

## MIS ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIK ERITMALARIDAN METALLARNI CHO'KTIRUVCHI REAGENTLAR YORDAMIDA AJRATISH

Ubaydullayeva Nasiba Turg'unboy qizi<sup>1</sup>, Ibragimova Asal

Xurshidjon qizi<sup>2</sup>, Jo'rayev Ilhom Yo'ldosh o'g'li<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Termiz Davlat Universiteti Kimyo yo'nalishi 2-kurs talabasi

<sup>3</sup>Termiz Davlat Universiteti Kimyo yo'nalishi 4-kurs talabasi.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5759813>

### MAQOLA TARIXI

Qabul qilindi: 10-noyabr 2021

Ma'qullandi: 15- noyabr 2021

Chop etildi: 20- noyabr 2021

### KALIT SO'ZLAR

*mis sulfati, cho'ktiruvchi reagent, nikel, gidrometallurgiya, ammoniy rodanid, mis kuporos, texnologik eritma, tanlovchanlik, elektrolit*

### ANNOTATSIYA

*Bugungi kunda texnika va texnologiyalarning yuqori darajada rivojlanishi metallar iste'moliga bo'lgan talabni ortishiga olib kelmoqda. Og'ir rangli metallarni ishlab chiqarishning uzluksiz o'sishi texnogen chiqindilarni iste'molini ko'payishiga olib keldi, bu nafaqat metallarni qo'shimcha ishlab chiqarish manbai, balki tayyor mahsulot tannarxini pasaytirish omili sifatida ham ko'rib chiqilmoqda. Yaqin yillarda "Olmaliq KMK" AJ mis ishlab chiqarish hajmini 1,5-2 baravar oshirishni rejalashtirmoqda, buning natijasida texnogen chiqindilar (shlaklar, gazlar, chang, shlam, yuvish eritmaları, chiqindi suv va boshqalar)ning miqdorini xam ortishiga olib keladi, ularni qayta ishlash esa maxsus yondashuvni talab qiladi.*

**Kirish.** Jahon miqyosida qimmatbaho metallarning hajmi va miqdori birlamchi rudadan olinadigan metallar miqdoriga qaraganda ancha yuqor bo'lgan qo'shimcha xomashyo ko'rinishidagi soha texnogen chiqindilaridan foydalanishga yo'naltirilgan ilmiytadqiqot ishlari olib borilmoqda. Shu munosabat bilan texnogen chiqindilarga ishlov berish korxonalarida geologik, konchilik va boyitish ishlarini olib borish uchun sarflanadigan kapital xarajatsiz xomashyo bazasini sezilarli darajada kengaytirish imkonini beradi. Bundan tashqari, bu ilmiy izlanishlar katta nazariy va amaliy ahamiyatga ega bo'lishiga qaramay, og'ir rangli metallar ionlarining konsentratsiyasini oshirish va ajratish usullariga, selektiv reagentlarni tanlashga

yetarlicha e'tibor berilmagan, metallar ionlarining o'zaro ta'sir mexanizmi to'liq o'rganilmagan, qimmatbaho komponentlarni ajratib olish, ularni qayta ishlash va ekologik muammolarni hal qilishni o'zida jamlagan metall tarkibli chiqindilar va texnologik eritmalarıni qayta ishlashning kompleks texnologiyalarini ishlab chiqishga imkon bermaganligi o'ta dolzarb, ilmiy va muhim iqtisodiy muammo hisoblanadi. Bugungi kunda qayta ishlanayotgan mis rudalari tarkibidagi metallar miqdorini kamayishi olinayotgan mis konsentratlarining sifati pasayishiga va konsentrat tarkibidagi keraksiz jinslarni miqdori yuqori bo'lishiga olib keldi. Bu tendentsiya eritish zavodlariga zararli ta'sir ko'rsatdi: ishlab chiqarish hajmi oshdi,



chiqindilar (shlak, gaz, eritma) miqdori ko'paydi. Natijada konlardan rudani qazib olishdan metallurgik zavodlariga qadar bo'lgan resurslarni tejash, barqaror va raqobatbardosh ishlab chiqarishga erishish uchun xom ashyoni qayta ishlashning yaxlit yondashuvi zarurligi ta'kidlanmoqda [1-4]. Kontsentratlardan bir metallni ajratib olayotgan zavodlarga nisbatan, bir nechta metallarni ajratib olayotgan zavodlarni rivojlanishi kuzatilmoqda [1]. Ushbu zavodlarning asosiy maqsadi metallarni maksimal darajada ajratib ishlashda, chiqindilarni ishlab chiqarishga jalb qilishda va turli xil metallurgiya jarayonlar natijasida hosil bo'ladigan texnologik eritmalar va oqava suvlarni boshqarishda Qozog'istondagi Kaztsink UstKamenogorsk metallurgiya majmuasi, Boliden Ro'nnska'r Smelter, Yaponiyadagi Germaniyadagi va Koreyadagi metallurgik integral zavodlari yaxshi natijalarga erishgan. Og'ir metall ionlaridan chiqindi suvlarni tozalash muammosi ko'plab sohalarda mavjud bo'lib, jahon hamjamiyati ekologik inqiroz yoqasida turgan paytda ayniqsa dolzarbdir. Chiqindi suvdan og'ir metallar ionlarini ajratib olish uchun sorbentlardan foydalanish ishda qisqacha ko'rib chiqilgan, sellyuloza tarkibli sorbentlarning faol uglerod va kation almashinadigan qatronlar bilan taqqoslash xususiyatlari keltirilgan. Agrosanoat majmuasi chiqindilari sanoat chiqindi suvlaridan tashqari tabiiy suvlar va oziq-ovqat sanoatida hosil bo'ladigan turli xil tarkibdagi suvli eritmalaridan og'ir metall ionlarini ajratib olib uchun istiqbolli va iqtisodiy jihatdan foydali sorbentlar hisoblanadi. Ko'pgina sanoat korxonalarining faoliyati ko'pincha atrof-muhitni zararli moddalarni o'z ichiga olgan chiqindi suv bilan ifloslanishiga olib keladi,

bu oz miqdordagi odamlar salomatligi va umuman biosfera holatiga jiddiy salbiy ta'sir ko'rsatadi. Og'ir metall ionlari va ularning birikmalari chiqindi suv tarkibidagi juda xavfli toksinlar deb hisoblanadi. Ular galvanik ustaxonalari, mashinasozlik va metallga ishlov berish korxonalarini, ruda va ma'dan ishlab chiqarish, qora va rangli metallurgiya, kimyo va neft-kimyo sanoati va boshqa tarmoqlarning oqova suvlarida mavjud. Yetarli darajada samarali va ekologik xavfsiz sorbentlar va texnologiyalarni yaratish polisaxaridli polimerlarda og'ir metall ionlarini mustahkam bog'laydigan yangi funksional guruhlar paydo bo'lishi hisobiga amalga oshiriladi va ularning selektivligini, sorbtsiyalash qobiliyatini oshiradi va sorbtsiya vaqtini pasaytiradi. Biopolimer sorbentlari xuddi shunday usulda olinadi. Og'ir metallar ionlarini sorbtsiyasi uchun ishlatiladigan xomashyo o'simliklarning turli xil materiallari - konuslar, payraxalar, barglar, urug'lar, mevalar, poyalar, bargli va ignabargli daraxtlarning qobig'i, yog' chiqindilari, yong'oq chig'anoqlari, po'stlog'i, lavlagi xamiri, somon, suv o'simliklari, torfdan olinadi. Shuningdek, loy, dengiz o'tlari, bakterial biomassa, xamirturush, qo'ziqorinlar va boshqalarni qo'llash mumkin. Eritmalardan metall ionlarini flotatsiyalash jarayoni o'z-o'zidan yomon cho'kadigan suvli eritmalaridan erimaydigan aralashmalarni ajratib olish uchun qo'llanilmoqda. Mazkur usul metallarni kollektiv ravishda ajratib olish imkon beradi, ammo selektiv ajratib olish talab qiladi. Eritmalardan metallarni ajratib olish uchun qo'llaniladigan etil 2-aril (metil) sulfanilamino-4,5,6,7-tetragidrobenzotiofen-3-karboksilatlarining

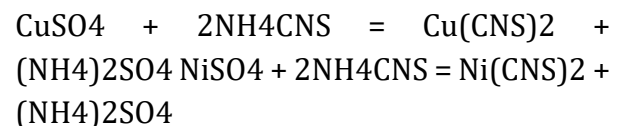


xususiyatlari, eruvchanligi va kimyoviy barqarorligi o'rganilgan Ligandalardan biri bo'lgan Cu (II), Co (II) va Ni (II) komplekslari tayyorlangan va ularning eruvchanligi aniqlangan Metallurgik ishlab chiqarishdagi oqova suvlarni tozalashda, sezilarli afzalliklarga ega ozonlash jarayoni boshqa usullarga qaraganda birmuncha samarali hisoblanadi. Mis va rux ishlab chiqarishning tashlanma eritmalarini tozalash darajasi, metall ionlarini cho'kma ko'rinishida to'liq cho'kishiga amalda erishiladigan muhit (rN) ko'rsatkichiga, davomiylikka, haroratga va reagentlar sarfiga bog'liqligi tadqiqotlar natijasida aniqlandi. "Olmaliq KMK" AJ Mis eritish zavodi (MEZ) ning misni elektrolizlash sexi elektrolitlari va oltin va kumushni affinalash sexining missizlantirish eritmalarini mis kuporos sexida qayta ishlash jarayonida qo'shimchalar miqdorining ortishi kuzatiladi. Tahlillar natijalari shuni ko'rsatdiki, mis kuporos sexi texnologik eritmaları (Маточные растворы) tarkibidagi nikel miqdori 15-25 g/l ga etadi. Nikelning bir qismi mis kuporos tarkibiga kiradi, natijada olingan tayyor mahsulot ba'zan standart talablariga javob bermaydi. Bunday murakkab sulfatli eritmani tozalash elektrokimyoviy, cho'ktiruvchi reagentlar yordamida, ion almashinuvi va boshqa ba'zi usullar bilan amalga oshirilishi mumkin

Tadqiqot qismi. Mis kuporos ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan texnologik eritmalar tarkibidagi metallarni cho'ktirish usuli bilan ajratib olishda cho'ktiruvchi reagentni tanlashda quyidagi asosiy omillar hisobga olindi:

- 1) mis kuporos ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan texnologik eritmalaridagi metallarning kontsentratsiyasi va kimyoviy tarkibi;
- 2) cho'ktiruvchi reagentning narxi;
- 3) cho'ktiruvchi reagentning dastgohlarga nisbatan korrozion ta'siri;
- 4) cho'ktiruvchi reagentning metallarga nisbatan tanlovchanligi;

Tajribada texnologik eritmalar tarkibidagi metallarni cho'ktirishda ammoniy rodanid (NH<sub>4</sub>CNS) qo'llanildi. Ammoniy rodanid metall ionlari bilan quyidagicha reaksiyaga kirishadi:



O'tkazilgan tajriba natijalari quyida keltirilgan

Kimyoviy analiz natijalari, mg/l

1-jadval

Tahlil qilingan mahsulot	Kiyoviy tarkib, mg/l							
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Cu	Zn	Fe	Ni	Co	Sb	As
Texnologik eritma	8250	66380	687	512	23394	2,24	860	286



Dastlabki eritmaning kimyoviy tarkibi 1-jadvalda keltirilgan.

Tajriba davomida texnologik eritma tarkibidagi metallarni cho'ktirishda ammoniy rodanid ( $\text{NH}_4\text{CNS}$ )ni eritmadagi misning miqdoriga stehiometrik nisbatda ( $\text{Cu}:\text{NH}_4\text{CNS}$  1:1) olib, turli vaqt oralig'ida (10-50 daqiqa) cho'kish ko'rsatkichlarining kimyoviy tahlili natijalari 2-jadvalda keltirilgan

Eritma tarkibidagi konsentratsiyasi yuqori metallar (Cu, Ni) va konsentratsiyasi past bo'lgan metallar (Zn, Co, Fe, As)ni 10-50 daqiqa vaqt mobaynida cho'ktirish jarayonining vaqtga bog'liqlik grafigi tuzildi

Tahlillar natijasi shuni ko'rsatadiki, 10-50 daqiqa vaqt oralig'ida misning eritmadan cho'kish darajasi 75%, nikelning eritmadan

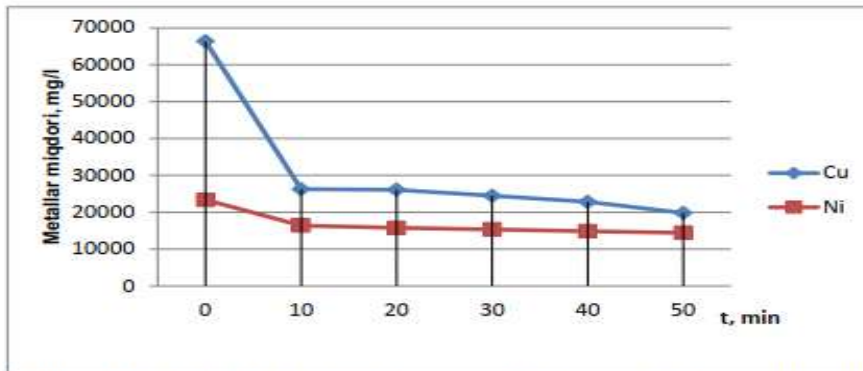
cho'kish darajasi 38%ni tashkil etgan.Xulosa

Mis kuporos ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan texnologik eritmalar (Маточные растворы) tarkibidagi konsentratsiyasi yuqori bo'lgan metallar (mis va nikel)ni bir-biridan alohida ajratishda ammoniy rodanid ( $\text{NH}_4\text{CNS}$ )ni qo'llab tadqiqotlar o'tkazildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra eritmadagi mis va nikel metallarini turli sharoitlarda birgalikda cho'kishi kuzatildi. Bunda misning eritmadan maksimal cho'kish darajasi 97%, nikelning eritmadan cho'kish darajasi esa 68% ni tashkil etgan. Yuqoridagilardan kelib chiqib, ammoniy rodanid ( $\text{NH}_4\text{CNS}$ ) ni qo'llab eritmadagi metallarni alohida ajatib olish samara bermaydi.

2-jadval

Turli vaqt oralig'ida  $\text{NH}_4\text{CNS}$  ni qo'llab metallarni cho'ktirish jarayonining tahlili natijalari

No	Zn	Cu	Co	Ni	Fe	As
1	440	26270	1,06	16426	451	48,8
2	391	26110	1,06	15781	442	40,2
3	420	24490	1,06	15368	453	16,6
4	455	23830	1,06	14891	444	39,1
5	397	19810	0,94	14461	425	38,4



1-rasm.  $\text{NH}_4\text{CNS}$  ni qo'llab mis va nikelni eritmadan cho'ktirish jarayonini vaqtga bog'liqlik grafigi.

### Xulosa

Mis kuporos ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan texnologik eritmalar (Маточные растворы) tarkibidagi konsentratsiyasi yuqori bo'lgan metallar (mis va nikel)ni bir-biridan alohida ajratishda ammoniy rodanid ( $\text{NH}_4\text{CNS}$ )ni qo'llab tadqiqotlar o'tkazildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra

eritmadagi mis va nikel metallarini turli sharoitlarda birgalikda cho'kishi kuzatildi. Bunda misning eritmadan maksimal cho'kish darajasi 97%, nikelning eritmadan cho'kish darajasi esa 68% ni tashkil etgan. Yuqoridagilardan kelib chiqib, ammoniy rodanid ( $\text{NH}_4\text{CNS}$ ) ni qo'llab eritmadagi metallarni alohida ajatib olish samara bermaydi.

### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Copper Industry: Challenges and Opportunities Ahead. JOM 72, 3447–3461 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11837-020-04255-9>.
2. Sánchez, F., Hartlieb, P. Innovation in the Mining Industry: Technological Trends and a Case Study of the Challenges of Disruptive Innovation. Mining, Metallurgy & Exploration 37, 1385–1399 (2020). <https://doi.org/10.1007/s42461-020-00262-1>.
3. Hwa-Young Lee. Recovery of Nickel from Electroless Plating Wastewater by Electrolysis Method. April 2012. Journal of the Korean Institute of Resources Recycling 21(2):41-46. doi: 10.7844/kirr.2012.21.2.041.
4. Hwa Lee, Hyun Baek Ko. Recovery of Copper in Wastewater from Electroless Plating Process. December 2012. Journal of the Korean Institute of Resources Recycling 21(6). doi: 10.7844/kirr.2012.21.6.39.
5. Home page of Kazzinc. [http://www.kazzinc.com/en/Ust-Kamenogorsk\\_Metallurgical\\_Complex](http://www.kazzinc.com/en/Ust-Kamenogorsk_Metallurgical_Complex). Accessed 15 April 2020.
6. F. Testaye, D. Lindberg, and J. Hamuyuni, Energy Technol. (2017). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-52192-3>.
7. Home page of JX Nippon Mining & Metals. <https://www.nmm.jxgroup.co.jp/english/industry/recycling/>. Accessed 15 April 2020.