi. Bu esa kuchsiz kislotali muhitda metall ionlari ionitning protonlangan faol funksional guruhlari - amino va okso, tioguruhlari bilan turli xil kislotali komplekslar va ionli assotsiatlar hosil qilishini ko'rsatadi. Muhitning kislotaliligi oshishi bilan metall ionlari ionit fazasidan eritmaga o'tadi, natijada sorbsiya darajasi pasayadi.

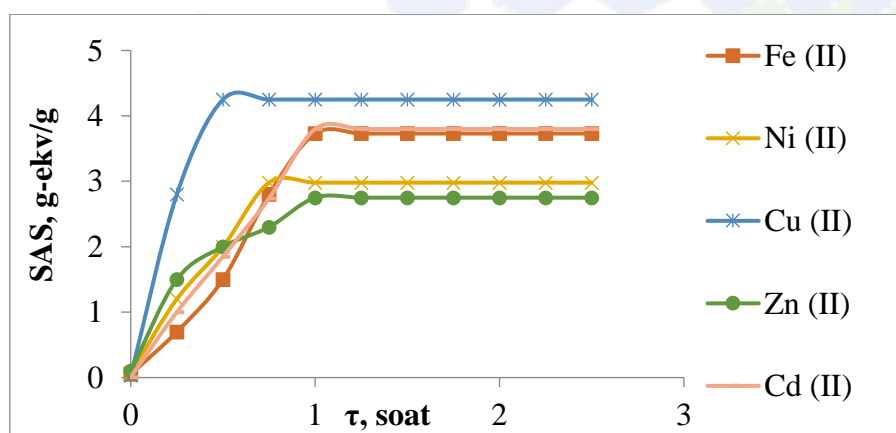
Sorbsiya darajasining pasayishi muhitning pH qiymati 7 dan oshganda va ishqoriylikka o'tganda ham kuzatiladi. EMT-1 ionitida metall sorbsiyasini o'rganish natijalariga ko'ra, muhitning optimal pH qiymatida ionitning statik almashinish sig'imi (mg-ekv/g) quyidagicha: Fe (II) - 3,73 (pH=5); Ni (II) - 2,95 (pH=5); Cu (II) - 4,25 (pH=5); Co (II) - 3,8 (pH=6); Zn (II) - 2,75 (pH=5).

Ligand-eritma tizimida muvozanat hosil bo'lish vaqtini o'rganish natijalari quyida 3-4-raslarda grafik ko'rinishda taqdim etilgan.

3-4-raslardan ko'rinib turibdiki, berilgan sharoitda muvozanatga erishish vaqti o'rganilgan ligandlarda o'zaro o'xshash, ya'ni Cu (II), Zn (II) – 30-40 daqiqa, Ni (II), Co (II) -50-60 daqiqa, Fe (II) – 70-80 daqiqani tashkil etadi.



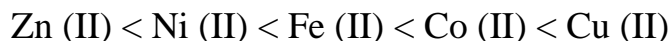
3- rasm. EMK-1 ionitida sorbsiyalangan metallar ionlari miqdorining vaqtga bog'liqligi ($C_{Me}=0,1$ n, $m_{sorb}=0,1$ g, pH=6, V=10 ml).



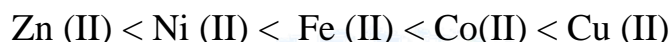
4- rasm. EMT-1 ionitida sorbsiyalangan metallar ionlari miqdorining vaqtga bog'liqligi ($C_{Me}=0,1$ n, $m_{sorb}=0,1$ g, pH=6, V=10 ml).

MUHOKAMA

Sorbsiya uchun optimal pH tegishli metallarning kislotali komplekslari hosil bo'ladigan pH ga mos keladi. Shu sababli, o'rganilayotgan metall ionlarining EMK-1 ionit tomonidan sorbsiyalanish darajasi quyidagi tartibda ortib boradi:



O'rganilayotgan metall ionlarining EMT-1 ionitida sorbsiyalanish darajasi quyidagi tartibda ortib boradi:



Olingan natijalar asosida sintez qilib olingan ligandlarning xossalari sanoat analogi sifatida EDE-10P va AN-31 ligandlari bilan solishtirildi(1-jadval).

1-jadval

Sintez qilingan ligandlarni ba'zi sanoat sorbentlari bilan solishtirish bo'yicha ma'lumotlar

Ionit	Funksional guruhi	To'liq sorbsion sig'imi, mg-ekv/l	Zarrachalar o'lchami, mm	Sochma og'irligi, g/l
L ¹	=NH (amido); =O	5,2	0,4-0,7	610
L ²	=NH; -OH; =S	4,7	0,45-0,8	680
EDE-10P	-NH ₂ ,=NH	4,7	0,4-0,65	669
AN-31	-NH ₂ ,=NH	5,7	0,52-0,6	690

1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, olingan ligandlar xossalari jihatidan chet elda ishlab chiqarilib, sanoatning turli tarmoqlarida samarali qo'llanib kelinayotgan ligandlardan qolishmaydi.

XULOSA. Sintez qilingan kompleks hosil qiluvchi ligandlarda ba'zi d-metallar sorsiyasining muhit pH kattaligiga bog'liqligi tadqiq etildi, olingan natijalar grafik ko'rinishida tasvirlandi va o'rganilgan metallar ionlarining tegishli ligandlarda sorbsiyalanish qatori tuzildi. Ligand – eritma sistemasida muvozanat hosil bo'lish vaqti o'rganildi. Mahalliy xom ashyolar asosida sintez qilib olingan polimer ligandlarning xossalari kompleks hosil qiluvchi EDE-10P, AN-31 kabi sanoat ionitlari bilan solishtirildi va sorbsion xossalari jihatidan ulardan qolishmasligi isbotlandi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Лаврентьева Г. В. Динамика концентраций тяжелых металлов и макрокатионов в почвенном растворе при загрязнении чернозема выщелоченного Co, Cu, Zn и Cd //Агрoхимия. – 2008. – №. 7. – С. 71-76.

2. Неудачина Л. К. и др. Взаимное влияние ионов переходных металлов на физико-химические параметры их сорбции на хелатообразующих сорбентах // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2012. – Т. 12. – №. 5. – С. 779-788.
3. Никифорова Т. Е. и др. Сорбция ионов меди (II) из водных растворов целлюлозосодержащим сорбентом // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2012. – Т. 55. – №. 7. – С. 22-27.
4. Сионихина А. Н., Никифорова Т. Е. Сорбция ионов тяжелых металлов из водных растворов целлюлозосодержащим сорбентом, модифицированным поливинилпирролидоном // Фундаментальные исследования. – 2011. – №. 12-4. – С. 773-776.
5. Kats E. M., Nikashina V. A., Vichkova J. A. Сорбция тяжелых металлов Ni, Cd, Cr, Zn, Cu из поверхностной воды на природном и модифицированном клиноптилолитах // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2013. – Т. 13. – №. 6. – С. 808-815.
6. Байгозин Д. В., Ситникова Ю. А., Митилинеос А. Г. Изучение сорбции тяжелых металлов в присутствии конкурирующих ионов на трех ионообменных смолах и волокнистом ионообменном материале в модельных условиях // Вода: химия и экология. – 2011. – №. 11. – С. 64-70.