

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

**ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA
UNIVERSITETI**

METALLURGIYA ASOSLARI

fanidan

**laboratoriya ishlarini bajarish uchun
USLUBIY QO‘LLANMA**

5310300 Metallurgiya ta‘lim yo‘nalishi

Toshkent – 2017

“Metallurgiya asoslari” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy qo‘llanma. Aribjonova D.E., Mirzajonova S.B. - Toshkent, ToshDTU, 2017. 52 b.

Ushbu uslubiy qo‘llanma metallar, qora va rangli metallurgiya haqida tushunchalarni, cho‘yan, po‘lat ishlab chiqarish jarayonlarini va unda qo‘llaniladigan dastgohlar haqida ma’lumotlarni, og‘ir rangli metallarni, oltin va kumush, volfram va molibden va yengil metallarni ishlab chiqarish texnologiyalarini o‘z ichiga olgan.

Mazkur metodik qo‘llanma “Metallurgiya asoslari” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun mo‘ljallangan. Uslubiy qo‘llanmada talabalar ma’ruza darslarida olgan nazariy bilimlarini mustahkamlashlari uchun 18 ta ishning ta’rifi berilgan.

Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti ilmiy – uslubiy kengashi qarori asosida nashr etildi.

Taqrizchilar: Yakubov M.M. “Fan-taraqqiyot” DUK rais o‘rinbosari,
t.f.d. prof.

Valiyev X. R. “Metallurgiya” kafedrası dotsenti

1 - LABORATORIYA ISHI

MISNI TEMIR BILAN SEMENTATSIYALASH

Ishdan maqsad: Sementatsiya jarayonini olib borish va natijalarga ishlov berish ko'nikmasiga ega bo'lish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

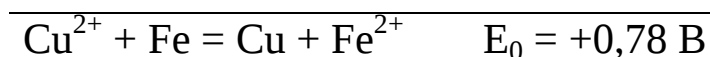
Sementatsiya deb eritmalardan tiklanadigan metall ioni va metall sementator orasidagi o'zaro ta'sirlashuv elektrokimyoviy reaksiyalariga asoslangan holda metallarni eritmalardan siqib chiqarish jarayoniga aytiladi. Eritmalardan asosiy metallarni siqib chiqarish uchun metall sementatorning standart potentsiali siqib chiqariladigan metallning potentsialida manfiyroq bo'lish kerak.

Sementator metallini tanlashda nafaqat uning standart potentsialini hisobga olish kerak, balki asosiy metallni siqib chiqariladigan eritmada sementator metallning unsur element sifatida borligini hisobga olish lozim. Masalan misni sulfat kislota eritmasidan sementatsiyalashda asosan temir tanlanadi, chunki mis eritmalarida har doim temir ionlari mavjud va sementatsiyadan so'ng eritmalar temirdan tozalanadi.

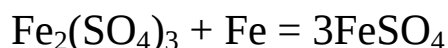
Eritmalardan misni temir bilan sementatsiyalash jarayonini quyidagi ayrim reaksiyalar bilan ifodalash mumkin:



+

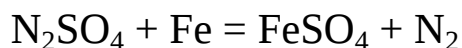


Misni eritmalardan metallik temir bilan cho'ktirishda eng zararli qo'shimcha uch valentli temirdir, chunki uning mavjudligi metallik temirni quyidagi reaksiya bo'yicha ortiqcha sarfga olib keladi.



Metallik temirning ortiqcha sarfidan tashqari sement choʻkma temirning asosiy va sulfat kislota tuzlari va temirning gidroksidlari bilan ifloslanadi.

Temirning ortiqcha sarfiga sulfat kislota mavjudligi ham olib keladi:



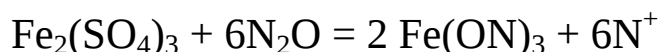
Misni eritmadan sementatsiyalashda temirning stexiometrik sarfi 1 kg misga 0,874 kg ni tashkil etadi. Amaliyotda esa temirning ortiqcha sarfini hisobga olganda temirning sarfi 1 kg misni sementatsiyalash uchun 1 dan 2,5 kg gacha tashkil etadi.

Kerakli materiallar va asbob - uskunalar:

- | | |
|--|-------------------------|
| - toʻyingan mis sulfat eritmasi; | - filtr qogʻoz; |
| - zang va moydan tozalangan temir mix; | - ip; |
| - texnik tarozi; | - sekundomer; |
| - distillangan suv; | - pH indikator; |
| - shisha stakan; | - sulfat kislota (1:1). |

Ishni bajarish tartibi

Mis sulfat eritmasi olinadi. Eritmaning pH koʻrsatkichi aniqlanadi. Eritmaning pH koʻrsatkichi 1-3 boʻlishi kerak, agar koʻrsatkich belgilangandan yuqori boʻlsa, eritmaga sulfat kislota qoʻshiladi. Sulfat kislotaning qoʻshilishi uch valentli temir sulfatining gidrolizlanishining oldini oladi. Agar bu tadbir qilinmasa, bu holda uch valentli temir gidroksidi hosil boʻladi va u sementatorning ustiga choʻkib uning faolligini kamaytiradi.



1. Tajribadan oldin temir mixning ogʻirligi aniqlanadi.
2. Ehtiyotkorlik bilan ipga bogʻlangan mix eritmaga tushiriladi.

3. Mix mis eritmasidan chiqariladi, distillangan suvda yuviladi va filtr qog'ozlar orasida quritiladi.

4. Mis eritmasiga cho'kkan mixning og'irligi aniqlanadi.

5. Qancha mis cho'kkanini va qancha temir reaksiyaga kirishganligi hisoblanadi.

Masalan:

a) 1 mis atomi 1 temir atomi bilan almashadi, demak mixning massasi 8 shartli birliklarga (sh.b.) o'zgaradi (mis - 64 sh. b.— temir - 56 sh. b.);

b) 1 g-atom mis 1 g-atom temirning o'rniga o'tiradi, demak mixning massasi 8 g o'zgaradi;

v) qilingan tajribada mixning massasi ($b - a$) o'sgan deb qabul qilamiz, b — tajribadan keyin mixning massasi; a — tajribadan oldin mixning massasi;

Cho'kkan misning massasini x , reaksiyaga kirishgan temirning massasini y deb belgilasak, bu holda 64 g mis ajralib chiqqanda reaksiyaga 56 g temir kirishgan bo'ladi, massadagi farq 8 g ni tashkil etadi.

x g Cu ajralib chiqqanda reaksiyaga kirishgan Fe y g bo'ladi— massadagi farq $(b-a)$ g

$$x = 64 \cdot (b-a) / 8 = 8 \cdot (b-a)$$

$$y = 56 \cdot (b-a) / 8 = 7 \cdot (b-a)$$

Nazorat savollari

1. Mis sulfatining miqdoriy qiymatlarini aniqlash usulini bilasizmi?
2. Sementatsiya jarayoni deganda nimani tushunasiz?
3. Nima sababli aynan temir metallida mis cho'kadi?
4. Laboratoriya ishida pH ko'rsatkichi nimaga kerak?
5. Stexiometriya deganda nimani tushunasiz?

2 - LABORATORIYA ISHI

TUZLARNING GIDRATLANISH REAKSIYASIDA ISSIQLIK EFFEKTINI ANIQLASH

Ishdan maqsad: Gess qonuni bo'yicha mis sulfatining kimyoviy reaksiya natijasida issiqlik effektini tajriba orqali aniqlash.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Hamma kimyoviy jarayonlar issiqlik yutilishi va ajralishi bilan boradi. Termokimyotermodinamikaning 1-bosh qonunida kimyoviy reaksiyalarning tadqiqotini o'rganadi. Hamma kimyoviy reaksiyalarda issiqlik ajraladi yoki yutiladi. Ya'ni kimyoviy energiya issiqlik energiyasiga aylanadi. Har qanday jarayonda kimyoviy reaksiyalardan chiqqan issiqlik issiqlik effekti deyiladi. Termodinamikada energetik holatning o'zgarishi - entalpiya kattaligi N bo'yicha o'zgaradi va quyidagicha ifodalanadi:

$$\Delta H = \Delta H_{\text{tugal}} - \Delta H_{\text{dastlabki}}$$

Bu yerda: sistemadagi energetik holat.

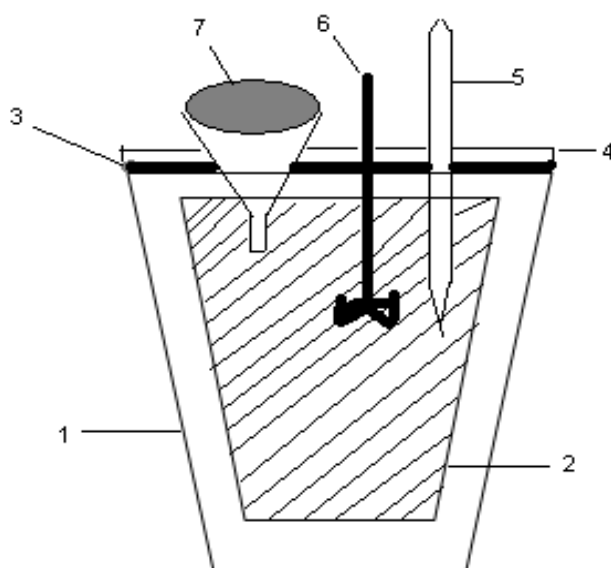
Dastlabki ajralgan issiqlik – yutilgan issiqlik “+”ishorasi bilan ifodalanadi. Musbat ko'rsatkich ushbu holatda yuzaga keladi: qachonki sistemada energiyaning yutilishi jarayoni boradigan bo'lsa (endotermik jarayon). Issiqlik ajralsa sistemadan musbat ko'rsatkichga ega bo'lib, endotermik jarayon hisoblanadi.

Gess qonuni – kimyoviy reaksiyalarning izoxorik yoki izobarik issiqlik effekti sistemaning boshlang'ich va oxirgi holatlariga bog'liq bo'lib, jarayonning o'tish holatiga, qandaydir oraliq boshlang'ichlar orqali borishiga bog'liq emas.

Tajriba qismi: eritmada o'tadigan issiqlik reaksiyasini aniqlash uchun soddalashtirilgan kolorimetrdan foydalaniladi. Kolorimetrdning sxema va detallari 1-rasmda keltirilgan.

Kerakli materiallar va dastgohlar:

1. Kolorimetr;
2. Texnik tarozi;
3. O'lchov silindri;
4. Distillangan suv;
5. Kerakli reagentlar.



1-rasm. Kolorimetr

1. Tashqi stakan;
2. Ichki stakan;
3. Qoplama;
4. Qopqoq;
5. Termometr;
6. Aralashtirgich;
7. Voronka.

Ishni bajarish tartibi

Tuzlarning erishida ajraladigan issiqlik effektini quyidagi tajriba orqali aniqlash mumkin. Buning uchun stakanga solingan distillangan suvni muzlatib, kolorimetr yordamida haroratni aniqlab olamiz. Kolorimetrga tuz solingach, termometr yordamida muzdan ajralib chiqayotgan issiqlik effektini shu yordamida aniqlash mumkin. Xona haroratida turgan termometr 2°C ni ko'rsatadi. Stakanga termometr va tuz solinishi bilan jarayon, ya'ni harorat ko'tarilishi boshlanadi. Natijani jadval tuzib olib, jadvalni to'ldirib chiqamiz.

Nazorat savollari

1. Tuzlarning gidratlanishi deganda nimani tushunasiz?
2. Gess qonuniga ta'rif bering.
3. Issiqlik yutilishi va ajralishi nimalarga bog'liq?
4. Ekzotermik jarayon deganda nimani tushunasiz?
5. Endotermik jarayonga tushuncha bering.

3 - LABORATORIYA ISHI

VODORODNING pH KO'RSATKICHI. BUFER

ERITMALARNING O'ZGARISH HOLATLARINI

TAJRIBALAR

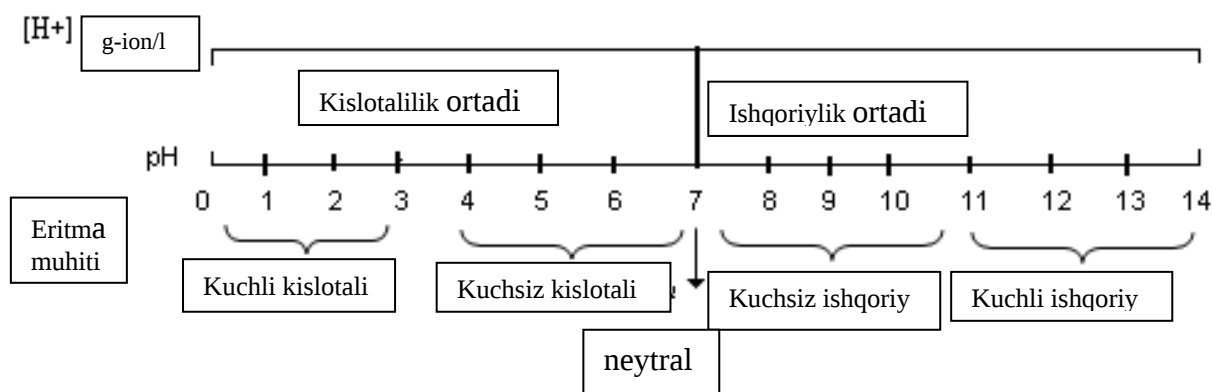
YORDAMIDA O'RGANISH

Ishdan maqsad: Eritmalarning pH ko'rsatkichini aniqlash va qo'llash sohalari. Hidrometallurgiyadagi o'rnini aniqlash.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Vodorod ionlari konsentratsiyasining teskari ishora bilan olingan o'nli logarifmi vodorod ko'rsatkichi pH deyiladi. Suv-kuchsiz elektrolit. Uning molekulalari juda oz miqdorda N^+ va ON^- ionlarga dissotsiatsiyalanadi. Hidrometallurgik jarayonlarda eritmaning kislotali ishqoriy muhitligini aniqlash juda muhim ahamiyat kasb etadi. Chunki, ko'paytmaning o'zgarmasligi suv ionlaridan birining konsentratsiyasi ko'payganda boshqa ionning konsentratsiyasi tegishlicha kamayganligini ko'rsatadi.

Eritmalarning muhitini pH yordamida shunday aniqlash mumkin: neytral $pH = 7$, kislotali $< pH$, ishqoriy $> pH$. Vodorod ionlarining konsentratsiyasi, pH kattaligi va eritmaning muhiti orasidagi bog'liqlikni quyidagi sxema tarzida aniq ifodalash mumkin:



Sxemadan ko‘rinadiki, pH qanchalik kichik bo‘lsa, N^+ ionlarining konsentratsiyasi, ya’ni muhitning kislotaliligi shunchalik yuqori bo‘ladi; yoki pH qanchalik katta bo‘lsa, N^+ ionlarining konsentratsiyasi shunchalik kam, ya’ni muhitning ishqoriyligi yuqori bo‘ladi.

Kerakli materiallar va dastgohlar:

1. pH metr;
2. Reagentlar: kislota va ishqor (N_2SO_4 , NaON);
3. O‘lchov silindri;
4. Texnik tarozi;
5. Kimyoviy stakan 100 ml (2 ta);
6. Indikator qog‘ozi.

Ishni bajarish tartibi

pH metrda aniqlash aniq hisoblanishi uchun uskunani 20-30 minut oldin yoqib ko‘rishimiz kerak. Texnik tarozi yordamida natriy gidroksidini o‘lchab olamiz, ya’ni $NaON$ $23+16+1=40$ g., o‘lchov silindri yordamida distillangan suvning miqdorini o‘lchab olamiz.

$$\underline{40 - 1 \text{ mol}}$$

$$x - 0,2 \text{ mol} \quad 1 \text{ litrga } 8 \text{ gr } NaON \text{ to‘g‘ri keladi.}$$

$$N_2SO_4 \quad 2+32+64 = 98 \text{ g.}$$

$$\underline{98 - 1 \text{ mol}}$$

$$x - 0,2 \text{ mol} \quad 19,6 \text{ gr } N_2SO_4 \text{ litr.}$$

Ikkita stakanda ikkita eritma tayyorlab, pH metr yordamida ularning ko'rsatkichlarini aniqlashimiz mumkin. Eritmaning kislotali yoki ishqoriylik muhitda ekanligini aniqlash uchun pH metrdan tashqari indikator qog'ozlaridan ham foydalanish mumkin.

Nazorat savollari

1. pH metr nima? Qo'llanilish sohalari.
2. Kislota va ishqor deganda nimani tushunasiz?
3. Gidrometallurgiya jarayonida pH metr ko'rsatkichi qanday vazifani bajaradi?
4. To'yingan eritma nima?
5. Eritma deganda nimani tushunasiz?

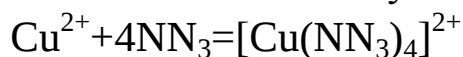
4 - LABORATORIYA ISHI

FOTOKOLORIMETRDA MISNI TAJRIBA YO'LI ORQALI ANIQLASH

Ishdan maqsad: Talabalarda tajriba yo'li bilan fotokolorimetrda misni aniqlash ko'nikmasini hosil qilish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Misli eritmalarga katta miqdorda ammiak qo'shilsa, eritma shiddat bilan moviy rangga kirishi kuzatiladi. Bu o'z navbatida misning ammiakli kompleks birikmasining hosil bo'lishini ifodalaydi:



Bu birikmaning maksimal nur yutish qobiliyati $\lambda = 620 \text{ nm}$ ga to'g'ri keladi.

Kerakli asbob va uskunalar:

1. Fotoelektrokolorimetr KFK-2 yoki KFK-3;
2. Tarkibida 1 ml da 1mg mis (Cu) bo'lgan standart mis sulfati eritmasi;
3. 5% li ammiakli eritma (massasi bo'yicha);
4. Hajmi 100 ml bo'lgan o'lchov kolbasi, o'lchov silindri va byuretk.

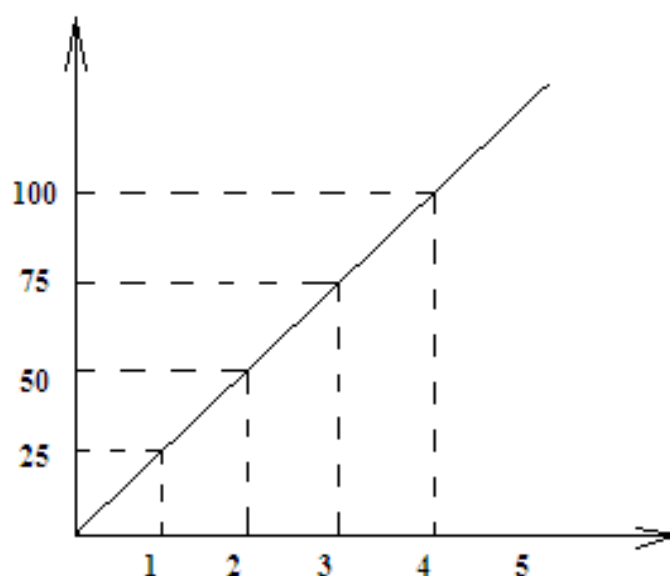
Ishning bajarilish tartibi

Gradirlash grafigini chizish. Hajmi 100 ml bo'lgan 6 ta kolbaning har biriga alohida byuretka yordamida 1,3,5,7,9,10 ml dan missulfat (CuSO_4) standart eritmasini quyamiz. Barcha kolbalarga 25 ml dan 5% li ammiakli eritma solib aralashtiramiz, so'ngra kolbaning belgisigacha distillangan suv solamiz. Ushbu eritmani A deb belgilaymiz va har bir byuretkadan 3 martadan namuna olib, qalinligi 50 ml kuyit orqali 3 martadan $\lambda=620$ nm da qizil rangli nur filtr orqali eritmaning nur yutish ko'rsatkichini fotokolorometr yordamida aniqlaymiz.



2-rasm. Fotokolorimetr

Olingan natija asosida grafik chizamiz. Masalan:



3-rasm. Noma'lum eritmadagi misning konsentratsiyasini aniqlash

Noma'lum konsentratsiyali mis sulfat eritmasidan 1 ml olib, (100 ml da 1-10 mg gacha Cu bo'lgan hisobda) eritmani pipetka yordamida hajmi 100 ml li o'lchov kolbasiga tomizamiz va ustiga 25 ml 5% li ammiak eritmasini quyib aralashtiramiz. Byuretkali eritmani belgisigacha distillangan suv bilan suyultiramiz va aralashtiramiz. Tayyorlangan eritmadan yuqorida ko'rsatilganidek, 3 marotaba namuna olib, uning nur yutish darajasini yuqoridagi tartibda fotometrda aniqlaymiz va olingan ko'rsatkichni grafikka solishtirib, misning miqdorini aniqlaymiz.

Nazorat savollari

1. Ishdan maqsad nimadan iborat?
2. Fotometrik tahlilning mohiyati nimadan iborat?
3. Fotometrda grafik ko'rsatkichidagi belgilarga tushuncha bering.
4. Suyultirilgan eritma deganda nimani tushunasiz?

5 - LABORATORIYA ISHI

METALLURGIYADA DASTLABKI XOMASHYO.

MINERALLAR HAQIDA TUSHUNCHA VA ULARNING

ISHLATILISH SOHALARINI O'RGANISH

Ishdan maqsad: Metallurgik jarayonlarda minerallarning tarkibini va ularning xususiyatlarini o'rganish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Galit – NaCl . Grekcha “galos” – dengiz, tuz degan ma'noni bildiradi. Tosh tuz va cho'kma tuz. Kimyoviy tarkibi Na - 39,4 %, Cl - 60,6 %. Cho'kma tuz suv havzalarining ostida bir-biriga yopishmagan dono-dona bo'lib, yoki zich kristallangan donali qobiq yoki qatlamcha bo'lib, ba'zan juda yirik druza bo'lib o'sgan kristallar holida bo'ladi.

Flyuorit – CaF_2 . Flyuorum elementining lotincha nomidir. Bu mineral ftorga boy boshqa minerallar kabi rudalarning erishini tezlashtiradigan yaxshi flyusdir. Kimyoviy tarkibi Ca - 51,2 %, F - 48,8 %.

Gematit Fe_2O_3 – mineralning nomi grekcha “gematikos” qonli, qon rang soʻzidan kelib chiqqan. Gematit rudalari eritilib, choʻyan va poʻlat olinadigan eng muhim temir rudalari qatoriga kiradi.

Xalkopirit – CuFeS_2 . Grekcha xalkos – mis, piros – oʻt deganidir. Kimyoviy tarkibi Cu 34,57 %, Fe 30,54 %, S_2 34,9 %.

Aragonit – CaCO_3 . U birinchi marta Aragoniyada topilgan. Kimyoviy tarkibi CaO - 56 %, CO_2 - 44 %. Oddiy temperaturada barqaror emas. Erituvchilar ishtirokida asta-sekin kalsitga aylanadi.

Malaxit – $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}[\text{OH}]_2$. Grekcha malaxe – gulxayri degani. Oʻsimlik rangiga oʻxshagani uchun shunday nom olgan. Malaxit koʻpincha yupqa poʻst kabi surkalgan “mis yashili” sifatida mis konlarining oksidlanish zonasida juda koʻp uchraydi.

Serpentin - $\text{Mg}_6[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_8$. “Serpentaria” lotincha ilonga oʻxshash degani. Kimyoviy tarkibi 43 %, 44,1 %, 12,9 %. Uning yupqa boʻlaklari toʻq-yashil, har xil tusli shishaga oʻxshash yashilroq qoramtir rangli boʻladi.

Auripigment – As_2S_3 . Kimyoviy tarkibi As 61 %, S 39 %. Lotincha nomi aurum – oltin, pigmentum – rang boʻ yoq degan maʼnolardan kelib chiqqan. Bu mineral tarkibida oltin bor deb taxmin qilingan.

Realgar - AsS . Kimyoviy tarkibi As 70 %, S 30 %. Rangi sargʻish-qizil, baʼzan toʻq qizil. Tabiatda kam tarqalgan minerallar qatoriga kiradi.

Pirit – FeS . Grekcha “piros” – oʻt-olov degan maʼnoni bildiradi. Bu piritni urganda uchqun chiqarishi hisobiga yoki oʻtkir yaltiroqligi hisobiga shunday nom olgan.

Kerakli materiallar va dastgohlar:

1. Minerallar;
2. Mikroskop.

Ishni bajarish tartibi

Minerallarni toʻlaligicha oʻrganib, har bir mineralni tashkil qilgan elementlarning miqdorini stexiometrik usulda aniqlab olamiz. Metallurgiya sohasida koʻp qoʻllaniladigan minerallardan biri bu pirit FeS_2 . Ushbu mineralning tarkibiy qismi quyidagicha aniqlanadi.

FeS_2 – temirning atom massasi 56 ni tashkil qiladi. Oltingugurtniki esa 32, lekin ikkita molekula bo‘lgani uchun 64 ga teng. Endi tarkibiy qismini aniqlaymiz:

$$\frac{100 \cdot 56}{120} = 46,6 \approx 47; \quad \frac{100 \cdot 64}{120} = 53,3 \approx 53;$$

Har bir elementning tarkibini aniqlash uchun uning birikmasini aniqlab, tahlil qilinadi.

Nazorat uchun savollar

1. “Mineral” – terminiga ta’rif bering.
2. Metallurgiya sanoatida ishlatiladigan minerallarni ayting.
3. Minerallarning qo‘llanilish sohalari to‘g‘risida ma’lumot bering.
4. Tog‘ jinsi degani nima?
5. “Ruda” terminiga ta’rif bering.

6 - LABORATORIYA ISHI

VODOROD PIROKSIDINING KATALITIK PARCHALANISH REAKSIYA TEZLIGINI O‘RGANISH

Ishdan maqsad: Vodorod piroksidining geterogen katalizator yordamida parchalanish kinetikasini va jarayonning konstanta tezligini hisoblashni o‘rganish

Qisqacha nazariy ma’lumotlar

Katalizator – deb har qanday kimyoviy reaksiyani tezlashtirib, o‘zi reaksiyada ishtirok etmaydigan modda tushuniladi. Kimyoviy jarayonlarning borishida katalizatorlar kimyoviy reaksiya tezligini oshirishi mumkin va jarayon qaysi fazada ketishiga qarab ikki xil turga bo‘linadi:

- *gomogen*;
- *geterogen*.
- Gomogen katalizatorlar sifatida odatda kislotalar, asoslar, tuzlar misol bo‘la oladi.

- Jarayonlar geterogen katalizatorlarning borishiga qarab, reaksiya tezligi olib borilayotgan reaksiya muhitining foydali hajmiga bogʻliqdir. Katalizator geterogen sifatida koʻp hollarda metall va ularning oksidlari qoʻllaniladi.

Jumladan, neftni krekinglashda, yaʼni haydashda katalizator sifatida reny metalli qoʻllaniladi. Neftni haydashda bir nechta moddalar hosil boʻladi, yaʼni kerosin, benzin, solyarka, mazut, gudronlar, ularning alohida parchalanishi haroratga va katalizatorga bogʻliqdir.

Katalizatorlar tanlovchanlik bilan farqlanadi. Katalizatorlar teng barobar reaksiyani chapdan oʻngga borishini va aksincha oʻngdan chapga borishini tezlashtiradi. Shu sababli asosiy kimyoviy muvozanatga taʼsir etmaydi. Tenglik konstantasi va konsentratsiyasining oʻzgarishiga olib kelmaydi.

Katalizatorlar faqatgina reaksiya borish tezligining vaqtini oʻzgartirishi mumkin, bu esa oʻz vaqtida qoʻllanilayotgan katalizatorlarning faolligiga bogʻliqdir.

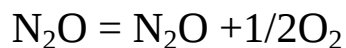
Katalizatorlar taʼsiri shunga asoslanganki, u reaksiyaga kirishayotgan moddalar bilan oʻzaro taʼsirlashib, jarayon orasida hosil boʻlayotgan mahsulotlarni hosil qiladi va shu bilan bir qatorda jarayonni yangi reaksiya yoʻnalishda davom ettiradi. Natijada jarayonning borish mexanizmi oʻzgaradi, qachonki energiya faolligining oʻzgarishi bilan kuzatiladi.

Kerakli materiallar va dastgohlar:

1. Gazning hajmini aniqlovchi dastgoh;
2. Oʻlchov silindri;
3. Shisha tayoqcha;
4. 100 ml li kimyoviy stakan (issiq suv uchun);
5. Filtr qogʻozi;
6. Suvli vanna;
7. Termometr;
8. 3 % li vodorod piroksidi.

Ishni bajarish tartibi

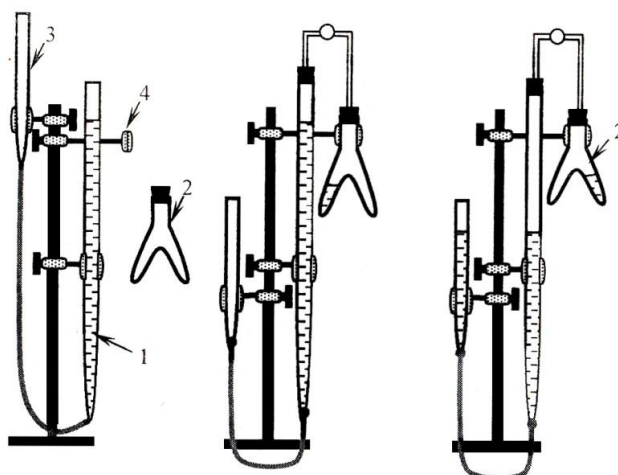
Quyidagi laboratoriya ishida vodorod piroksidini uy haroratida parchalanish tezligi o'rganiladi. Bu jarayon bir necha bosqichda olib boriladi. Umumiy reaksiyani quyidagicha ifodalash mumkin:



Oddiy sharoitda vodorod piroksidining parchalanish tezligi unchalik yuqori emas. Shu sababdan jarayonni tezlashtirish maqsadida katalizator qo'shamiz. Katalizator sifatida marganes oksididan foydalanamiz. Vodorod piroksidining parchalanish tezligi reaksiya natijasida hosil bo'layotgan kislorodning hajmi bilan aniqlanadi. Gaz hajmini aniqlaydigan asbob yordamida gazning hajmi oshganligining aniq ko'rsatkichini byuretkaning chiziqlari bilan aniqlab olamiz. Vodorod piroksidining hajmga bog'liqligini dastlab vodorod piroksidini o'lchaganda aniqlash mumkin.

Nazorat uchun savollar

1. Katalizator deganda nimani tushunasiz?
2. Reaksiyaning parchalanishiga nimalar ta'sir ko'rsatadi?
3. Katalitik parchalanish nima?
4. "Aktivator" terminiga ta'rif bering. Qo'llanish sohasi.
5. Kimyoviy muvozanat qanday jarayon?



4-rasm. Titrlash uskunasasi

7 - LABORATORIYA ISHI

SULFAT KISLOTASI YORDAMIDA NATRIY TIOSULFATINING PARCHALANISH REAKSIYA KINETIKASINI O'RGANISH

Ishdan maqsad: Natriy tiosulfatining parchalanishida reaksiyadan ajralayotgan energiyaning faoliyatini tadqiqot qilish hamda parchalanishida kinetik o'zgarishi kuzatish

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Eritmalar – ikki yoki undan ortiq komponentlardan (tarkibiy qismlardan) va ularning o'zaro ta'siri mahsulotlaridan iborat bir jinsli sistemadir. Masalan sulfat kislota eritmasi, bunda erituvchi suv, erigan modda – kislota.

Eritmalar tabiatda va texnikada katta ahamiyatga ega. Eritmalar suyuq, qattiq va gaz holida bo'ladi. Eritmaning yoki erituvchining miqdorida bo'ladigan erigan modda miqdori eritmaning konsentratsiyasi deyiladi. Eritma konsentratsiyasi tarkibini ifodalash uchun konsentratsiyalangan va suyultirilgan eritmalar terminlari ishlatiladi.

Eritmalar konsentratsiyasida aniq ifodalarning turli xil usullari: og'irlik va hajmiy, molyar, normal va boshqa konsentratsiyalar bor.

Hajmiy protsent konsentratsiya 100 hajm eritmada erigan moddaning hajmlar soni bilan ifodalanadi. Molyar konsentratsiya yoki molyarlik, 1 litr eritmada erigan moddaning mollar sonini ko'rsatadi. 1 litrda bir mol erigan modda bor eritma molyar eritma deyiladi. Eritmaning molyarligi M harfi bilan ifodalanadi. Masalan: 1 litr sulfat kislotaning bir molyar eritmasida 98 g N_2SO_4 .

Shuning asosida stexiometrik usulda moddalarning eritmadagi miqdorlarini aniqlab olamiz. Natriy tiosulfat $Na_2S_2O_3$ bilan birgalikda sulfat kislotaning N_2SO_4 miqdorlarini zichliklari asosida o'lchab olamiz.

1. $Na_2S_2O_3$ – 158 molyar massasi

158 – 1 mol

$$x - 0,2 \text{ mol} \quad x = \frac{0,2 \cdot 158}{1} = 31,6 \approx 32$$

2. N_2SO_4 – 98 molyar massasi

98 – 1 mol

$$x - 0,2 \text{ mol} \quad x = \frac{0,2 \cdot 98}{1} = 19,6 \approx 20$$

3. $\frac{20}{1,84} = 10,8 \approx 11$ ya'ni sulfat kislotaning zichligiga asosan og'irlik

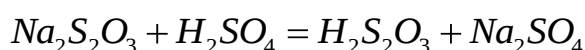
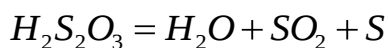
miqdorini aniqlab olamiz.

Kerakli materiallar va dastgohlar:

1. Probirka;
2. Shtativ;
3. Sekundomer;
4. Byuretk;
5. Eritmalar 0,2 mol $Na_2S_2O_3$ natriy tiosulfat;
6. 0,2 mol N_2SO_4 kislota.

Ishni bajarish tartibi

Bufer eritma reaksiya natijasida oltingugurtning parchalanishi barqaror bo'lmaydi. Buning natijasida quyidagicha reaksiya sodir bo'ladi:



Kimyoviy probirka olib, 250 ml li probirkada 2 xil eritma hosil qilib olamiz. Eritmalarni bir-biriga aralashtirib olamiz va natijada bufer eritma yuzaga keladi, sekundomer yordamida vaqtni chegaralab olamiz va tadqiqot o'tkazamiz.

Tadqiqot natijasida vaqtni belgilagandan so'ng moddalarning parchalanish kinetikasini hisoblab, jadvalni to'ldiramiz.

Moddalarning parchalanish kinetikasining tahlili

№	Bufer eritma	Vaqt
1	1000 ml	
2	500 ml	
3	250 ml	

Nazorat savollari

1. Stexiometrik hisoblashlar qayerda qo'llaniladi?
2. Bufer eritma deganda nimani tushunasiz?
3. Eritma turlarini ayting.
4. To'yingan eritmaga misollar yordamida tushuncha bering.
5. Sulfat kislotaning zichligini stexiometrik usulda aniqlang.

8 - LABORATORIYA ISHI

**OKSIDLANGAN MIS BOYITMASIDAN MISNI SULFAT
KISLOTA ERITMALARI BILAN TANLAB ERITISH**

Ishdan maqsad: Metallar erituvchilarining suvli eritmalarida eruvchan birikmalarni tanlab eritish jarayonini olib borish va tadqiqot qilish ko'nikmasiga ega bo'lish va metall saqllovchi eritmalarini olish

Kerakli materiallar va dastgohlar:

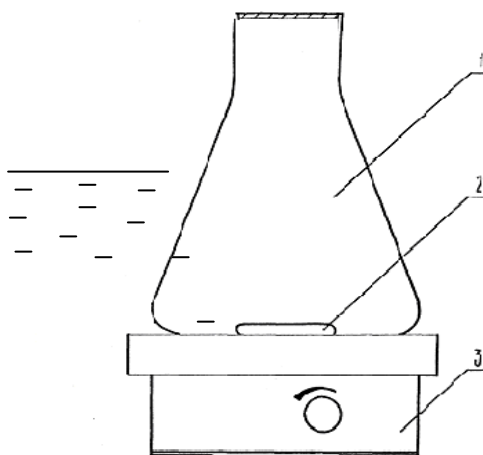
1. 7-laboratoriya ishidan olingan oksidlangan mis boyitmasi;
2. Konsentratsiyasi 50 g/l bo'lgan sulfat kislota eritmasi;
3. Texnik tarozi;
4. Magnitli aralashtirgich;
5. Hajmi 250 ml bo'lgan kolba.

Ishni bajarish tartibi

Ishni bajarish uchun 7-tajriba ishida olingan va kimyoviy tarkibi aniq bo'lgan kuyindi va erituvchining eritmalari zarur.

Erituvchi sifatida konsentratsiyasi 50 g/l bo'lgan sulfat kislota eritmasi olinadi. Tanlab eritish suyuq moddaning qattiq mahsulotga nisbati (S:Q) 6:1 ko'rsatkichda olib boriladi. Masalan 20 g mis kuyindi uchun 120 ml eritma tayyorlanadi.

Hajmi 250 ml bo'lgan kolbaga tarozida tortib olingan va og'irligi aniq bo'lgan mis kuyindisi joylashtiriladi, kolbaga sulfat kislota eritmasi quyiladi. Tanlab eritish aralashtirish va bo'tanani isitish bilan olib boriladi. Aralashtirish davomiyligi 50 min, harorat 45-50⁰C. Aralashtirish va isitish magnitli aralashtirgichda amalga oshiriladi (1-rasm).



5-rasm. Tanlab eritish uskunas

1- kolba, 2- magnit (aralashtirish moslamasi), 3- isitgichli magnit aralashtirgich.

Sulfat kislota eritmasini tayyorlash

Sulfat kislota konsentratsiyasi 50 g/l bo'lgan 120 ml eritma tayyorlash uchun sulfat kislota va suvning miqdorini aniqlaymiz.

Konsentratsiyalangan sulfat kislotaning zichligi N_2SO_4 (konts) = 1,84 g/sm³, demak 50 g konsentrlangan kislotaning hajmi $50 : 1,84 = 27,2$ sm³ yoki 27,2 ml bo'ladi. Shu hajmdagi kislota 1 litr eritma tayyorlash uchun

ishlatiladi. 120 ml eritma tayyorlash uchun esa zarur bo‘lgan kislotaning hajmi quyidagicha aniqlanadi.

$$1000 - 27,2 \quad X = 120 \cdot 27,2 / 1000 = 3,26 \text{ ml (N}_2\text{SO}_4\text{)}$$

Zarur bo‘lgan suvning miqdori:

$$120 - X \quad 120 - 3,26 = 116,74 \text{ ml}$$

Eritmada misning konsentratsiyasini aniqlash

Tajribadan so‘ng aralashtirish to‘xtatiladi va bo‘tana tindiriladi. So‘ngra taxminan bo‘tananing yarim hajmi cho‘kmani suv bilan yuvmasdan filtrlanadi.

Misning miqdorini aniqlash uchun filtratdan pipetka yordamida probirkaga 20 ml hajmda eritma solinadi.

Tanlab eritish eritmalarida misning miqdori kolorimetrik shkala yordamida aniqlanadi.

Natijalarga ishlov berish

Misni eritmada ajratib olish darajasini aniqlashni quyidagi misolda ko‘rib chiqamiz:

Oksidlangan mis boyitmasida (kuyindi) misning miqdori 20,6 % bo‘lganda tanlab eritish uchun olingan 20 g namunada misning miqdori:

$$20 \cdot 0,206 = 4,12 \text{ g bo‘ladi.}$$

Tanlab eritishdan so‘ng eritmada misning konsentratsiyasini 30 g/l deb qabul qilamiz. 120 ml eritmada misning miqdorini quyidagicha aniqlaymiz:

$$1000 - 30 \quad X = 120 \cdot 30 / 1000 = 3,6 \text{ g}$$

$$120 - X$$

Mis kuyindisining 20 g namunasi 120 ml eritmada misni ajratib olish darajasi quyidagicha aniqlanadi:

$$\varepsilon = 3,6 : 4,12 \cdot 100 = 76,7 \%$$

ε – misni eritmaga ajratib olish darajasi, %.

Olingan natijalar quyidagi jadvalga kiritiladi.

2-jadval

Mis kuyindisi ning massasi, g	Kuyindidagi misning miqdori, %	Sulfat kislota eritmasining konsentratsiyasi, g/l	Sulfat kislota eritmasining hajmi, ml.	Tanlab eritish davomiyligi, min	Tanlab eritish harorati, t, °C	Misni eritmaga ajratib olish darajasi, ε, %

Nazorat savollari

1. Tanlab eritish deganda nimani tushunasiz?
2. Tanlab eritish jarayonining nechta turlarini bilasiz?
3. Ishqoriy eritmalarni tayyorlashda nimalarga ahamiyat beriladi?
4. Filtrlash jarayoni nimalarga bog‘liq?
5. Konsentratsiya jarayoni deganda nimani tushunasiz?

9 - LABORATORIYA ISHI

MISNI MIS SULFAT ERITMASIDA ELEKTROLIZ USULIDA CHO‘KTIRISH

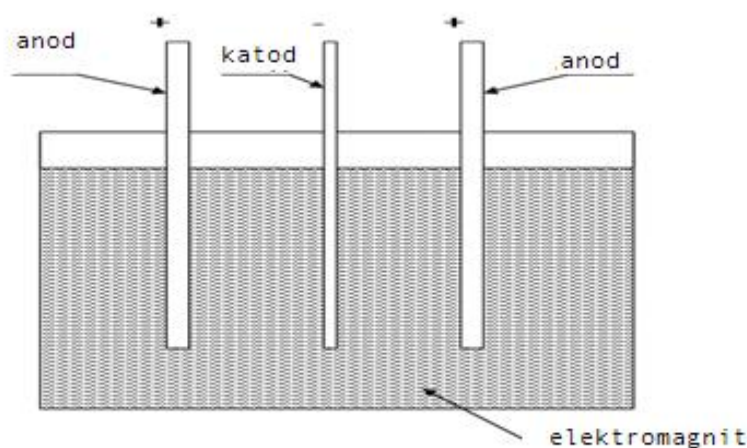
Ishdan maqsad: Mis saqlovchi eritmalardan misni elektroliz usulida cho‘ktirish ko‘nikmasiga ega bo‘lish

Qisqacha nazariy ma’lumotlar

Tajriba ishining asosida Faradey qonuni yotadi. Bu qonunga binoan, metall ekvivalentining bir molyar massasini cho‘ktirish uchun 96500 K (kulon) yoki $96500 : 3600 = 26,8$ A·soat elektr sarflanadi. Misning ekvivalenti $63,6 : 2 = 31,78$ g/mol ga teng. Agar mis saqlovchi eritmadan 1 soat davomida 1 A tok kuchiga ega bo‘lgan tok o‘tkazilsa, $31,78 : 26,8 = 1,186$ g mis cho‘kadi. Bu ko‘rsatkich misning elektrokimyoviy ekvivalenti deb nomlanadi (moddaning kimyoviy gramm-ekvivalenti elektrokimyoviy ekvivalentdan 26,8 barobar ko‘pdir).

Amaliyotda bir qator metallarni elektrocho'ktirishda asosiy reaksiya bilan bir qatorda qo'shimcha jarayonlar ham boradi va ularning hisobiga eritmadan 96500 K elektr o'tganda, 1 g-ekv dan kam miqdorda metall cho'kadi. Shu sababdan Faradey qonunlarini elektrocho'ktirish jarayonida kechadigan barcha reaksiyalar uchun qo'llash zarur.

Elektroliz jarayoni elektroliz vannalarida olib boriladi. Vannalarga ketma-ket anod va katodlar joylashtiriladi. Elektroliz jarayoni doimiy tok yordamida olib boriladi. Anodlar doimiy tok manbasining musbat zaryadiga, katodlar esa manfiy zaryadiga ulanadi. Elektrolit sifatida tarkibida mis sulfati eritmasi qo'llaniladi. Rasmda elektroliz vannalariga katod va anodlarni joylashtirish sxemasi ko'rsatilgan.

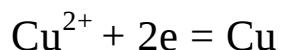


6-rasm. Elektroliz vannasining kesimi

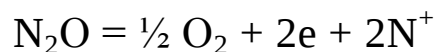
Elektrodlarga doimiy tok ulanganda elektronlar anoddan katodga tashqi zanjirdan harakatlanadi. Buning natijasida anod musbat, katod esa manfiy zaryadlanadi. Elektrolit eritmasida katodga musbat zaryadga ega bo'lgan Cu^{2+} ionlari harakatlanadi, bu ionlar yetishmaydigan elektronlarni qabul qilib, katodda neytral atom sifatida cho'kadi.

Misni elektroliz usulida cho'ktirish jarayonida katodda quyidagi reaksiya kechadi:

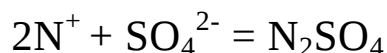




anodda esa suvning parchalanishi va kislorodning hosil bo'lishi ro'y beradi:



Shuningdek, misni elektroliz usulida cho'ktirish natijasida sulfat kislota tiklanadi:



Kerakli materiallar va asbob uskunalar:

1. Elektrolit;
2. Distillangan suv;
3. 1 litr hajmli kolba;
4. 0,5 l li stakan;
5. Elektroliz vannasi;
6. Shisha voronkalar;
7. Texnik va analitik tarozi;
8. Izolyatsiyalangan mis simlari;
9. Elektrodlar uchun 2 ta qo'rg'oshindan yasalgan va 1ta misdan yasalgan plastinalar;
10. Tok to'g'rilagichi;
11. Milliampermetr;
12. Voltmetr;
13. Vannadagi haroratni o'lchash uchun termometr;
14. Filtr qog'oz;
15. Quritish shkafi;
16. Xovoncha.

Ishni bajarish tartibi

Tajribada olingan natijalarni yozish uchun jadval tuziladi.

3-jadval

Katodning massasi		Mis ning massa- si, g	Tok kuchi, A	Kuchla- nish, V	Elektroliz davomiyligi, sek		
Tajriba- dan oldin	Tajriba- dan keyin				Tajriba- ning boshlani shi	Tajriba- ning yakunla nishi	Davomiy- ligi

Elektrolit tayyorlanadi: kristalli mis kuporosi maydalanadi, tarozida 150 mis kuporosi tortiladi va 0,5 litr distillangan suvda eritiladi, 27,2 ml konsentratsiyalangan sulfat kislota, 50 ml etil spirti o'lab olinadi. Bularning barchasi aralashtiriladi va bu aralashmaga qo'shimcha 0,5 litr distillangan suv qo'shiladi.

Elektrodlar tayyorlanadi. Anod qo'rg'osnin plastinasidan, katod esa mis plastinasidan yasaliadi. Katodning og'irligi tarozida aniqlanadi va jadvalga yoziladi. Katodning yuzasi silliq va yaxshi tozalangan bo'lishi kerak.

Rasmda ko'rsatilgan elektrolizni olib borish uchun zanjir yig'iladi.

Mis katodning ikki yuzasida teng taqsimlanib cho'kish uchun bir xil o'lchamdagi anod plastinalarni, katodning ikki tomonidan bir xil masofada joylashtiriladi. Elektrolit eritmasining elektr o'tkazuvchanligini oshirish maqsadida elektrodlar belgilangan masofagacha yaqinlashtiriladi.

Elektroliz qurilmasi elektr tarmoqqa ulanadi. Elektroliz vannasiga beriladigan tok kuchi katod yuzasining maydoni bo'yicha hisoblanadi. Misni cho'ktirish uchun optimal tokning zichligi 0,002 dan 0,02 A/sm² teng. Misol uchun, katod yuzasining maydoni 10 sm², 32 sm² yoki 40 sm² bo'lsa, tok kuchi 0,2 A, 0,64 A va 0,8 A amperdan oshmasligi kerak.

Bunda bir soat davomida taxminan 0,236 g, 0,752 g va 0,948 g mis katodda choʻkadi.

Elektroliz jarayonida milliampermetr koʻrsatkichlari nazorat qilinadi va zaruriyat tugʻilganda oʻzgartiriladi. Elektroliz jarayonining boshlanish vaqti jadvalga yoziladi.

Tajriba tugagandan soʻng vannadan olingan elektrodlar chiqariladi. Katod distillangan suv va soʻngra etil spirti bilan tezda yuviladi va filtr qogʻozlar yordamida quritiladi. Soʻngra katod quritish shkafida 80—90°C da toʻliq quritiladi.

Qurigan katod pechdan chiqariladi, sovutiladi, uning massasi tarozida aniqlanadi va natija jadvalga yoziladi.

Nazorat savollari

1. Elektroliz jarayoni nima?
2. Laboratoriya ishida quritish shkafi nimaga kerak?
3. Texnik tarozi bilan analitik tarozining farqini ayting.

10 - LABORATORIYA ISHI

MA'DANNI MAYDALASH YO'LI BILAN METALLURGIK QAYTA ISHLASHGA TAYYORLASH

Ishdan maqsad: Talabalarni jagʻli tegirmon konstruksiyasi va ishlash prinsipi bilan tanishtirish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Maydalash jarayoni ma'danni boyitishdan oldin tayyorlash jarayoni hisoblanadi. Boyitish usuliga qarab ma'danlar 1500-3000 mm dan 1 mm yiriklikkacha maydalanadi.

Maydalash darajasi deb, maydalash natijasida ma'dan bo'lagining o'lchami necha marta kichraytirilishini ko'rsatuvchi kattalikka aytiladi.

$$i = D_{\max} / d_{\max}$$

bu yerda: $D_{\max}$ – dastlabki ma'dan bo'lagidagi eng katta bo'lakning o'lchami, mm;

$d_{\max}$ – maydalangan mahsulot tarkibidagi eng katta bo'lakning o'lchami, mm.

Boyitish fabrikalarida ma'danlarni maydalash odatda bir necha bosqichda amalga oshiriladi, chunki bir marta maydalashda kerakli maydalanish darajasiga erishib bo'lmaydi. Shuning uchun maydalash bir necha bosqichda amalga oshiriladi. Masalan: Rangli va qora metallar ma'danlarining ko'pchiligi uchun uch bosqichli maydalash amalga oshiriladi:

1-bosqich. Yirik maydalash 1500-1000 mm dan 300 mm gacha;

2-bosqich. O'rtacha maydalash 300 mm dan 75 mm gacha;

3-bosqich. Mayda maydalash 75 mm dan 10-15 mm gacha.

Umumiy maydalash darajasi alohida bosqichlarda olingan maydalash darajalarining ko'paytmasiga teng:

$$i_{\text{um}} = i_{\text{yir}} \cdot i_{\text{o'rta}} \cdot i_{\text{mayda}}.$$

Amalda eng katta bo'laklarning o'lchami sepiluvchi mahsulot o'tuvchi elak ko'zining o'lchami bilan belgilanadi. Bunda elak ko'zining shakli dastlabki mahsulot va yanchilish mahsuloti uchun bir xil bo'lishi kerak (dumaloq, kvadrat, to'g'ri to'rtburchak va hokazo).

Ishni bajarish tartibi

Jag'li tegirmonning tuzilishi va ishlash prinsipini o'rganish chizmasini chizish. Ma'dan bo'lagini olib jag'li tegirmonning qabul qilish tuynugiga solib maydalaymiz. Bunda ma'dan qo'zg'aluvchan va qo'zg'almas jag'lar orasida kerakli o'lchamgacha maydalanadi. Maydalangan ma'dan bo'laklarini jag'li tegirmonning bo'shatish tuynugi orqali cho'tka yordamida idishga tushirib olamiz. Maydalangan ma'danning granulometrik tarkibini o'rganib, maydalanish darajasini hamda laboratoriya jag'li tegirmonining ish unumdorligini aniqlaymiz.

Kerakli asbob va uskunalar:

1. Laboratoriya jagʻli tegirmoni – 1 ta;
2. Turli konlardan namunalar – 5 kg;
3. Lineyka – 1 ta;
4. Elaklar toʻplami;
5. Maydalangan mahsulotni yigʻish uchun idish va choʻtki;
6. Texnik tarozi.

Nazorat uchun savollar

1. Maydalash darajasi deb nimaga aytiladi?
2. Qanday maydalash dastgohlari bor?
3. Maydalash bosqichlari necha xil boʻladi?

11 - LABORATORIYA ISHI MAʼDANNI YANCHISH YOʻLI BILAN METALLURGIK QAYTA ISHLASHGA TAYYORLASH

Ishdan maqsad: Talabalarni sharli tegirmon konstruksiyasi va ishlash prinsipi bilan tanishtirish.

Ishni bajarish uchun qisqacha nazariy maʼlumot

Yanchish qattiq zarrachalar oʻlchamining 10-30 mm dan 0,1-0,4 mm gacha kichraytirishdir. Yanchish jarayoni barabanli tegirmonlarda amalga oshiriladi. Bunday tegirmonlarni ishlatish yuqori kapital va ekspluatatsion xarajatlar bilan bogʻliq. Shuning uchun keyingi paytlarda oʻz-oʻzini yanchuvchi barabanli va boshqa tegirmonlarga katta qiziqish kuchaymoqda. Koʻp turdagi maʼdanlar uchun oʻz-oʻzini yanchishda minerallarning yuzasi yaxshiroq ochiladi, boyitishning sifat-miqdor koʻrsatkichlari ortadi. 1 tonna boyitma olish uchun ketadigan poʻlat sharning sarfi kamayadi.

Barabanli tegirmon yonbosh tarafdin yopiladigan qopqoqli va ichi g'ovak sarfali (bo'yinli) silindrik barabandan iborat. Baraban aylanganda yanchuvchi vosita (sharlar, sterjenlar, ma'dan bo'laklari va boshqalar) va yanchiluvchi ma'dan ishqalanish hisobiga yuqoriga ko'tariladi, keyin sirg'anadi, dumalaydi va pastga qulaydi. Yanchilish pastga tushayotgan yanchuvchi vositaning urilishi, ezilishi va tegirmon ichida sirg'anuvchi qatlamlar orasida ishqalanish hisobiga sodir bo'ladi.

Mansulotning baraban o'qi bo'ylab harakati dastlabki mahsulotni berish va bo' shatish sathlaridagi farqqa hamda dastlabki mahsulotning uzluksiz berilishidagi bosim ostida sodir bo'ladi. Ho'l usulda yanchishda mahsulotni tegirmondan chiqarish suv yordamida, quruq usulda yanchilishi esa havo oqimi yordamida sodir bo'ladi.

Ishni bajarish tartibi

Berilgan ma'dandan har biri 1000 g li 5 ta namuna olinib, sharli tegirmonda berilgan muddat davomida tuyiladi:

- 1 – namuna 5 minut
- 2 – namuna 10 minut
- 3 – namuna 15 minut
- 4 – namuna 20 minut
- 5 – namuna 25 minut davomida yanchiladi.

Yanchilgan har qaysi namuna dastlabki elangan elakda elanadi va mahsulot laboratoriya tarozisida tortiladi. Tortish natijalari va elash vaqti jadvalga yoziladi.

Quyidagi formula orqali yanchilish darajasi aniqlanadi:

$$i = \frac{D_{\max}}{d_{\max}}$$

Yanchilish darajasini aniqlash 10 - laboratoriya ishidagi kabi bajariladi. Hamda laboratoriya sharli tegirmonining ish unumdorligi aniqlanadi.

Kerakli asbob va uskunalar:

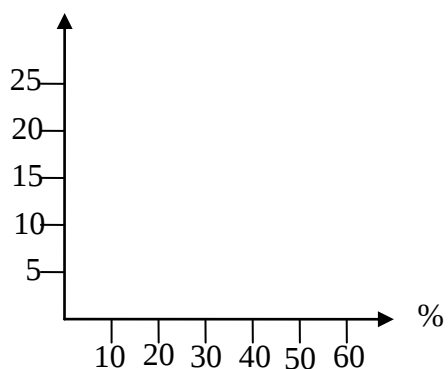
1. Laboratoriya sharli tegirmoni - 1 ta;
2. Ma'dan namunalari - 5 kg;
3. O'lchamlari 0,28 bo'lgan elak;
4. Texnik tarozi;
5. Idishlar.

4-jadval

Yanchilish darajasini aniqlash

Vaqt, minut	Namunaning massasi, g	Elak usti mahsulotining massasi, g	Yanchilish darajasi, %
5			
10			
15			
20			
25			

Jadval asosida mahsulot yanchilish darajasining vaqtga bog'liqligining grafigi tuziladi. Sharli tegirmonning eskizi chiziladi.



Nazorat uchun savollar

1. Sharli tegirmonning tuzilishi va ishlash prinsipi.
2. Sanoatda qanday tegirmonlar ishlatiladi?
3. Sharli tegirmon ishlab chiqarish unumdorligi qaysi formula orqali aniqlanadi?
4. Ishning bajarilish tartibi?

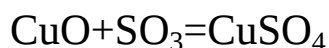
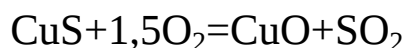
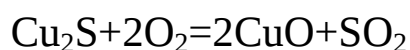
12 - LABORATORIYA ISHI

MUFEL PECHIDA SULFIDLI MIS BOYITMASINI OKSIDLOVCHI KUYDIRISH

Ishdan maqsad: Talabalarda sulfidli mis boyitmasining oksidlovchi va sulfatlovchi kuydirish ko'nikmalarini hosil qilish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Sulfidli flotatsion boyitmalarda mis suvda erimaydigan holatda bo'ladi, masalan: xalkopirit CuFeS_2 , kovellin CuS . Boyitmani gidrometallurgik qayta ishlashga tayyorlashda boyitmani oksidlovchi yoki sulfatlovchi kuydirib olinadi.



Sulfatlovchi kuydirishda oksidlovchi kuydirishga nisbatan pechda oltingugurt oksidi ko'proq, ammo kislorod konsentratsiyasi kamroq bo'ladi. Shuning uchun mis boyitmalarini sulfatlovchi kuydirishga nisbatan pechda oltingugurt oksidi ko'proq bo'ladi, ammo kislorod konsentratsiyasi kamroq. Shuning uchun mis boyitmalarini sulfatlovchi kuydirish 600°C da, oksidlovchi kuydirish esa 800°C olib boriladi.

Kerakli asbob-uskuna va idishlar:

1. Sulfidli (flotatsion) mis boyitmasi;
2. Mufel pechi;
3. Texnik tarozi;
4. Xovoncha;
5. Kleyonka;
6. Shpatel.

Ishni bajarish tartibi

Laboratoriya sharoitida boyitmani kuydirish laboratoriya mufel pechida olib boriladi.

Laboratoriya tarozisida 20g boyitma tortib olinib, chinni tigelga solinadi. Tortib olingan boyitma 800⁰C gacha qizdirilgan mufel pechiga joylashtiriladi. Boyitmani oksidlovchi kuydirish 30 minut davomida, mufel pechining eshiklari yopiq holatda olib boriladi. Pech ichidagi boyitma vaqti-vaqti bilan aralashtirib turiladi.

Kuydirish nihoyasiga etgach, qaynoq kuyindili tigel qisqichlar yordamida sovitish uchun vityajnoy shkafning kerakli qismiga joylashtiriladi.

Kuyindi sovugandan so'ng tarozida tortib, xovonchada oddiy un holatiga kelguncha yanchiladi. So'ngra kuyindidan namuna olinib, qancha mis borligi aniqlanadi. Kuydirish natijalari quyidagi jadvalga kiritiladi.

5-jadval

Oksidlovchi kuydirish natijalari

Parametrlar	Kuydirish vaqti, min		
	10	20	30
1. Boyitmaning massasi, g			
2. Kuyindining chiqishi, %			

Kuydirib olingan boyitma keyingi laboratoriya ishi uchun olib qo'yiladi.

Nazorat uchun savollar

1. Mis boyitmasini oksidlovchi kuydirish qanday haroratda olib boriladi?
2. Suvda erimaydigan sulfidlarga misol keltiring.
3. Ishni bajarish tartibini aytib bering.

13 - LABORATORIYA ISHI

RUX KUYINDISINI SULFAT KISLOTA ERITMASIDA TANLAB ERITISH

Ishdan maqsad: Talabalarda oksidlangan mis boyitmalarini sulfat kislota eritmasida tanlab eritish koʻnikmasini hosil qilish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Yalligʻ qaytaruvchi pechlarda eritishning asosiy maqsadi - mis boyitmalarini shteynga oʻtkazib eritishning boshqa koʻrinishlari singari, shixtani ikki suyuq mahsulot - shteyn va shlak olish bilan eritish hisoblanadi. Bunda shteynga mis va boshqa qimmatli komponentlarni toʻliqroq oʻtkazish, keraksiz jinsni esa shlaklash vazifasi qoʻyiladi.

Yalligʻ qaytaruvchi eritishning mohiyati shundan iboratki, yuklangan shixta pechning gorizonta ishchi qismida uglerodli yoqilgʻining yonish issiqligi natijasida eriydi. Nam boyitmalarini eritganda yuklangan shixta pechning yon devorlari boʻylab burchak (otkos) hosil qiladi; kuyindini eritganda u shlak eritmasining yuzasi boʻylab yoyiladi. Yalligʻ qaytaruvchi pechlarda shixta va eritma yuzasi yonuvchi gazlarning yonishidan hosil boʻlgan mashʼalning bevosita nur tarqatishi va ichki yuqori qismdan qaytgan nurlarning issiqligi hisobidan qiziydi. Pech ichki yuqori qismining issiqlik nurlarini aks ettirib qaytarib uzatishi sababli bunday pechlar yalligʻ qaytaruvchi deb nomlandi.

Shixta qatlamlari orasida issiqlik uzatilishi faqat issiqlik oʻtkazuvchanlik hisobidan amalga oshirilishi mumkin. Yalligʻ qaytaruvchi pechlardagi eritma orasida massa almashinuv yoʻqligi, eritmaning quyi qatlamlariga issiqlik uzatish faqat issiqlik oʻtkazuvchanlik hisobidan

borishini ko'rsatadi. Bunda shuni nazarda tutish kerakki, shixta va shlakli eritmaning issiqlik o'tkazuvchanligi past. Burchak (otkos) yuzasidagi shixtaning mash'aldan nurlanayotgan issiqlik hisobidan qizishi, mahsulotning qurishi va yuqori sulfidlar va boshqa barqaror bo'lmagan birikmalarning termik parchalanishi bilan birga kuzatiladi. Snixtali burchak (otkos) lar yuzasi qizib borishi bilan shixtani tashkil etgan oson eruvchan birikmalarning erishi boshlanadi. Bu vaqtda hosil bo'lgan birlamchi eritma burchak (otkos) yuzasi bo'ylab oqib, o'zida nisbatan qiyin eriydigan komponentlarni eritadi va shixtali eritma qatlamiga kelib tushadi. Shu paytdan boshlab, shlakli va shteynli fazalarning ajralishi boshlanadi; oksidli faza tomchilari pechda doim mavjud bo'lgan shlakning umumiy massasida eriydi, shteyn tomchilari esa shlak qatlamidan o'tadi va vannaning pastki qismida mustaqil shteynli qatlam hosil qiladi. Shteyn tomchilari cho'kish tezligi tomchining o'lchami qancha katta bo'lsa, shuncha tez boradi. Mayda shteyn tomchilari yallig' qaytaruvchi eritish sharoitida pechda eritma bo'lish vaqti davomida (10-14 soat) to'liq cho'kib ulgurmaydi va shlak bilan chiqib ketadi.

Kerakli asbob-uskuna va idishlar:

1. Oksidlangan rux boyitmasi;
2. Sulfat kislota eritmasi 50 g/m;
3. Texnik tarozi;
4. 250 ml stakan;
5. Tanlab eritish uchun magnitli aralashtirgich.

Ishni bajarish uchun kimyoviy tarkibi aniq bo'lgan oksidlangan rux boyitmasi va eritmalar kerak bo'ladi. Eritmaning tarkibi 50 g/l dan tashkil topgan sulfat kislotasidan iborat bo'lishi kerak. Kuyindi tanlab eritishdan oldin tarozida tortib olinadi, hajmi 250 ml kolbaga joylashtiriladi. Ustidan 50 g/l sulfat kislotasi eritmasi quyilib tanlab eritish dastgohiga qo'yiladi. Tanlab eritish 1 soat davomida olib boriladi. Tanlab eritishdan so'ng quyqa-bo'tana sovitiladi, filtrlanadi, quritiladi va texnik taroziga tortiladi. Og'irlikdagi farq ruxning eritmaga o'tganligini bildiradi.

Tajriba natijalarini rasmiylashtirish

60 ml eritmada tanlab eritishdan ajralib chiqqan ruxni quyidagi formula orqali aniqlaymiz:

$$E = \frac{A - V}{A} \times 100\%$$

Bu yerda: A – kuyindi; V - tanlab eritilgandan keyingi miqdori; E - eritmaga o'tgan rux miqdori.

6-jadval

Tanlab eritish natijalari

№	Tanlab eritish	1-tajriba	2-tajriba
1.	Kuyindi		
2.	Rux miqdori, %		

Nazorat uchun savollar

1. Ushbu ishning maqsadi va vazifalari.
2. Rux minerallarini sulfat kislota bilan tanlab eritganda qanday reaksiyalar bo'lib o'tadi?
3. Kambag'al eritmalardan metall nimaning hisobiga ajralib chiqadi?
4. Ishning bajarilish tartibi.

14 - LABORATORIYA ISHI

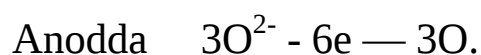
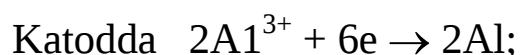
AL₂O₃ – GLINAZYOMNI KUYDIRISH YO' LI BILAN OLISH UCHUN ANGREN LOYINI TAYYORLASH

Ishdan maqsad: Talabalarning yuqori kremniyli va klassifikatsiyalangan Al rudalarini kuydirish bilan tanishtirish.

Ishni bajarish uchun qisqacha nazariy ma'lumot

Alyuminiy olishning elektrolitik usuli

Alyuminiy kuchlanish qatorida elektromanfiy metallar qatorida turgani sababli, uni tarkibida alyuminiy ionlariga nisbatan elektromusbat ionli metallar mavjud bo'lmagan elektrolitlardan elektroliz usulida ajratib olish mumkin. Bunday elektrolitlarga tarkibida ishqoriy va ishqoriy yer metallar kationlari mavjud bo'lgan va glinozyomni yetarlicha yaxshi erita oladigan tuzli eritmalar kiradi. Zamonaviy sanoatda ishlatiladigan elektrolit asosini kriolit-glinozyom ($\text{Na}_3\text{AlF}_6\text{-Al}_2\text{O}_3$) sistemasi tashkil etadi. Elektrolitni erish haroratini pasaytirish, uning elektro'tkazuvchanligini oshirish, anodni elektrolit bilan namlanishini yaxshilash va unga bir qator xususiyatlarni berish uchun elektrolit tarkibiga umumiy holda 6-10 % oshmagan miqdorda turli qo'shimchalar qo'shiladi. Normal ishlayotgan elektrolizyordagi elektrolit harorati 950-970°C atrofida bo'ladi. Glinozyomni elektroliz qilish jarayoni davomida uning konsentratsiyasi maromiga yetilguncha uzluksiz ravishda kamayib boradi. Elektrolit tarkibida glinozyom kamayishi qovushqoqlikning pasayishiga, uning zichligining biroz kamayishiga va anodning eritma bilan namlanishi yomonlashishiga olib keladi. Elektrolit tarkibida glinozyomning kamayishi uzluksiz yoki davriy ravishda to'ldirib boriladi. Elektrokimyoviy jarayonning oxirgi natijalari quyidagi reaksiyalar bilan yozilishi mumkin:



Alyuminiyni elektrolitik usulda olish jarayonining asosiy mahsulotlari metall alyuminiy va anodli gazlar hisoblanadi. Elektroliz usuli bilan olingan alyuminiy tarkibida metall, metallmas va gazsimon qo'shimchalar bo'ladi.

Kerakli asbob va uskunalar:

1. 0,1 mm gacha maydalangan quruq Angren loyi - 30 gr;
2. Mufel pechi;
3. Chinni tigeli;
4. Xovoncha;
5. Texnik tarozi;
6. Qisqich.

Topshiriq: Angren loyidan glinazyom olish uchun dastlab berilgan namuna 400°C, 600°C, 800°C haroratda kuydiriladi. Kuydirish vaqti 1 soatni tashkil qiladi.

Ishni bajarish tartibi

30 gr Angren loyini texnik taroziga tortib olib, 2-3 mm qalinlikda chinni idishda solamiz. Namuna idish mufel pechiga joylashtirilib, 1 soat davomida kuydiriladi. Kuydirish vaqti tugagandan soʻng mufel pechidan laboratoriya qisqichi yordamida olinadi, asbest boʻlakchasi ustida sovitiladi va kuydirilgan namuna texnik tarozida tortiladi. Dastlabki namuna va kuydirilgan namuna orasidagi farq Angren loyining degidratatsiya darajalarini belgilaydi.

7-jadval

Degidratatsiya darajasini aniqlash

Tajriba shartlari	Kuydirish		Degidratatsiya darajasi %
	Dastlabki namuna	Kuydirilgan namuna	
1. 400			
2. 600			
3. 800			

Nazorat uchun savollar

1. Yengil metallarning umumiy fizik va kimyoviy xususiyatlari.
2. Alyuminiy metallurgiyasi qanday sanoatlardan tashkil topgan?
3. Yengil metallar sanoatning qaysi sohalarida ishlatiladi?
4. Alyuminiyning davriy sistemada tutgan o'ri haqida ma'lumot bering.
5. Alyuminiy ma'danlarining turlari.

15 - LABORATORIYA ISHI

ANGREN KONI LOYIDAN GLINAZYOMNI TANLAB ERITISHNI O'RGANISH

Ishdan maqsad: Talabalarda Angren koni loyidan glinazyomni kuydirib olingandan so'ng tanlab eritish ko'nikmasini hosil qilish.

Qisqacha nazariy ma'lumotlar

Alyuminiy – D.I. Mendeleyev davriy sistemasining uchinchi guruh elementi (tartib raqami 13; atom massasi 26,98). Alyuminiy o'zining kimyoviy birikmalarida asosan uch valentli xossalarini namoyon qiladi (Al^{3+}). Texnik jihatdan toza alyuminiy (99,5) 658°C da eriydi. Alyuminiyning yopiq erish issiqligi – $388,74 \text{ J/g}$ ga teng. Alyuminiyning qaynash harorati $2,500^{\circ}\text{C}$ ga teng. Qattiq holatdagi alyuminiyning zichligi (20°C da) $2,7 \text{ g/sm}^3$ erigan holatda (1000°C da) $2,35 \text{ g/sm}^3$ ga teng. Eritilganda alyuminiyning hajmi 6,6 % gacha ortadi.

Texnik jihatdan toza alyuminiyning erigan holatdagi qovushqoqligi $0,0013 \text{ Pa}\cdot\text{s}$ ga va sirt tarangligi $4,5\cdot 10^{-2} \text{ N/sm}$ ga teng. Alyuminiy juda ham yaxshi elektr va issiqlik o'tkazuvchidir. Alyuminiyning elektr o'tkazuvchanligi (99,7% alyuminiy uchun) misga nisbatan 62,5% ni tashkil qiladi. Kimyoviy tabiati amfoter bo'lganligi uchun alyuminiy ishqorda, xlorid kislotada va oltingugurtli kislotalarda eriydi. Konsentrlangan azot kislotasi va organik kislotalar alyuminiyga ta'sir etmaydi. Alyuminiy toza holatda ham, qotishmalar holatida ham keng qo'llaniladi. Bizga ko'proq ma'lum bo'lgan qotishmalardan:

dyuralyuminiyda: 3,4-4,0% mis, 0,5% magniy, 0,5% marganes va qolgani alyuminiy, silumin ham alyuminiy qotishmalaridan biri bo'lib, uning tarkibida 12-13 % gacha oltingugurt bor.

Alyuminiy va uning qotishmalari iste'molchilari aviatsiya, elektrotexnika, avtomobilsozlik, metallurgiya sanoatlari, qurilish, temiryo'l transporti, mashinasozlik, zamonaviy texnika sohalari bo'lib, keng iste'mol mollari ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Kerakli material va uskunalar:

1. 40 % azot kislotasi;
2. Tanlab eritish dastgohi;
3. Kimyoviy stakan;
4. Texnik tarozi.

Topshiriq: Tanlab eritish 40 % azot kislotasi eritmasida 90⁰C li haroratda 2 soat davomida olib boriladi. Angren loyi kuydirilgandan so'ng 50⁰C, 60⁰C, 70⁰C, 80⁰C larda tanlab eritib, natija solishtiriladi.

Ishni bajarish tartibi

Tanlab eritish magnit meshalkali 90⁰C qizdira oladigan laboratoriya tanlab eritish dastgohida olib boriladi. Buning uchun 5 idishdan olingan kuydirilgan Angren loyi kimyoviy stakanga solinadi, ustidan 1/3 nisbatda ilitilgan azot kislotasi ohistalik bilan quyiladi. Hosil bo'lgan pulpa (bo'tana) aralashtirilib, tanlab eritish dastgohiga qo'yiladi. Belgilangan vaqt tugagandan so'ng pulpa 35-40⁰C gacha sovutiladi. Eritma filtrlash yo'li bilan ajratiladi, filtr ustida qolgan kek 2-3 marta 40⁰C isitilgan suv bilan yuviladi. Yuviladigan suv 30-40 m/l dan oshmasligi kerak. Filtr ustida qolgan kek quritiladi va tarozida tortiladi. Dastlabki namuna bilan kek massasi orasidagi farq eritmaga o'tgan glinazyomning massasini bildiradi. Olingan natijalar jadvalga kiritiladi.

Tanlab eritish natijalari

Tajriba shartlari	Tanlab eritish		Eritmaga o' tgan Al_2O_3
	kuyindi	k e k	
1. $50^{\circ}C$			
2. $70^{\circ}C$			
3. $90^{\circ}C$			

Nazorat uchun savollar

1. Glinozyom qaysi kislotada tanlab eritiladi?
2. Ishni bajarish tartibini aytib bering?
3. Tanlab eritish qanday dastgohda olib boriladi?
4. Yengil metallar jumlasiga D.I.Mendeleyev davriy sistemasining qaysi elementlari kiradi?
5. Yengil metallar qanday zichlikka ega?

16 - LABORATORIYA ISHI

**NATRIY ALYUMINAT ERITMASIDAN ALYUMINIY
GIDROKSIDNI CHO'KTIRISH**

Ishdan maqsad: Talabalarni natriy alyuminat eritmasidan alyuminiy gidroksidini cho' ktirib olish usullari bilan tanishtirish.

Ishni bajarish uchun qisqacha nazariy ma'lumot

Gidroksidni eritmadan ajratish uchun va gidroksidni sinflash uchun gidroseparatorlar, gidrotsiklon va quyultirgichlardan foydalaniladi; quyullirilgan bo'tana filtrlanadi va barabanli - vakuum filtrlarda yuviladi. Bo'tana sinflashdan so'ng alyuminiy gidroksidining ikki sinfi (fraksiya) va eritma olinadi. Zarrachalari o'lchami 40-100 mkm dan katta bo'lmagan yirik fraksiya kalsinatsiyaga yuboriladigan gidroksidli mahsulot hisoblanadi, mayda zarrali fraksiya esa alyuminatli eritmalarni

parchalashda zatrovka sifatida ishlatiladi. Gidroksid ajratib olingandan so‘ng, hosil bo‘lgan eritma oqova suvlar bilan birlashtirilib, bug‘lantirishga yuboriladi. Alyuminiy gidroksidining yirik fraksiyasi yuvilgandan va filtrlangandan so‘ng glinozyom olishning so‘nggi bosqichi - kalsinatsiyaga yuboriladi. Kalsinatsiya jarayonining maqsadi - gidroksidni suvsizlantirishdir.

Kerakli material va dastgohlar:

1. 25% li ammiak eritmasi;
2. Kimyoviy stakan;
3. Texnik tarozi;
4. Vakuum filtri;
6. Filtr qog‘ ozi.

Ishni bajarish tartibi

15 - laboratoriya ishidan olingan natriy alyuminat eritmasidan kek yuviladi, suv bilan aralashtiriladi, hosil bo‘lgan aralashmaga 25% ammiak eritmasi bilan to‘liq alyuminiy gidroksid cho‘kindisi hosil bo‘lguncha ishlov beriladi. Cho‘ktirish jarayoni xona haroratida 1 sutka davomida olib boriladi. Cho‘ktirish vaqti tugagach, hosil bo‘lgan pulpa vakuum filtrda filtrlanib so‘ngra alyuminiy gidroksid chokindisi 2-3 marotaba suv bilan yuviladi, quritiladi, sovutiladi va texnik tarozida tortiladi va olingan natijalar hammasi jadvalga kiritiladi.

9-jadval

Tajriba natijalari

Tajriba shartlari	Cho‘ktirish, $Al(ON)_3$ ning	Al_2O_3 ni ajratish %
	massasi	
50 ° C		
70 °C		
90 °C		

Nazorat uchun savollar

1. Yengil metallar qanday zichlikka ega?
2. Yengil metallarning umumiy fizik va kimyoviy xususiyatlari.
3. Alyuminiy metallurgiyasi qanday sanoatlardan tashkil topgan?
4. Yengil metallar sanoatning qaysi sohalarida ishlatiladi?
5. Alyuminiyning davriy sistemada tutgan o'rnini haqida ma'lumot bering.

17 - LABORATORIYA ISHI GLINOZYOMNI BOKSITDAN BAYER USULI BILAN AJRATIB OLISH

Ishdan maqsad: Talabalarda avtoklavda ishqoriy eritmalar bilan boksitni parchalash jarayonlarini o'tkazish ko'nikmalarini hosil qilish.

Ishni bajarish uchun qisqacha nazariy ma'lumot

Gliноzyomni Bayer usuli bo'yicha olish. Bayer usuli gidrokimyoviy usullarga kiradi. Bayer usuli asosida qaytar kimyoviy reaksiya yotibdi:



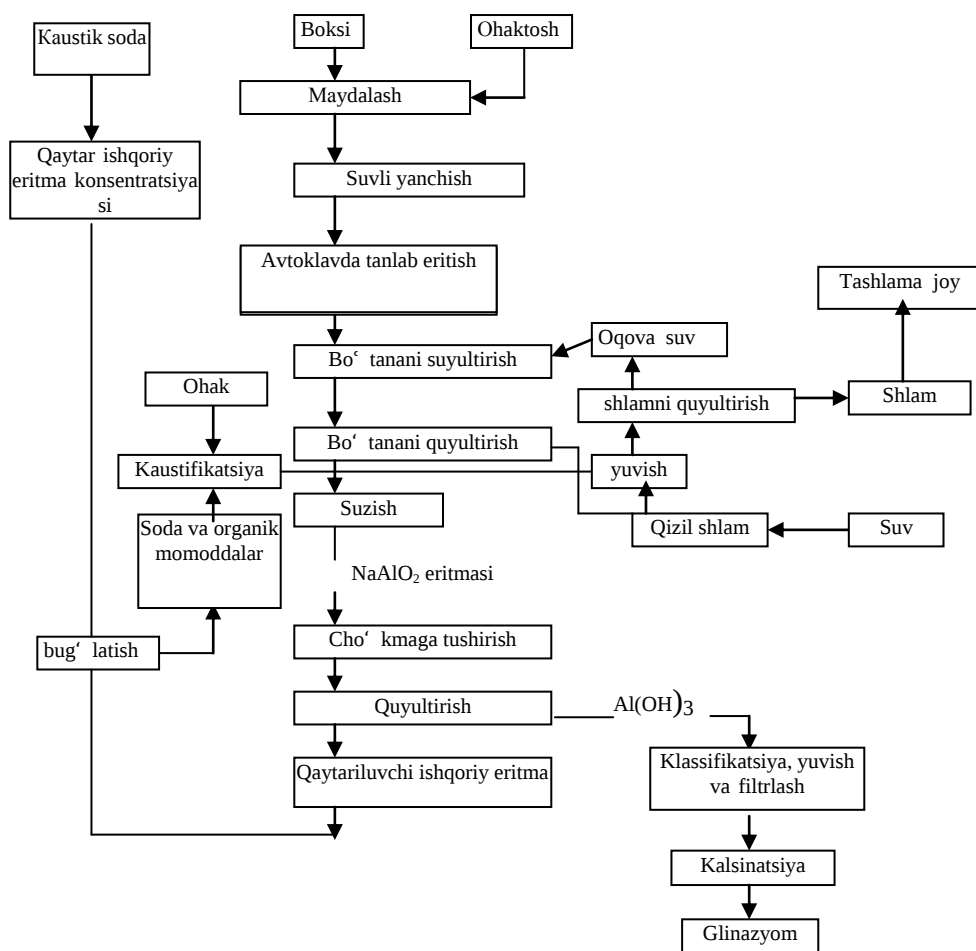
Dastlabki ruda natriy oksidi bilan ishlanganda (eritilganda) bu reaksiya o'ng tomonga, ya'ni alyuminiy eritmaga natriy alyuminiy ko'rinishida o'tadi. Olingan eritmalar parchalanganda reaksiya teskari yo'nalishda boradi va kristall alyuminiy gidroksidi hosil bo'lishi bilan alyuminiyli eritma gidrolizlanadi. Bayer usulida ishqor bo'yicha butun texnologik sikl yopiq. Yuqori sifatli tarkibida kremnezyom miqdori kam bo'lgan boksitlarni qayta ishlash uchun Bayer usuli ishlatiladi. Dastlabki boksit maydalanadi, so'ngra konsentrlangan ishqor eritmasi muhitida yanchiladi. Keyinchalik bo'tana alyuminiy oksidini eritmaga o'tkazish uchun eritiladi. Boksitlarni eritganda erimaydigan natriy

gidroalyumosilikati ko‘p miqdorda to‘planib qolishiga yo‘l qo‘yilmaydi, chunki bu qaytarib bo‘lmaydigan qimmatli ishqor yo‘qolishiga va eritmaga alyuminiy kam oc‘tishiga olib keladi. Shu sababli tarkibida kremnezyom miqdori ko‘p bo‘lgan boksitlarni Bayer usuli bilan qayta ishlash maqsadga muvofiq emas.

Bayer usuli bilan tanlab eritishda kremniy, fosfor, vanadiy, geliy, oltingugurt va organik moddalar bilan ifloslangan monoalyuminat aralashmasi hosil bo‘ladi.

Qolgan qattiq massani qizil slam tarkibida temir oksidi va gidroalyuminat natriy tashkil qiladi.

Kerakli kattalikdagi boksit olish uchun uni 5-10 sm kattalikkacha maydalab olinadi. Boksitni mayin yanchish uchun quruq yoki ho‘l usulda tegirmonda yanchiladi.



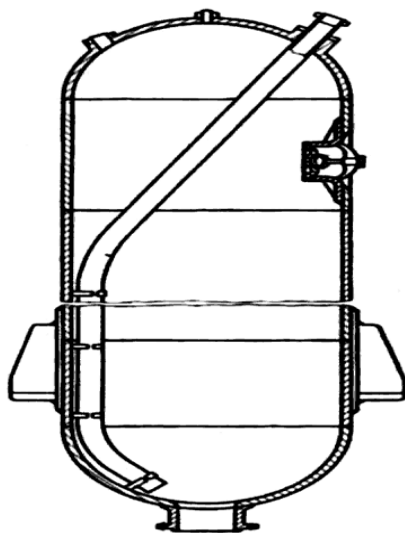
6 - rasm. Bayer usulida glinazyomni boksitlardan ishlab chiqarish texnologik sxemasi

Boksitni avtoklavlarda tanlab eritish shartlari to'liq ajralishda muhim ahamiyatga ega hamda glinazyomning aralashmaga o'tish tezligiga bog'liq.

Bu omillar quyidagilardan iborat:

- a) tanlab eritishning davomiyligi;
- b) ishqoriy eritma konsentratsiyasi;
- d) alyuminat aralashmasining kaustik nisbatlari;
- f) avtoklav ichidagi bosim yoki harorat;
- g) boksit maydaligi va aralashishi;
- n) ohak qo'shimchasi.

Ishlab chiqarish tanlab eritishning tarkibida 300-420 g/l (Na_2O) bo'lgan ishqoriy aralashmalar bilan olib boriladi.



7 - rasm. Boksitni tanlab eritish uchun avtoklav

Kerakli materiallar va uskunalar:

1. 0,074 mm gacha yanchilgan quruq boksit 20 gr;
2. Boksit massasiga nisbatan 3 % miqdorda olingan ohak;
3. Konsentratsiyasi 500 g/l bo'lgan azot kislotasi;
4. Hajmi 500 ml bo'lgan kimyoviy stakan;
5. Hajmi 500 ml bo'lgan o'lchovli kolba;

6. Filtrlash dastgohi;
7. Hajmi 100 m/l bo'lgan laboratoriya avtoklavi;
8. Qisqich;
9. Tarozi;
10. Qizdiruvchi shkaf.

Ishni bajarish tartibi

Glinazyomni boksitdan ajratib olishni tadqiqot qilishda 20 gr quruq 0,074 mm gacha yanchilgan boksitdan namuna olinadi. Ushbu boksitga umumiy massasining 3 % miqdorda ohak qo'shiladi.

Boksit va ohak namunalari yaxshilab aralashtirib avtoklavga joylashtiriladi. Ustidan konsentratsiyasi 300 g/l bo'lgan o'yuvchi natriy eritmasi quyiladi. So'ngra avtoklav zich yopiladi, zichlikni mustahkamlash uchun kalitlardan foydalaniladi. Avtoklavda tanlab eritish qizdiruvchi shkafda olib boriladi. Ushbu shkafda kerakli harorat % avtomatik ravishda ushlab turiladi va avtoklav ichidagi mahsulotni chayqatib turish uchun maxsus moslama bilan jihozlanadi. Avtoklavdagi pulpa berilgan vaqt davomida ushlab turiladi.

Tanlab eritish vaqti tugagach, avtoklav shkafdan qisqich yordamida olinadi va sovuq suvda xona haroratida sovutiladi. Sovutilgan avtoklav asta ochiladi, ichidagi pulpa stakanga quyiladi, pulpa vakuum filtrda filtrlanishi oson bo'lishi uchun 100°C dagi qaynoq suv bilan aralashtiriladi. Aralashtirish uchun olingan suv 30 m/l dan oshmasligi kerak. Ushbu suv bilan avval avtoklavda qolgan pulpa chayib olinadi. Filtrda qolgan qizil shlam 3 marotaba qaynoq suv bilan yuviladi. Alyuminat eritma suyulib ketmasligi uchun suvdan yuvish uchun 50 m/l ko'p bo'lmasligi kerak. Yuvilgan suvlar dastlabki eritmalar bilan aralashtirilib 60⁰ C gacha sovutiladi.

Avtoklavga	K e k	F a r q i	Al ₂ O ₃ %
yuklangan shixta			

Nazorat uchun savollar

1. Glinazyomni Bayer usulida olish alyuminiy ishlab chiqarishda qanday ahamiyatga ega?
2. Bayer usulida qanday boksitlardan foydalaniladi?
3. Glinazyomni Bayer usuli bilan olish qanday bosqichlardan iborat?
4. Glinazyom ajratib olish uchun boksit qanday tayyorlanadi?
5. Boksit qanday usullarda boyitiladi?

18 - LABORATORIYA ISHI

ALYUMINAT ERITMASIDAN ALYUMINIY GIDROKSIDNI KARBONIZATSIYA USULI BILAN CHO‘KTIRIB OLIISH

Ishdan maqsad: Talabalarni alyuminat eritmasidan alyuminiy gidroksidni karbonizatsiya usuli bilan cho‘ktirish usullari bilan tanishtirish, talabalarda karbonizatsiya usuli bilan cho‘ktirish tajribalarini amalga oshirish ko‘nikmalarini hosil qilish.

Qisqacha nazariy ma’lumotlar

Natriy alyuminat eritmasi konsentratini ozroq suyultirib kremniysizlantiriladi, ya’ni eriydigan kremnizyomdan tozalanadi. Bu jarayon alyuminat eritmasiga ohak qo‘shib avtoklavlarda bajariladi. Ohak kremnizyomni suvda erimaydigan kalsiy silikati bilan bog‘laydi. Kalsiy silikati ohak bilan birga oq shlam hosil qiladi. Oq shlamni alyuminat eritmasidan quyultirish va filtr presslarda tindirish yo‘li bilan ajratiladi.

Toza alyuminat eritmasidan alyuminiy gidroksidini ajratib olish uchun karbonizatsiya usuli bilan parchalanadi: buning uchun eritmadan tarkibida CO_2 bo'lgan yoqilg'i gazi o'tkaziladi.

Karbonizatsiya natijasida alyuminiy gidroksidni hosil bo'lgan soda eritmasidan vakuum filtrda ajratiladi va kalsinatsiyalanadi. Karbonizatsiyadan so'ng soda eritmasi shixta tayyorlashga va suvli yanchishga qaytariladi.

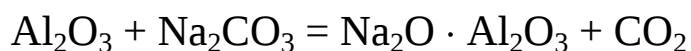
Ko'machlanish jarayonida o'zaro ta'sirlanuvchi moddalar orasida kimyoviy reaksiyalar qattiq fazalar orasida boradi.

Shixtani ko'machlash texnologik sxemadagi ishqoriy usulning asosiy jarayonidir. Bu jarayonni bajarishda shunday sharoitlar yaratish kerakki, eruvchan alyuminiy birikmalarining hosil bo'lishiga yordam berish shu vaqtning o'zida Al_2O_3 va qizil shlamli ishqorning yo'qotilishiga sababchi bo'lgan kremnizyomning eritmaga o'tishini kamaytirsin. Bunday sharoit ko'machlanish haroratiga va snixta tarkibining to'g'ri tanlanishiga bog'liq.

Boksit-soda-ohaktoshli murakkab shixtani ko'machlashda quyidagi asosiy komponentlar ishtirok etadi: Al_2O_3 , $\text{Na}_2\text{O}(\text{Na}_2\text{CO}_3)$, Fe_2O_3 , SiO_2 va $\text{CaO}(\text{CaCO}_3)$, yana kam miqdorda TiO_2 va ba'zi silikatlarining aralashmalari ham qatnashadi.

Glinazyomning soda bilan ta'sirlanishi 700°C da boshlanadi; bu reaksiya juda ham sekin boradi, harorat ko'tarilishi bilan tezlashadi va harorat 1150°C bo'lganda reaksiya nihoyasiga yetadi.

Al_2O_3 va Na_2CO_3 ning ko'machlanish jarayonidagi ta'sirlashuvi quyidagi reaksiya bo'yicha boradi:



Kerakli material, uskuna va idishlar:

1. Avvalgi laboratoriya ishidan olingan alyuminat eritmasi;
2. Karbonizatsiya uchun uskuna;
3. Kip apparati;
4. Filtrlash uchun uskuna;
5. Qurituvchi shkaf;

6. Shisha stakan;
7. Chinni idish;
8. Texnik tarozi;
9. Sekundomer.

Ishni bajarish tartibi

Avvalgi ishdan olingan alyuminat eritmasi karbonizatsiya uchun stakanga qizdirish uchun quyiladi, elektr plitkaga oʻrnatiladi va kerakli haroratgacha qizdiriladi: kerakli haroratgacha qizdirilgandan soʻng Kip apparati krani is gazini chiqarish uchun ochiladi va reometr orqali yuboriladi. Tajriba vaqti, belgilari, jarayon borishi nazorat qilib turiladi va belgilangan vaqt 20, 40, 60 minutdan soʻng qopqoq ochilib, eritma stakanga quyiladi. Eritmadagi qattiq choʻkma filtrlash yoʻli bilan ajratib olinadi, avtoklav 3 marta yuviladi, choʻkmali filtr qogʻoz 2 sutkaga olib qoʻyiladi. Soʻngra Al(ON)_3 kukunini texnik tarozida tortib, keyingi laboratoriya ishi uchun olib qoʻyiladi. Olingan natijalar jadvalga yoziladi.

11-jadval

Tajriba vaqti	Namunani tanlab eritish	Al(ON)_3
	massasi	massasi
20		
40		
60		

Nazorat uchun savollar

1. Glinazyom ajratib olish uchun boksit qanday tayyorlanadi?
2. Boksit qanday usullarda boyitiladi?
3. Boksitni tanlab eritish jarayoni qanday olib boriladi?
4. Alyuminat eritmasini kremniydan tozalash qanday amalga oshiriladi?
5. Tarkibida kremnizyom yuqori boʻlgan boksitdan qancha miqdorda glinazyom ishlab chiqarish mumkin?
6. Boksitda ishtirok etuvchi karbonatlar tanlab eritishga qanday taʼsir qiladi?

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Севрюков Н.Н. Общая металлургия Учебник - М.:Металлургия, 2003.
2. Воскобойников И.Б. Общая металлургия. Учебник- М.: Металлургия, 2004.
3. Yusufxodjayev.A.A. Pirometallurgiya jarayonlarining nazariyasi kursiga amaliy mashg'ulotlar uchun metodik qo'llanma. - Toshkent., 2000.
4. Купряков Ю.П. Технология вторичных цветных металлов.- М.:Металлургия. 2001.
5. Алексеенко А.В. Сбор и переработка металлической стружки. Учебник-М.: Машиностроение. 2000.
6. Степанов Б. А. Основы вторичной металлургии Т.: ТГТУ, 2000.
7. Xoliqulov D.B. Ikkilamchi metallurgiya asoslari.T.:ToshDTU. 2002.
8. Ванюков А.В., Уткин Н.И. Комплексная переработка медного и никелевого сырья. М.: Металлургия, 1998.
9. Davriy nashrlar: Горный вестник Узбекистана, ТДТУ хабарлари, Техника yulduzlari, Горный журнал, Цветная металлургия, Цветные металлы, Минеральные ресурсы России, Mining Journal, Mining in Canada, Mining and Metallurgy, Mining Technology.

Elektron resurslar

<http://www.minenet.com> – Mining companies;
Аналитическая группа «MetalTorg.Ru», 2001г. ([http:// www.metallcom. ru/analytics /color.php](http://www.metallcom.ru/analytics/color.php));
<http://www.n-t.org/ri/ps>;
<http://www.infogeo.ru/metalls/ex>;
<http://picanal.narod.ru/ximia/42.htm>,
<http://www.tdtu.uz>

MUNDARIJA

1 - laboratoriya ishi	Misni temir bilan sementatsiyalash.....	3
2 - laboratoriya ishi	Tuzlarning gidratlanish reaksiyasida issiqlik effektini aniqlash	5
3 - laboratoriya ishi	Vodorodning ph ko'rsatkichi. Bufer eritmalarning o'zgarish holatlarini tajribalar yordamida o'rganish.....	8
4 - laboratoriya ishi	Fotokolorimetrda misni tajriba yo'li orqali aniqlash.....	10
5 - laboratoriya ishi	Metallurgiyada dastlabki xomashyo. Minerallar haqida tushuncha va ularning ishlatilish sohalarini o'rganish.....	12
6 - laboratoriya ishi	Vodorod piroksidining katalitik parchalanish reaksiya tezligini o'rganish.....	14
7 - laboratoriya ishi	Sulfat kislotasi yordamida natriy tiosulfatining parchalahish reaksiya kinetikasini o'rganish.....	17
8 - laboratoriya ishi	Oksidlangan mis boyitmasidan misni sulfat kislota eritmalari bilan tanlab eritish.....	19
9 - laboratoriya ishi	Misni mis sulfat eritmasida elektroliz usulida cho'ktirish.....	22
10 - laboratoriya ishi	Ma'danni maydalash yo'li bilan metallurgik qayta ishlashga tayyorlash.....	26
11 - laboratoriya ishi	Ma'danni yanchish yo'li bilan metallurgik qayta ishlashga tayyorlash.....	28
12 - laboratoriya ishi	Mufel pechida sulfidli mis boyitmasini oksidlovchi kuydirish.....	31
13 - laboratoriya ishi	Rux kuyindisini sulfat kislota eritmasida tanlab eritish.....	33
14 - laboratoriya ishi	Al_2O_3 – glinazyomni kuydirish yo'li bilan olish uchun Angren loyini tayyorlash.....	35
15 - laboratoriya	Angren koni loyidan glinazyomni tanlab eritishni	

ishi	o‘rganish.....	38
16 -laboratoriya	Natriy alyuminat eritmasidan alyuminiy	
ishi	gidroksidini cho‘ktirish.....	40
17 -laboratoriya	Glinazyomni boksitdan bayer usuli bilan ajratib	
ishi	olish.....	42
18 - laboratoriya	Alyuminat eritmasidan alyuminiy gidroksidni	
ishi	karbonizatsiya usuli bilan cho‘ktirib olish.....	46
	Foydalanilgan adabiyotlar.....	49

“Metallurgiya asoslari” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun
uslubiy qo‘llanma. Aribjonova D.E., Mirzajonova S.B.

Muharrir: Sidikova K.A.
Musahhih: Miryusupova Z.M.