

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**OLIV TA‘LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL
ETISH BOSH ILMIV – METODIK MARKAZI**

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

**“NOYOB VA RADIOAKTIV METALL RUDALARINI QAZISH VA
QAYTA ISHLASH TEXNIKASI VA TEXNOLOGIYASI”**

yo‘nalishi

**“YER OSTIDA TANLAB ERITISH ERITMALARINI QAYTA
ISHLASH TEXNOLOGIYASI”**

moduli bo‘yicha

O‘QUV-USLUBIV MAJMUA

Toshkent – 2022

Mazkur o‘quv-uslubiy majmua dastur Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2021-yil 25-dekabrda 538-sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dastur asosida tayyorlandi

Tuzuvchi: I.U. Xalimov – NavDKI Konchilik fakulteti “Noyob va radioaktiv metall rudalarini qazish va qayta ishlash” kafedrasida dotsenti, t.f.n.

Taqrizchi: M.A. Qurbonov – NKMK 5–KB bosh muxandis muovini, t.f.n.

O‘quv-uslubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2021-yil 29-dekabrda 4-sonli yig‘ilishida ko‘rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.

MUNDARIJA

I. ISHCHI DASTUR	4
II. MODULNI YO‘QOTISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI.....	10
III. NAZARIY MATERIALLAR.....	15
IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI	46
V. GLOSSARIY	59
VI. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR.....	62

I. ISHCHI DASTUR

Kirish

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 23-sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019-yil 27-avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019-yil 8-oktabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030-yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019-yil 23-sentabr “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish hamda oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Ishchi o‘quv dasturda yer ostida tanlab eritish jarayonlarida eritmalar turlari, vazifalari va ko‘rsatkichlari, yer ostida tanlab eritish jarayonlarida qo‘llaniladigan qatronlar va eritmalarini sorbtsion qayta ishlash, yer ostida tanlab eritish jarayonlarida eritmalar ekstraksiyasi va yer ostida tanlab eritish jarayonlarida eritmalar ekstraksiyasi bo‘yicha bilim ko‘nikma va malakalarni rivojlantirishga qaratilgan.

Modulning maqsadi va vazifalari

Modulning maqsadi: Tinglovchilarga yer ostida tanlab eritish eritmalarini qayta ishlash texnologiyasi nazariy asoslarini o‘rgatish, eritmalar qayta ishlash, tayyorlash va ajratib olish jarayonlarida ishlatiladigan zamonaviy qurilmalar bilan tanishtirish hamda eritmadan fodali komponentni ajratib olish hisobiga yuqori iqtisodiy va texnologik ko‘rsatkichlarga erishish usullari haqida ma’lumot berish.

Modulning vazifasi: Tinglovchilarga yer ostida tanlab eritish eritmalarini qayta ishlash texnologiyasi sohasidagi bilimlarning bir butun tizimi bilan o‘zaro bog‘liklikda

noyob va radioaktiv metallarni eritmalardan ajratib olish, eritmalarni qayta ishlashda texnologik jarayonlar, bu jarayonlarning borishiga ta'sir qiluvchi omillar, qo'llaniladigan uskunalarning tuzilishi va ishlash prinsipi, eritmalardan komponentni ajratib olish samaradorligini oshirish tendetsiyalarini o'rganishga qaratilgan.

Modulni o'zlashtirishga qo'yiladigan talablar

Kutilayotgan natijalar: Tinglovchilar “**Yer ostida tanlab eritish eritmalarini qayta ishlash texnologiyasi**” modulini o'zlashtirish orqali quyidagi bilim, ko'nikma va malakaga ega bo'ladilar:

Tinglovchi:

- er ostida tanlab eritish eritmalarini qayta ishlash texnologiyasi, konlarni geotexnologik usul bilan ochishda hosil bo'ladigan eritmalarni ajratib olish sxemalarini tanlay olish **ko'nikmalariga ega bo'lishi;**

- bilimlarning bir butun tizimi bilan o'zaro bog'liqlikda ushbu fanning muammolari;

- er ostida tanlab eritish eritmalarini qayta ishlash texnologiyasifanining mohiyati va iqtisodiy ahamiyati;

- er ostida tanlab eritish eritmalarini qayta ishlash texnologiyasi zamonaviy holati va ularda qo'llanilayotgan texnologiyalarni rivojlantirish tendentsiyalari **haqida tushunchaga ega bo'lishi;**

- er ostida tanlab eritish eritmalarini qayta ishlash texnologiyasini boshqa usullar bilan taqqoslay olish;

- er ostida tanlab eritish eritmalarini qayta ishlash texnologiyasi yordamida eritmlar tarkibidan fodali komponentni kompleks ajratib olish va chiqindisiz texnologiyani joriy etish haqdagi **ma'lumotga ega bo'lishi** kerak.

Modulning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan bog'liqligi va uzviyligi

“Yer ostida tanlab eritish eritmalarini qayta ishlash texnologiyasi” moduli “Foydali qazilmalarni geotexnologik usulda qazib olish”, “Noyob va radioaktiv metall rudalarini qazib olish va qayta ishlash korxonalarini loyihalash” va “Geotexnologiya asoslari” kabi fanlar bilan uzviy aloqada o'rganiladi.

Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar

“Yer ostida tanlab eritish eritmalarini qayta ishlash texnologiyasi” moduli ma’ruza va amaliy mashg‘ulotlar shaklida olib boriladi.

Modulni o‘qitish jarayonida ta’limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo‘llanilishi nazarda tutilgan:

- ma’ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;

- o‘tkaziladigan amaliy mashg‘ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so‘rovlar, test so‘rovlari, aqliy hujum, guruhli fikrlash, kichik guruhlar bilan ishlash, kollokvium o‘tkazish, va boshqa interaktiv ta’lim usullarini qo‘llash nazarda tutiladi.

Modulning oliy ta’limdagi o‘rni

Fan oliy ta’lim muassasalari pedagog xodimlarining pedagogik mahoratini oshirish va ta’lim jarayonini tashkil etish, oliy ta’lim tizimining nazariy va amaliy asoslarini takomillashtirishga qaratilganligi bilan ahamiyatlidir.

Modul birliklari bo'yicha soatlar taqsimoti:

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat			
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot
1.	Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida eritmalar turlari, vazifalari va ko'rsatkichlari	4	2	2	
2.	Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida qo'llaniladigan qatronlar va eritmalarini sorbtсион qayta ishlash	8	2	2	4
3.	Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida eritmalar ekstraksiyasi	4	2	2	
4.	Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida eritmalar reekstraksiyasi	2		2	
	Jami:	18	6	8	4

NAZARIY MASHG‘ULOT MAZMUNI

1-mavzu: Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida eritmalar turlari, vazifalari va ko‘rsatkichlari.

Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida eritmalar turlar. Ishchi eritma. Maxsuldor eritma. Matochniy (ona) eritma. To‘kib yuborilivchi eritma. Qayta tiklanuvchi eritma. Tindirgichlar. Sorbtsion qurilmalar. Erish va ishqorlanish jarayoni. Kolmatatsion jarayonlar.

2 - mavzu: Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida qo‘llaniladigan qatronlar va eritmalarini sorbtsion qayta ishlash.

Maxsuldor eritmani qayta ishlash. Sorbtsion bosimli qurilmalar. Ion almashinuv, polimer qatronlar. Qatron yutuvchanligi. Sorbion jarayon vaqti. Sorbtsion qurilmalar unumdoligi. Qurulmaning tuzilishi. Drenaj kasetalar. Qatron ushlagichlar.

3 - mavzu: Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida eritmlar ekstraksiyasi

Eritmalarni qayta ishlash jarayonida ekstraksiya. Ekstraksion qurilmalar va ularning tuzilish. Ekstraksion qayta ishlash asoslari. Ekstraktorlar va ularning kameralari texnologik zanjiri. Tributifosfat. Trialkilamin. Dizel yoqilg‘i. Etilgeksil fosfor kislotasi.

AMALIY MASHG‘ULOT MAZMUNI

1-amaliy mashg‘ulot: Ishchi eritmalrni qayta ishlash parametrlarini hisoblash.

Yer ostida tanlab eritmaga o‘tkazish. Geotexnologik quduqlar. Kolmatatsiya turlari. Reagent. Sulfat va azot kislotalar. Foydali qazilma. Filtratsiya koefitsienti. Yotkazuvchanlik. Texnologik eritmalar va ularning turlari. Aktiv va passiv ishqorlash. Quduq unumdorligi. Ajratib olish koefitsientini hisoblash.

2-amaliy mashg‘ulot: Maxsuldor eritmalrni qayta ishlash parametrlarini hisoblash.

Geotexnolgik filtr turlari. Filtr diametri. Filtr uzunligi. KDF tipidagi filtr. Filtrlarni yasashda konstruktiv materiallar. PVX quvurlar. Diskli karkaslar. Graviy filtr. Filtrni quduqga tushirish. O‘tkazuvchanlik koefitsientini hisoblash.

3-amaliy mashg'ulot: Smena uchun kerak bo'ladigan qatron xajmini hisoblash.

Yer osti tanlab eritish. Sulfat kislotali o'zlashtirish. Reagentlar. Quduqlar joylashish sxemalari. Blok, yacheyka va konni sulfat kislotali o'zlashtirish. Ajratib olish koeffitsienti. Yo'boruvchi va so'rib oluvchi quduqlar. Eritmalar xarakati. Blok xajmi. Eritma xajmlarini hisoblash.

4-amaliy mashg'ulot: Eritmalarni qayta ishlash uchun kerak bo'ladigan sorbtsion qurulumalarni xajmini hisoblash.

Sorbtsion qurulumalar o'lchamlari: balndlishi, xajmi, diametri, unumdorligi, kasetalar soni. Sorbtsion qurulmaning konstruksion materialari. Ion almashinuv qatronlari. Sorbtsiya jarayoning borish vaqti. Sorbtsion qurulmaning asosiy qismlari: tsilindr, konus, drenaj kasetalar qismlarini hisoblash.

KO'CHMA MASHG'ULOT MAZMUNI.

Mavzu: Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida qo'llaniladigan qatronlar va eritmalarni sorbtsion qayta ishlash.

Ko'chma mashg'ulotni Olmaliq kon metallurgiya ishlab chiqarish karxonasiga olib borish rejalashtirilgan.

TA'LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI

Ta'limni tashkil etish shakllari aniq o'quv material mazmuni ustida ishlayotganda o'qituvchini tinglovchilar bilan o'zaro harakatini tartiblashtirishni, yo'lga qo'yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi. Modulni o'qitish jarayonida quyidagi ta'limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruza;
- amaliy mashg'ulot;
- mustaqil ta'lim;

O'quv ishini tashkil etish usuliga ko'ra:

- jamoaviy;
- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

Jamoaviy ishlash – Bunda o‘qituvchi guruhlarining bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o‘quv maqsadiga erishish uchun o‘zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

Guruhlarda ishlash – bu o‘quv topshirig‘ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o‘quv jarayonida kichik guruxlarda ishlashda (2 tadan – 8 tagacha ishtirokchi) faol rol o‘ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta’limni tashkil etish shaklidir. Yoqitish metodiga ko‘ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarora shaklga bo‘lish mumkin. *Bir turdagi guruhli ish* o‘quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda tutadi. *Tabaqalashgan guruhli ish* guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi.

Yakka tartibdagi shaklda - har bir ta’lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

II. MODULNI YO‘QOTISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

“SWOT-tahlil” metodi.

Metodning maqsadi: mavjud nazariy bilimlar va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo‘llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholashga, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.

S – (strength)	• kuchli tomonlari
W – (weakness)	• zaif, kuchsiz tomonlari
O – (opportunity)	• imkoniyatlari
T – (threat)	• tusiqlar

Metodning qo‘llanilishi: Lazerli payvandlashning SWOT tahlilini ushbu jadvalga tushiring.

S		
W		
O		
T		

«Xulosalash» (Rezyume, Veer) metodi

Metodning maqsadi: Bu metod murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar, muammoli xarakteridagi mavzularni o‘rganishga qaratilgan. Metodning mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo‘yicha bir xil axborot beriladi va ayni paytda, ularning har biri alohida aspektlarda muhokama etiladi. Masalan, muammo ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari bo‘yicha o‘rganiladi. Bu interfaol metod tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o‘quvchilarning mustaqil g‘oyalari, fikrlarini yozma va og‘zaki shaklda tizimli bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi. “Xulosalash” metodidan ma’ruza mashg‘ulotlarida individual va juftliklardagi ish shaklida, amaliy va seminar mashg‘ulotlarida kichik guruhlardagi ish shaklida mavzu yuzasidan bilimlarni mustahkamlash, tahlili qilish va taqqoslash maqsadida foydalanish mumkin.

Metodni amalga oshirish tartibi:



trener-o'qituvchi ishtirokchilarni 5-6 kishidan iborat kichik guruhlariga ajratadi;



trening maqsadi, shartlari va tartibi bilan ishtirokchilarni tanishtirgach, har bir guruhga umumiy muammoni tahlil qilinishi zarur bo'lgan qismlari tushirilgan tarqatma materiallarni tarqatadi;



har bir guruh o'ziga berilgan muammoni atroflicha tahlil qilib, o'z mulohazalarini tavsiya etilayotgan sxema bo'yicha tarqatmaga yozma bayon qiladi;



navbatdagi bosqichda barcha guruhlar o'z taqdimotlarini o'tkazadilar. Shundan so'ng, trener tomonidan tahlillar umumlashtiriladi, zaruriy axborotl bilan to'ldiriladi va mavzu yakunlanadi.

Metodning qo'llanilishi:

“Keys-stadi” metodi

«Keys-stadi» - inglizcha so'z bo'lib, («case» – aniq vaziyat, hodisa, «stadi» – o'rganmoq, tahlil qilmoq) aniq vaziyatlarni o'rganish, tahlil qilish asosida o'qitishni amalga oshirishga qaratilgan metod hisoblanadi. Mazkur metod dastlab 1921 yil Garvard universitetida amaliy vaziyatlardan iqtisodiy boshqaruv fanlarini o'rganishda foydalanish tartibida qo'llanilgan. Keysda ochiq axborotlardan yoki aniq voqea-hodisadan vaziyat sifatida tahlil uchun foydalanish mumkin. Keys harakatlari o'z ichiga quyidagilarni qamrab oladi: Kim (Who), Qachon (When), Qayerda (Where), Nima uchun (Why), Qanday/ Qanaqa (How), Nima-natija (What).

“Keys metodi” ni amalga oshirish bosqichlari

Ish bosqichlari	Faoliyat shakli va mazmuni
1-bosqich: Keys va uning axborot ta'minoti bilan tanishtirish	<ul style="list-style-type: none"> ✓ yakka tartibdagi audio-vizual ish; ✓ keys bilan tanishish(matnli, audio yoki media shaklda); ✓ axborotni umumlashtirish; ✓ axborot tahlili; ✓ muammolarni aniqlash
2-bosqich: Keysni aniqlashtirish va o'quv	<ul style="list-style-type: none"> ✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muammolarni dolzarblik ierarxiyasini

topshirig'ni belgilash	aniqlash; ✓ asosiy muammoli vaziyatni belgilash
3-bosqich: Keysdagi asosiy muammoni tahlil etish orqali o'quv topshirig'ining yechimini izlash, hal etish yo'llarini ishlab chiqish	✓ individual va guruhda ishlash; ✓ muqobil yechim yo'llarini ishlab chiqish; ✓ har bir yechimning imkoniyatlari va to'siqlarni tahlil qilish; ✓ muqobil yechimlarni tanlash
4-bosqich: Keys yechimini yechimini shakllantirish va asoslash, taqdimot.	✓ yakka va guruhda ishlash; ✓ muqobil variantlarni amalda qo'llash imkoniyatlarini asoslash; ✓ ijodiy-loyiha taqdimotini tayyorlash; ✓ yakuniy xulosa va vaziyat yechimining amaliy aspektlarini yoritish

«FSMU» metodi

Texnologiyaning maqsadi: Mazkur texnologiya ishtirokchilardagi umumiy fikrlardan xususiy xulosalar chiqarish, taqqoslash, qiyoslash orqali axborotni o'zlashtirish, xulosalash, shuningdek, mustaqil ijodiy fikrlash ko'nikmalarini shakllantirishga xizmat qiladi. Mazkur texnologiyadan ma'ruza mashg'ulotlarida, mustahkamlashda, o'tilgan mavzuni so'rashda, uyga vazifa berishda hamda amaliy mashg'ulot natijalarini tahlil etishda foydalanish tavsiya etiladi.

Texnologiyani amalga oshirish tartibi:

- qatnashchilarga mavzuga oid bo'lgan yakuniy xulosa yoki g'oya taklif etiladi;
- har bir ishtirokchiga FSMU texnologiyasining bosqichlari yozilgan qog'ozlarni tarqatiladi;
- ishtirokchilarning munosabatlari individual yoki guruhviy tartibda taqdimot qilinadi.



FSMU tahlili qatnashchilarda kasbiy-nazariy bilimlarni amaliy mashqlar va mavjud tajribalar asosida tezroq va muvaffaqiyatli o'zlashtirilishiga asos bo'ladi.

“Assesment” metodi

Metodning maqsadi: mazkur metod ta’lim oluvchilarning bilim darajasini baholash, nazorat qilish, o’zlashtirish ko’rsatkichi va amaliy ko’nikmalarini tekshirishga yo’naltirilgan. Mazkur texnika orqali ta’lim oluvchilarning bilish faoliyati turli yo’nalishlar (test, amaliy ko’nikmalar, muammoli vaziyatlar mashqi, qiyosiy tahlil, simptomlarni aniqlash) bo’yicha tashhis qilinadi va baholanadi.

Metodni amalga oshirish tartibi: “Assesment” lardan ma’ruza mashg’ulotlarida talabalarning yoki qatnashchilarning mavjud bilim darajasini o’rganishda, yangi ma’lumotlarni bayon qilishda, seminar, amaliy mashg’ulotlarda esa mavzu yoki ma’lumotlarni o’zlashtirish darajasini baholash, shuningdek, o’z-o’zini baholash maqsadida individual shaklda foydalanish tavsiya etiladi. Shuningdek, o’qituvchining ijodiy yondashuvi hamda o’quv maqsadlaridan kelib chiqib, assesmentga qo’shimcha topshiriqlarni kiritish mumkin.

“Bilaman /Bilishni xohlayman/ Bilib oldim” metodi (B-B-B). “Bilaman /Bilishni xohlayman/ Bilib oldim” metodi - yangi o’tiladigan mavzu bo’yicha talabalarning birlamchi bilimlarini aniqlash yoki o’tilgan mavzuni qay darajada o’zlashtirganligini aniqlash uchun ishlatiladi. Metodni amalga oshirish uchun sinf doskasiga yangi o’tiladigan mavzu bo’yicha asosiy tushuncha va iboralar yoziladi, talaba berilgan vazifani o’zlariga belgilaydi. Yuqorida berilgan tushuncha iboralarni bilish maqsadida quyidagi chizma chiziladi:

Bilaman	Bilishni xohlayman	Bilib oldim

Ushbu metodda talabai tomonidan berilgan vazifani yakka tartibda yoki jutlikda jadvalni tuldiradi. YA’ni taxminan biz nimani bilamiz ustunida ro’yxat tuzish fikrlarni toifalar bo’yicha guruhlash. Bilishni xohlayman ustuni uchun savollar olish va savollarni o’ylab belgilar qo’yish. Biz nimani bildik ustuniga asosiy fikrlarni yozish.

Mavzuga qo’llanilishi:

Bilaman	Bilimayman	Bilishni hohlayman

“5 daqiqali esse” metodi

Esse metodi - fransuzcha tajriba, dastlabki loyiha, shaxsning biror mavzuga oid yozma ravishda ifodalangan dastlabki mustaqil erkin fikri. Bunda

Talaba o‘zining mavzu bo‘yicha taassurotlari, g‘oyasi va qarashlarini erkin tarzda bayon qiladi. Esse yozishda hayolga kelgan dastlabki fikrlarni zudlik bilan qog‘ozga tushirish, iloji boricha ruchkani qog‘ozdan uzmasdan - to‘xtamasdan yozish, so‘ngra matnni qayta tahlil qilib, takomillashtirish tavsiya etiladi. Mana shundagina yozilgan essening haqqoniy bo‘lishi e‘tirof etilgan. Esseni muayyan mavzu, tayanch tushuncha yoki erkin mavzuga bag‘ishlab yozish maqsadga muvofik. Ba‘zan, ayniqsa tarbiyaviy soatlarda ta‘lim oluvchilarga o‘zlariga yoqqan mavzu buyicha esse yozdirish ham yaxshi natija beradi.

Yozma topshiriqning ushbu turi talabalarning mavzuga doir o‘z mustaqil fikrlarini ifodalay olishga yordam berish va o‘qituvchiga o‘z talabalari o‘quv materialini bilan tanishganda qaysi jihatlariga ko‘proq e‘tibor berishlari xususida fikrlash imkonini beradi. Aniq qilib aytganda, talabalardan quyidagi ikki topshiriqni bajarish: mazkur mavzu bo‘yicha ular nimalarni o‘rganganliklarini mustaqil bayon etish va ular baribir javobini ololmagan bitta savol berishni so‘raladi.

“Venn diagramma” metodi: Metodning maqsadi: Bu metod grafik tasvir orqali o‘qitishni tashkil etish shakli bo‘lib, u ikkita o‘zaro kesishgan aylana tasviri orqali ifodalanadi. Mazkur metod turli tushunchalar, asoslar, tasavurlarning analiz va sintezini ikki aspekt orqali ko‘rib chiqish, ularning umumiy va farqlovchi jihatlarini aniqlash, taqqoslash imkonini beradi.

Metodni amalga oshirish tartibi: • ishtirokchilar ikki kishidan iborat juftliklarga birlashtiriladilar va ularga ko‘rib chiqilayotgan tushuncha yoki asosning o‘ziga xos, farqli jihatlarini (yoki aksi) doiralari ichiga yozib chiqish taklif etiladi;

- navbatdagi bosqichda ishtirokchilar to‘rt kishidan iborat kichik guruhlariga birlashtiriladi va har bir juftlik o‘z tahlili bilan guruh a‘zolarini tanishtiradilar;

- juftliklarning tahlili eshitilgach, ular birgalashib, ko‘rib chiqilayotgan muammo yoxud tushunchalarning umumiy jihatlarini (yoki farqli) izlab topadilar, umumlashtiradilar va doirachalarning kesishgan qismiga yozadilar.

III. NAZARIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

1-mavzu: Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida eritmalar turlari, vazifalari va ko‘rsatkichlari.

Reja:

1. Yer ostida tanlab eritishda eritmlar turlari
2. Yer ostida tanlab eritishda eritmlarning vazifalari.

Yer ostida tanlab eritishda eritmlar turlari . Uran rudalarini ishqorlashning bosh maqsadi, to‘liq va mahsuldor aralashmaga o‘tkazishdir. Ishqorlash rudani yotish joyida uranni ajratib olishda asosiy operatsiya hisoblanadi, chunki u tayyor mahsulot narxini va miqdorini aniqlaydi. [35, 35, 122]. Uran tarkibli rudalar va minerallarning ko‘p xilligiga qaramasdan ishqoriy metallarning karbonat tuzli yoki kislotali suvli eritmasidan foydalaniladi. YOTEO‘da eritmalarga quyidagi talablar qo‘yiladi.

- 1) uranni eritma tarkibiga to‘liq o‘tishini ta‘minlash;
- 2) reagent narxining pastligi va uning xalq xo‘jaligida mavjudligi;
- 3) ishqorlash jarayonida samaradorlik;
- 4) qo‘llaniladigan apparatlar va materiallarning korroziyaga mustahkamligini ta‘minlash;
- 5) uran minerallarini eritmaga o‘tkazish uchun “yumshoq” sharoitni yaratish (qizishni yo‘qligi, qo‘shimcha maydalash, aralashtirish va boshqalar, chunki bu operatsiyalar odatdagi gidrometallurgik jarayonlardan farqli o‘laroq YOTEO‘da foydalanish mumkin emas);
- 6) ishqorlanadigan ruda massasining g‘ovaklarini va bo‘shliqlarini kolmatatsiyaga olib keladigan sharoitlar istisno.

YOTEO‘ da eritmani tanlash uranli minerallashuvining, ruda qatlamlarining moddaviy tarkibining va ularni qoplovchi tog‘ jinslari shakli bog‘liq holda amalga oshiriladi. Shu nuqtayi nazardan, uran rudalarini gidrometallurgik qayta ishlash uran minerallarining kimyoviy tabiatiga va ularning ishqorlashdagi holatiga bog‘liq holda 5 ta asosiy minerologik sinfga bo‘linadi.

- 1) tarkibida endogen minerallari (nasturan,uranotorit)lar mavjud bo‘lgan To‘rt valentli uran minerallariga ega bo‘lgan rudalar;

2) tarkibida ekzogen minerallari (koffinit, karnotin, otenit, qora kumush) minerallari mavjud bo'lgan olti valentli uran minerallariga ega rudalari;

3) erishi qiyin minerallarga ega bo'lgan uran minerallari (davidit, brannerit);

4) rudalar tarkibida uchraydigan uran va uglerod aralashmalari;

5) fosfat va boshqa turdagi rudalar.

Ular orasidan yer ostida tanlab eritmaga o'tkazish usuli yordamida qayta ishlash uchun eng ma'quli bu birinchi, ikkita sinfidan foydalanish ma'qul. Yer ostida tanlab eritmaga o'tkazish usulini qo'llab uran minerallarini ajratib olishda eng noqulaylari bu erishi qiyin bo'lgan minerallardir.

Birinchi va ikkinchi sinf rudalari kislota hamda karbonat usullari yordamida parchalanadi, parchalanish davrida ular karbonatli va karbonatsiz rudalarga ajratiladi.

Rudalarni kislotalar yordamida ishqorlash uranni yuqori darajada hamda ko'p miqdorda ajratib olish imkonini beradi. Biroq u ham ba'zi kamchiliklarga ega.

1) o'zining yuqori darajadagi parchalanish qobiliyati tufayli u ruda tarkibida nafaqat uran balki qolgan barcha boshqa minerallarni ham parchalaydi va shu tufayli ko'proq sarflanadi;

2) agar ruda tarkibida CO_2 2% li karbonat mavjud bo'lsa, uni qo'llab bo'lmaydi;

3) agar qazilma ishlari katta chuqurlikda olib borilsa, unda barcha quvurlar qimmat xom-ashyolardan qurilmog'i lozim;

Karbonatli ishqorlash usulining yuqori qazib olish darajasi bilan ajralib turishi va afzalliklari hamda kamchiliklari

1) trubalarda harakatlanadigan suyuqliklarni iflonmasligi, katta xarajat talab qilinmasligi;

2) karroziyaga qarshi qurilmalar talab etilmaydi;

3) ruda va ma'danli jinlarda karbonat cheklovlar yo'q.

Karbonat usulining kamchiliklari.

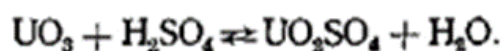
1) yer osti suvlarini dastlabki filtrlash bilan solishtirganda rudalarning va tog' jinlarining o'tkazuvchanligi yomonlashadi;

2) uranni ajratib olishni maqbul darajasiga erishish uchun oksidlovchi moddalarni majburiy ishlatish talab etiladi.

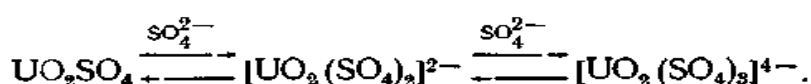
Eng arzon eritmani sulfat kislotasi tashkil qiladi; boshqa ishqorlovchi uran reagentlarini (sulfat kislotasi narxining %) narxi quyidagi ko'rsatkichlarda xarakterlanadi (monogidrat yoki 100% li tuz asosida); H_2SO_4 —100, NNO_3 — 215, NSI — 238, $NaHCO_3$ — 106, Na_2CO_3 — 118, NH_4HCO_3 —132, $(NH_4)_2CO_3$ — 300.

Yer qa'rida tanlab eritmaga o'tkazish jarayoni kimyoviy reagent bilan o'zaro ta'sir qilish natijasida uran minerallarini qattiq fazadan suyuq fazaga o'tkazish imkonini beradi.

Kislotali tanlab eritishda oksidlangan uran minerallari uranil ionlari ko'rinishida eritma tarkibiga o'tadi



Uranil sulfati bilan bir qatorda, suyuq faza tarkibida kompleks uranil sulfatlari mavjud



Eritmada alohida sulfatlarning mavjudligi vodorod ionlari, sulfatlar, bisulfat, uran konsentratsiyasi aniqlanadigan murakkab muvozanatga bog'liq. Sulfat kislotasining minimal konsentratsiyasi ishqorlash jarayonida erigan holatdagi uranil ionlarni saqlab turish sharti bilan aniqlanadi. Bu xona haroratida anionlar mavjud bo'lganda sulfatli eritmadagi olti valentli uranning pH cho'kindilariga bog'liq. Uranil gidrooksidining pH miqdori chegarasi 3.8-5.0, uranil fosfati 1.9-2.5, uranil arsenati 1.3-1.7 gacha (ular uran konsentratsiyasiga, haroratga, tabiatga va boshqa aralashmalarga bog'liq) bo'ladi.

Nasturan va oksidlangan uran minerallarini tanlab eritmaga o'tkazish uchun maqbul kislotalikni $pH=1.5-2.0$ tashkil qiladi.

Katta miqdorda kislota konsentratsiyasi uran minerallarining mustahkamligini va adsorbtsion sig'imi bilan belgilanadi. Odatda ishqorlash vaqtida kislota konsentratsiyasini oshirish uran minerallarining erish tezligini oshiradi va kimyoviy eritmalar bilan qatlamni to'yinish davrini qisqartiradi hamda uni tog' jinslari bilan reaksiyaga kirishida sarfini oshiradi.

Yer ostida tanlab eritmaga o'tkazish texnologiyasida oksidlovchi qaytaruvchi jarayonlar. To'rt valentli uran aralashmalari sulfat kislota bilan juda sekinlik bilan eriydi va bu jarayonni tezlashtirish uchun oksidlarni qo'shilishi talab qilinadi. Uning o'rniga

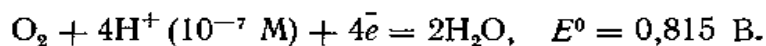
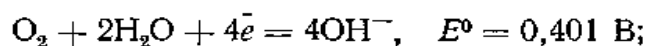
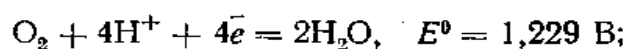
kislorod, permanganat, vodorod perikisi, xlor va boshqalar. Sanoatda MnO_2 (pirolyuz), nitrat kislotasi (melonj), kislorod, vodorod perekislaridan foydalaniladi. [53, 55, 57, 108]

Bundan tashqari uran va mis rudalarini bakterial usul yordamida ham ishqorlash mumkin. Bu Fe^{3+} bakteriyalari ilk bor SSR, AQSH, Kanada, Yaponiya, Portugaliya va Avstraliyada qo'llanilgan.

UO_2 minerallarining erishi va oksidlanish jarayonini ko'rib chiqamiz. Bunda MnO_2 kislorod o'rniga qo'llaniladi hamda ularning tarkibida Fe^{3+} nitrat uchrab turadi.

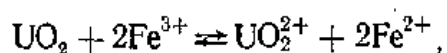
Kisloroddan oksidlovchi sifatida foydalanish. Oksidlovchi sifatida oddiy kisloroddan foydalanishning sabablari uning qo'llanilishi osonligi hamda arzonligidir.

Suvdagi kislorodning oksidlanish darajasi potensial.

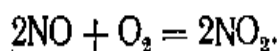


Uran gidrometallurgiyasida keng qo'llanilishiga qaramay uni yer osti qazilma ishlarida oksidlanuvchi sifatida ishlatish cheklangan. Shu bilan birga yer ostida tanlab eritmaga o'tkazish usulida kisloroddan oksidlanuvchi sifatida foydalanish xaligacha yo'lga quyilmagan. AQSHda suvli hududlarda uran minerallarini qazib olishda quyidagi usul qo'llaniladi [91]. Ruda bir necha joylardan burg'ilanadi hamda u yerdan yer ostidagi suvlar so'rib olinib o'rniga kislorod oksidlariga ega bo'lgan suyuqliklar yuboriladi va shundan so'ng hammaga ma'lum yo'l orqali rudalar tarkibidagi uran minerallari ajratib olinadi.

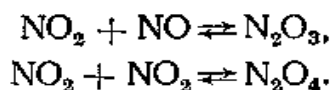
Sulfat kislorod oksidlarini qo'shib rudalar tarkibidan uran minerallarini ajratib olish usuli Fransiya va YUARda ham o'ylab topilgan. Karbonat eritmaları tarkibida mis ionlari birga unda kislorodning oksidlanish jarayoni tezlashadi. Kislorodlar bilan bir qatorda atmosfera bosimi hamda kislorodning oksidlanish UO_2 jarayoni o'rganiladi. Shu bilan birga oksidlanish U(IV) Fe^{3+} uchragan hollarda ro'y beradi.



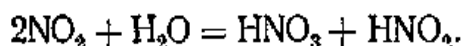
uning regeneratsiyasi Fe^{3+} hamda kislorodning oksidlanishi katalizatorlar mavjud bo'lgan hollardagina ro'y beradi masalan (NO_x).



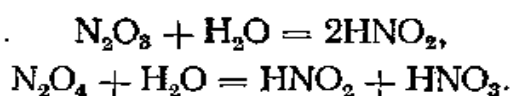
Nitratning oksidlanishi O_2 bilan reaksiyaga kirishgan holda ro'yi beradi NO. Bir vaqtning o'zida unda ham gaz holatidagi, ham kimyoviy holatdagi oksidlar ham uchraydi: N_2O_3 va N_2O_4 .



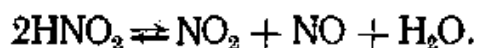
NO_2 diffuziya holatiga o'tishi tez sodir bo'lgan reaksiya jarayoni bilan barobar holatda kechadi.



Suv bilan NO dan tashqari barcha oksidlar reaksiyaga kirisha oladi.



HNO_2 barqaror bo'lmagan birikmalar reaksiya oqibatida parchalanib ketadi.

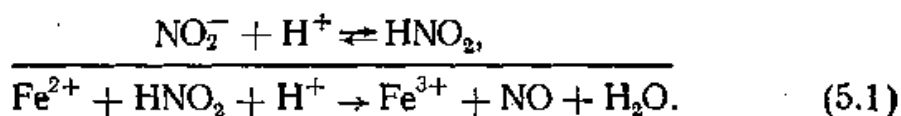
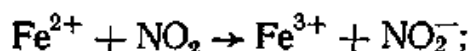
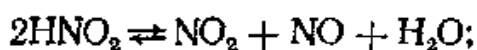
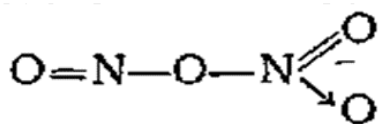


Shu tufayli suv bilan reaksiyaga kiruvchi nitroz gazlari tarkibida ham kislorodlar bor. Ular tarkibida nitrat oksididan tashqari NO_2 , N_2O_4 va HNO_2 ham uchraydi.

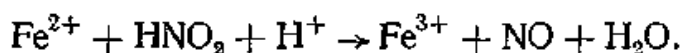
Nitrat oksidlari NO_2 va N_2O_3 elektron akseptirlari oksidlanish xususiyatiga ega.

Ko'rinib turibdiki nitrozil nitrat ko'rinishi ikki oksidli nitrat

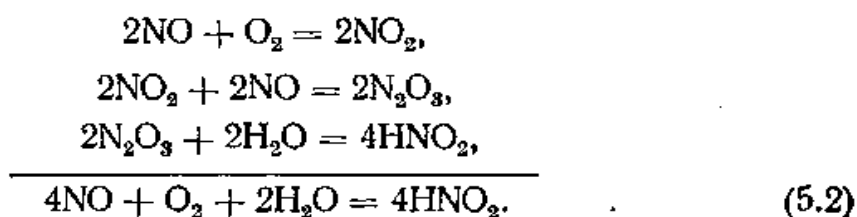
lyuisovli NO_2 ga nisbatan kislotalar bilan reaksiyaga kirisha oladi. Bundan tashqari HNO_3 ham oksid sifatida xizmat qiladi. Fe^{2+} o'zgarmas oksidlanuvchilar NO_2 va HNO_2



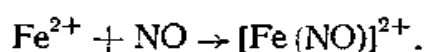
Shu bilan bir qatorda Fe^{2+} molekulari nitrat kislotasi oksidlanishi mumkin.



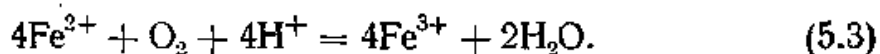
Reaksiya natijasida hosil bo'lgan NO kislorodlarning oksidlanishi natijasida NO₂ yana qaytadan reaksiya jarayonida Fe²⁺ holatidan Fe³⁺ holatiga o'tadi. Masalan; 50% li oksidlanish NO ekvimolyar aralashma NO va NO₂ suv tomonidan singdiriladigan:



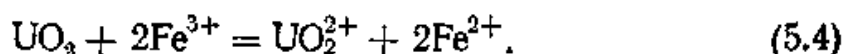
NO qisman ikki valentli eritilgan temir moddasiga singib ketadi hamda jigarrang hosil qiladi:



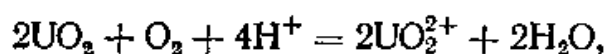
Biz (5,1) va (5,2) tenglamalaridan quyidagi formulani olamiz.



Parchalash davrida uch valentli temir moddalari ikki valentli holatda tiklanishini quyidagi sxemadan ko'rishimiz mumkin.



(5,3) reaksiya yordamida UO₂ tenglamasining oksidlanish tezligiga ega bo'lamiz:

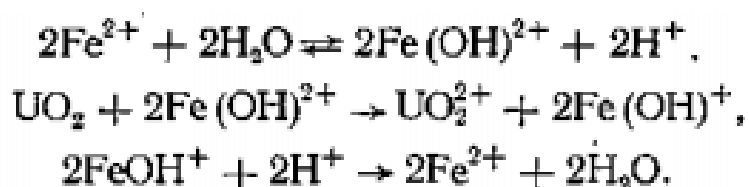


Ko'rinib turibdiki, UO₂ ni ishqorlashda kislorod oksidlanish jarayoni katalizatori sifatida azot oksidi va Fe³⁺ ionlari ishtirokida oksidlovchi bo'lib xizmat qiladi. Xuddi Shunday jarayon, masalan, NO₂ va sof kislorod bilan aralashtirish orqali nordon eritma chiqindilarida Fe²⁺ ni oksidlash uchun tavsiya etiladi [129].

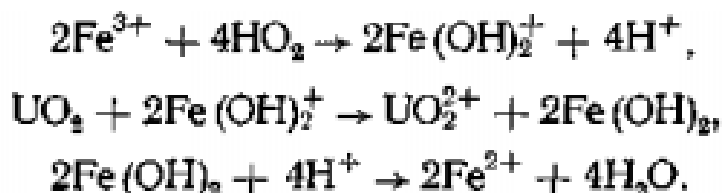
Oksidlash jarayoni 8 m balandlikdagi kolonnalarda havo va NO katalizatori kolonnaning ostidan va eritmaning oqimiga qarshi yo'nalishda amalga oshiriladi. Shu bilan birga, ustundagi gaz bosimi 0,8 atm dan oshadi. NO tarkibli gazning kolonnadan chiqishi Fe²⁺ ni dastlabki oksidlash bosqichiga yo'naltiriladi. NO ni yo'qotilishi kompensatsiya qilinadi. NO ning manbai sifatida HNO₃ va uning tuzi xizmat qilishi mumkin.

Tenglama (5.4)ga muvofiq UO_2 eritish uchun temir oksidlarini muammolarini hisobga olsak, odatda uran texnologiyalari bo'yicha ishlarda keltirilgan bu tenglama jarayonning soddalashtirilgan ta'rifidir.

E. A. Kanevskiy i A. P. Filippovlar [59, 60] shuni ko'rsatdiki, bunday eritma sxemasi ma'lum darajada faqat $pH < 1$ da amalga oshadi. pH ning boshqa qiymatlarida $Fe(III)$ – $FeOH_2^+$, $Fe_2(OH)_2^{4+}$ larning gidroliz qilingan ionlari asosiy rolni bajaradi, maksimal konsentratsiyasi $pH = 2$ ga yetib boradi va jarayon ketma-ket uch reaksiyadan tashkil topgan:



Hamda UO_3 ni quyidagi sxema bo'yicha eritish imkoniyati yo'q emas:



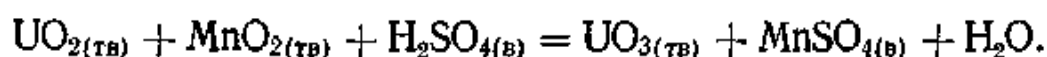
Bundan tashqari, UO_2 ni eritishning umumiy jarayoni tezligi yuqorida aytilgan eng sekin ishlaydigan geterogen reaksiyalarni belgilaydi.

Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, ma'lum sharoitlarda uch valentli temirning regeneratsiyasi katalizator sifatida faollashtirilgan ko'mirdan foydalangan holda kislorod bilan amalga oshirilishi mumkin. [90, 127, 158]:

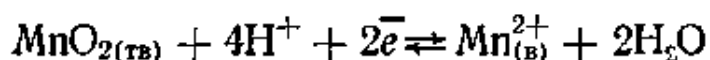


Pirolyuzitdan oksidlovchi sifatida foydalanish. Ma'lumki, uran minerallarini ruda tarkibidan ajratib olish uchun ikki oksidli marganets (10kg/t)lardan foydalaniladi, oksidlanuvchi kislotalar tabiiy pirolyuzit ko'rinishida bo'ladi (40-70%) MnO_2 [43, 55].

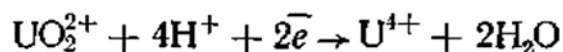
Pirolyuzit yordamida ertimada ruda minerallaridan $U(IV)$ ni oksidlash masalan quyidagi reaksiya bo'yicha:



tizimning standart oksidlanish potensialiga qaramay, juda sekin davom etadi:



Bu yerda oksidlanuvchi minerallar potentsiali ham muhim bo'lib, ular 1,22 V [71] va tizimning standart oksidlanish-qaytarilish potentsiali (OQP)



sulfat kislotalari tarkibida esa 0,407 V ga teng.

UO_2 va UO_2^{2+} larning izobar potentsiallari bo'yicha olingan $\text{UO}_2^{2+}/\text{UO}_2$ ning standart OQP tizimi yanada kam va 0,221 V ni tashkil qiladi.

Natijada, OQP qiymati faqat tizimning mumkin bo'lgan imkoniyatlarini ko'rsatadi va reaksiya mexanizmining xususiyatlaridan kelib chiqadigan kinetik to'siqlar tufayli UO_2 ning oksidlanish jarayoni tezligining yagona qiymat mezoni sifatida xizmat qilolmaydi. Xususan Fe(III) yo'qligida UO_2 ni MnO_2 bilan oksidlanishi uchun ikki qattiq faza aloqasi zarur va bu juda murakkab [58].

Shu bilan birga, Fe^{3+} ionlari mavjudligida U (IV) ning oksidlanish tezligi va o'z navbatida, uranni eritma tarkibiga o'tishi bir necha marta o'sadi, bu esa Fe^{3+} ionlarining to'rt valentli uran minerallari yuzasi bilan doimiy aloqasiga bog'liq. Bunday holda Fe^{3+} ionlari U (IV) ning to'g'ridan-to'g'ri oksidlovchisi bo'ladi:



pirolyuzitning roli asosan Fe^{3+} ionlarini regeneratsiya qilishdan iborat.

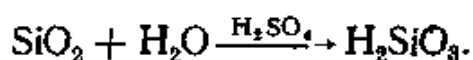


Uranni tanlab eritmaga o'tkazish jarayonida $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ionlari konsentratsiyasi munosabati MnO_2 bilan saqlanadi. UO_2 ning erish darajasi oksidlanish-qaytarilish potentsiali 0,55 V ($t \leq 80^\circ \text{C}$) dan katta bo'lganda oshmaydi, shuning uchun MnO_2 sarfi oshganda jarayonga kiritish zarurati yo'q. Shuning uchun, ko'rilayotgan U (IV) oksidlanish reaksiyasi uch valentli temir ionlari katalizatori bo'lib, U (IV) dan Mn (IV)ga elektronlarni tashuvchi rolini bajaradi. Boshqa oksidlardan foydalanish, ular narxining yuqoriligi uchun chegaralangan, apparatlarning korroziyasini keltirib chiqaradigan xloridlarning hosil

bo'lishi va uranni aralashmadan ajratib olishda sorbsiyaga xalaqit beradi hamda ularning portlovchi xususiyatiga qarab chegaralangan.

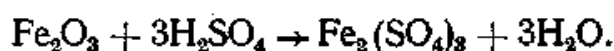
Oksidlardan foydalanish, shuningdek uning miqdori rudaning asosiy namunalari bo'yicha laboratoriya tadqiqotlari bilan belgilanadi.

Eritma minerallarining ruda va aralashmalar bilan o'zaro ta'siri. Uranni tanlab eritmaga o'tkazish uchun kislota iste'moli, shu jumladan eritmada ifloslanishlar miqdori rudalarning va qoplovchi jinslarning minerologik tarkibi va ishqorlanish jarayoni sharoitlari bilan aniqlanadi: H_2SO_4 eritmasi aralashmasi bilan o'zaro ta'sirlashganda jinslarning alohida komponentlari turli darajada eritmaga o'tadi. Xona haroratida *kremnez* sulfat kislotasi bilan zaif ta'sir o'tkazadi:

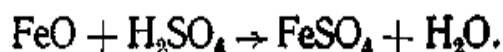


Uni reaksiya jarayonida kislota holatiga o'tishi yuqori haroratlarda yuz beradi xolos H_2SiO_3 .

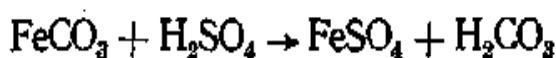
H_2SiO_4 parchalanish va suyultirishlarga juda chidamli bo'lib faqatgina glinoz minerallari bilan hech bir qarshiliksiz reaksiyaga kiradi. Xona haroratida $Al_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$, reaksiyasiga muvofiq 1-3% glinozem eritma tarkibiga o'tadi. Uch valentli temir oksidi quyidagi reaksiya bo'yicha qiyin eriydi:



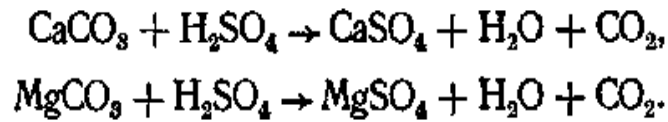
Unga nisbatan ikki valentli temir oksidi H_2SO_4 aralashmasida osonroq reaksiyaga kirishadi va nisbatan tezroq parchalanadi.



Rudalar tarkibidagi temir sulfid holatida bo'ladi hamda sulfat kislotasi bilan reaksiyaga kirishmaydi, temir karbonati quyidagi reaksiya orqali suyuqlik holiga o'tadi:

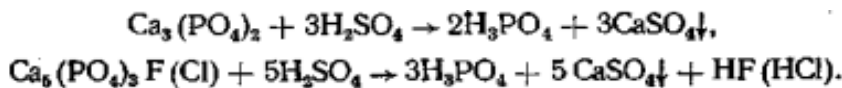


Karbonat kalsiy va magniylari H_2SO_4 eritmalari bilan reaksiyaga kirishib kalsiy va magniy sulfidlarini hosil qiladi:

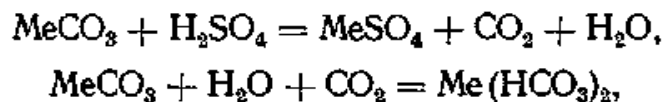


Gipsning suvdagi eruvchanligi past-20° S da 2g/l ni tashkil qiladi. Shuning uchun gipsning katta qismi eritmada cho‘kindi bo‘lib cho‘kadi va yuzaga chiqmaydi; oqibatda magniy sulfatining yuqori eruvchanligi eritmada qoladi.

Fosfor rudalarda fosforit $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ yoki apatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}(\text{Cl})$ ko‘rinishida bo‘ladi. H_2SO_4 bilan ta’sirlashganda bu minerallar eriydi

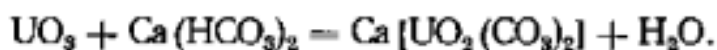


Ishqorlashda fosfor eritmaga to‘liq o‘tadi, hosil bo‘lgan gips esa cho‘kindi bo‘lib cho‘kadi. Kislotalarning tarkibida karbonat minerallari bo‘lgan tog‘ jinslari bilan reaksiyaga kirishish jarayoni ular nam holatda bo‘lsagina yuz beradi. Bu holda reaksiya jarayonida hosil bo‘lgan karbonat angidrid gazlari atmosferaga erkin tarqalmaydi va hosil bo‘lgan bo‘shliqlarni to‘ldiradi.



bu yerda: Me– kalsiy yoki magniy.

Karbonat angidrid tuzlarining erishi HCO_3^- , CO_3^{2-} , CO_2 ionlari bilan eritmalarini boyitadi. Karbonatlar orasida tenglik ion vodorodlari erish jarayonidagi harakatchanligiga bog‘liq. Agar $\text{pH} < 8$ karbonat kislotalari erkin holatidagi SO_2 hamda ion holatida NSO_3^- , $\text{pH} = 8 \div 9$ ko‘rinishida bo‘lsa, unda u NSO_3 ioni holatida hamda $\text{pH} > 9$ *erkin* karbonat kislota holatida ham uchraydi. Kalsiy va magniyning bikarbonat birikmasi faqat eritma ko‘rinishida mavjud; ularning barqarorligi karbonat angidridning haroratiga va qisman bosimiga bog‘liq. Bikarbonatlar mavjud bo‘lgan hollarda oksidlangan uran minerallari $\text{Me}_z[\text{UO}_2(\text{SO}_z)_z]$, $\text{Me}[\text{UO}_2(\text{SO}_z)_2]$ tarkibidagi bikarbonat birikmalarini hosil qilish bilan eriydi. Bikarbonat eritmalarida uranni erish mexanizmi taxminiy shaklda quyidagi tenglama bilan ifodalanishi mumkin.

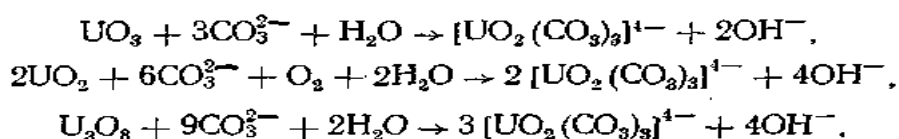


Bu komplekslar suvda osonlik bilan eriydi. Ularning turg'unligi va tarkibi pH muhitga va qisman bosimga bog'liq. pH=7,0-7,5 ga teng bo'lgan trikarbonat kompleksi hosil bo'lish ehtimoli, pH=6,5 da dikarbonat kompleksi ustunlik qiladi. SO₂ ning parsial bosimdagi o'zgarishi (eritmalarini havo bilan aloqa qilishi) kalsiy, magniy, urantlar va yarim uranatlarning asosiy tuzlarini hosil qilish uchun kalsiy va magniy bikarbonatlar uranilion kompleks birikmalarning parchalanishiga olib keladi.

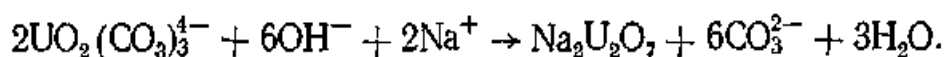
Uran sanoati resurs bazasining ortishi munosabati bilan tabiiy o'tkazuvchanlikka ega bo'lgan konlarning ulushi karbonat usuli bilan ishqorlashgi qiziqish ortadi; okidlovchilardan foydalanish karbonatli va kislotali ishqorlashda olingan uranni ajratib olish darajasidagi farqni sezilarni darajada yaxshilaydi.

Karbonatli ishqorlash uran minerallarining karbonat va bikarbonat tuzlarining suvli eritmaları bilan o'zaro ta'siriga asoslangan bo'lib, Na₄[UO₂(CO₃)₃] yoki Na₄[UO₂(CO₂)₃] kabi yuqori darajada eriydigan murakkab uranli birikmalar hosil bo'lishiga olib keladi.

Bir qator minerallarni va uran oksidlarini erishida uranil ionlarini hosil bo'lishi quyidagi reaksiya shaklida ifodalanishi mumkin;



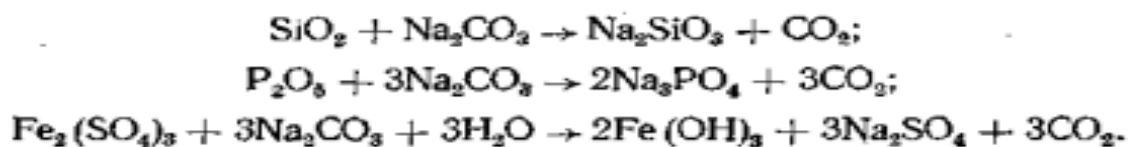
Bu reaksiyalar faqat yakuniy erish natijalarini ko'rsatib o'tadi. Birlamchi va ikkilamchi uran minerallarini erishi eritma ishqorligini ortishi bilan kuzatiladi. Hidroksil ionlarining yuqori tarkibida quyidagi reaksiya bo'yicha uranatlarning cho'kindi holatiga o'tib qolishiga sabab bo'ladi.



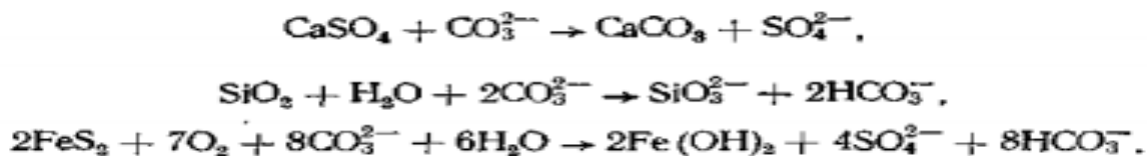
ON⁻ ionlarini neytrallash va uranatlarning hosil bo'lishini oldini olish maqsadida, ma'lum bir miqdorda bikarbonat ionini mavjudligida ishqorlash amalga oshiriladi.



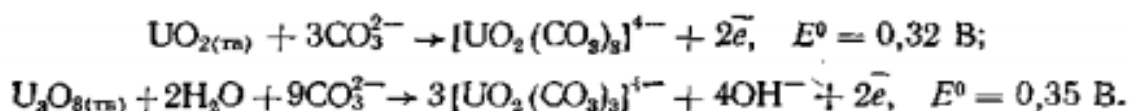
Amalda natriy bikarbonat miqdori nazariy jihatdan uranni oshiradi, bu karbonat eritmasi boshqa ma'dan tarkibiy qismlari bilan masalan, karbonat angidrid va gidroksil ionlarining hosil bo'lishiga olib keladigan silikatlar, fosfatlar bilan o'zaro ta'siri izohlanadi:



Karbonatlar keyingi reaksiyalarda ham sarflanadi:



Keltirilgan reaksiyalardan ko'plari odatdagi haroratda sezilarsiz darajada oqadi, shuning uchun karbonat sarfi uncha yuqori emas. Karbonat-bikarbonat eritmalarida barqaror uran kompleksi- bu olti valentli uran kompleksini tashkil qiladi. Shuning uchun to'rt valentli uran minerallarini tanlab eritmaga o'tkazishda rudada qayta tiklovchilar mavjud bo'lganda yoki ularni ishqorlash jarayonida hosil bo'lganida ochish uchun oksidlovchilar kiritilishi lozim. Karbonatli eritmalarda UO_2 yoki U_3O_8 ni oksidlash potentsiali tashkil qiladi:



UO_2 ning oksidlanishi va uning karbonatli eritmalarida erishi uchun potentsialning bu qiymatlarida kislorod qo'llanilishi mumkin.

Karbonatli ishqorlashning samaradorligi ruda tarkibidagi uran minerallarining shakli, ularning tarqalishi va uran bog'liq bo'lgan minerallarining xarakteri bilan belgilanadi. Boshqa minerallarning birgalikda uchraydigan holatlariga bog'liq. Oddiy va arsenat, fosfad, karbonat molibdat sulfad va sulfatli vanadat uranlari karbonat kislotalarida tez eruvchan hisoblanadi. Silikatli minerallarning murakkab polimer strukturasi bilan erishi pH va haroratning yuqori qiymatlarida amalga oshadi, ya'ni yer osti tanlab eritmaga o'tkazishda yaratib bo'lmaydigan sharoitlarda karbonatli eritmalarda uranofan sekin va to'liq erimaydi, kofinit faqat oksidlovchi ishtrokida ochilishi mumkin.

Olti valentli uran minerallari karbonatli eritmalarda osonlik bilan parchalanadi. To'rt valentli uran oksidlari va aralashmalari faqat oksidlar ta'sirida parchalanadi. Uran minerallarining bir xil tuzilishiga qaramay har bir ruda konlarining reaksiya ta'siri o'zgarib turadi. Karbonat suyuqliklarining selikatligi tufayli bo'sh ruda minerallari bilan qoplangan

uran eritma suyuqliklari bilan reaksiyaga kirisha olmaydi. Shu sababli karbonatli eritmalarini qo‘llashda tabiiy o‘tkazish xususiyatiga ega hududlardan foydalangan ma’qul.

Ko‘p sonli oksidlovchi moddalarni - Na_2O_2 , H_2O_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$, KMnO_4 , havo kislorodli katalizatorlar mavjudligida – ikki valentli mis ionlar qayta tiklangan uran oksidlarini erish samaradorligiga ta’siri o‘rganilgan. Bular hammasi karbonatli tanlab eritmaga o‘tkazish jarayonida foydalanilishi mumkin.

Shunday qilib, uranni tabiiy yotgan joyida karbonatli usul bilan tanlab eritmaga o‘tkazish uchun quyidagi sharoitlar zarur:

1) uran minerallari karbonatli eritmalarda eruvchan bo‘lishi zarur, agar zarurat tug‘ilganda oksidlovchilarni qo‘shish;

2) ruda komponentlari yoki jarayonga kiritilgan moddalar tarkibida aralashmada uranil-trikarbonat kompleksi ko‘rinishida joylashgan uranni erimaydigan birikmaga o‘tkazishi mumkin bo‘lgan qayta tiklovchilarni saqlamasligi kerak.

3) ishqorlash eritmasida yetarli darajada bikarbonat ionining konsentratsiyasini saqlab, cho‘kindi diuranat hosil bo‘lishining oldini olishi kerak;

4) eritma konsentratsiyasi shunday bo‘lishi kerakki, bunda qatlamning filtratsion xususiyati yomonlashmasligi kerak.

Nazorat savollari

1. Qanday uskunalar eritmalar tayyorlashda qo‘llaniladi?
2. Qanday uskunalar eritmalar tayyorlashda yordamchi hisoblanadi?
3. Eritmalarning tarkibi asosan nimalar tashkil etadi?
4. Eritmalar qanday xarakterlanadi?
5. Necha turdagi texnologik eritmalarini bilasiz?

Foydalagilgan adabiyotlar

1. Ishmuxamedov R.J., Yuldashev M. Ta’lim va tarbiyada innovatsion pedagogik texnologiyalar.– T.: “Nihol” nashriyoti, 2013, 2016.–279b.
2. Kreativnaya pedagogika. Metodologiya, teoriya, praktika. / pod. red. Popova V.V., Kruglova Yu.G.-3-e izd.–M.: “BINOM. Laboratoriya znaniy”, 2012.–319 s.
3. Karimova V.A., Zaynutdinova M.B. Информационные системы.- T.: Aloqachi, 2017.- 256 str.

2-mavzu: Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida qo‘llaniladigan qatronlar va eritmalarni sorbsion qayta ishlash.

Reja:

1. Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida qo‘llaniladigan qatronlar.
2. Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida qo‘llaniladigan eritmalarni sorbsion qayta ishlash.

Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida qo‘llaniladigan qatronlar. Uranli eritmalarni qayta ishlash maxsus bo‘linmada amalga oshiriladi. Asosiy texnologik jarayonlarga quyidagilar kiradi.

- sorbsiya;
- regeneratsiya;
- cho‘ktirish;
- filtirlash yoki quyultirish;
- qoldiqni nitratdan yuvish va eritish;
- tayyor maxsulotni jelatin bilan qayta ishlash;
- Tayyor maxsulotni jo‘natish.

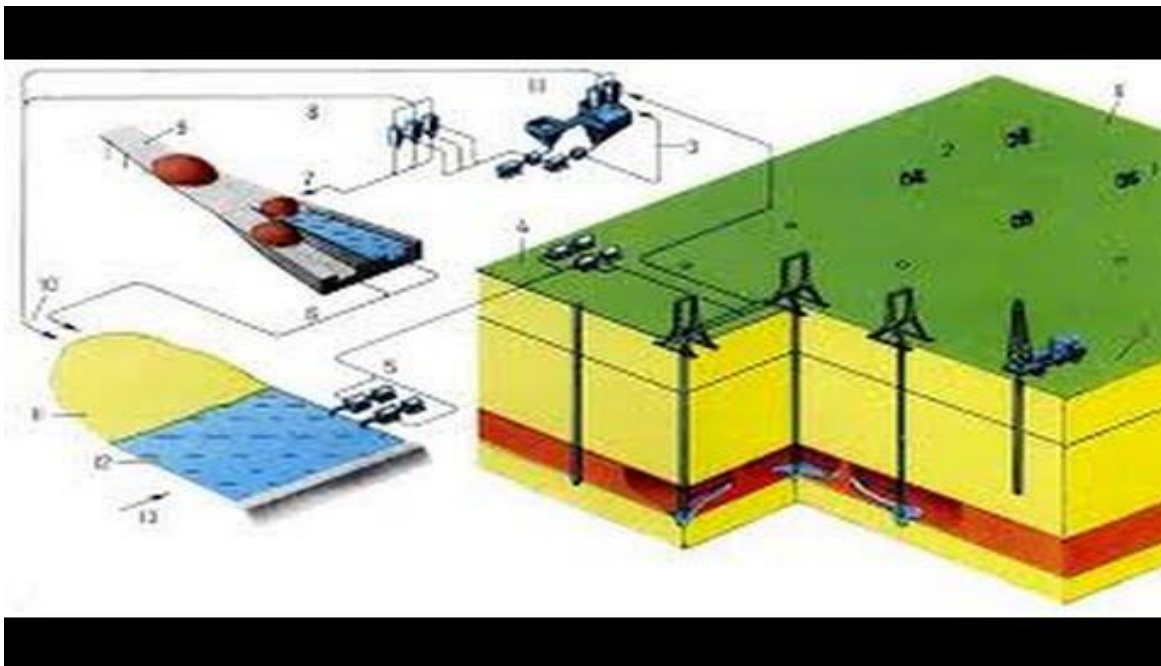
Uranli eritmalarni sorbsiyali qayta ishlash usullari. Uranni va boshqa metallarni kambag‘al er ostida tanlab eritish maxsulorlaridan ajratib olishning oddiy va iqtisodiy samarali usullaridan biri bu sorbsiyali texnologiyadir.

Sorbsiyalash jarayoning foydaliligi quyidagicha baxolanadi:

- qatronning sorbsiyalashning sig‘imi ;
- ajratib olinayotgan metallga nisbatan tanlovchanlik;
- Er ostida tanlab eritish eritmasidan uranning ajralish darajasi;
- Ionitning bir vaqtda yuklanish miqdori;
- Ionitning eritma bilan bog‘lanish davomiyligi;
- Sorbsiya va regeneratsiya jarayonining tezligi;
- desorbsiya sharoiti.

Bu jarayonlarning ko‘rsatgichlari sorbsiya jarayoni qonuniyatlarini belgilab beradi, shuningdek jarayoning dastgohlariga bog‘liq. Uranning sorbsiyali tanlab eritilishi asosi sorbsiyaning qonuniyatlari asosida kechib, bir necha bosqichlardan iborat

- 1- ionning chegara yuzasida yutilishi;
- 2- ionning yutish sig'imi uning ichki yutish yuzasi hajmi bilan belgilanadi;
- 3- ionalmashinuvchanlik;
- 4- ionning chegara qobig'ini diffuziya ajrarilishi.



Sorbsiyalash jaroyoni ko'rsatgichlari:

- Sorsiya jarayoni rN muhiti: 1,4-2,0;
- uranli eritmalarda nitratning miqdori: 0,8g/l;
- Regeneratsiyadan keying qatronning sig'imi: 2,0 kg/t;
- Sorbsiya kalonnasidagi qatronning miqdor: shimuvchining zich qatlami;
- Sorbsiyalash kalonnasida uranli eritmalarining bo'lishi:20-35 m/soatiga.
- uranli eritmada xlor miqdori: 0,5 g/l dan oshmaydi;

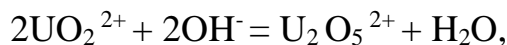
Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida qo'llaniladigan eritmalarini sorbtsion qayta ishlash. *Er ostida tanlab eritish uranli eritmaklaridan uranni anionalmashinish sorbsiyasi.*

Kuchli asosli qatron uranni suvli birikmalardan uranni anion ko'rinishida yig'adi. Uran sulfat eritmalarida uran sulfat ko'rinishi quyidagicha bo'linadi. $UO_2(SO_4)^0$; $[UO_2(SO_4)_2]^{2-}$ i $[UO_2(SO_4)_3]^{4-}$.

Karbonatli tanlab eritishda uran trikarbanat kompleks $[UO_2(SO_3)_3]^{4-}$ anion ko'rinishida bo'ladi. SHu sababli uranni sorbsiyalash rN yuqoriroq muhitda amalga oshiriladi.

Kislotali muhitning pasayishi va uranning eritmada miqdori oshishi qatron hajmini oshishiga olib kelsa, 3 razryadli anion $[\text{UO}_2(\text{SO}_4)_3]^{4-}$ o'rniga 2 razryadli anion $[\text{UO}_2(\text{SO}_4)_2]^{2-}$ qatronida yig'iladi.

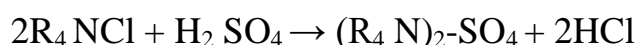
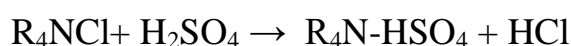
Muhit jada past bo'lgan holatda gidrolizning ta'siri



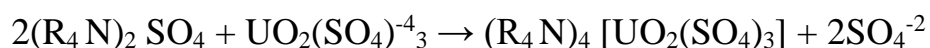
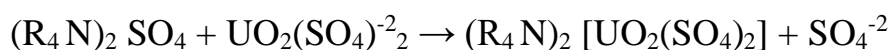
Natijada kompleks anionlar hosil bo'ladi: $\text{U}_2\text{O}_5^{2+} + 3\text{SO}_4^{2-} = [\text{U}_2\text{O}_5(\text{SO}_4)_3]^{4-}$

$\text{U}_2\text{O}_5^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-} = [\text{U}_2\text{O}_5(\text{SO}_4)_2]^{2-}$, natijada qatronning uranga nisbatan hajmining oshishiga olib keladi.

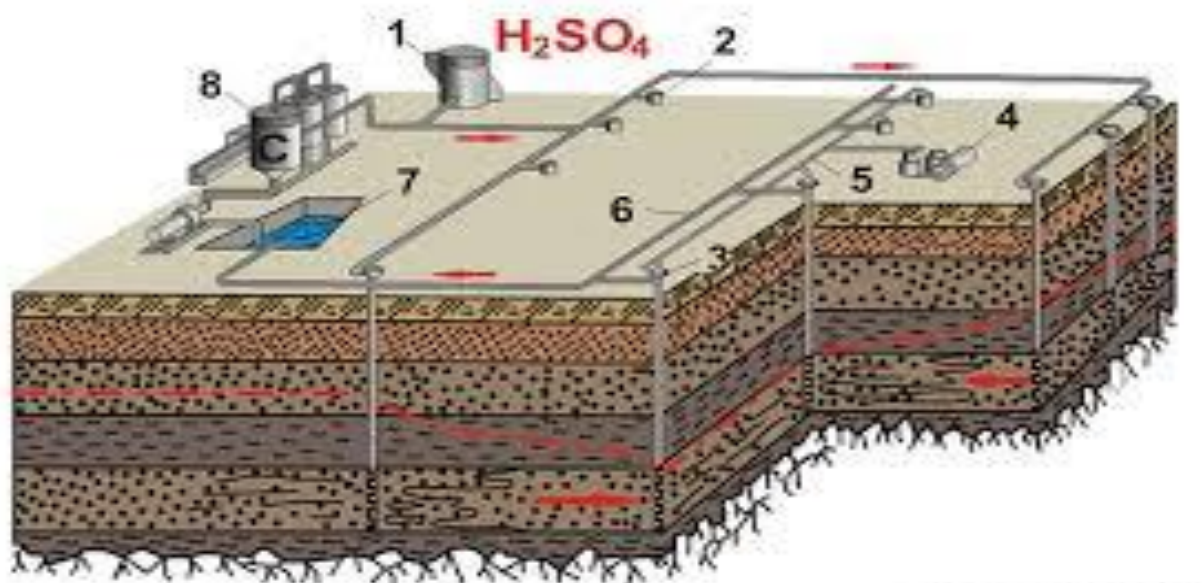
Sorbsiya ximizmi. Anionitning sulfat eritmalari bilan ta'sirlashuvi natijasida ularning xloridli ko'rinishga o'tishiga olib keladi va jarayon quyidagi reaksiya asosida kechadi:



Uran uranli eritmalaridan anionit ishtirokida quyidagi tenglama asosida sorbsiyalanadi:



Bir vaqtning o'zida kam miqdorda qo'shimcha ionlarning sorbsiyalanishiga olib keladi: SO_4^{2-} ; HSO_4^- ; $\text{Fe}(\text{SO}_4)_2^-$; $\text{Fe}(\text{SO}_4)_3^{3-}$; ba'zi anionlar ham V; P; Mo; As; shuningdek SI^- i NO_3^-



Ionalmashinuvchi xomashyolarni regeneratsiyalash jarayoni sorbsiya bosqichlaridan biri deb atalib, bunda ionitning dastlabki ko‘rinishiga va sig‘imiga qayta tiklash jarayonidir.

Regeneratsiya jarayoni asosiy bosqichlari.

Regeneratsiya jarayoni quyidagi asosiy bosqichlardan iborat:

- sorbsiyalash jarayonidan so‘ng ionitni yuvish;
- to‘yinga qatronni fosforsizlantirish;
- ionitning desorbsiyasi;
- tozalangan ionitni nitratsizlantirish;
- ionitni yuvish.

Desorbsiya jarayoni moxiyati.

Desorbsiya jarayonining asosiy maqsadi uranni ionitdan ajratib olish, hamda uning kam hajmda bo‘lishini ta‘minlash.

Desorbsiya jarayoni moxiyati shundan iboratki anion tarkibidan uraniltrisulfat ionlarini mos anion yordamida anion xossalarini o‘zgartirmagan holatda ajratib olishdir.

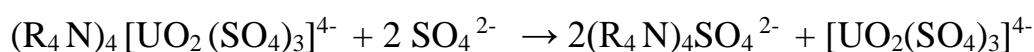
Uran desorbsiya texnologiyasida ta‘ziqllovchi(qaytaruvchi) anion sifatida sulfat yoki nitrat ionlari qatnashadi.

Raqobatbardosh ta‘ziqllovchi ionlarning vazifasi uranni ionit molekulasini siqib chiqarish bo‘lib, bunda kislotalik oshadi.

Uranni desorsiyasida qatnashuvchi narsa **desorbent** deb ataladi, ionit molekulasidan o‘tgan eritma **desorbat** deb nomlanadi.

Ionalmashinuvchi sorbentlarning regeneratsiyasi asosida ion almashinish kimyoviy jarayoni yotib, bunda qatronlarning funksional guruhlarini kimyoviy bog‘lanish hosil qiladi. Regeneratsiyaning bunday turi reagentli regeneratsiya deb nomlanadi.

Desorbatning qo‘llanilishiga qarab desorbsiya jarayoni sulfatkislotali va nitratli desorbsiyalarga bo‘linadi. Sulfatkislotali desorbsiyalarga ko‘rinishi quyidagicha:

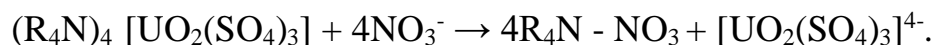
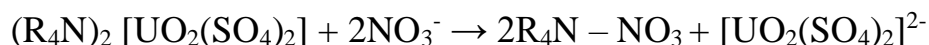


Odatda desorbsiya jarayoni sulfat kislotaning 15%li eritmasida olib boriladi.

Nitratli usul ham desorbsiyaning jaratish usullaridan biri hisoblanadi.

Nitratli usulda, sulfatkislotali usulda farqli o‘laroq uranni nitratli desorbsiyadan so‘ng, anionni ion ko‘rinishiga o‘tishiga ta‘minlash talab qilinadi.

Nitratli desorbsiyalarga ko‘rinishi quyidagicha:



Uranni sorbsiyalash jarayoni dastgohlari SNK. Uranni sorbsiyalash jarayonining ko‘plab dastgoxlari mavjud.

CHizmada NKMKda qo‘llaniladiga bosim ostida ishlovchi sorbsiyalash kalonnasi tasvirlangan.

SNK silindirsimon quti ko‘rinishidagi dastgoh bo‘lib, yuqori setka qurilmasi, uranli eritmalarni pastki qismdan taqsimlab berish uchun konussimon taqsimlagich va ionitni yuklash bunkeridan iborat

Kalonna ishchi holatida ionit bilan to‘ldirilgan va eritma pastdan yuqoriga qarab ionitning quyuq qatlamidan filtirlanib o‘tadi. Kalonna ustki qismidagi bo‘lish setkali qurilmasi ishchi qatlamni zich ushlab turishga yordam beradi va ionitning kamayishi kuzatilgan vaqtda yuklash bunkerini qo‘shiladi.

Uranni ionit yordamida bosimli kalonnada sorbsiyalash jaryoni dinamik rejimda bajarilib, ionitning qo‘zg‘almas holatida undan eritma oqimi filtirlab o‘tkaziladi.

Bu ionalmashinish jarayonining murakkab bosqichi bo‘lib, bu holatda uranni ajralish darajasi ikki fazada ham qatlam balandligi va vaqt davomiyligida o‘zgarib turadi.

Bunday holatda bosim ostida sorbsiyalash kalonnasida uranli eritmani ionitning quyuq fazasida filtratsiyalanishi uranni miqdori eritma tarkibida kamayishi asosiy o‘rinni egallaydi.

Qatronning dinamik to‘yinish jarayoni 2 bosqichda amalga oshadi.

Birinchi bosqichda-qatron qatlamida yig‘iluvchi uranni miqdor narmallashuvi yuzaga keladi.

Ikkinchi bosqichda-eritmada uranni sorbenga shimilishi parallel(yonma-yon) holatda kechadi.

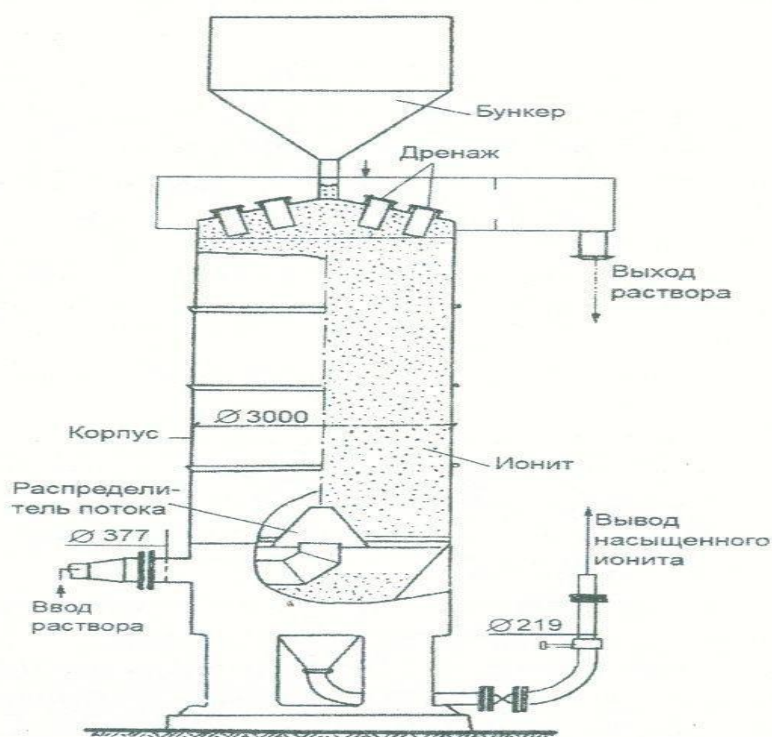
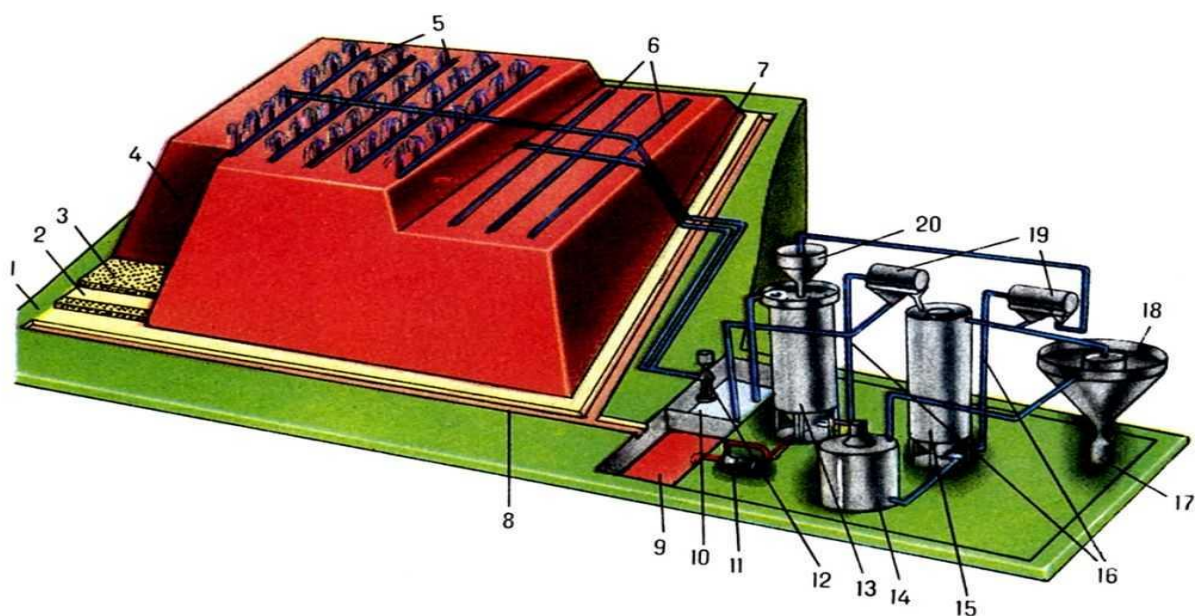
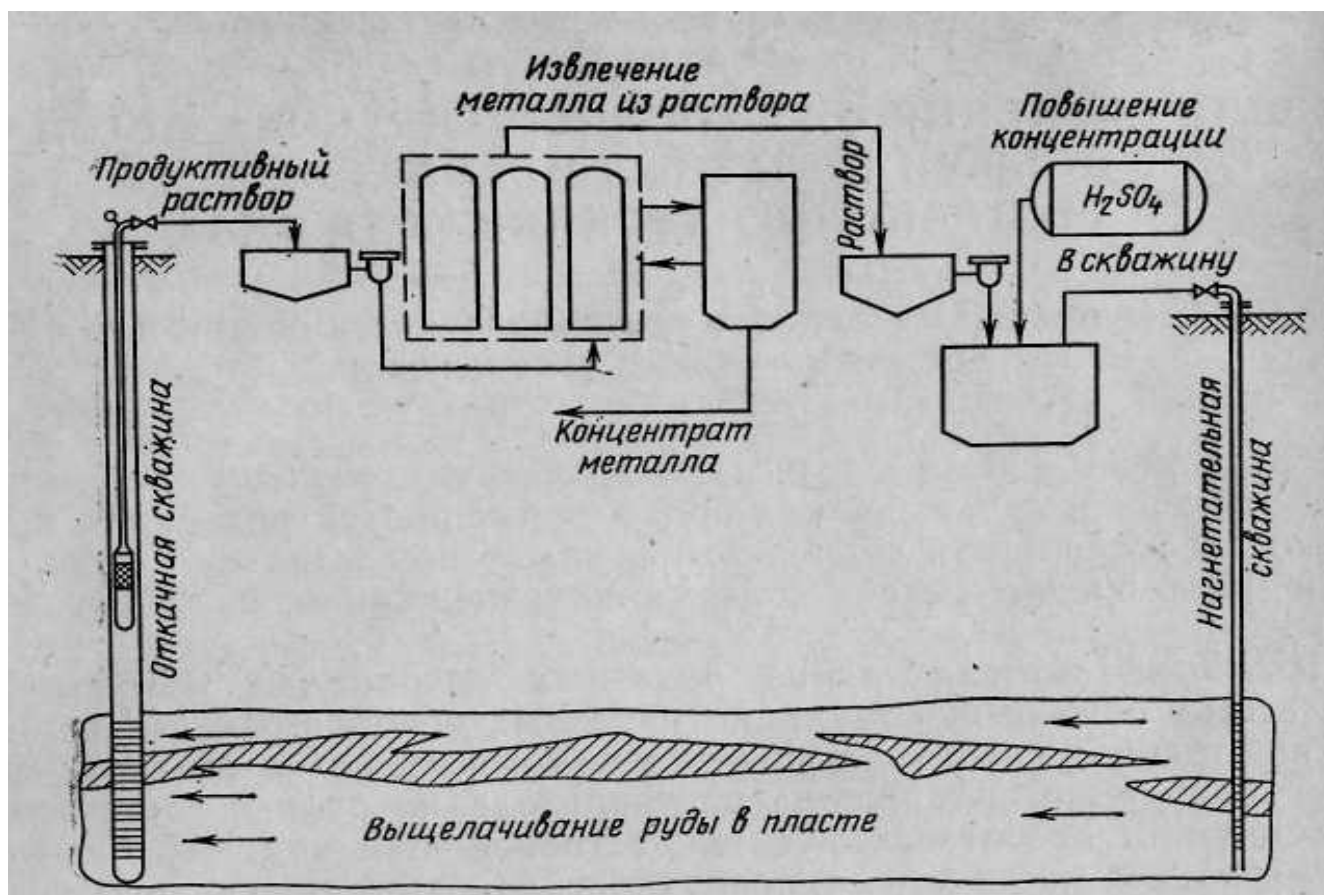


Рис. 7. Устройство напорной сорбционной колонны

SNK 3 ning diametri 3 metr, balandligi o'ratcha 5 metr, ishchi xajmi 40-45 m³ SNK ning pastki qismidan metalli eritma bosim ostida beriladi, yuqori qismidan esa to'yinmagan qatron yuklanadi. Jarayon qarama qarshi oqimda harakat qiladi. Uranli eritma uranini qatronga berib SNK ning yuqori qismidan chiqib nekondetsiyaga ketadi. To'yingan smola zumfga yig'iladi. SNK yuqori qismida kassetalar bo'lib, eritma tarkibidagi smolani chiqib ketmasligini ta'minlaydi. Ish unumdorligi soatiga 300-400 m³.





Nazorat savollari:

1. Qanday qatron turlarini bilasiz?
2. Sorbtsiya jarayonining asosiy qonuniyatlari?
3. Eritmlarni qayta ishlash bosqichlari?
4. SNK dastgoxining tuzilishi.

Foydalagilgan adabiyotlar

1. Sagatov N.X. Kon ishi asoslari. Yoquv qo‘llanma.– T.: TDTU, 2005.–212 b.
2. Arens V.J. Fiziko-ximicheskaya geotexnologiya. -M.: MGGU, 2010,- 655 s.
3. Tolstov Ye.A. Fiziko-ximicheskie geotexnologii osnovnykh mestoroj-deniy urana zolota v Kyzylkumskom regione. -M.: MGGU, 2001, -478 s.

3 - mavzu: Yer ostida tanlab eritish jarayonlarida eritmlar ekstraksiyasi

Reja:

1. Eritmalarni ekstraksion qayta ishlashning nazariy asoslari.
2. Uranli eritmalarni qayta ishlash uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash, sorbsiyalash dastgohi.

Eritmalarni ekstraksion qayta ishlashning nazariy asoslari. Uranni kuchli asosli anionit AMP bilan desorbdiya qilish eritma yordamida amalga oshiriladi, bunda eritma qatronni sulfat ko‘rinishiga almanishdan o‘tgan(nitratlash chiqindisidan o‘tgan) va filtirlash chiqindisidan. Desorbsiyalash eritmasi hajmining regeneratsiyalanadigan qatron hajmiga munosabati 2:1, shu sababli desorbsiya jarayoni oldida quyidagi sharoitni yaratishni talab NO_3^- 60-80 (NO_3^-) 60 -80 g/l, va kislotalilik H_2SO_4 - 3,0-3,5 %.

Desorbsiyalash eritmasi konsentratsiyasi 3% yoki 30 g/l dank am bo‘lmasligi kerak H_2SO_4 (eritmada Ph=0,8-0,9) bo‘yicha. Aynan shu ko‘rsatgich Ph desorbsiya jarayoni natijasini belgilab beradi.

Desorbsiyalash bosqichlarida zich to‘yingan qatronning qatlamidan 13,0368 m³ desorbsiyalash eritmasi o‘tkaziladi. SHuning natijasida qatrodagi uranning miqdori 28,5777 kg/m³ dan 0,80 kg/m³ gacha pasayadi.

$$(211,3272 \text{ kg} - 5,9158 \text{ kg}) = 205,4114 \text{ kg UO}_2; \text{ yoki}$$

$$205,4114 \text{ kg} * 462 \text{ kg/kmol} / 270 \text{ kg/kmol} = 351,4817 \text{ kg UO}_2(\text{SO}_4)_2$$

$$351,4817 \text{ kg} - 205,4114 \text{ kg} = 146,0703 \text{ kg},$$

Qatrodagi SO_4^- ionlarining qoldiq miqdori - 5 kg/m³

$$6,5184 \text{ m}^3 * 5 \text{ kg/m}^3 = 32,592 \text{ kg SO}_4^-$$

$225,2992 \text{ kg} - 146,0703 \text{ kg} - 32,592 \text{ kg} = 46,6369 \text{ kg SO}_4^-$ ionlari NO_3^- ionlari bilan almashinadi.

NO_3^- ning desorsiyadagi sarfi:

$$94,3371 \text{ kg} + 60,2393 \text{ kg} = 154,5764 \text{ kg}.$$

Desorbsiyalash eritmasi kislotaliligi qabul qilamiz H_2SO_4 bo‘yicha – 35 kg/m³,

NO_3^- konsentratsiyasi- 65 kg/m³

Desorbsiya jarayonining material balansi 3.6. jadvalda tasvirlangan.

3.6. jadval - Desorbsiya jarayonining material balansi

Desorbsiya material balansi					
Kiruvchi			Chiquvchi		
Nomlanishi maxsulot	miqdori	Nomlanishi	Miqdori Maxsulot	Nomlanishi	miqdori
To'yingan qatron	6,5184	m ³	Tozalangan qatron	6,5184	m ³
v t.ch. UO ²⁺	211,3272	Kg	v t.ch. UO ²⁺	5,9158	kg
NO ³⁻	96,9035	Kg	NO ³⁻	251,4799	kg
SO ₄ ⁻	225,2992	Kg	SO ₄ ⁻	32,5920	kg
Desorbsiya eritmasi	13036,800	Kg	Regenerat	13280,342	kg
H ₂ SO ₄	456,2880	Kg	SO ₄ ²⁻	146,0703	kg
NNO ₃	325,6130	Kg	NN ⁴⁺	61,1183	kg
H ₂ O	11646,6732	Kg	NO ₃	372,3711	kg
NO ₃	526,9475	Kg	UO ²⁺	208,0825	kg
			H ₂ O	11646,6732	kg
UO ²⁺	2,6712	Kg	H ₂ SO ₄	456,2880	kg
NN ⁴⁺	78,6071	Kg	NNO ₃	325,6130	kg
			(NN ₄) ₂ SO ₄	64,1257	kg
Jami	13570,329		Jami	13570,329	kg
			Farqi	0,0001	kg

Qatronni sulfat ko'rinishiga o'zgartirish(denitratsiya). Qatronni sulfat ko'rinishiga almashinishi NO₃⁻ ionlarining SO₄⁻ ionlariga almashinishiga asoslangan, shuningdek shu jarayonda desorbsiyadan keying qatronda qolgan uranning almashinishi sodir bo'ladi, nitratsizlantirish jarayoni chiqindisida uranning miqdori – 0,3 kg/m³, nitratsizlantirish eritmasining qatronga mutanosibligi 1:1.

$$6,5184 \text{ m}^3 * 0,3 \text{ kg/m}^3 = 1,9555 \text{ kg} \text{ (U ning nitratsizlantirish chiqindisidagi miqdori).}$$

Nitratsizlantirishdan keying NO₃⁻ qoldig'I – 14 kg/m³, unda:

$$6,5184 \text{ m}^3 * 14 \text{ kg/m}^3 = 91,2576 \text{ kg} \text{ (NO}_3^- \text{ ionitdagi massasi)}$$

$$251,4799 \text{ kg} - 91,2576 \text{ kg} = 160,2223 \text{ kg} \text{ (NO}_3^- \text{ nitratsizlantirish eritmasidagi miqdori)}$$

Nitratsizlantirish jarayonida quyidagi kimyoviy reaksiyalar kechadi:

Nitratsizlantirishdan so'ng qatron bilan birga zararsizlantirishga haydaladi va ma'lum miqdorda H₂SO₄ yo'qotiladi, taxminan bu H₂SO₄ qoldig'I ionitdagi miqdori – 5 kg/m³, unda H₂SO₄ massasi bo'ladi:

$$6,5184 \text{ m}^3 * 5 \text{ kg/m}^3 = 32,592 \text{ kg.}$$

Nitratsizlantirish eritmasi kislotalik muhiti quyidagicha – 45 kg/m³

$$6,5184 \text{ m}^3 * 45 \text{ kg/m}^3 = 293,328 \text{ kg}$$

Nitratsizlantirish jarayonida H₂SO₄ sarfi:

$$32,592 \text{ kg} + 126,6273 \text{ kg} = 159,2193 \text{ kg,}$$

293,328 kg – 159,2193 kg = 134,1087 kg H₂SO₄ Nitratsizlantirish chiqindisida - desorbsiyalovchi eritma tayyorlash uchun qaytariladi.

Qatronni nitratsizlantirish va sulfat ko‘rinishiga o‘zgartirish (denitratsiya) texnologik balansi 3.7. jadvalda tasvirlangan.

Jadval-3.7- Almashinish va nitratsizlash texnologik balansi.

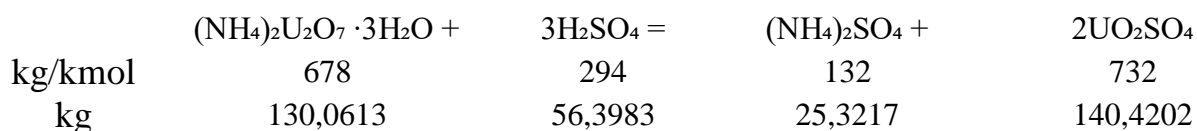
Almashinish va nitratsizlash texnologik balansi.					
Kiruvchi			CHiquvchi		
Nomlanishi	miqdori	Nomlanishi	Miqdori	Nomlanishi	miqdori
Maxsulot			Maxsulot		
Tozalangan qatron	6,5184	kg	Qatronni nitratsizlash	6,5184	kg
UO ²⁺	5,9158	kg	UO ²⁺	3,6974	kg
NO ³⁻	251,4799	kg	NO ³⁻	91,2576	kg
			H ₂ SO ₄	32,5920	kg
SO ₄ ²⁻	32,5920	kg	SO ₄ ²⁻	156,6351	kg
Nitratsizlash eritmasi	6518,4000	kg	Nitratsizlash chiqindisi	6524,2056	kg
H ₂ SO ₄	293,3280	kg	H ₂ SO ₄	134,1087	kg
H ₂ O	6225,0720	kg	NNO ₃	162,8065	kg
UO ²⁺	0,0000	kg	UO ²⁺	2,2184	kg
			H ₂ O	6225,0720	kg
Jami	6808,3877	kg	Jami	6808,3877	kg
			Farqi	0,0000	kg

Qatronni yuvish(neytrallash). Qatronni H₂SO₄ dan yuvish suv bilan amalga oshiriladi, suv va qatron hajmi munosabati 1:1, neytrallash jarayoni chiqindisi fosforsizlash jarayoniga jo‘natiladi. Neytrallash jarayoni texnologik balansi 3.8 jadvalda tasvirlangan.

Neytrallash jarayoni texnologik balansi					
Kiruvchi			CHiquvchi		
Nomlanishi	miqdori	Nomlanishi	Miqdori	Nomlanishi	miqdori
Maxsulot			Maxsulot		
Qatronni nitratsizlash	6,5184	kg	Qatronni neytrallash	6,5184	kg
UO ²⁺	3,6974	kg	UO ²⁺	3,6974	kg
NO ³⁻	91,2576	kg	NO ³⁻	91,2576	kg
H ₂ SO ₄	32,5920		H ₂ SO ₄	0,0000	
Texnik suv	6518,400	kg	Neytrallash chiqindisi	6550,992	kg
UO ²⁺	0,0000	kg	UO ²⁺	0,0000	kg
H ₂ O	6518,4000	kg	H ₂ O	6518,4000	kg
H ₂ SO ₄	0,0000	kg	H ₂ SO ₄	32,5920	kg
Jami	6645,9470	kg	Jami	6645,9470	kg
			Farqi	0,0000	%

Eritish

Diuranat ammoniyning erishi quyidaagi reaksiyada amalga oshadi:



Uranni uchishini oldini olish uchun tayyor maxsulotda uranning konsentratsiyasi – 140 kg/m³ bo‘lishi kerak, (NO₃) ning TM miqdori 6 kg/m³, unda 702,4 l *6 g/l = 4214,4 g yoki 4,2144 kg, agarda (NO₃) ning konsentratsiyasi 6 g/l dan yuqori bo‘lsa uranni nitrat ionlari bilan uchishiga olib kelishi mumkin, Jadval-3.11-Erishning texnologik balansi

Erishning texnologik balansi					
Kiruvchi			CHiquvchi		
Nomlanishi Maxsulot	miqdori	Nomlanishi	Miqdori Maxsulot	Nomlanishi	miqdori
CHO‘kma(kek)	134,2757	kg	TM eritmasi	702,4	kg
(NN ₄) ₂ U ₂ O ₇ ·3H ₂ O	130,0613	kg	v t.ch. UO ₂ SO ₄	140,4202	kg
NO ³⁻	4,2144	kg	NO ³⁻	4,2144	kg
H ₂ SO ₄	119,7769	kg	(NN ₄) ₂ SO ₄	25,3217	kg
H ₂ SO ₄	112,5903	kg	H ₂ O	476,2517	kg
H ₂ O	7,1866	kg	H ₂ SO ₄	56,192	kg
Texnik suv	448,3474	kg			
Jami	702,4000	kg	Jami	702,4	kg
			Farqi	0,0000	kg

Erkin sulfat kislotasining eritmadagi miqdori H₂SO₄ – 70 kg/m³,

Uranning eritmadagi umumiy miqdori – 91,3115 kg, bunda

$$V = \frac{91,3115 \text{ кг}}{130 \text{ кг/м}^3} = 0,7024 \text{ м}^3, \text{ или } 702,4 \text{ л,}$$

Jadval 3.12 – Texnologik balans jamlanmasi

Kiruvchi				CHiquvchi			
Nomlanishi	Q,	S _U ,	M _U ,	Nomlanishi	Q,	S _U ,	M _U ,
maxsulot	m ³ /chas	kg/m ³	kg/chas	maxsulot	m ³ /chas	kg/m ³	kg/chas
Sorbsiya							
Uranli eritma	1268,3917	0,0370	46,9305	GTB ga	1274,9101	0,0010	1,2749
Uranli eritma+aylanma max.	1291,2061	0,0376	48,4950	Sorbsiya chiqindi eritmasi	1291,2061	0,0010	1,2912
qatron	3,2592	0,5000	1,6296	qatron	3,2592	14,9832	48,8334
Fosforsizlantirish							
Fosforsizlanish	19,5552	0,0008	0,0163	Fosforsizlanish	19,5552	0,0300	0,5867

eritmasi				chiqindi eritmasi			
Qatron	3,2592	14,9832	48,8334	Qatron	3,2592	14,8082	48,2630
To'yinish							
Regenerat	3,2592	14,0695	45,8553	To'yinish chiqindi eritmasi.	3,2592	0,3000	0,9778
Qatron	3,2592	14,8082	48,2629	Qatron	3,2592	28,5777	93,1404
Desorbsiya							
Desorbsiya eritmasi	6,5184	0,1806	1,1774	Regenerat	6,5184	14,0695	91,7104
Qatron	3,2592	28,5777	93,1404	Qatron	3,2592	0,8000	2,6074
Nitratsizlash							
Nitratsizlash eritmasi	3,2592	0,0000	0,0000	Nitratsizlash chiqindisi	3,2592	0,3000	0,9778
Qatron	3,2592	0,8000	2,6074	Qatron	3,2592	0,5000	1,6296
Neytrallash							
Suv	3,2592	0,0000	0,0000	Neytrallash chiqindisi	3,2592	0,0000	0,0000
Qatron	3,2592	0,5000	1,6296	Qatron	3,2592	0,5000	1,6296
Cho'ktirish							
Ammiak suvi	0,3668	0,0000	0,0000	Suzpenziya	3,6260	12,6462	45,8553
Regenerat	3,2592	14,0695	45,8553				
Filtratsiya							
Suzpenziya	3,6260	12,6462	45,8551	Filtrat	3,3260	0,0600	0,1996
				Kek	0,3000	152,1850	45,6555
Eritish							
Sulfat k. + suv	0,0512	0,0000	0,0000	Tayyor maxsulot eritmasi	0,3512	130,0000	45,6555
Kek	0,3000	152,1850	45,6555				

Uranli eritmalarni so'rib olish jarayoni so'rish nasoslari yordamida amalga oshiriladi (95%) va erliftlar yordamida (5%). Nasos dastgoxlari "Oddesse" firmasini qo'llaniladi. Bu agregatlar quduqlardan kimyoviy suvlarni so'rib olish uchun ishlatiladi, a bizning holatda qimmatbaho komponentni er ostida tanlab eritish usuli bilan ajratishda qo'llaniladi

Dastgohning elektr istemoli 380v ni tashkil qiladi, 3 fazali tizimda 50Gs. CHastotada qabul qiladi.

Texnik tavsifi:

1. Kalonna diametri mm -140.
2. Bosim, mm.suv. –
3. Uzatilish, m³/ch – 5-12.
4. KPD, % - 85.

5. Rotorning aylanish chastotasi, ay/min – 2750

6. Elektrodvigatel vali quvvati, kVt – 5,4

Tashqi diametr, mm – 9,4

Bu mashinalar so‘rish quduqlariga 120 m fdan 450 m. Gacha tushuriladi. Mashina boshqarmada ta‘mir lanadi, sabab qo‘shimcha kuchlanishdan dvigatelni himoya qiladi; Fazalardan biri uzilganda dvigatel o‘chadi; suyuqlikni haydash vaqtida elktrodvigatelni o‘shirish; istemol qilayotgan tokni doimiy ko‘rsatish. Erlift yordamida suvni ko‘tarish quduqlar birinchi qo‘llay boshlagan vaqtlarda ishlatildi.

Uranli eritmalarni qayta ishlash uchun dastgohlarni tanlash va hisoblash, sorbsiyalash dastgohi. Sorbsiyalash jarayonlari sorbsiyalash bosimli kalonnalarida SNK-3 amalga oshiriladi, bunda uranli eritma nasos yordamida pastdan yuqoriga beriladi, to‘yingan qatron pastki sliv bilan birga chiqarib olinadi, toza qatron esa yuqoridagi yuklash bunkeridan solinadi.

Sorbsiya kalonnalari uchun standart mavjud emas, shu sababli kalonna o‘lchamlarini mustaqil tanlashga to‘g‘ri keladi. Tanlangan sorbsiya kalonnasi balandligi $N=7,5$ m; bundan kelib chiqib $N/D = 2,5$; qabul qilamiz $D=3$ m –diametr kalonna; $S=\pi R^2 =7,065$ m² – kalonnaning kesisish maydoni; $V=N*S=45,92$ m³ – kalonna hajmi uranli eritma o‘tish tezligi 32,5 m³/m²*ch, sarfi: $7,065$ m²*32,5 m³/m²*ch = 229,6 m³/ch.

Agarda 1 kunda to‘yingan qatron 2 marta bo‘shatilsa bunga 0,75 soat vaqt ketadi, unda kuniga 22,5 soat kalonna sorbsiya rejimida ishlaydi.

Uranli eritmaning kunlik sarfi : $229,6$ m³/ch *22,5 soat =5166 m³/kun.

Uranli eritmaning yillik sarfi: 5166 m³/sut *365 kun=1885590m³/yil.

11310986,28 m³/yil – qayta ishlanadigan eritma miqdori

KKalonna soni: $11310986,28$ m³/yil/1885590 m³/yil = 6 dona.

Ishlab chiqarish unumdorligi – 1400 m³/chas

To‘yingan qatronni SNKga yuklash aerolift yordamida amalga oshiriladi.

Er ostida tanlab eritilib ajratib olingan uranli maxsulotlarni qayta ishlash vaqtida kislota bilan kuyish, ammiak bilan yoki nitrat va sulfat kislota bug‘lari bilan zaxarlanish mumkin, shuningdek uranli eritmadan uran nurlari bilan zaralanish ehtimoli mavjud.

YUqoridagi vositalar inson organizmiga 3 xil usulda o‘tishi mumkin:

- Havo yo‘llari orqali;
- Oshqozon yo‘llari orqali;
- Teri orqali.

Sulfat kislota bug‘lari yuqori nafas olish yo‘llarini qo‘zg‘alishiga, yo‘tal, nafas olishning qiyinlashishiga olib keladi. Uning eng xavfli holati teriga va ko‘zga tushishidir. Bu holatda og‘ir kimyoviy kuyish jarayoni sodir bo‘lishiga olib keladi. Sulfat kislotaning ko‘zga kam miqdorda kirishi ko‘z nurining yo‘qotilishiga olib keladi.

Sulfat kislota ko‘zga yoki teriga tushgan vaqtda ko‘p miqdordagi suv bilan uni yuvish talab qilinadi. Insonga sulfat kislota to‘kilganda tezda jabrlanuvchi maxsus kiyimlari echilib, uni doimiy suv oqadigan vannada yuvish talab qilinadi.

Kislota bilan ishlovchi barcha dastgohlar bilan ishlaganda kislotaqarshi maxsuskiyimbosh kiyish, rezina qo‘lqop, himoya ko‘zoynagi talab qilinadi.

Insonga sulfat kislota to‘kilganda tezda jabrlanuvchi maxsus kiyimlari echilib, uni doimiy suv oqadigan vannada yuvish kerak va so‘ngra ohaktosh bilan zararsizlantirish mumkin. Nitrat kislota zaxarli xususiyatga ega bo‘lib terini kuydirish va havo yo‘llarini kuydirish xususiyatiga ega. Nitrat kislota bilan ishlaganda texnika xavfsizlik qoidalarga rioya etish va doimiy maxsus kiyimda, himoya vositalari bila ishlash talab qilinadi: «M» markali filtrlovchi protivagaz-kislota chang-bug‘laridan himoyalani uchun.

Barcha ish joylari hama alamashinish tizimi bilan ta‘minlanga bo‘lishi lozim.

Nitrat kislotasi inson badaniga tushgan vaqtda ko‘p miqdordagi suv bilan yuvib tashlanadi, so‘ngra 2-3% li ichimlik sodasi bilan qayta ishlanadi va tibbiy bo‘limga etkaziladi. Ammiakning suvli birikmasi yonuvchan va portlovchi modda emas. Ammo, ammiak gazlarining binoda yig‘ilib qolishi portlash xavfini tug‘diradi. Ammiak gazlari o‘tkir hidli, zaxarli, portlovchi va yonuvchi maxsulotdir

Ammiak o‘tkir qo‘zg‘atuvchi modda bo‘lib, kam miqdori ko‘z yosh keltiruvchi, kuchli yo‘tal chaqiradi. Ko‘p miqdorda bo‘lishi ko‘zning juda namlanishi, ko‘zyosh kanallarining zararlanishi, bug‘ilish, nafas qisish, bosh aylanishiga olib keladi. Ammiak bilan ishlaganda xavfsizlik qoidalariga rioya qilish, maxsus himoya vositalaridan foydalanish talab qilinadi: filtrlovchi protivagaz marka KD va M, maxsus kiyimbosh, himoya ko‘zoynagi va charim qo‘lqop. Elektr toki ta‘sirining eng xavfli tomoni shundaki, bu xavfni oldindan ko‘rish va

sezish imkoniyati yo'qligi uchun, elektr toki xavfiga qarshi tashkiliy va texnik chora-tadbirlar belgilash, to'siq vositalari bilan ta'minlash, shaxsiy va jamoa muhofaza tizimlaridan unumli foydalanish nihoyatda muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Agar jarohatlangan kishining nafas olishi qiyinlashsa, qaltirash holati bo'lsa, ammo yurak urish ritmi nisbatan yaxshi bo'lsa, unda bu kishiga sun'iy nafas oldirish zarur.

Klinik o'lim holati yuz bergan taqdirda sun'iy nafas oldirish bilan bir qatorda yurakni ustki tomondan massaj qilish kerak. Sun'iy nafas oldirish "og'izdan og'izga" deb atalib, yordam ko'rsatuvchi o'pkasini havoga to'ldirib, jarohatlangan kishi og'zi orqali uning o'pkasiga bu havoni haydaydi. Bunda yordam ko'rsatayotgan kishi og'zi bilan, jarohatlangan kishining og'zini butunlay berkitishi va yuzi yoki panjalari yordamida uning burnini berkitish kerak.

Elektr qurilmalarining tok o'tmaydigan metall qismlarini oldindan nol sim bilan ulab qo'yish, nolga ulab muhofazalashdir. Muhofazalovchi nol simi, elektr manbai g'altagining neytral qismlarini mustahkam erga ulash bilan boshlanib, uch faza bilan birgalikda to'rtinchi nol sim tariqasida butun tarmoq bo'ylab tortib boriladi va iloji borcha ko'proq (ma'lum masofada) erga ulab boriladi.

Elektr dvigatellari, ularni ulovchi o'tkazgichlarning muhofaza qobiqlari, tok o'chirish qurilmalari va saqlovchi qurilmalar hamda ularni o'rnatish va foydalanishda maxsus talablar qo'yiladi. Elektr qurilmalarining elektr o'tkazgichlarini muhofaza qobiqlari bilan ta'minlash muhim rol o'ynaydi.

- a) Ko'p miqdordagi elektr tokini yo'qotishdan saqlaydi.
- b) Ishlayotgan xodimni elektr toki ta'siriga tushib qolishga yo'l qo'ymaydi.
- v) elektr tizimlarining o'zgaruvchi kuchlanishlaridan uchqunlar chiqishi bilan paydo bo'ladigan yong'in xavfini yo'qotadi.

Elektr qurilmalarini o'rnatish qoidalariga asosan ikki saqlovchi qurilma o'rtasidagi, elektr tizimlaridagi yoki oxirgi saqlovchi qurilma bilan har qanday o'tkazgich orasidagi muhofaza qobig'i qarshiligi 0,5 M Om dan kam bo'lmasligi talab qilinadi.

Ishlab chiqarishni yoritish. Sanoat korxonalarini, ma'muriy maishiy xonalar xamda yordamchi binolar tabiiy, sun'iy va aralash usulda yoritiladi. Ishlab chikarish xonalarini yoritishda Mexnat muxofazasi kuyidagi talablarni kuyadi: ish joylari bir tekisda yoritilib

etarli bulishi va bajariladigan ishning kurish xususiyatga tugri kelishi, ish joylarining yoritilish darajasi, turli narsalardan soya tushmasligi, ishlovchilarni kuzini kamashtirmasligi, ish predmetlari va narsalar yaltirab ishlovchilarning diqqatini chetga tortmaydigan bulishi, shuningdek yoritilgan ish joyi bilan atrof-tevarak bir-biridan keskin fark kilmasligi; yoritgichlardan tushayotgan yoruglik nuri tugri yunaltirilgan bulishi shart.

Tabiiy yoritish. Tabiiy yoritish manbai kuyosh. Ishlab chikarish korxonalarida yaxshi sanitariya va gigienik sharoitlar yaratish maksadida xamma ishlab chikarish binolari, ma'muriy va maishiy binolar kunduz kunlari tabiiy yoruglik bilan ta'minlanishi talab kilinadi.

Ishlab chikarishda tabiiy yoruglik bilan ta'minlanganda ish unumdorligi, sun'iyga nisbatan 10 - 12% yukori bulishi aniklangan.

-Korxonalarini tabiiy yoritishning kuyidagi usullari mavjud:

-Agar korxonalaridagi ishlab chikarish urinlari derezalar yordamida yoritilsa - yon tomondan;

-Agar tomda urnatilgan yoruglik tushadigan tuynuklar yoki derezalar yordamida yoritilsa - yukoridan yoritish

Sun'iy yoritish manbai elektr energiyasi xisoblanadi. Ish urinlari yuzalarini tungi paytlarda sun'iy yoritishdan foydalaniladi. ishlatilishiga kura sun'iy yoritish kuyidagilarga bulinadi: ishchi avariynoe (buzilish ruy berganda)-akkumulyator, ya'ni ichki rezervdan odamlar va moddiy boyliklarni evakuatsiya kilishda kuriklash uchun muljallangan (korovul) sun'iy yoritishning kuyidagi usullari mavjud: umumiy, maxalliy, murakkab

Umumiy yoritishdan tashkari maxalliy yoritish kushimcha tarzda ishlatiladi, bu uta anik ishlarga ishlatiladi. Sun'iy yoritish manbalari sifatida chuglanish va gazorazryadli (lyuminessent) chiroklar kullaniladi. CHuglanish chiroklarida yoyoruglik manbai sifatida kiyin eriydigan metall volfram tolalarining 25000 OS dan ortik xaroratda kizib chuglanishi natijasida xosil buladigan yoruglik okimidan foydalanilgan. Bu lampalarning afzallik tomonlari kuyidagilar:

a)Sanoatda ishlab chikariladigan chuglanish chiroklari kuvvatini kupligi (1,5 dan / 3000 voltgacha)

b)Kushimcha moslamasiz tok manbaiga ulash mumkin

v)Kuchlanishi nominal miqdoridan pasayishi natijasida xam ularni ishlash kobiliyatini yukolmasligi

g)atrof muxit ta'siriga boglik emasligi va x.k.

Gazorazryadli chiroklar xozirgi vaktida sanoat korxonalarida kuplab kullaniladi. Bunday chiroklarga kurinadigan nurlanish gaz va metall buglarining elektr zaryadlari yordamida vujudga keladi. Bu lampalar past va yukori bosimli buladi.

Past bosimli gazorazryad chiroklar (trubkasi ichidagi bosim 400 Pa ga yakin) lyuminessent chiroklar deyiladi. Bular ichidagi lyuminforning tarkibiga kura xar xil rangda buladi. Kupincha ok rangdagi (LDTS), (LB), kunduzg yoruglikka yakin yoruglik beradi.

YUkori bosimli (trubka ichidagi bosim 0,03 / 0,08 MPa) gazorazryadli chiroklarga simob yoyli lyuminessemnt chiroklar (DRL) yoki (DRAR) kiradi.

Afzalligi:

a)iktisodiy jixatdan mukammal

b)yoruglik bera olish kobiliyatining yukoriligi

v)xizmat kursatish muddati yukori (10. 000 soat)

g)Bir tekisda yoritilganlikni xosil kilishi

d)yoruglik spektrining tabiiy yoruglik spektriga yakinligi

e)chirok devori ustki katlami xaroratining pastligi

SHamollatish ishlab chiqarish binolaridagi havoni keragicha almashtirishni ta'minlash bilan bir qatorda, ishlovchi xodimlar hamda texnologik jarayonning borishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Tabiiy shamollatish, tashqaridan bino ichiga kirgan sovuq havo bino ichidagi issiqlik hisobiga issiqlik qabul qilib, isigandan keyin hajmi kengayganligi sababli engillashib, binoning yuqori tomonlariga qarab harakatlanadi va agar biz binoning yuqori qismida havoning chiqib ketishi uchun tirqishlar hosil qilsak, unda havoni tashqariga chiqarib yuborish imkoniyatiga ega bo'lamiz. Bu jarayon korxonalarida, ayniqsa yilning sovuq faslida uzluksiz davom etadi va mazkur hodisa aeratsiya deyiladi. Ishlab chiqarish korxonalarida, ayniqsa, issiqlik ajralishi bilan kechadigan jarayonlarda almashtiriladigan havoning miqdori ko'p bo'lmaganligi sababli, issiqlikni tabiiy shamollatish yo'li bilan

chiqarish anchagina iqtisodiy samara beradi. Bunda asosiy e'tiborni havoni kirish yo'nalishlari va chiqish joylarini ta'minlashga qaratish lozim.

Mahalliy shamollatish tizimlari, zararli moddalarni binolarning ajralib chiqayotgan joylarining o'zidan, butun bino havosiga aralashib ulgurmasdan ushlab qolish va binodan chiqarib yuborishi zarur.

Bu shamollatish tizimida atmosferaga chiqarib yuborilayotgan havodagi zararli moddalarni chiqarish, binoga kiritilayotgan havoga ishlov berish hamda tozalash kerak bo'lmaydi, bu iqtisodiy foyda beradi.

SHamollatish qurilmalari o'rnatilayotganda va ishlatish uchun qabul qilinganda, vaqt - vaqti bilan tekshirib turiladi va ta'mirlashdan keyin sinab ko'riladi.

SHamollatish qurilmalarini sinash paytida va keyingi ta'mirlashda ayrim qismlariga kiritilgan o'zgarishlar haqida ma'lumotlar, qurilmaning texnik pasportiga yozib qo'yiladi va bu shamollatish tizimining texnik holatini aniqlovchi asosiy hujjat hisoblanadi.

Nazorat savollari:

1. Qanday ekstragentlarni turlarini bilasiz?
2. Ekstraktsiya jarayonining asosiy qonuniyatlari?
3. Ekstraktsion eritmlarni qayta ishlash bosqichlari?
4. Ekstraktorning dastgoxining tuzilishi.
5. Aralashtirgich nima vazifani bajaradi?

Foydalagilgan adabiyotlar

1. Sagatov N.X. Kon ishi asoslari. Yoquv qo'llanma.– T.: TDTU, 2005.–212 b.
2. Arens V.J. Fiziko-ximicheskaya geotexnologiya. -M.: MGGU, 2010,- 655 s.
3. Tolstov Ye.A. Fiziko-ximicheskie geotexnologii osnovnykh mestoroj-deniy urana i zolota v KЫZYLKUMSKOM regione. -M.: MGGU, 2001, -478 s.
4. Nesterov Yu.V. Ionity i ionoobmkn. sorbtsionnaya texnologiya pri dobyche urana i drugix metallov metodom podzemnogo vychelachivaniya– M.: MGGU -2007.

IV. AMALIY MASHG'ULOT MATERIALLARI

1-amaliy mashg'ulot: Ishchi eritmalrni qayta ishlash parametrlarini xisoblash

Ishdan maqsad: Ishchi eritma hajmini hisoblashni o`rganish.

Nazariy qism

Yer ostida tanlab eritmaga o'tkazish usuli (YOTEO' usuli)- Ma'danlarning foydali komponentlarini, ularga kimyoviy reagentlar ta'sir ettirish bilan yotgan joyida tanlab yer ostida harakatchan holatiga kelitirish bilan qattiq foydali qazilmalarni qazishning geotexnologik usuli.

YOTEO' usul bilan o'zlashtirishning texnologik skvajinali tizimlari- Yer yuzasidan burg'ilangan texnologik skvajinalari yordamida konlarni YOTEO' usul bilan ochish, tayyorlash va ulardan foydalanishni nazarda tutuvchi tizim

Yerostida tanlab eritmaga o'tkazish korxonasi (kon boshqarmasi, kon, sexi). **YOTEO' korxonasi (kon boshqarmasi, kon, sexi)-** YOTEO' usul bilan ma'danlarning foydali komponentlarini qazishni olib boruvchi kon-ma'dan korxonasi (kon boshqarmasi, kon, sexi).

YOTEO' korxonasining (kon boshqarmasi, kon, sexining) qazib olish majmuasi- Tanlab eritmaga o'tkazish jarayonini amalga oshirish uchun yerostiga ishchi aralashmalarni o'zlatishni, mahsuldor aralashmalarni yer yuzasiga haydab chiqarishni va ularni keyinchalik qayta ishlash uchun tashishni ta'minlaydigan yerosti va yer usti inshootlari hamda texnik vositalari majmuasi.

Yer ostida tanlab eritmaga o'tkazishning ishlatish uchastkasi- YOTEO' jarayonini nazorat qilish va boshqarish qurilmasi hamda kommunikatsiya tizimi bilan birlashtirilgan foydalanish bloklari guruhi tomonidan uzoq vaqt davomida ishlanadigan konning geologik yoki fazoviy alohidalashtirilgan qismi.

Yer ostida tanlab eritmaga o'tkazishning ishlatish blogi- O'zlashtirishning bir xil texnologik skvajina tizimining yagona geotexnologik rejimida ishlanadigan va bir vaqtda foydalanishga topshiriladigan ishlatish bo'lakchalari guruhidan tashkil topgan minimal qazish birligi.

Yer ostida tanlab eritmaga o'tkazishning ishlatish yacheykasi- Haydaladigan va so'rib olinadigan texnologik skvajinalar bilan ishlanadigan ma'dan tanasining qismi

Yer ostida tanlab eritmaga o'tkazish poligoni- YOTEO' blogi (bo'lakchasi), tanlab eritmaga o'tkazishning yangi reagentlari, o'zlashtirishning texnologik skvajinali tizimlari, YOTEO' jarayonini kuchaytirishning fizikaviy usullari samaradorligi baholash bo'yicha eksperimental-tajriba ishlarini bajarishga mo'ljallangan

Texnologik eritma (qorishma)- Reagentlarning yoki (va) mahsuldor joy (sath) muhiti bilan ularni o'zaro ta'sir mahsulotlarining suvdagi eritmasi

Ishchi eritma (qorishma)- Foydali komponentni eritish uchun zarur bo'lgan reagentlar bo'lgan va mahsuldor joyga haydashga mo'ljallangan texnologik eritma.

Mahsuldor eritma (qorishma)- Kon-ma'dan massasi bilan o'zaro fizik-kimyoviy ta'sir natijasida yer ostida hosil bo'lgan va minimal sanoat konsentratsiyasiga teng yoki undan yuqori foydali komponenti bo'lgan texnologik eritma. Qo'r (matochniy) eritma (qorishma)- Foydali komponent ajratib olingan texnologik eritma. Reagentlar bilan mustahkamlangandan so'ng ishchi sifatida ishlatiladi. Qaytariladigan eritma- Zarur reagentlar bilan mustahkamlangandan so'ng ishchi sifatida mahsuldor joyga berish uchun yaroqli minimal sanoat konsentratsiyasidan past foydali komponenti bo'lgan ishchi eritma

Texnologik texnologik skvajinalar- Ishlab berish geotexnologik tartibotini amalga oshirish uchun ishlatiladigan yer ostida tanlab eritmaga o'tkazish texnologik skvajinalari.

Yuboruvchi texnologik skvajinalar- Ma'dan jismini ochish va unga ishchi eritmalarni berish uchun mo'ljallangan texnologik skvajinalar.

So'rib oluvchi texnologik skvajinalar- Ma'dan jismini ochish va texnologik eritmalarni (mahsuldor, qaytariladigan) yer yuzasiga chiqarish uchun mo'ljallangan texnologik texnologik skvajinalar.

Kuzatuv texnologik skvajinalari- Yer ostida tanlab eritmaga o'tkazish jarayoni sharoitlari va dinamikasini kuzatish uchun mo'ljallangan texnologik skvajinalar.

Kuzatish texnologik skvajinalari- Ishlanayotgan uchastkalarda mahsuldor joy rudalaridan foydali komponentni chiqarish darajasini kuzatish va ma'danlar sig'diradigan jinslar texnogen o'zgarishlarini tekshirish maqsadida burg'ilangan yer ostida tanlab eritmaga o'tkazish texnologik skvajinalari. Yer ostida tanlab eritishda eng asosiy element quduq bo'lsa, shu quduqning ajralmas qismi bo'lib eritmalar hisoblanadi. Ish turiga, bajarish vazifasiga, tarkibiga va boshqa xossalriga qarab eritmalar turli xil bo'ladi. Ular quyidagilar:

Ishchi eritma.

Maxsuldor eritma.

Matchni eritma (ona eritma).

Aylanib yuruvchi eritma.

To`kib yuboriluvchi eritma (hozirda qayta tiklanuvchi eritma).

Ishchi eritma- Maxsus hovuzlarda tayyorlanib, suv va reagent aralashishidan hosil bo`lgan, maydonga jo`natilib, jo`natuvchi quduqlardan bosimli va bosimsiz yuborilib, yer qarida massivga fizik-kimyoviy ta'sir ko`rsatib, unda ish bajaruvchi eritmaga aytiladi. Vaqt o`tishi va texnologiyalarning yangilanishi har qanday eritma va quduqlar uchun yangi talablar qo`ymoqda. Endilikda muayyan eritma yoki quduq bir turdagi vazifalar uchun emas bir necha turdagi vazifalarga mo`ljallanib bormoqda, yani universallanmoqda.

Ishchi eritma bosimli jo`natilgan paytda qatlamda ish jarayonini 2marta tezlashtirishi kerak. Bosimsiz jo`natilgan paytda esa qatlamda mikrokanallar hosil qilishi kerak. Bunda quduqlar soni kamayadi.

Hisoblash ishlari

1. Yer ostida mavjud bo`lgan foydali qazilma miqdori:

$$= V \cdot \rho \cdot C$$

bu yerda

V-tog' jinslarining umumiy hajmi

ρ -eritma zichligi

C- g'ovaklik hajmi

2. Ishchi eritma hajmi:

$$V_{\text{ishchi eritma}} = \frac{C_{\text{umumiy}}}{f_{\text{uran}}}$$

bu yerda

f_{uran} -eritmadagi uran miqdori

3. Kislotaning umumiy miqdori:

$$f_{\text{umumiy kislota}} = f_{\text{kislota}} \cdot V_{\text{ishchi eritma}}$$

bu yerda

f_{kislota} -eritmadagi kislota miqdori

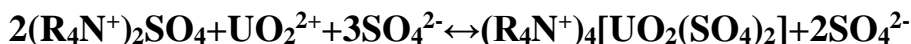
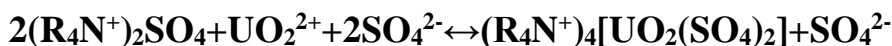
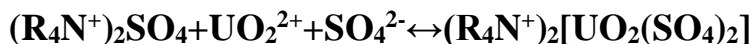
Foydalagilgan adabiyotlar

1. Sagatov N.X. Kon ishi asoslari. Yoquv qo'llanma. – T.: TDTU, 2005.–212 b.
2. Arens V.J. Fiziko-ximicheskaya geotexnologiya. -M.: MGGU, 2010,- 655 s.
3. Tolstov Ye.A. Fiziko-ximicheskie geotexnologii osnovnix mestoroj-deniy urana i zolota v Kizilkumskom regione. -M.: MGGU, 2001, -478 s.

2-amaliy mashg'ulot: Maxsuldor eritmalrni qayta ishlash parametrlarini hisoblash.

Ishdan maqsad: Maxsuldor eritmalrni qayta ishlash parametrlarini hisoblash

Uranli eritmalardan uranni kuchli asosli ionitlar yordamida sorbsiyalanish jarayoni quyidagi kimyoviy tenglamalar asosida tasvirlanadi:



Uranli eritmalar tarkibida uranning miqdorining kam bo'lishi ($6 \cdot 10^{-5}$ - $4,5 \cdot 10^{-4}M$) uning ionitlar ishtirokida sorbsiyalanishiga asosiy sabab bo'ladi. Sorbsiya jarayonida rN muhitning bog'liqligida uranil 3 sulfat trimetilammoniy anioniti bilan jarayon davomiyligi (rN=1,85) bo'lganda 100 minutdan, (rN=3,6) 500 minutgacha davom etadi. Amaliyotda qayta ishlanayotgan eritma bilan ionitning ta'sirlashish davomiyligi 6-8 soatni tashkil qiladi. Uranni sorbsiyalanish ko'rsatgichlari quyidagilarga bog'liq – ajralish chuqurligi, anionit hajmi – u qayta ishlanayotgan eritma tarkibidagi miqdoriga bog'liq, anionit xarakteri, shuningdek sorbsiya eritmasida ta'ziqlovchi qo'shimchalarning sulfat, nitrat ionitlar, xlorid ionitlar, temir va sulfat kislota miqdori. Uranning past konsentratsiyada bo'lishi ($1-2,5 \text{ mg/dm}^3$) uning taqsimlanish ko'ffisientining K_r tartibi yuqori, yuqoridan ko'ra balandroq ($0,1-1,0 \text{ g/dm}^3$) (jadval-1).

1 Jadval. rN=1,8 bo'lganda uranli eritmalardan uranni anionitlar ishtirokida sorbsiyalash ko'ffisientining taqsimlanishi.

Anionit	Eritmadagi uranning konsentratsiyasi, mg/dm^3				
	1	10	25	100	1000
SQR	$9,1 \cdot 10^2$	$6,6 \cdot 10^2$	$1,3 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^2$	$6,9 \cdot 10^1$

Uranli eritmalarda kislota konsentratsiyasining oshishi sorbsiya jarayoning yomonlashuviga olib keladi. 2 - Jadval. 2 - Jadval. Uranli eritmalardan uranni anionitlar ishtirokida sorbsiyalash ko'ffisientining taqsimlanishini kislotalilikka bog'liqliligi

Anionit	Eritmaning kislotaliligi			
	rN=1,8	$5\text{g/dm}^3\text{H}_2\text{SO}_4$	$10\text{g/dm}^3\text{H}_2\text{SO}_4$	$20\text{g/dm}^3\text{H}_2\text{SO}_4$
SQR	Eritmadagi uranning konsentratsiyasi 50 mg/dm^3			
	$3,4 \cdot 10^2$	$3,1 \cdot 10^2$	$2,3 \cdot 10^2$	$1,6 \cdot 10^2$
SQR	Eritmadagi uranning konsentratsiyasi 5 mg/dm^3			
	$5,5 \cdot 10^2$	$5,1 \cdot 10^2$	$4,6 \cdot 10^2$	$2,6 \cdot 10^2$

Anionitlar o'zida sorbsiyaning tikka izotermasiga ega bo'lib ($K_{obm}=1$), bu uranni eritmada past konsentratsiyada bo'lsa ham yuqori ajratib olish darajasiga erishish imkonini beradi. Uranni sorbsiyalash vaqtida chiqindiga chiqib ketuvchi eritmada uranning miqdori kam bo'lib, 1-2 mg/dm³ dan oshmaydi. Keyingi qayta ishlashga jo'natiladigan uranli eritma tarkibi 3 jadvalda tasvirlangan.

3 Jadval. Er ostida tanlab eritilib olingan uranli eritmaning o'ratacha tarkibi.

Eritma turi	pH	U	H ₂ SO ₄	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ca
Sulfat kislotali	1,2-2	0,015-0,1	1-7	-	-	-	0,2-1,5	0,15-0,9	0,3-0,6

Jadvalning davomi.

Eritma turi	Mg	Al	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	P	SiO ₂	Qattiq qoldiqlar
Sulfat kislotali	0,3-1,6	0,3-2,5	10-25	0,06-0,6	0,2-0,15	0,1-0,5	0,1-0,5	0,01-0,2

Gidrometallurgik jarayonlar sanoatda ko'pgina rangli metallar ishlab chiqarishda keng qo'llanilmokda. Ular nisbatan past (300⁰C dan yuqori bo'lmagan) haroratda suyuq, ko'p hollarda suvli muhitda o'tkaziladi. Hidrometallurgik jarayonlarni bugungi kunda keng ishlatilayotganiga quyidagi yutuqlarini sabab qilib ko'rsatish mumkin: - minimal issiklik va energetik xarajatlar bilan nisbatan yukori bo'lmagan xaroratlarda (300⁰C haroratgacha) kambagal va boyitish kiyin bo'lgan rudalardan metallarni (ayrim xollarda ruda qatlamini o'zidan – mis, uranni eo ostida tanlab eritish) tanlab ajratib olish imkoniyati; - atmosferani zaxarli gazlar bilan zararlanishni yo'kligi; - xizmat ko'rsatuvchi personallar uchun nisbatan yaxshi sanitar-gigienik sharoitlarni mavjudligi.

Gidrometallurgik jarayonlar texnologiyasining asosiy bosqichlari quyidagilar:

- 1) ruda maxsulotini kayta ishlashga tayyorlash;
- 2) ajratib olinishi kerak bo'lgan metalni eritmaga o'tkazish – tanlab eritish;
- 3) eritmani va kattik cho'kmani bir-biridan ajratish;
- 4) eritmani zararli ko'shimchalardan kimyoviy usulda tozalash;
- 5) eritmadan metallni ajratib olish.

Gidrometallurgik jarayonlarning asosiy ko'rinishlari tanlab eritish jarayoni, eritmalarni keraksiz qo'shimchalardan tozalash va eritmalardan metallarni cho'ktirish hisoblanadi.

Tanlab eritish – qayta ishlanayotgan materialga ko‘p hollarda gazsimon reagent – kislorod, vodorod va boshqalar ishtirokida erituvchi ta’sir ettirib, ajratib olinayotgan komponentni eritmaga o‘tkazish (eritish) jarayonidir. Tanlab eritish natijasida keraksiz qo‘shimchalar bilan ifloslangan ajratib olinayotgan metall eritmasi va asosan keraksiz jins komponentlari hamda qiyin qaytariladigan birikmalardan iborat eritmagan qoldik (kek) olinadi. Erituvchi sifatida suv, kislota, ishqor yoki tuz eritmaları ishlatiladi. Erituvchi arzon, qayta ishlanayotgan materialga nisbatan yaxshi ta’sir qiladigan, texnologik jarayon borayotganda qayta tiklanish imkoniga ega bo‘lishi kerak. Eritmalarni keraksiz qo‘shimchalardan tozalashdan maqsad eritmalaridan cho‘ktirish vaqtida ajratib olinayotgan metallga qo‘shimchalarni tushmasligi yoki cho‘ktirish jarayoniga salbiy ta’sirni oldini olish hisoblanadi. Rangli metallar gidrometallurgiyasida (ayniqsa noyob va nodir metallar metallurgiyasida) sorbsiya va ekstraktsiya jarayonlari keng tarqalmoqda. Bu jarayonlarni qo‘llashdan maqsad qo‘yidagi masalalarni echish hisoblanadi:

- tanlab eritishda olingan eritmadan qimmatli metallni tarkibi bo‘yicha keyingi qayta ishlash jarayonlariga qulay bo‘lgan boshqa eritmaga o‘tkazish;
- suyultirilgan eritma va bo‘tanadan metallni yig‘ib olish;
- eritmalaridan metallarni samarali ajratib olish va uni keraksiz qo‘shimchalardan tozalash;
- sorbstiya bilan birlashtirilgan tanlab eritish.

Ionalmashinuv jarayonlari ayrim qattik birikmalarni (ionitlar) eritmalar bilan ta’sirlashuvi natijasida eritmadan ion yutib olish va ionit tarkibidan o‘shanday zaryadli va o‘shancha miqdordagi ionlarni almashishga asoslangan. Ionit sifatida ko‘pincha yuqori sig‘imli, kimyoviy barqaror, mexanik mustaxkamlikka ega, yuqori molekulyarli sintetik birikmalar (smolalar) qatronlar ishlatiladi.

Foydalagilgan adabiyotlar

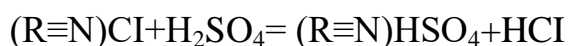
1. Sagatov N.X. Kon ishi asoslari. Yoquv qG‘llanma.– T.: TDTU, 2005.–212 b.
2. Arens V.J. Fiziko-ximicheskaya geotexnologiya. -M.: MGGU, 2010,- 655 s.
3. Tolstov Ye.A. Fiziko-ximicheskie geotexnologii osnovnykh mestoroj-deniy urana i zolota v KЫZYLIKUMSKOM regione. -M.: MGGU, 2001, -478 s.

3 - amaliy mashg'ulot. Jarayonda hosil bo'lgan aralashmalarni saqlash uchun tindirgichlarni tanlash.

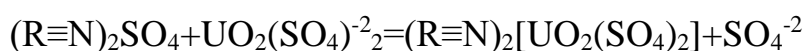
Ishning maqsadi: Jarayonda hosil bo'lgan aralashmalarni saqlash uchun tindirgichlarni *tanlash*.

Nazariy qism. Sulfat kislotali eritmalarni sorbsiyalashni hisoblash.

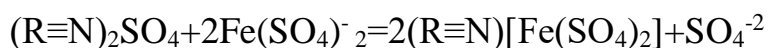
Anionitning sulfat kislotali eritma bilan ta'siri natijasida anionit xlorid ko'rinishiga o'tadi:



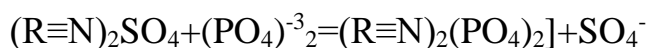
U (VI) eritmalardan anionit yordamida quyidagi kimyoviy reaksiya bo'yicha sorbsiyalanadi:



Shuningdek, urandan tashqari sorbsiyalanadi Fe(III)



Fosforning ionlari miqdori, 1,2g/l dan yuqori, bu esa qatronda uranning miqdorini mutanosibligini pasaytiradi 50,5 kg/t dan 35,0 kg/t. gacha. (eritmalarda fosfatning miqdori 0,1-0,12g/l, bo'lsa uran bilan fosfatlarning sorbsiyasi bir vaqtda kechadi)



Sorbsiya jarayonining texnologik tavsifini asosiy ko'rsatgichi ajratib olish darajasidir, u quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$K = \frac{\sum C_{np} - \sum C_{xb}}{\sum C_{np}} * 100\%, \%$$

bunda: K – ajratib olish darajasi;

$\sum C_{np}$, – eritmalardagi uranning miqdori (1 oylik, kvartal, yillik), sorbsiya sexiga kelib tushadigan, mg/l;

$\sum C_{xb}$, - Sorbsiyalash chiqindi eritmasidagi uranning miqdori (1 oylik, kvartal, yillik), mg/l.

Tushiriladigan qatron miqdori formuladan:

$$V = \frac{Q * t * C}{N}, m^3$$

bunda: V - tushiriladigan qatron miqdori, m^3 ,

Q - eritmaning soatbay yuklanmasi, m^3 /soat,

t - SNKning ish vaqti, soat,

C - eritmadagi uranning miqdori, kg/m^3 ,

N - uranga to‘yingan sorbent meyori, kg/m^3 .

Bir 12 soatli 1 kalonnada uranni sorbsiyalash sikli $2582,4122 m^3$ bo‘shatilgan hisob kitobdan kelib chiqib:

$$11310986,276m^3/yil/365 kun/22,5 s*11,25 s/6 SNK=2582,4122 m^3 u.e.$$

Uranning eritmadagi miqdori $37,558 mg/l$ – dan, chiqindi eritmada $1,0 mg/l$ gacha kamayadi, uranning qatrandagi miqdori $0,5 kg/m^3$ dan $15 kg/m^3$ gacha oshadi. Bo‘shatiladigan qatron hajmi tashkil qiladi:

$$V = \frac{2582,4122 m^3 * (0,0376 - 0,001) kg/m^3}{(15 - 0,5) kg/m^3} = 6,5184m^3$$

Uranli eritmalaridan yig‘iladi:

$$(14,9832 - 0,5) kg/m^3 * 6,5184m^3 = 94,4073 kg U$$

$$2 kg/m^3 * 6,5184 m^3 = 13,0368 kg Fe (III)$$

$$3 kg/m^3 * 6,5184 m^3 = 19,5552 kg (PO_4)_2$$

$1 m^3$ qatron o‘zining hajmida $0,5 m^3$ namlik saqlasa, unda $6,5184 m^3$ qatron tarkibida: $6,5184 m^3 * 0,5 = 3,2592 m^3$ namlik

$$14,9832 * 6,5184 m^3 = 97,6665 kg U (0,4104 kmol),$$

$$2 kg/m^3 * 6,5184 m^3 = 13,0368 kg Fe(III)(0,2334 kmol),$$

$$3 kg/m^3 * 6,5184 m^3 = 19,5552 kg (PO_4)_2(0,4116 kmol).$$

Qatron hajmi $E=1,2 kmol/m^3$, unda hajm $6,5184 m^3$ qatron $7,8221 kmol/m^3$, tashkil qiladi:

Jadval-3.1 – Sorbsiyaning texnologik balansi.

– Sorbsiyaning texnologik balansi					
Kiruvchi			CHiquvchi		
Nomlanishi	miqdori	birligi	Nomlanishi	miqdori	birligi
maxsulot			maxsulot		
Qatron AMP	6,5184	m^3	To‘yingan qatron	6,5184	m^3
v t.ch.: U	3,2592	kg	v t.ch.: U	97,6666	kg
Fe (III)	0,0000	kg	Fe (III)	13,0368	kg

(PO ₄) ₂	0,0000		(PO ₄) ₂	19,5552	kg
NO ³⁻	91,2576	kg	NO ³⁻	0,0000	kg
Uranli eritma	2582412,2000	kg	Sorbsiya eritmasi	2582376,4582	kg
v .t.ch. N ₂ O	2568297,0932		v .t.ch. N ₂ O	2568297,0932	kg
U	96,9898	kg	U	2,5824	kg
Fe (II)	206,5930	kg	Fe (II)	206,5930	kg
Fe (III)	387,3618	kg	Fe (III)	374,3250	kg
(PO ₄) ₂	258,2412	kg	(PO ₄) ₂	238,6860	kg
NO ³⁻	253,8600	kg	NO ³⁻	345,1176	kg
H ₂ SO ₄	12912,0610	kg	H ₂ SO ₄	12912,0610	kg
Jami	2582506,7168	kg	Jami	2582506,7168	kg
			farqi	0,0000	kg

$0,4104 \cdot 2 = 0,8208 \text{ kmol} - (\text{R} \equiv \text{N})_2 [\text{UO}_2(\text{SO}_4)_2]$,

$0,2334 \text{ kmol} - (\text{R} \equiv \text{N}) [\text{Fe}(\text{SO}_4)_2]$,

$0,2058 \cdot 2 = 0,4116 \text{ kmol} - (\text{R} \equiv \text{N})_2 (\text{PO}_4)_2$,

$7,8221 \text{ kmol} - 0,4104 \text{ kmol} - 0,2334 \text{ kmol} - 0,4116 \text{ kmol} = 6,7667 \text{ kmol} - (\text{R}_4 \equiv \text{N})_2 \text{SO}_4$

Demak ionlar SO₄⁻², qatron bilan bog‘langan 3,3834 kmol (324,8064 kg).

2582,4122 m³ sorbsiya chiqindisi tashkil qiladi:

$0,001 \text{ kg/m}^3 \cdot 2582,4122 \text{ m}^3 = 2,5824 \text{ kg U}$,

$0,08 \text{ kg/m}^3 \cdot 2582,4122 \text{ m}^3 = 206,593 \text{ kg Fe (II)}$,

$0,15 \text{ kg/m}^3 \cdot 2582,4122 \text{ m}^3 - 13,0368 \text{ kg} = 374,325 \text{ kg Fe (III)}$,

$0,1 \text{ kg/m}^3 \cdot 2582,4122 \text{ m}^3 - 19,5552 \text{ kg} = 238,686 \text{ kg } (\text{PO}_4)_2$,

$5 \text{ kg/m}^3 \cdot 2582,4122 \text{ m}^3 = 12912,061 \text{ kg H}_2\text{SO}_4$,

Sorsiyagacha ionitdagi NO₃ miqdori (14 kg/m³), uranni sorbsiyalash vaqtida

SNK da NO₃⁻ to‘liq SO₄⁻² bilan alamashinadi, sorbsiya chiqindisida NO₃ ning umumiy massasi 345,1176 kg, ni tashkil qiladi:

$M_{\text{smolby}} + M_{\text{donas-ya}} + M_{\text{obor}} = 91,2576 \text{ kg} + 249,5044 \text{ kg} + 4,3556 \text{ kg} = 345,1176 \text{ kg}$

Eritish jarayonining zishligini asosiy wkomponent bo‘yicha hisoblaymiz – sulfat kislotaga bo‘yicha. Bunda H₂SO₄ = 5 g/l, p ko‘rsatmadan zichlik ρ = 1 t/m³. Unda eritmaning massasi m = 2582412,2 kg.ga teng.

Sorbsiyaning texnologik balansi. Jadvalda keltirilgan.

Foydalagilgan adabiyotlar

1. Sagatov N.X. Kon ishi asoslari. Yoquv qG‘llanma.– T.: TDTU, 2005.–212 b.
2. Arens V.J. Fiziko-ximicheskaya geotexnologiya. -M.: MGGU, 2010,- 655 s.
3. Tolstov Ye.A. Fiziko-ximicheskije geotexnologii osnovnyx mestoroj-deniuy urana i zolota v KYZYlkumskom regione. -M.: MGGU, 2001, -478 s.

4 - amaliy mashg‘ulot. Eritmalarni qayta ishlash uchun kerak bo‘ladigan sorbtsion qurulumalarni xajmini hisoblash.

Ishdan maqsad: Sorbtsion uskunalarni tanlash va ularni hisoblash.

Nazariy qism: Qatronlarning zich joylashgan turg‘un xolatdagi dasgohlar odatda qatron filtrlari deb yuritiladi. Bu turdagi dasgohlarning ishlash printsipi zich joylashgan qatronlar orasidan aralashmalarning o‘tishi kuzatiladi. Hozirgi kunda uran ishlab chiqarishda SNK tipdagi uskunalar ishlatilmoqda, dasgohlarning geometrik tuzilishiga ko‘ra 1-3.4m diametrli va uzunligiga kG‘ra 9-10 metrni tashkil qiladi.

Uskunaning ishqoriy muxitda ishlashi inobatga olinib zanglamas poo‘latdan tayyorlanadi. Sorbtsion uskunalarning ishlash unumdorligi yo‘qori bo‘lib $270-320\text{m}^3/\text{soat}$ aralashma o‘tqarish qobiliyatiga ega. Uskunalarining konstruktiv jixatdan soddaligi bilan ajralib turadi va turli xil muammolarni ishlab chiqarishda tug‘dirmaydi. Uskunalarda uchraydigan muammolardan biri aralashmalarda xosil bo‘ladigan gidravlik qarshilik hamda mayda zarrali qumlar xisoblanadi.

Uskunani optimal ishlatish uchun ishlash jarayonida qatronlarni vaqti vaqti bilan almashtirish hisoblanadi, almashtirish sabablaridan biri qatronning dinamik to‘yinishi oxirigacha malga oshirilmaganligi. Agar vaqti vaqti bilan qatronlarni dasgohlarda almashtirilmasa foydali komponentni dasgohda yo‘qotili kuzatiladi. Dasgohlarda qatronlarni almashtirishning ishlash jarayoniga paralel amalga oshirib, to‘yinish dinamikasi teskari proporsional hisoblanadi. Hozirgi kunda ishlab chiqarishda to‘yinish darajasi yo‘qori bo‘lgan qatronlar ishlatiladi.

Sorbtsion dasgohlarda sorbtsiya jarayoning amalga oshishi qatronlarning dasgohda aralashmasdan to‘yinish darajasining yo‘qoriligi bilan va foydali komponentning xvostga chiqib ketmasligi kuzatiladi. Dasgohning takomillashganligi bu qatronni almashtirish jarayonida qatronning hajimga aloxida e‘tibor beriladi Qatronning hajmini nazorat qilishda qozirgi kunda kuzatuv moslamari o‘rnatilgan. Sortsion uskunasisining chizma xolati 14 chizmada ko‘rsatilgan. Kolonaning tuzilishi qo‘yidagi qismlarga bo‘linadi:

1. Konus qismi
2. Silind qismi
3. Kesik konus qismi

ishlab chiqarishda konning saloxiyatiga qarab bu turdagi uskunalardagi qatronlarni almashtirish maqsadga muvofiq. Tuyingan qatron suyuqliklarni qayta ishlash uchastkalariga yuboriladi. Qatronning uskunaning ichida to'yinish darajasini 75-80% oshib ketmaslikni ta'minlash lozim aks xolda foydali komponentning ma'lum bir qismi xvostga chiqib ketish xollari atiladi.. Bu usulning ishlab chiqilishida asos qilib utilish tezligi tashqi diffuziya bilan limitlanish sharti qabul qilingan va ifodada tavsiflanadi

Yutish balandligi N bG'lgan, chiziqli tezlik W_L bilan pastdan balandga yetkaziladigan, singdiriladigan komponentdan $S_{isx(dastlabki)}$ tashkil topgan eritma kolonnasining kesimini qarab chiqamiz. Eritma bilan bog'lanish momentida sorbentning birinchi mikroqatlamlari sorbirlanayotgan komponentga to'yinishni boshlaydi.

Eritmani oshirish davomida sorbirlanayotgan komponent so'ngi sorbent qatlamlari bilan to'yinadi. Bunda kontsentratsiya kolonna balandligi bo'ylab pastdan balandga kamayishi bilan taqsimlanadi. Siljish zonasidagi SK tezligi eritma harakat tezligidan (sorbtsiya boshlanishi 0) to FRK harakat tezligigacha (uning paydi bG'lish momentidan boshlab) o'zgaradi. Sorbtsiya jarayonining ikki bosqichga bo'linish aktualligi, FRKning paydo bo'lish davridagi qonunlarining vaqt bo'yicha o'zgarishi va amalda yechimi bo'lmagan murakkab differentsial tenglamalar bilan ifodalanishini o'z ichiga oladi.

Amaldagi korxonaning sorbtsion parametrlarini hisoblashda, sorbtsion qatlamidagi yutish tizimni ishchi holatga keltirgan vaqtida front taqsimlanishining qanday shakllanganini bilish emas, balki boshlanish davrining tugash momentini va korxonaning faoliyati davomiyligini bilish muhimdir.

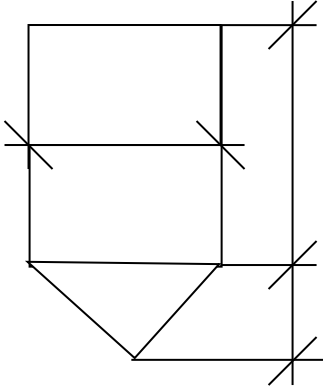
FRKning yuzaga kelishining yakunlanish bosqichining asosiy ko'rsatkichlari bular:

FRK paydo bo'lish vaqti t_0 ;

$Y_{e_{max},IK}$ bo'yicha sorbent qatlami eritmasining birinchi boshlanishidagi maksimal sig'imi ;

Δh sorbirlanayotgan komponent kontsentratsiyasining (S_{isx}) dastlabkidan ortiqchagacha (S_{sbr}) o'zgaradigan yutish ishchi qatlamining balandligi;

Ishchi qatlamning balandligi formula bo'yicha topiladi:

	<p> $V=150\text{m}^3/\text{ch}$; SNK $\text{Ø } 3,0\text{m}$ $W_L=21,2\text{m}/\text{ch}$; $S=45\text{mg}/\text{l}$; $t_o=24\text{ch}$; $E_{\text{max}}=40$ $k=E_{\text{max}}/C=40/2,5 \times 0,045=355,6$ $\beta=t_o/k=24/355,6=0,067$ </p> <p> $\Delta h=W_L \beta \ln \frac{S_{\text{isx}}}{S_{\text{cbr}}}$ </p> <p> $\Delta h=21,2 \times 0,067 \times \ln 0,045/0,001=5,4\text{m}$ $H=W_f T$, gde T-vremya mejdu peregruzkami. $W_f=W_L/K$ </p>
---	--

Tushiriladigan qatlam balandligi: $H=W_L T/K$ (5.26)

Tushiriladigan qatron xajmi aniqlanadi: $V_{\text{per.sm}}=hS$ (5.27)

Bu yerda S-kolonnaning kG'ndalang kesim yuzasi

Qatron qatlamining umumiy balandligi formula bG'yicha aniqlanadi:

$$N=\Delta h+h+h_{\text{rez}} \quad (5.28)$$

h_{rez} – qatron qatlamining zaxiradagi balandligi, sorbtsion tizimining berilgan parametrdan Δh va h kG'payish tomoniga qarab og'ishida istalmagan reaksiyasini kamaytirishi (odatda u N dan 10-15% tashkil qiladi);

Δh – ishchi qatlam balandligi, S_{isx} dastlabkisi S_{sbr} gacha qisqaradi, m.

Yesli imeetsya kolonna s izvestnoy vysotoy, togda:

Agar kolonna ma'lum balandlikka ega bo'lsa, u holda:

$$h_{\text{rez}} = N-\Delta h-h \quad (5.29)$$

Agar $h_{\text{rez}} > 0,1N$ – qimmatbaho ionitndan foydalanish koeffitsientini oshirish zarur; eritma bo'yicha unumdorlikni oshirish; Ortishlar orasidagi vaqtini oshirish mumkin.

Foydalagilgan adabiyotlar

1. Sagatov N.X. Kon ishi asoslari. Yoquv qo'llanma.– T.: TDTU, 2005.–212 b.
2. Arens V.J. Fiziko-ximicheskaya geotexnologiya. -M.: MGGU, 2010,- 655 s.
3. Tolstov Ye.A. Fiziko-ximicheskie geotexnologii osnovnykh mestoroj-deniy urana i zolota v Kyzylkumsko m regione. -M.: MGGU, 2001, -478 s.

V. Glossariy

Tushincha, atama	Ta'rif
Geotexnologiya	Issiqlik, massa almashinish, kimyoviy va gidrodinamik jarayonlar vositasida yotgan joyida qattiq foydali qazilmalarni yerostida ko'chish holatiga keltirish bilan qazish va keyinchalik suyuqlik hamda gazsimon mahsulotlarni yer yuzasiga tashib chiqarish texnologiyasi
Yerostida tanlab eritmaga o'tkazish usuli YeOTEYo usuli	Ma'danlarning foydali komponentlarini, ularga kimyoviy reagentlar ta'sir ettirish bilan yotgan joyida tanlab yerostida ko'chish holatiga kelitirish bilan qattiq foydali qazilmalarni qazishning geotexnologik usuli
YeOTEYo usul bilan o'zlashtirishning quduqli tizimlari	Yer yuzasidan burg'ilangan quduqlari yordamida konlarni YeOTEYo usul bilan ochish, tayyorlash va ulardan foydalanishni nazarda tutuvchi tizim.
Yerostida tanlab eritmaga o'tkazish korxonasi (kon boshqarmasi, kon, tsexi). YeOTEYo korxonasi (kon boshqarmasi, kon, tsexi).	YeOTEYo usul bilan ma'danlarning foydali komponentlarini qazishni olib boruvchi kon-ma'dan korxonasi (kon boshqarmasi, kon, tsexi).
YeO TEYo korxonasining (kon boshqarmasi, kon, tsexining) qazib olish majmuasi.	Tanlab eritmaga o'tkazish jarayonini amalga oshirish uchun yerostiga ishchi aralashmalarni o'zlatishni, mahsuldor aralashmalarni yer yuzasiga haydab chiqarishni va ularni keyinchalik qayta ishlash uchun tashishni ta'minlaydigan yerosti va yer usti inshootlari hamda texnik vositalari majmuasi.
Yerostida tanlab eritmaga o'tkazishning ishlatish uchastkasi. YeOTEYo uchastkasi.	YeOTEYo jarayonini nazorat qilish va boshqarish qurilmasi hamda kommunikatsiya tizimi bilan birlashtirilgan foydalanish bloklari guruhi tomonidan uzoq vaqt davomida ishlanadigan konning geologik yoki fazoviy alohidalashtirilgan qismi.
Yer ostida tanlab eritmaga o'tkazishning ishlatish uchastkasi. YeOTEYo uchastkasi.	Yozlashtirishning bir xil quduq tizimining yagona geotexnologik rejimida ishlanadigan va bir vaqtda foydalanishga topshiriladigan ishlatish bo'lakchalari guruhidan tashkil topgan minimal qazish birligi.
Yer ostida tanlab eritmaga o'tkazishning ishlatish bo'lakchasi. YeOTEYo bo'lakchasi.	Haydaladigan va surib olinadigan quduqlar bilan ishlanadigan ma'dan tanasining qismi
Yer ostida tanlab eritmaga o'tkazish poligoni. YeOTEYo poligoni	YeOTEYo blogi (bG'lakchasi), tanlab eritmaga o'tkazishning yangi reagentlari, o'zlashtirishning quduqli tizimlari, YeOTEYo jarayonini kuchaytirishning fizikaviy usullari samaradorligi baholash bo'yicha eksperimental-tajriba ishlarini bajarishga mo'ljallangan.

Texnologik eritma (qorishma)	Reagentlarning yoki (va) mahsuldor joy (sath) muhiti bilan ularni o‘zaro ta’sir mahsulotlarining suvdagi eritmasi
Ishchi eritma (qorishma)	Foydali komponentni eritish uchun zarur bo‘lgan reagentlarni bo‘lgan va mahsuldor joyga haydashga mo‘ljallangan texnologik eritma
Mahsuldor eritma (qorishma)	Kon-ma’dan massasi bilan o‘zaro fizik-kimyoviy ta’sir natijasida yer ostida hosil bo‘lgan va minimal sanoat konsentratsiyasiga teng yoki undan yuqori foydali komponenti bo‘lgan texnologik eritma.
Qo‘r eritma (qorishma)	Foydali komponent ajratib olingan texnologik eritma. Reagentlar bilan mustahkamlangandan so‘ng ishchi sifatida ishlatiladi.
Qaytariladigan eritma	Zarur reagentlar bilan mustahkamlangandan so‘ng ishchi sifatida mahsuldor joyga berish uchun yaroqli minimal sanoat konsentratsiyasidan past foydali komponenti bo‘lgan ishchi eritma
Nordonlashtirish bog‘lamasi	qaytariladigan va qo‘r eritmalarni to‘liq mustahkamlash uchun mo‘ljallangan qurilma va texnik vositalar majmui.
Yer ostida tanlab eritmaga o‘tkazish quduqlari. Yer ostida tanlab eritmaga o‘tkazish quduqlari.	Ma’dan jismlarini ochish, texnologik eritmalarni yer ostiga berish va .chiqarish, yer ostida tanlab eritmaga o‘tkazish jarayonini ko‘zatish, foydali komponentni chiqarish darajasini nazorat etish, ma’dan jismlari parametrlarini aniqlash uchun mo‘ljallangan quduqlar.
Texnologik quduqlar.	Ishlab berish geotexnologik tartibotini amalga oshirish uchun ishlatiladigan yer ostida tanlab eritmaga o‘tkazish quduqlari.
Haydaladigan quduqlar.	Ma’dan jismini ochish va unga ishchi eritmalarni berish uchun mo‘ljallangan quduqlar.
Tortib chiqaradigan quduqlar.	Ma’dan jismini ochish va texnologik eritmalarni (mahsuldor, qaytariladigan) yer yuzasiga chiqarish uchun mo‘ljallangan texnologik quduqlar.
Kuzatuv quduqlari.	Yer ostida tanlab eritmaga o‘tkazish jarayoni sharoitlari va dinamikasini kuzatish uchun mo‘ljallangan quduqlar.
Kuzatish quduqlari.	Ishlanayotgan uchastkalarda mahsuldor joy rudalaridan foydali komponentni chiqarish darajasini kuzatish va ma’danlar va sig‘diradigan jinslar texnogen o‘zgarishlarini tekshirish maqsadida burg‘ulangan yer ostida tanlab eritmaga o‘tkazish quduqlari.
Ekspluatatsiya-qidiruv quduqlari.	Mahsuldor joyni ochishdan oldin ekspluatatsiya - qidiruv bosqichida zahiralalar, ma’dan qatlamlari morfologiyasi, ma’danlar va sig‘diradigan jinslar moddiy tarkibi va suv-fizik xususiyatlarini aniqlash uchun burg‘ilangan quduqlar.
Quduq konstruksiyasi.	Chuqurligi bilan diametri o‘zgarishi, tiporazmeri va atrofidagi ustunlar uzunligi, filtr turi va uzunligi,

	gidroizolyatsiya intervallarini aniqlovchi quduqlar harakteristikalari.
Quduq qurilishi.	Quduqni burg'lashga va barqaror holatda saqlash, trubalar bilan mustahkamlash va filtrlar bilan jihozlash, gidroizolyatsiya, maxsus ishlarni amalga oshirish va o'zlashtirishga tayyorlash bo'yicha kompleks ishlarni bajarish.
Quduqni mustahkamlash. "Quduqni devorini mustahkamlash" quduqni mustahkamlash"	Quduq devorlarini avariylarni oldini olish maqsadida mustahkamlash.
Quduqni tamponlash	Quduqning alohida intervallarini izolyatsiya qilishga oid ishlar majmui
Quduqdagi gidroizolyatsiya	Ishlatiladigan mahsuldor joyni, quduqning unga chegaradosh bo'lgan quvur cheti maydonidan izolyatsiya qilish
Gidroizolyatsiyalash aralashmasi	Quduqdagi gidroizolyatsiya uchun qo'llaniladigan suv o'tkazmas va kimyoviy bardoshli biriktiruvchi aralashma
Mustahkamlash quvurlari kollonasining og'irlatgichi	Belgilangan chuqurlikka yetkazishni osonlashtirish uchun zichligi quduq stvolidagi muhit zichligidan kam bo'lgan materialdan tayyorlangan quvurlar bilan texnologik va kuzatish quduqlarini mahhkamlashda qo'llaniladigan osiladigan yoki qo'yiladigan yuk.
Quduqni o'zlashtirish	Shlam va yuvish suyuqligining qattiq fazasidan ishlatish kolonnasining bo'shlig'ini, filtrni va mahsuldor suvli joydagi filtrolni zonaning teshikchali maydonini tozalashga oid ishlar majmui
Quduqlarning texnikaviy holatlari	Quduq konstruktiv elementlarining holati, uning ekspluatatsion tavsiflari, ishlatish jarayonda paydo bo'ladigan vaqtinchalik va tG'zatib bG'lmaydigan nuqsonlar
Quduq filtri va filtr-oldi zonasining kolmata-tsiyasi (tiqinlanishi)	Teshiklar, kanallar va teshikchalarning mexanik hamda kimyoviy cho'kindilar bilan tiqilishi natijasida filtr va mahsuldor suvli joydagi filtrolni zonaning filtrlash xususiyatining pasayish jarayoni
Quduq filtri va filtr-oldi zonasining dekolmatatsiyasi (tiqinsizlanishi)	Kolmatatsiya jarayoni oqibatlarini bartaraf etish
YeOTEYo korxonalarining (kon boshqarmasi, kon, tsexining) qayta ishlash kompleksi	Eng so'ngi mahsulotni olishga qadar mahsuldor eritmalar qayta ishlanishini ta'minlaydigan texnikaviy vosita va inshootlar majmui

VI. ADABIYOTLAR RO‘YXATI

I. Maxsus adabiyotlar

1. Sagatov N.X. Kon ishi asoslari. O‘quv qo‘llanma.– T.: TDTU, 2005.–212
2. Arens V.J. Fiziko-ximicheskaya geotexnologiya. -M.: MGGU, 2010,- 655 s.
3. Umarova I.K. , Solijonova G.Q. Foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash. Darslik. — T.: Cho‘lpon, -2017.
4. Umarova I.K. Foydali qazilmalarni boyitish texnologiyasi. Yoquv qo‘llanma. – T.: TDTU, -2014.

II. Internet saytlar

1. <http://edu.uz>
2. <http://lex.uz>
3. <http://bimm.uz>
4. <http://ziyonet.uz>
5. <http://natlib.uz>