

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ХАЛҚ ТАЪЛИМ  
ВАЗИРЛИГИ**

**НУКУС ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА ИНСТИТУТИ**

**ТАБИЯТШУНОСЛИК ФАКУЛЬТЕТИ**

**«КИМЁ ВА ЭКОЛОГИЯ»  
кафедраси**

**КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ  
ФАНИДАН  
ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТЛАРИ**

Тузган:

Оразымбетова Г.Ж.  
Ерекеева.А

**НУКУС – 2010 й**

## №1- LABORATORIYA ISHI

### SUVNING QATTIQLIGI VA UNI YO'QOTISH USULLARI

Tarkibida ko'p miqdorda Ca hamda Mg ionlari bo'lgan suv qattiq suv deyiladi. Qattiq suv bug' qozonlarida quyqa hosil qiladi. Bundan tashqari, suvda bu ionlarning ko'p bo'lishi to'qimachilik sanoatida sovunning ko'p sarflanishiga sabab bo'ladi va ichimlik suvlarini iste'mol qilishga yaroqsiz qiladi. Buloq va yomg'ir suvlari yumshoq suv, dengiz va okean suvlari esa qattiq suv hisoblanadi. Masalan: Qora dengiz suvining qattiqligi 65,6 mg-ekv/l gacha, okean suvining qattiqligi esa 130 mg-ekv/l gacha boradi.

Suvning qattiqligi bir litrdagi tuzning milligramm ekvivalentlari (mg-ekv/l) bilan ifodalanadi. Bir mg-ekv/l bir litr suvda 20,04 mg kalsiy va 12,16 mg magniy hamda 27,92 mg temir borligini ko'rsatadi.

Suvning qattiqligi qattqlik darajasida o'lchanadi. Masalan: suvning qattiqligi 10 ga teng bo'lsa, 1 litr suvda kalsiy va magniy ionlarining yig'indisi 1 mg-ekv/l ga tengdir. Tabiiy suvlar qattiqligiga ko'ra quyidagi guruhlariga bo'linadi: 1,5–3,0 gacha yumshoq, 3,0–5,4 gacha o'rta, 5,4–10,7 gacha qattiq, 10,7 dan katta juda qattiq.

Suvning qattiqligi ikki xil – vaqtincha va doimiy bo'ladi.

Suvning umumiy qattiqligi doimiy va vaqtincha (karbonatli) qattqliklar yig'indisiga teng va 1 litr suvdagi  $Ca^{+2}$  va  $Mg^{+2}$  ionlarining mg-ekv/l lari sonining yig'indisi bilan ifodalanadi:

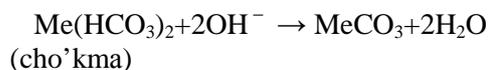
Bu yerda 20,04 va 12,16 kalsiy va magniyning ekvivalent qiymati.

Suvning vaqtincha qattiqligi kalsiy, magniy hamda temir gidrokarbonatlarining suvda borligiga bog'liq. Suvning doimiy qattiqligini suvda kalsiy va magniy sulfatlari va xloridlari tashkil qiladi. Suvning qattiqligi turli yo'llar bilan yo'qotiladi.

Vaqtincha qattqlikni suvni qaynatib yo'qotish mumkin, suv qisman yumshaydi. Distillanganda suvning umumiy qattiqligi yo'qoladi, suv to'liq yumshaydi. Bu usul fizikaviy usul hisoblanadi.

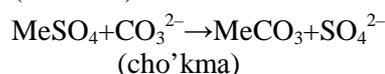
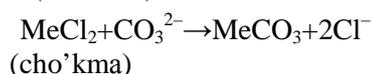
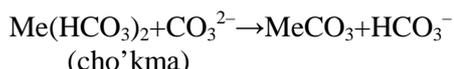
Kimyoviy usullarga ishqorlash, sodalash, fosfatlash va ionitlar bilan ishlash kiradi. Bularning barchasi suvda erigan tuzlarni kimyoviy reaksiya natijasida suvda yomon eruvchi birikma holiga o'tkazishga yoki ionitlar vositasida ion almashuvi tufayli suvli eritmadan chiqarib yuborishga asoslangan.

Ishqorli usulda suvning qattiqligini yo'qotishda suvga tegishli miqdorda NaOH va  $Ca(OH)_2$  qo'shiladi. Bunda karbonatli qattqlik yo'qoladi:



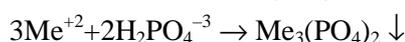
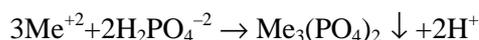
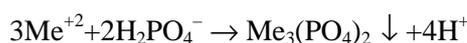
Ishqorli usul bilan suvning qattiqligini to'liq yo'qotib bo'lmaydi.

Sodali usulda suvga uning qattiqligi qiymatidan kelib chiqqan holda  $Na_2CO_3$  yoki  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$  qo'shiladi.

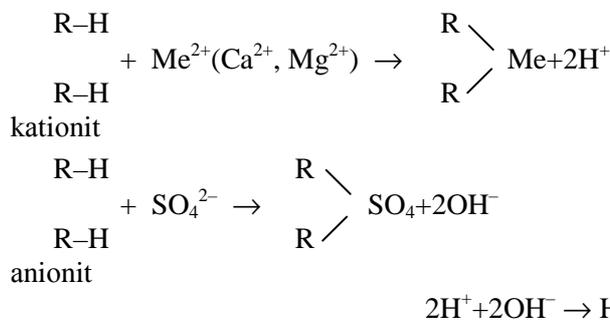


Ko'rinib turibdiki, sodali usulda suvning umumiy qattiqligini ancha (0,5 – 0,08 Mg-ekv/l) gacha kamaytirish mumkin.

Fosfatli usulda suvning qattiqligini yo'qotishda suvga tegishli miqdorda  $Na_2HPO_4$ ,  $K_2HPO_4$ ,  $NaH_2PO_4$  yoki  $KH_2PO_4$ ,  $Na_3PO_4$ ,  $K_3PO_4$  tuzlari qo'shiladi. Bu usulda  $Mg^{2+}$  va  $Ca^{2+}$  ionlari fosfatlari holida cho'kмага tushadi.



Fosfatli usulda suvning qattiqligi 0,1–0,03<sup>mg-ekv</sup>/<sub>l</sub> gacha kamaytiriladi. Keyingi yillarda polimer moddalar kimyosi keskin rivojlanishi bilan tarkibida  $Na^+$ ,  $H^+$  – kationlari,  $Cl^-$ ,  $OH^-$  – anionlari saqlagan polielektrolit moddalar sintez qilingan. Ularning umumiy formulasi R–H, R–Na va R–Cl, R–OH holida belgilanib, suvga bu moddalar solinsa yoki ular bilan to'ldirilgan «kolonka»lar orqali suv o'tkazilsa, suvning qattiqligini tashkil etuvchi  $Ca^{2+}$  va  $Mg^{2+}$  ionlari,  $SO_4^{2-}$ ,  $HCO_3^-$ ,  $Cl^-$  ionlari  $H^+(Na^+)$  va  $OH^-$  ( $Cl^-$ ) ionlari bilan almashinib, suvning qattiqligi yo'qoladi.



Ionitli usul keyingi vaqtda juda keng qo'llanilayotgan kamxarj va ekologik jihatdan juda qulay usuldir.

## T A J R I B A Q I S M I

### 1. Magniy gidroksidning olinishi

Ikkita probirkaga magniyniig biror tuzi eritmasidan ozgina soling. Birinchi probirkaga o'yuvchi natriy eritmasi, ikkinchisiga ammoniy gidroksid qo'shing. Hosil bo'lgan magniy gidroksidning rangiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamalarini yozing. Cho'kma erib ketguncha ammoniy xlorid eritmasidan qo'shing. Magniy gidroksid va ammoniy xlorid orasida boradigan reaksiyaning tenglamasini molekulyar va ionli formada yozing. Kuzatilgan hodisani eruvchanlik ko'paytmasi asosida izohlab bering.

### 2. Magniyning asos tuzi

MgSO<sub>4</sub> eritmasiga soda eritmasidan quying. Oq cho'kma holdagi asos tuz – Mg<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

Probirkaga ammoniy xlorid eritmasidan qo'shing. Cho'kmaning erishini kuzating. Mg<sub>2</sub>(OH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> uchun eruvchanlik ko'paytmasi tengligini yozing. Cho'kmaning erish sababini tushuntiring.

### 3. Magniy bikarbonatning hosil bo'lishi

Magniy tuzining suyultirilgan eritmasiga Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> eritmasidan ozgina qo'shing. Magniy gidroksikarbonat hosil bo'lishini kuzating.

Cho'kmali eritmani Kipp apparatidan keladigan karbonat angidrid bilan to'yintiring. Yaxshi eriydigan tuz - magniy bikarbonat hosil bo'lganligidan cho'kmaning sekin – asta erishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

### 4. Ishqoriy – yer metallarning gidroksidlari

a) Probirkalarga CaCl<sub>2</sub>, SrCl<sub>2</sub> va BaCl<sub>2</sub> eritmalaridan bir xil hajmda solib, ularning ustiga NaOH eritmasidan bir xil hajmda qo'shing. Har bir probirkada hosil bo'lgan cho'kmaning miqdoriga e'tibor bering. Reaksiya tenglamalarini yozing.

b) NaOH eritmasi o'rniga NH<sub>4</sub>OH ning normalligi xuddi o'shanday eritmasini olib, yuqoridagi tajribani takrorlang. Probirkalardagi cho'kmaning miqdori oldingi tajribadagiga qaraganda ancha kam bo'ladi.

Ishqorlarning tajribalar uchun olingan eritmalariga karbonatlar aralashmagan bo'lsagina, metallarning hosil bo'lgan gidroksidlari cho'kmasi miqdorlarining nisbati to'g'risida bir xulosaga kelish mumkin.

Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ning konsentrlangan eritmada erimasligiga asoslangan usul bilan NaOH ning karbonatsiz eritmasini tayyorlash mumkin.

Sotiladigan o'yuvchi natriy suvda eritiladi (o'yuvchi natriy og'irligi bilan suvning og'irligi baravar bo'lishi kerak). O'yuvchi natriy rezina probka bilan zich berkitilgan baland silindrda eritiladi. Eritma bir necha kun turgandan so'ng, tiniq eritma ohistalik bilan quyib olinadi. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> esa cho'kma holda silindr tubida qoladi. Hosil bo'lgan konsentrlangan eritma distillangan suv bilan suyultiriladi.

NH<sub>4</sub>OH ning karbonatsiz eritmasini tayyorlash uchun, sotiladigan ammoniy gidroksid ozgina Ca(OH)<sub>2</sub> bilan qaynatiladi (bunda karbonatlar CaCO<sub>3</sub> holda cho'kadi va toza ammiak hosil bo'ladi). So'ngra ammiak CO<sub>2</sub> dan tozalangan suvda — distillangan suvda eritiladi.

Nima uchun shunday bo'ladi?

### 5. Ishqoriy – yer metallarning karbonatlari

Probirkalardagi  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{SrCl}_2$  va  $\text{BaCl}_2$  eritmalariga  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  eritmasidan oz–ozdan qo‘shing. Hajmdor oq cho‘kma hosil bo‘lishini kuzating. Probirkalarni isiting. Cho‘kmalarning o‘zgarishiga e‘tibor bering. Isitilgandan so‘ng karbonatlar mayda kristallar holida cho‘kadi.

Probirkalarga  $\text{HCl}$  ning suyultirilgan eritmasidan soling. Cho‘kmalarning erishini kuzating. Reaksiya tenglamalarini yozing.

### 6. Ishqoriy – yer metallarning sulfatlari

Kalsiy, stronsiy va bariy tuzlarining eritmalariga suyultirilgan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  yoki  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  solib, bu elementlarning sulfatlarini hosil qiling. Hosil bo‘lgan cho‘kmalar tusiga e‘tibor bering. Ularning xlorid va nitrat kislotalarda erishini tekshiring.

### 7. Ishqoriy – yer metallar sulfatlarining eruvchanligini bir–biriga taqqoslash

a) Uchta probirkadagi  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{SrCl}_2$  va  $\text{BaCl}_2$  eritmalariga  $\text{CaSO}_4$  ning to‘yingan eritmasidan (gipsli suvdan) ozginadan qo‘shing.  $\text{BaCl}_2$  va  $\text{SrCl}_2$  li probirkalarda loyqa hosil bo‘lishini kuzating;  $\text{BaCl}_2$  li probirkada gipsli suv quyilishi bilanoq,  $\text{SrCl}_2$  li probirkada esa bir ozdan so‘ng loyqa hosil bo‘ladi,  $\text{BaCl}_2$  li probirkada suyuqlik tiniqligicha qoladi.

b) Uchta probirkadagi  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{SrCl}_2$  va  $\text{BaCl}_2$  eritmalariga  $\text{SrSO}_4$  ning to‘yingan eritmasidan huddi yuqoridagi kabi qo‘shing. Bunda birdan emas, bir ozdan so‘ng faqat  $\text{BaCl}_2$  li probirkada loyqa hosil bo‘ladi. Reaksiya tenglamalarini yozing.

Keyingi ikki tajribada kuzatilgan hodisalarni  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{SrSO}_4$  va  $\text{BaSO}_4$  larning eruvchanlik ko‘paytmasi asosida tushuntiring.

### 8. Suvning qattiqligi va uni yo‘qotish

Kolbachaga  $\text{MgCO}_3$  va  $\text{CaCO}_3$  dan ozgina soling. Kolbachaning yarmigacha suv quyib, chayqatingda, ikkala tuzni aralastiring. Kipp apparatidan tuzlar eriguncha karbonat angidrid yuboring. Reaksiya tenglamalarini yozing.

Hosil bo‘lgan qattiq suvni keyingi tajribalar uchun saqlab quying.

Ikkita probirka oling; ularning biriga distillangan suvdan, ikkinchisiga esa oldingi tajribada olingan qattiq suvdan soling.

Distillangan suvli probirkaga sovun eritmasidan pipetka bilan tomizing; har tomchidan so‘ng suyuqlikni chayqatib turing. Sovun eritmasini barqaror ko‘pik hosil bo‘lguncha qo‘shing. Sarflangan tomchi sonini yozib boring. Xuddi shu ishni qattiq suvli probirka bilan ham takrorlang. Probirka devorida hosil bo‘lgan cho‘kmaga e‘tibor bering. Qattiq suvga sovun eritmasi nima uchun ko‘p ketganligini tushuntirib bering.

Boshqa probirkadagi qattiq suvga yo‘qolmaydigan loyqa hosil bo‘lguncha ohakli suv tomizing (ohakli suv tomizishda suyuqlikni chayqatib turing). So‘ngra oldingi ikki probirkada qilingani kabi, ko‘pik hosil bo‘lguncha, sovun eritmasidan sanab tomizing.

Uchinchi probirkaga qattiq suv solib qaynating. Qaynatilgandan so‘ng bu suvda ko‘pik hosil bo‘lishi uchun necha tomchi sovun eritmasi ketishini aniqlang.

Natijalarni quyidagidek qilib jadvalga yozing va ularga asoslanib xulosa chiqaring.

#### Yozish tartibi

Distillangan suvli probirka	Qattiq suvli probirkalar		
	Ishlov berilmagan	ohakli suv qo‘shilgandan so‘ng	Qaynatilgandan so‘ng
Sovun eritmasi tomchilarning soni			

### 9. Kalsiy, stronsiy va bariy tuzlarining alangani bo‘yashi

Platina yoki nixrom simni xlorid kislotaga tiqib va gaz gorelkasida qizdirib tozalang. So‘ngra kalsiy tuzi eritmasiga tiqib, gorelka alangasiga tuting. Alanga rangini kuzating (alanga qizg‘ish tusga kiradi).

Shu kabi tajribani stronsiy tuzi (alangani qizil rangga bo'yaydi) va bariy tuzi (alangani yashil rangga bo'yaydi) bilan ham qilib ko'ring.

### ***Mashq va masalalar***

1. So'ndirilgan ohak bilan ohak tosh kukunini bir – biridan qanday farq qilish mumkin?
2. Kalsiy karbonatni havoda qizdirib,  $\text{CO}_2$  va  $\text{CaO}$  ga batamom ajratish mumkin. Haroratni o'zgartirmay turib, qanday qilib kalsiy karbonatning parchalanishini to'xtatish va, hatto, hosil bo'lgan kalsiy oksidni  $\text{CO}_2$  bilan biriktirish mumkin?
3. Ichida  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{NSO}_3)_2$ ,  $\text{MgSO}_4$  va  $\text{CaSO}_4$  bor qattiq suvga soda qo'shilganda sodir bo'ladigan reaksiyalarning tenglamalarini yozing.
4.  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  va  $\text{NH}_4\text{Cl}$  eritmalariga soda qo'shilganda qanday moddalar cho'kma holida hosil bo'ladi?

### **AMALIY MASHG'ULOTLAR.**

Amaliy mashg'ulot savollari:

1. Suv va uning ahamiyati.
2. Maishiy ehtiyoj va ishlab chiqarish uchun qo'llaniladigan tabiiy suv.
3. Suvning sifat ko'rsatkichlari.
4. Tabiiy suvni tozalash usullari.

Yer yuzida eng ko'p tarqalgan birikma bu suvdur. Uning miqdori yer yuzining 4/5 qismini egallaydi. Yana suv o'zining ajoyib xossalari jihatidan yerning geologik tuzilishi tarixi, moddalarning bir-biriga aylanishi, hayotning fiziologik va biologik shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Odamning suvga bo'lgan fiziologik ehtiyoji, iqlim sharoitiga qarab, sutkasiga 3-6 litrni tashkil qiladi. Hech bir soha yo'qki, suvsiz o'z ishini boshqarsa. O'z navbatida kimyoviy ishlab chiqarish ham suvdan juda keng va turli xil maqsadlarda foydalanadi. Bir qator ishlab chiqarishda suv xomashyo va reagent sifatida ishlatiladi. Yana undan erituvchi, neytral yuvuvchi vosita sifatida foydalaniladi.

Texnik ishlab chiqarish va maishiy ehtiyoj uchun tabiiy suv qo'llaniladi. Tabiiy suv tarkibida juda ham turli-tuman dag'al dispers, kolloid, organik va noorganik zarrachalar, magniy, kalsiy, kaliy tuzlari va erigan gazlar, bakteriyalar, viruslar mikroorganizmlar bordir. Bunday tarkibli suvdan foydalanish albatta inson organizmi uchun havfli va zararlidir. Bundan tashqari ishlab chiqarish sohalarida har xil oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga, korroziya jarayoniga, idish va truba devorlarida suvda erimaydigan qoldiqlar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Shu sababli tabiiy suvlar qo'llanilishidan avval turli xil tayyorlash bosqichlaridan o'tkaziladi. Ana shu maqsadda quyidagi o'quv metodik qo'llanmada suvning yumshatish usullari batafsil yoritilgan. Talabalar laboratoriya sharoitida suvni yumshatishning shart-sharoitlari, refaol va jihozlar, umumiy qattqlik qiymatini hisoblash yo'li bilan tanishadilar.

Kimyoviy ishlab chiqarishda eng ko'p qo'llaniladigan xomashyo turi suvdur. Zamonaviy kimyoviy ishlab chiqarishda suvning sarflanishi sutkasiga 1mln  $\text{m}^3$  ni tashkil qiladi. Suvni har xil maqsadlarda qo'llash mumkin. Vodород va kislorod olishda, qattiq suyuq va gaz moddalarni eritishda, reaksiyon muhit hosil qiluvchi, ekstragent, absorbent, modda tashuvchi agent sifatida, apparatlarni sovitib-isitishda, yuvishda va hokazo.

Tabiiy suvlar uchta turga bo'linadi: atmosfera, sath va yer osti suvlari. Tabiiy suv tarkibida Mendeleyev davriy jadvalidagi deyarli barcha elementlar mavjuddir. Shuning uchun tabiiy suvlar tarkibidagi tuzlarning miqdoriga qarab chuchuk suv (10 g/kg gacha), o'rta sho'r suv (1- 10 g/kg) va sho'r (10 g/kg dan ko'p bo'lsa) suvlarga bo'linadi. Tabiiy suvlar qo'llanish sohasiga qarab is'temol va sanoat suvlariga bo'linadi. Ikkala sohada suv o'ziga hos sifatlariga javob berishi kerak. Suvning sifatiga quyidagilar kiradi: qattqligi, umumiy tuz miqdori, tiniqligi, oksidlanishi va qaytarilish reaksiyasi.

**Suvning qattqligi** – asosiy sifat ko'rsatkich bo'lib, vaqtincha, doimiy va umumiy qattqlik turlariga bo'linadi. Vaqtinchalik suv qattqligini tarkibidagi kalsiy va magniyning bikarbonat tuzlari  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$  yuzaga keltiradi. Doimiy suv qattqligini esa kalsiy va magniyning xlorid, sulfat, nitratli tuzlari yuzaga keltiradi. Umumiy suv qattqligi vaqtinchalik va doimiy suv qattqligining yig'indisi hisoblanib, u 1 litr suvdagi tuzlarning milligramm ekvivalent miqdori bilan o'lchanadi.

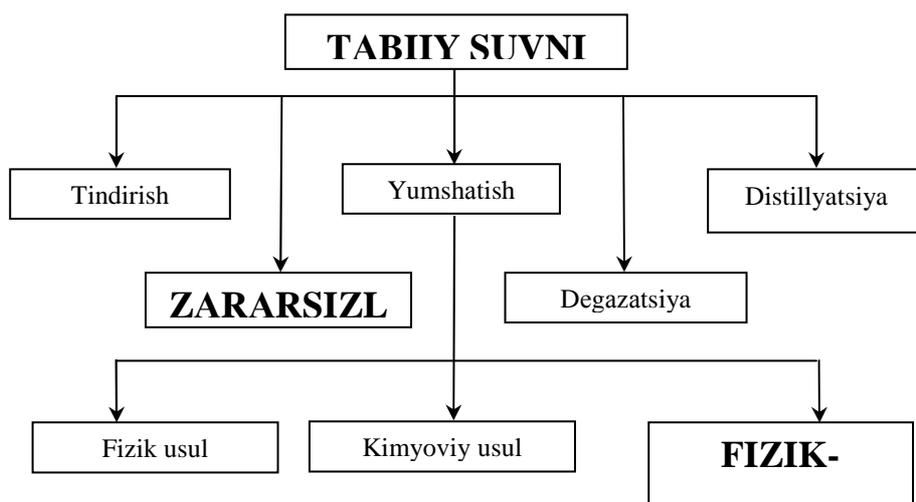
**Umumiy tuz miqdori yoki quruq cho'kma** – suvni bug'latib, qolgan cho'kmani 105-110°C da quritish natijasida hosil bo'ladigan quruq massa, birligi - mg/l.

**Suvning tiniqligi** – suv qatlamining qalinligi orqali o'lchanadi.

Bunda suvdagi biror bir jism shaklining ko'rinishi orqali tiniqlik tekshiriladi.

**Suvning oksidlanishi** – 1 l suvni 10 minut davomida  $\text{KMnO}_4$  bilan qaynatib, sarflangan  $\text{KMnO}_4$  ning milligrammdagi soni orqali aniqlanadi.

**Suvning reaksiyasi** – suvning vodorod ionlari yoki pH miqdori bilan xarakterlanadi.  $\text{pH} = 6.5-7.5$  da suv neytral,  $\text{pH} < 6.5$  da kislotali,  $\text{pH} > 7.5$  da



ishqoriy bo'ladi. Suvni iste'mol va ishlab chiqarish uchun tayyorlash quyidagi sxema orqali amalga oshiriladi:

Tabiiy chuchuk suvlarni sanoatda ko'pincha qo'shimcha tozalash usullarisiz ishlatish mumkin. (xomashyoni yuvishda, mahsulotni, apparatlarni sovitishda).

Suvning qattiqligini yo'qotish, ya'ni yumshatish suvni tozalashning asosiy bosqichlaridan hisoblanadi. Yumshatish usullari 3 xil bo'ladi:

1. Fizikaviy.
2. Kimyoviy.
3. Fizik-kimyoviy

### 1. Fizikaviy usul.

Fizik usulda faqat vaqtinchalik suv qattiqligi yo'qotiladi. Fizik usul termik qayta ishlash (qaynatish) va elektromagnitli qayta ishlash orqali amalga oshiriladi. Bu usul suvni  $100^\circ\text{C}$  gacha qizdirishga asoslangan. Qaynatish davomida karbonat kislotasi ajralib, suvning karbonatli qattiqligi yo'qoladi:



Hosil bo'lgan  $\text{Ca}^{2+}$  va  $\text{Mg}^{2+}$  karbonatlari suvda qiyin eriydi.

Elektromagnitli suvni yumshatish usulida ishlov berilayotgan suv magnit maydondan o'tkaziladi. Magnit maydon ta'sirida suvdagi  $\text{Ca}^{2+}$  va  $\text{Mg}^{2+}$  tuzlari devorga yopishmasdan quyqa holida idish tagiga cho'ka boshlaydi.

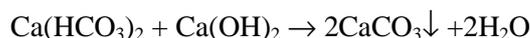
Hosil bo'lgan cho'kma esa maxsus moslamalar yordamida ajratib turiladi. Bu usulda idish devoriga yopishib qoluvchi cho'kmaning hosil bo'lishini kamaytirish 16 dan 54% gacha erishiladi.

### 2. Kimyoviy usul.

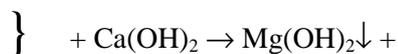
Kimyoviy usul bilan vaqtinchalik va doimiy suv qattiqligi yo'qotiladi.

Suvni yumshatish uchun reagent yordamida  $\text{Ca}^{2+}$  va  $\text{Mg}^{2+}$  ionlari suvda erimaydigan moddalar hosil qiladi. Bu usul qo'llaniladigan reagentlar turiga qarab quyidagilarga bo'linadi:

1) **Ohakli usul** – vaqtinchalik va doimiy suv qattiqligini yo'qotadi:



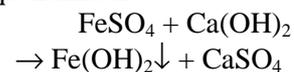
$\text{MgS}$   
 $\text{O}_4$   
 $\text{Mg}$   
 $\text{CL}_2$

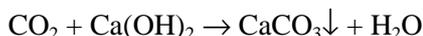


{

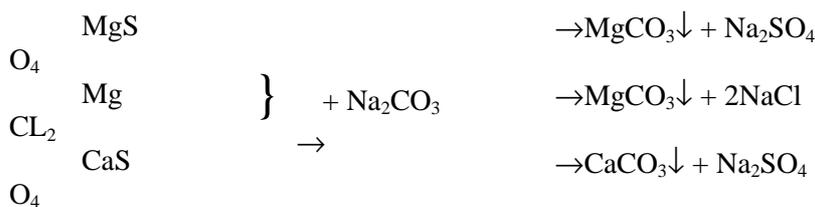
$\text{CaSO}_4$   
 $\text{MgCL}_2$

Bu usul yana temir ioni yo'qotishda va  $\text{CO}_2$  ni bog'lashda ham qo'llaniladi:



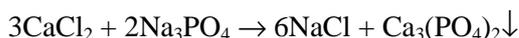
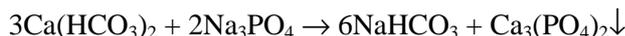


2) **Sodali usul** - suvning doimiy qattiqligini yo'qotishda ishlatiladi:



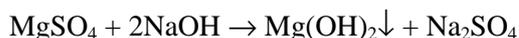
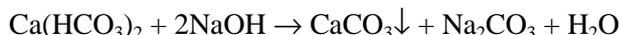
Bu ikkita usul sanoatda birgalikda qo'llaniladi. Ohakli – soda usuli arzon va keng ko'lamda qo'llanilishiga qaramay suvni faqat 0,3 g – ekv/dm<sup>3</sup> gacha yumshatadi.

3) **Fosfatli usulda** Ca<sup>2+</sup> va Mg<sup>2+</sup> ionlari to'laroq cho'ktiriladi:

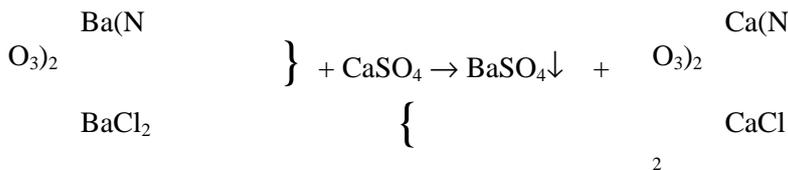


Bu usulda vaqtinchalik va doimiy suv qattiqligi yo'qotilib, Ca<sup>2+</sup> va Mg<sup>2+</sup> ionlari 0,032 - ekv/dm<sup>3</sup> gacha yo'qotiladi.

4) **Natroynli usul** suvni NaOH eritmasi bilan yumshatishga asoslangan:



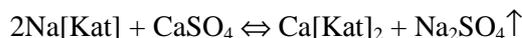
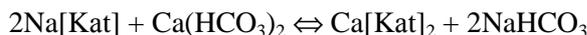
5) **Bariyli usul:**



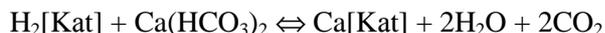
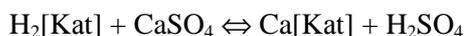
### 3. Fizik – kimyoviy usul.

Eng ko'p qo'llaniladigan fizik-kimyoviy usullardan biri ion almashinish usulidir. Bu usul qattiq yoki tolasimon ionitlarning o'zidagi ionlarni suvdagi manfiy va musbat ionlar bilan teng ekvivalent miqdorda almashirishga asoslangan. Musbat va manfiy ionlarning almashishiga qarab kation va anion usullariga bo'linadi.

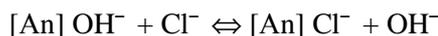
Kation almashinuvida kationit sifatida alyumosilikatlar, sulfoko'mir, yuqori molekulyar birikmalar ishlatiladi. Ko'p qo'llaniladigan usul Na- kationlash bo'lib, natriy ionlari kalsiy va magniy ionlari bilan almashinadi:



H- kationlari qo'llaganda quyidagi jarayon ketadi:



Anion almashinuv usulida murakkab tuzilishga ega bo'lgan sun`iy karbomid smolalari ishlatiladi.

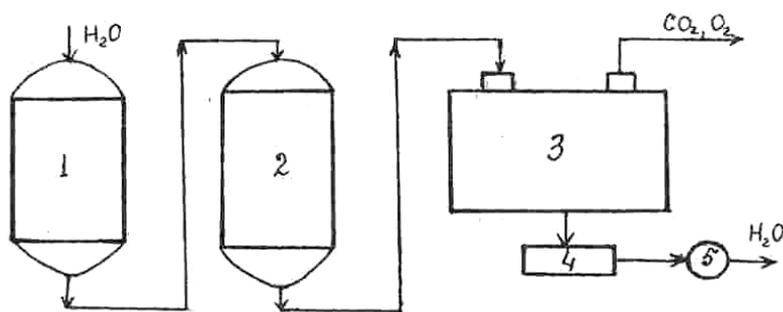


Vaqt o'tishi bilan kationit va anionitlar o'z faolligini yo'qotadilar. Ularni regeneratsiyalash uchun (faollash, ya'ni musbat yoki manfiy almashinuvchi ionlarga boyitish) kationitlar NaCl ning 20-70 g/l li yoki H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ning 10-20 g/l li eritmasi bilan yuviladi, anionitlar esa 4% li ishqor eritmasi bilan yuviladi.

Ishlab chiqarishda ketma - ket keluvchi Na - kationli va OH –anionli yumshatish usulidan foydalaniladi. (1-rasm). Kationitlardan o'tgan suv degazatorda O<sub>2</sub> va CO<sub>2</sub> dan tozalanadi. Regeneratsiyalash 1 va 2 filtrlarda H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> va NaOH yordamida amalga oshiriladi.

Ion almashinish usuli kimyoviy usulga nisbatan, qo'llaniladigan asboblarning arzonligi, qulayligi, tuzlardan tozalash effekti yuqoriligi bilan afzal hisoblanadi. Bu usul bilan yumshatilgan suvdagi  $\text{Ca}^{2+}$  va  $\text{Mg}^{2+}$  tuzlarning miqdori 0.02-0.03 mg-ekv/l bo'ladi.

1- rasm. Sanoatda suvni ion-almashinuv usuli bilan yumshatish sxemasi:



1- kation filtri; 2- anion filtri; 3- degazator; 4- suvni yig'gich; 5- iste'molga berish.

### Tayanch so'z va iboralar:

Reaksiyon muhit, ekstragent, absorbent, tabiiy suvlar, ekvivalent miqdori, reagent, vaqтинchalik va

doimiy suv qattiqligi, sodali usul, natronli usul, ion-almashinish, alyumosilikat.

### Mavzu bo'yicha savollar:

1. Ichimlik suv sifatining asosiy ko'rsatkichlari qanday?
2. Tabiiy suvni tozalash usullari.
3. Tabiiy suvni yumshatish usullari.
4. Tabiiy suvni yumshatishning fizik-kimyoviy usullari.
5. Suvning qattiqligini yuzaga keltiruvchi omillarni ko'rsating.
6. Kimyoviy ishlab chiqarishda suvdan qanday maqsadlar uchun foydalani- ladi?
7. Tabiiy suvlar qanday belgilariga qarab sinflanadi?
8. Fizikaviy usul bilan suvning qattiqligi qanday qilib yo'qotiladi?
9. Kimyoviy usul bilan suvning qattiqligini yo'qotishda qanday reagentlar qo'llaniladi?
10. Suvni yumshatishning ion-almashinish usulini aytib bering.

### SUVNING ASOSIY XOSSALARI

Amaliy mashg'ulot savollari:

1. Tabiiy suv kislotaligini aniqlash.
2. Tabiiy suvning ishqoriyligini aniqlash.
3. Suvni zararsizlantirish.
4. Suvning oksidlanishini aniqlash.

Kislotali deb, suv tarkibidagi kuchli asoslar bilan reaksiyaga kirishadigan moddalar mavjudligiga aytiladi. Bunday moddalar turiga: 1) kuchli kislotalar:  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ , 2) kuchsiz kislotalar:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ , 3) kuchsiz asoslar kationlari:  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ , organik asoslar va boshqalar kiradi.

Tabiiy suvning kislotaliligiga asosan, bu suvda erigan erkin holdagi ko'mir kislotasi, hamda kuchli kislota va kuchsiz asoslardan hosil bo'lgan ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) tuzlar bo'ladi.

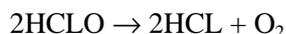
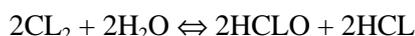
Suvning kislotaliligi – uning kuchli asos eritmasi bilan titrash orqali aniqlanadi.  $\text{pH} = 8,3$  gacha (fenolftalein bo'yicha) sarflangan titrlangan eritma miqdori umumiy kislotaliligiga to'g'ri keladi. Agar tekshirilayotgan suvning  $\text{pH} > 8,3$  bo'lsa, u holda kislotali nolga teng bo'ladi. Kislotali 1 litr suvni neytrallash uchun sarflangan asos miqdori (ml. da.) bilan belgilanadi va mg-ekv/l birlikda ifodalanadi.

Kislotalar bilan (yoki vodorod ionlari bilan) reaksiyaga kiruvchi moddalarning suvdagi miqdoriga ishqoriylik deyiladi. Bu moddalarga quyidagilar kiradi: 1) suyultirilgan eritmalarda gidroksid – ionlarga ( $\text{KOH}$ ,  $\text{NaOH}$ ) to'liq dissotsiatsiyalanadigan kuchli asoslar: 2) kuchsiz asoslar (ammiak, anilin, piridin): 3) kuchsiz kislota anionlari ( $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HSO}_3^-$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{S}^{2-}$  va boshqalar).

Tabiiy suv ishqoriyligi, asosan, kalsiy, magniy gidrokarbonatlari va karbonatlari bilan xarakterlanadi. Bunday suvlarning  $\text{pH}$  8,3 dan ortmaydi. Suvning umumiy ishqoriyligi,  $\text{pH} = 4,5$  gacha kamaytirish uchun sarf bo'ladigan kislota (mg-ekv/l) miqdori bilan xarakterlanadi (metiloranj orqali). Eritmaning faol ishqoriyligi  $\text{pOH}$  ko'rsatkichi bo'yicha xarakterlanadi. Ortiqcha ishqoriylik,  $\text{pH}$  ni 8,3 gacha kamaytirish uchun sarflanadigan kuchli kislota miqdori (mg-ekv/l) bilan belgilanadi (fenolftalein orqali). Aniqlanayotgan eritmaning  $\text{pH} < 8,3$  dan kam bo'lsa, u holda ortiqcha ishqoriylik nolga teng bo'ladi.

Xlor va uning tarkibida bo'lgan moddalar bilan zararsizlantirilganda suvdagi organik aralashmalar parchalanadi. Masalan, gumin moddalar CO<sub>2</sub> gacha minerallanadi, temir (II) oksid, temir (III) oksidgacha oksidlanadi.

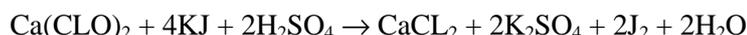
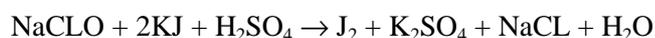
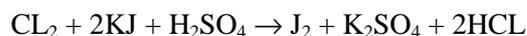
Mn (II) Mn (IV) gacha, barqaror suspenziyalar, kimyoviy kolloidlar parchalanishi natijasida beqaror suspenziyalarga aylanadi va tiniqlanish, filtrlanishiga sharoit yaratiladi. Suvda xlor erishi natijasida ikki kislota- vodorod xlorid va gipoxlorid kislotalar hosil bo'ladi.



Suvni zararsizlantirishda xlordan tashqari gipoxlorid kislota tuzlari ham ishlatiladi. Suvning tarkibidagi xlorli moddalar gidrolizga uchraydi. Gipoxlorid kislotaning oksidlanish – qaytarilish potentsiali qiymati yuqori bo'lganligi sababli ( $\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{H}^+ + 2\text{e}^-$ ) = + 1,49 B, u suvni zararsizlantirishni ta'minlaydi.

Oksidlanayotgan aralashmalar bilan birikishga sarflanadigan xlorning umumiy miqdori suvning xlor sig'imini (xlor yutilishini) ifodalaydi. Normal xlorlashda zararsizlantirish uchun sarflanadigan xlor miqdori – qoldiq xlor me'yori bilan belgilanadi.

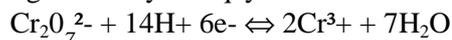
Zararsizlantirilayotgan suv namunasining tarkibida "faol" xlor borligiga e'tibor berish zarur. Ayni birikmaning kislotali muhitda kaliy yodidga nisbatan oksidlovchi qobilyatiga javob beradigan molekulyar xlor miqdori faollik deb ataladi:



Kalsiy gipoxloridning har bir moliga 14 g "faol" xlor to'g'ri keladi, oksidlovchi qabul qilgan bir elektron xlorning atom massasiga to'g'ri keladi, (35,5). Suvni xlorlagandan keyin 30 minut o'tgach, suvdagi xlor me'yori qoldiqlari miqdori 0,3 dan kam va 0,5 mg/l dan ortiq bo'lmasligi kerak.

Oksidlanmoq deb, kuchli oksidlovchilar bilan reaksiyaga kirishuvchi suv tarkibidagi qaytariluvchilarning umumiy miqdoriga aytiladi. Oksidlanmoq 1 l suvdagi aralashmalarning oksidlanishga sarf bo'lgan kislorod milligramm soni bilan ifodalanadi. Tabiiy suvning oksidlanishiga gumin moddalar, sulfitar, temir (II) nitritlar, marganes (II) va boshqalar mavjudligi sabab bo'ladi. Chiqindi suvlarda organik aralashmalar mavjudligining ko'rsatkichlari (kislorodning kimyoviy sarflanishi – KKS) bo'ladi. Organik aralashmalar, konsentrlangan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ishtirokida kaliy dixromat bilan oksidlanadi.

Bunda dixromat ioni quyidagi tenglama bo'yicha qaytariladi:



Ushbu usul bilan KKC yoki umumiy oksidlanish aniqlanadi. Qisman oksidlanish permanganometrik usul yordamida aniqlanadi.

Tayanch so'z iboralar:

Normallik, titr, kislotali, faol, ozod va umumiy ishqoriylik, xlor, gipoxlorid, xlorlik ohak, permanganometrik usul, kislorodning kimyoviy sarflanishi, umumiy oksidlanish.

Mavzu bo'yicha savollar:

1. Suvning asosiy xarakteristikalarini qanday?
2. Suvning kislotaliligini tushuntiring.
3. Tabiiy suvning ishqoriylikini tushuntiring.
4. Vodoprovod suvining ishqoriylikini qanday aniqlanadi?
5. Tabiiy suvni zararsizlantirish.
6. Qanday usul bilan qoldiq xlor, faol xlor va xlor sig'imini aniqlash mumkin?
7. Suvning oksidlanishini aniqlash.
8. Oksidlanmoqni aniqlashda, standart eritma sifatida qanday moddalar qo'shiladi?
9. Permanganometrik oksidlanishda indikator qo'llaniladimi?
10. Suvning oksidlanmoqligining to'satdan ko'tarilishiga sabab nima?

### Suvni ion – almashinish usuli bilan yumshatish

**Ishdan maqsad:** Ion - almashinish usuli bilan yumshatish.

**Qo'llaniladigan refoal va jihozlar:** distillangan suv, 8-10% li NaCl eritmasi, Na – kationit, AgNO<sub>3</sub> eritmasi, shtativ, shisha kolonka, taqsimlovchi voronka, 250 ml konussimon kolba.

**Ishni bajarish tartibi:**



Bo'yalgan suvga Trilon B qo'shilsa, ekvivalent nuqtada suvning o'zgarishi sodir bo'ladi. Sababi Trilon B barcha  $\text{Ca}^{2+}$  va  $\text{Mg}^{2+}$  ionlari bilan kompleks hosil qiladi.

**Ishni bajarish tartibi:**

Hajmi 250 ml konussimon kolbaga suvning qattiqligiga qarab kerakli hajmda suv quyiladi va dis. suv bilan 100 ml gacha suyultiriladi. Unga 5 ml ammiakli bufer eritmasidan ( $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NH}_4\text{OH}$ ) va 5-8 tomchi erioxrom qora indikator qo'shiladi. So'ngra tekshiralayotgan eritma sekin-asta 0,1 N Trilon B eritmasi bilan titrlanadi. Titrlash jarayoni eritmani to'xtovsiz aralashtirib turilgan holda olib boriladi va eritmaning qizil rangi havo rangga o'tganda to'xtatiladi. Bu usulda umumiy suv qattiqligi aniqlanadi va u quyidagi formula orqali hisoblab topiladi.

$$Kkum = \frac{V \cdot N \cdot K \cdot 1000}{V_1} = \frac{\text{mg} \cdot \text{ekv}}{1}$$

M – 0,1 H Trilon B eritmasining sarf bo'lgan miqdori ml.

N – Trilon B eritmasining normalligi.

K – 0,1 H Trilon B eritmasining titr uchun to'g'irlovchi koeffitsienti.

$V_1$  – tahlil uchun olingan suvning hajmi, ml.

## Лаборатория иши №2

### СУЛЬФИД РУДАЛАРИНИ КУЙДИРИШ ВА СУЛЬФАТ КИСЛОТАСИ ОЛИШ

**Ишдан мақсад:** Сульфид рудаларини куйдириш жараёнида ҳосил бўлган печь газидаги  $\text{SO}_2$  нинг концентрациясига руда таркибидаги олтингургурт миқдори, руданинг донаторлик даражаси, ҳарорат, ортиқча ҳаво миқдорининг таъсирини ўрганиш

#### Назарий маълумотлар.

Сульфат кислотаси ишлаб чиқаришда зарур бўлган  $\text{SO}_2$  газини олиш учун сульфид рудалари куйдирилади.

Олтингургурт рудасини куйдиришдаги қонуниятлар таркибида олтингургурт бўлган ҳар қандай рудаларни куйдирганда ҳам маъқул бўлади.

Барча юқори ҳароратли жараёнлардаги каби сульфид рудаларни куйдириш тезлиги реакция ҳудудига кислород киритиш ва ҳосил бўлган  $\text{SO}_2$  газини чиқариб олишга боғлиқ.

Колчеданни куйдириш асосида ётадиган кимёвий реакциянинг умумий қуриниши куйидагича:



Колчеданни куйдириш жараёнидаги масса узатиш коэффициентининг юқори даражасига ўчоқдаги ҳароратни ва гидродинамик режимнинг интенсивлигини ошириш орқали эришилади.

Сульфат кислотаси олиш учун сульфид ангидридини сульфат ангидридигача оксидланади. Бу жараён саноатда туташув қурилмасига ванадий катализатори иштирокида ҳаво кислороди юбориш орқали амалга оширилади:



Модель қурилмасида эса бу жараён 50 мл 3% ли водород перексиди куйилган абсорбция коллонаси (7) да амалга оширилади. Маълумки водород перексиди - беқарор модда. У ёруғлик нури таъсирида сув ва кислородга парчланади.

Парчаланиш даврида, секунднинг юздан бир улушига вақт оралиғида, кислород атом ҳолда бўлади. Бу атом ҳолдаги кислород жуда фаол ҳолатда бўлади ва  $\text{SO}_2$  ни оксидлаб  $\text{SO}_3$  га айлантиради.



Сульфат ангидриди сув билан ўзаро реакцияга киришиб сульфат кислотасига айланади.



Ҳосил бўлган сульфат кислотасининг миқдорини маҳсулотни 0,5 N ишқор билан титрлаш орқали аниқланади.

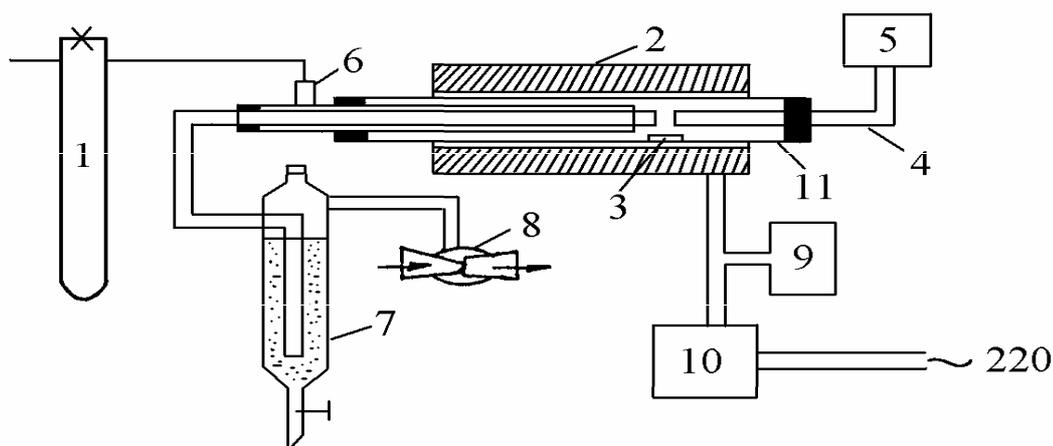
### Тажриба ўтказиш учун керакли буюмлар, жихозлар ва реактивлар.

1. Лабоартория қурилмаси.
2. Темир колчедани.
3. Сопол қайиқча.
4. Натрий ишқори эритмаси, 0,5N.
5. Эрленмейир колбаси.
6. Метил қизил индикатори.
7. Йод эритмаси, 0,1N.
8. Водород перексиди, 2 %.

### Ишни бажариш тартиби:

Колчеданни куйдириш учун электр токи билан қиздириладиган печь (2) га горизонтал ҳолда ўрнатилади. Печь электр тармоғига ЛАТР типли лаборатория автотрансформатори (10) ва амперметр (9) орқали уланади. Печга берилаётган электр токи лаборатория автотрансформатори (10) орқали бошқарилади.

Ҳарорат термопара (4) ёрдамида ўлчанади ва кўрсатувчи милливольтметр (5) орқали назорат қилинади. Колчедан ёки сульфид рудаларини куйдириш учун зарур бўлган ҳаво (яъни кислород) печь ва бутун қурилма орқали сув насоси (8) ёрдамида сўриб ўтказилади. Ҳавонинг ҳажмий тезлигини, хона шароитида олдиндан градуировка қилинган реометр (1) билан ўлчанади ва росланади. Сульфид рудалари ёки колчеданни ёниш реакцияси электропечь ичига ўрнатилган кварц қувур ичида амалга оширилади.



Расм. Сульфид рудаларидан сульфат кислотаси олиш қурилмаси

Кварц қувур икки томонидан ҳам резина тиқинлар билан зичлаб ёпилган. Бир тиқинга термопара (4) ўрнатилган, иккинчи тиқинга эса икки хил диаметрли кварц найчалар (6) бири-бирини ичига ўрнатилган. Ҳарорат керакли даража ( $600^{\circ}\text{C}$ ) га етгач, маълум миқдорда (1-2

гр) тортиб олинган сульфид рудаси ёки колчедан сопол қайиқча (3) да реактор (11) ичига жойлаштирилади.

Ҳаво реактор ичига катта диаметрли кварц найча (6) билан кичик диаметрли найча (12) оралиғидан ўтиб, реакция ҳудудига етиб боради.

Реакция натижасида ҳосил бўлган газлар, асосан SO<sub>2</sub>, кичик диаметрли найча (12) орқали паст концентрацияли водород перексиди тўлдирилган абсорберга боради ва қуйидаги реакциялар содир бўлади.



Ҳосил бўлган сульфат кислотасининг миқдорини 0,5 N NaOH эритмаси билан титрлаб аниқланса бўлади.

$$\text{Гр.экв. H}_2\text{SO}_4 = \text{Гр.экв. NaOH} = \text{П} \cdot 0,0005 \cdot f$$

Колчедан таркибидаги олтингугурт миқдорини эса 1гр колчеданни 500-600<sup>0</sup>С 30 минут давомида қуйдириб, олинган натижаларни қуйидаги формулага қўйиб топилади:

$$S = \frac{П \cdot 0,005 \cdot f \cdot 16 \cdot 100}{a}$$

*П* - титрлаш учун сарфланган 0,5 N NaOH миқдори, мл.

*f* - 0,5 н NaOH нинг фактори.

*a* - тарозида тортиб олинган сульфид рудаси ёки колчеданнинг миқдори, гр.

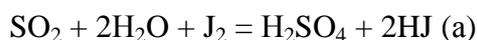
0,0005 - 1мл эритмадаги натрий ишқорининг грамм эквивалентлар сони.

16 - сульфат кислотасининг 1 грамм эквивалентига тўғри келадиган олтингугурт миқдори.

Турли ҳароратларда ва ҳажмий тезликларда колчедан ёки сульфид рудаларининг қуйиш тезлигини аниқлаш учун, лаборатория қурилмаси тизимига яна иккита абсорбция коллонасини бир-бирига паралел ҳолатда улаб, уларга маълум миқдорда ўлчаб олинган, крахмал эритмаси билан бўялган (ранг киргизилган) 0,1N йод эритмасига қуйилади. Газни навбатма-навбат ҳар бир абсорбция коллонасига эритманинг ранги йуқолгунча юборилади.

Ҳар бир абсорбция коллонасидаги эритманинг ранги йуқолгунча кетган вақт аниқланади.

Тажрибалар маълум ҳарорат ва ҳавонинг ҳажмий тезлигига катъий риоя қилинган ҳолда бажарилади. Йод иштирокида қуйидаги реакция боради:



Тажриба натижасида ҳисоблаб топилган олтингугурт ёнган турли ҳароратларнинг вақтга боғлиқлигининг кинетик эгри чизиқлари график кўринишда ифодаланади.

$$G_s = 0,0016 \cdot П \cdot f$$

$G_s$  - ёнган олтингугуртнинг миқдори, г.

0,0016-(а) реакциясидаги 1мл 0,1н йодга мос келадиган ёнган олтингугуртнинг миқдори, г.

$f$  - йод эритмасининг фактори.

### **Назорат саволлари**

1. Саноатда сульфат кислотаси олиш учун қандай хом-ашёлардан фойдаланилади?
2. Олтингугуртли рудаларнинг сероводороднинг, олтингугуртнинг ёниш реакциялари?
3.  $SO_2$  ни  $SO_3$  га оксидлашнинг саноат усуллари?
4.  $SO_2$  ни  $SO_3$  га лаборатория қурилмасида оксидлаш?
5.  $SO_2$  нинг йод билан реакцияси?
6. Олтингугурт рудаларининг ёниш тезлиги қандай аниқланади?

### **Адабиётлар**

1. Мухленов И. П. Практикум по общей химической технологии. М. Выш. школа.1973.
2. Амелин А.Г. Производство серной кислоты.М.Л. химия.1967.
3. Позин М.Т. Руководство к практическим занятиям по технологии неорганических веществ. Л.:Химия .1980.

### Лаборатория иши № 3

#### АММИАКНИ ОКСИДЛАШ ВА НИТРАТ КИСЛОТАСИ ОЛИШ

**Ишдан мақсад:** Лаборатория қурилмасида аммиакни каталитик оксидлаб, нитрат кислотаси олишда оксидланиш жараёнининг туташув чегарасида ҳароратга ва вақтга боғлиқлигини ўрганиш.

#### Назарий маълумотлар.

Аммиакни азот оксидигача оксидлаш суюлтирилган нитрат кислотаси олишда I-босқичдир.

II-босқич азот оксидини азот (II) оксидигача оксидлаш ва уни сув билан абсорбциялашдан иборат.

Аммиакни азот оксидигача оксидлаш қуйидаги реакция кўринишида боради.



Аммиакни оксидлашда ушбу реакция жараёнида, қуйидаги қўшимча реакциялар ҳам бориши мумкин.



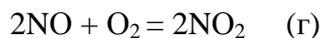
Бу реакциялар амалда охиригача боради.

Агарда катализатор қўлланмаса оксидланиш асосан (в) реакция кўринишида боради. Саноатда аммиакни NO гача оксидлаш учун катализатор сифатида одатда платинанинг бир оз палладий ва родий қўшилган қотишмаси сидирға тўр кўринишида ишлатилади. Бу тўрлар реактор ичида қават-қават жойлашган бўлиб, унинг орасидан аммиак ва ҳаво аралашмаси ўтказилади. Платина катализаторларида, жуда оз вақт бирлигида, юқори даражада, яъни 95-98% гача азот оксиди олиш мумкин. Аммиакни азот оксидигача оксидланиши, секунднинг ўн мингдан бир улушига вақт оралиғида, деярли охиригача боради. Бундай катализаторлар узоқ муддат ўзининг фаоллик хусусиятларини сақлаб туради.

Ҳозирги кунларда платина билан бир қаторда темир оксидидан тайёрланган катализаторлар ҳам ишлатилмоқда.

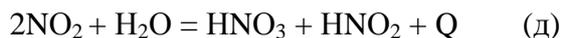
Аммиакнинг оксидланиш тезлиги ниҳоятда катта бўлиб, энг тез боровчи реакциялар қаторига киради. Платина катализаторларида оптимал туташув вақти 0,00006 - 0,0003 секунд, темир оксидида эса 0,01 секундни ташкил қилади. Оптимал ҳарорат эса 700 - 900 °C дир. NO газининг ҳосил бўлиши учун дастлабки газ аралашмасининг таркиби ҳам катта аҳамиятга эга. Бир моль аммиакни азот оксидигача оксидланиши учун назарий жиҳатдан 1,2 моль кислород керак бўлади. Азот оксидини ҳосил бўлиш даражасини ошириш учун кислород миқдори керагидан ортиқроқ бўлиши, яъни 1 ҳажм NH<sub>3</sub> учун 1,2-2,0 ҳажм O<sub>2</sub> бўлиши керак. Контакт қурилмасида катализатор иштирокида 800 - 900 °C ҳароратда асосан

азот оксиди ҳосил бўлади. Чунки юқори ҳароратда азотнинг кислород билан энг мустаҳкам бирикмаси азот оксиди ҳисобланади. Контакт қурилмасидан кейинги оксидлаш идишида (12) газ ҳарорати пасаяди ва азот оксиди азот (II) оксидигача оксидланади.



Оксидланиш реакцияси натижасида бир қатор нитроз газлари ( $\text{N}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ) ҳам ҳосил бўлади.

Нитрат кислотасининг ҳосил бўлиши эса, ҳосил бўлган асосий маҳсулот азот (II) оксидини сув билан ўзаро таъсирга асосланади.



Ҳосил бўлган нитрит кислотаси беқарор бўлгани учун қуйидагича парчланади.



Реакциянинг умумий кўриниши эса,



кўринишида бўлади. (д) реакциясида кўрсатилган азот (II) оксидини нитрат кислотасига айланиш даражаси нитрат кислотасининг концентрациясига, ҳароратга ва газ таркибидаги азот (II) оксидининг миқдорига боғлиқ.

Бу иш - лаборатория модель қурилмасида аммиакни каталитик оксидлаб, нитрат кислотаси олиш жараёнини, назорат қилиш усулларини ўрганишга мўлжалланган.

#### **Тажриба утказиш учун керакли буюмлар, жиҳозлар ва реактивлар.**

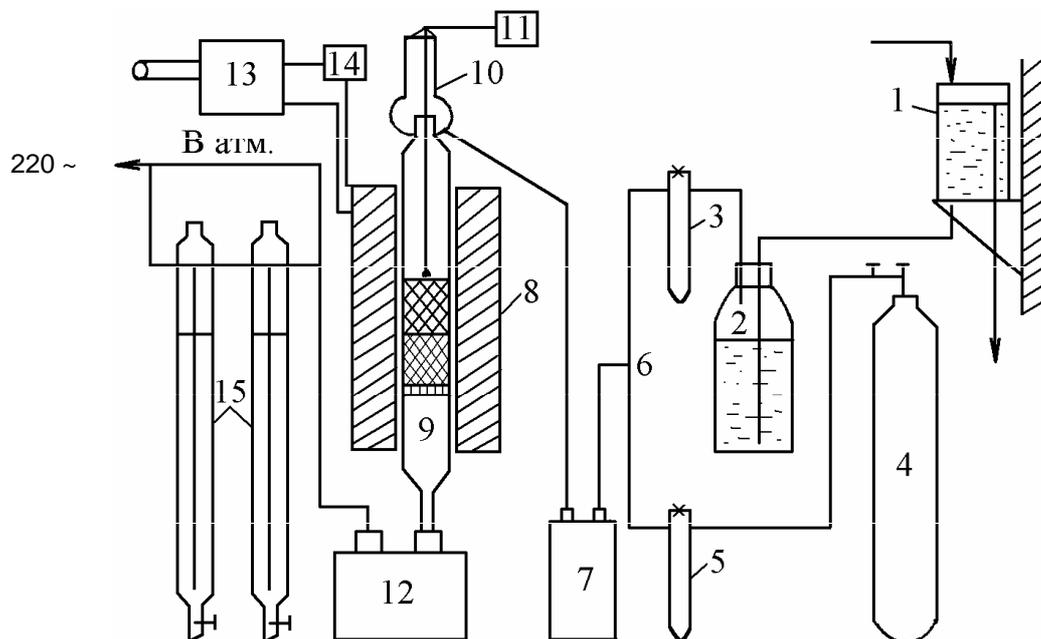
1. Лаборатория қурилмаси.
2. Темир катализатори.
3. Аммиак газы.
4. Натрий ишқори эритмаси, 0,5N.
5. Эрленмейер колбаси.
6. метил қизил индикатори.

#### **Ишни бажариш тартиби:**

Контакт (туташув) қурилмаси ичига катализатор тўлдирилган кварц қувурга (9) ўрнатилган, электр иситкичли, вертикал жойлашган, кварцдан тайёрланган печь (8) дан иборат. Қурилмани электр билан иситиш, электр тармоғига уланган лаборатория автотрансформатори (13) ва амперметр (14) ёрдамида бошқарилади. Туташув қурилмасидаги ҳарорат термопара (11) ёрдамида ўлчанади ва кўрсатувчи милливольтметр ёрдамида назорат қилинади.

Кварц курвурчасига (9) темир оксиддан тайёрланган катализатор жойлаштирилади ва газ аралашмаси ( $\text{NH}_3 + \text{O}_2$ ) туташув чегарасига юқоридан пастга қараб берилади. Ҳосил бўлган маҳсулот қурилма остидаги оксидловчи - газ йиғувчи идиш (12) га ўтади.

Аммиак ва ҳаводан иборат бўлган газ аралашмаси куйидагича тайёрланади:



Расм. Аммиакни оксидлаш ва нитрат кислотаси олиш қурилмаси

Аммиак баллон (4) дан симобли реометр (5) орқали аралаштиргич (6) га берилади. Ҳаво аралаштиргич (6) га газометр (2) дан реометр (3) орқали узатилади.

Газометрдаги босим юқорига жойлашган босим баки (1) дан тушаётган сув ёрдамида ҳосил қилинади.

Аммиак ва ҳаводан иборат газ аралашмаси аралаштиргич (6) дан ва буфер идиши (7) дан ўтиб, туташув қурилмасига узатилади. Азот оксидларини юттириш учун газ туташув қурилмасидан чиқиб, оксидловчи идиш орқали ўтиб, иккита кетма-кет уланган, сув тулдирилган абсорбция коллонаси (15) га келади. Абсорбцияга учрамаган газ қолдиқлари атмосферага чиқариб ташланади.

Тажриба ўтказиш учун лозим бўлган 8-9 % аммиакли ҳаво аралашмаси тайёрлаш учун олдиндан градуировка қилинган реометр (3) ва (5) лар ўрнатилган. Газ аралашмасининг умумий ҳажмий тезлиги  $200-600 \text{ см}^3/\text{минут}$  га тенг бўлиш керак.

Газ аралашмаси керакли ҳароратгача қиздирилган туташув қурилмасига маълум ҳажмий тезликда юборилади. Тажриба ўтказилаётган даврда туташув қурилмасидаги ҳарорат ва газ оқиш тезлигини ўзгартирмай бир хил ушлаш зарур. Аммиакни юбориш тўхтатилгандан сўнг, бутун тизимни азот ёки ҳаво билан ювиш лозим.

Тажрибалар натижасида олинган хулосалардан аммиакнинг оксидланишини ҳароратга ёки туташув вақтига боғлиқлигини кўрсатувчи графиклар чизилади ва оптимал шароитлари аниқланади.

Нитрат кислота ҳосил бўлишининг даражасини реакцияга киришадиган дастлабки аммиак миқдоридан ва ҳосил бўлган нитрат кислотасини NaOH билан титрлаб аниқланади.

$$\rho = \frac{\text{гр.экв.}HNO_3}{\text{гр.экв.}NH_3} \cdot 100$$

Бу ерда:  $\text{гр.экв.} HNO_3 = \Pi \cdot 0,0005 \cdot f$ ,

$\Pi = 0,5 \text{ N NaOH}$  нинг титрлаш учун сарфланган миқдори.

$f = \text{NaOH}$  нинг нормаллигини тўғирлаш коэффициенти-фактор.

$$\text{гр.экв.}NH_3 = \frac{Y_{NH_3}}{Y_{NH_3} / 22400}$$

реакция учун сарфланган аммиак миқдори, мл.

### Назорат саволлари

1. Нитрат кислотаси олиш учун қандай хом-ашёлар керак?
2. Аммиакни оксидлаш учун саноатда ва лабораторияда қандай катализаторлар ишлатилади?
3. Аммиакни оксидлаш қандай реакциялар орқали боради?
4. Аммиакни оксидлашда туташув ҳарорати нечага тенг?
5. Аммиакни оксидлашда дастлабки газлар нисбати қандай?
6. Нима учун саноатда аммиакни оксидлаш жараёнида газлар нисбати стехиометрик 1,25 ўрнига  $O_2 : NH_3 = 1,8 - 2,1$  гача қилиб олинади?

### Адабиётлар

1. Мухленов И.П. Практикум по общей химической технологии. М:Высшая школа, 1973.
2. Атрошенко В.И. Курс технологии связанного азота М:Л: Химия 1968.
3. Атрошенко В.И. Технология связанного азота.М-Л. Госхим. изд.
4. Л.С.Бесков. Общая химическая технология и основы промышленной экологии. М.: В/Ш. 1999.
5. А.А. Исмамов ва бошқалар. Ноорганик моддалар кимёвий технологияси. Тошкент. Ўзбекистон, 2002, 336 б.

## Лаборатория иши №7

### ГИПС АСОСИДА БОҒЛОВЧИ МАХСУЛОТЛАР ОЛИШ .

**Ишдан мақсад: Минерал ўғитлар чиқиндиси бўлган фосфогипсдан боғловчи махсулотлар олиш технологияси жараёнини ўрганиш.**

**Тажриба утказиш учун керакли буюмлар, жиҳозлар ва реактивлар.**

1. Қуритиш шкафи.
2. Чинни ховонча.
3. №008 элак.
4. Қозонча ёки товача.
5. Қумли лаборатория хаммоми.
6. Электр плиткеси ёки газ горелкаси.
7. Металл гильзали термометр.

#### **Ишни бажариш тартиби.**

Лаборатория шароитида минерал ўғитлар чиқиндиси бўлган фосфогипсдан боғловчи махсулот – қурилиш гипси олиш учун олдиндан қуритиш шкафида бироз қуритиб олинган фосфогипсни лаборатория тегирмонида ёки чинни ховончада ГОСТ 125-70 талабларига мос келадиган даражагача майдаланади. Сунгра № 008 элакдан 15% колдиқ қолгунча ўтказилади. Сўнгра қуритиш шкафига жойлаштирилиб 50-95<sup>0</sup>С ҳароратда 2-3 соат давомида мунтазам аралаштирилиб турган ҳолда қурилади. Қуритиш вазни доимий ҳолга келгунча давом эттирилади. Қуритиш натижасида фосфогипс гигроскопик намликдан қурилади ва боғланган сув миқдорини аниқлаймиз. Назарий жиҳатдан, боғланган сув 20,93% ни ташкил қилади, бу эса ўз навбатида икки молекула сувга тўғри келади. Амалда турли аралашмалар мавжуд бўлганлиги сабабли боғланган сув миқдори нисбатан кам бўлади.

Яхшилаб майдаланган ва қуритилган фосфогипс газ ёки электр плиткеси ёрдамида қиздириладиган қозонча (товача)га, солиб қумли лаборатория ҳаммомига жойлаштирилади ва аста секин қиздириб пиширилади.

Пишириш давомида фосфогипс кукуни ҳарорати термометр ёрдамида ўлчаб турилади. Термометр металл гильзага ўрнатилиб, унинг ёрдамида фосфогипс тез-тез аралаштириб турилади.

Шундай қилиб гильзадаги термометр бир вақтда аралаштирувчи ва ҳароратни ўлчовчи вазифасини бажаради.

Пишириш даврида ҳарорат 150-160<sup>0</sup>С дан ошиб кетмаслигига эътибор бериш керак. Бунинг учун горелка алангасини ўзгартириб турилади ёки электр плиткеси вақти – вақти билан ўчириб – ёқилиб турилади (ҳарорат автотрансформатор ёрдамида электр плиткага тегишли кучланиш бериш билан бошқариб турилса ҳам бўлади ). Пишириш 2 соат давом

этади. Сўнгра боғланган (гидрат) сувни аниқланади. Назарий жиҳатдан боғланган сув 6,21% бўлиши керак.

Олинган натижалар жадвалда қайд қилинади.

Пишириш вақтининг давомийлиги	30 мин	60 мин	90 мин	120 мин
Маҳсулотнинг оғирлиги				

#### **Ҳисобот тузиш.**

1. Ишни бажариш учун топширик.
2. Тажрибанинг қисқача баёни.
3. Тадқиқот ишларининг натижалари ҳисоби.
4. Тадқиқот натижаларидан чиққан хулосалар.

#### **Адабиётлар.**

1. Ю. М. Бутт, В.В. Тимашев и другие «Практикум по химической технологии вяжущих материалов».
2. Т.А Отакузиев , Э.Т Отакузиев «Богловчи моддалар». Тошкент-2002 й.

#### **Лаборатория иши №9**

### **МЕТАЛЛ ВА НОМЕТАЛЛАРНИНГ КОРРОЗИЯГА ЧИДАМЛИГИНИ ЎРГАНИШ**

**Ишдан мақсад:** Кимё саноатида турли кислоталар ишлаб чиқаришдаги жараёнлар борадиган ускуналар футеровкасининг коррозияга чидамлилик хусусиятларини ўрганиш.

#### **Назарий маълумотлар.**

Саноатнинг кўп тармоқларида, биринчи навбатда кимё саноатида дастлабки хом ашё ва ҳосил бўлаётган маҳсулотлар, айниқса юқори ҳарорат ва босимда, металлларни емира бошлайди. Саноатни бу тармоқларида асосан нометалл конструкциялар ва нометалл ҳимоя қопламалари қўлланилишини талаб қилади. Масалан, сульфат кислотаси ишлаб чиқаришда деярли барча асосий аппаратлар ва қурилмалар тоғ жинслари, силикат плиткалар, кислоталарга чидамли ғишт ёки бетондан тайёрланади.

Туз, сирка, нитрат, чумоли ва бошқа кислоталар ишлаб чиқаришда кислотага чидамли маҳсулотлар, яъни керамика, бетон, пластмасса, резина ва бошқа материаллар қўлланилади. Целлюлоза-қоғоз саноатида пишириш қозонларини футеровкаси учун керамик плиткалар, асбовинил пластмасса ва бошқалар ишлатилади. Нометалл материаллардан электролиз ва

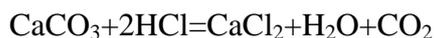
гальванопластика учун ванналар, диафрагмалар, фильтрлар, дистилляция ва сублимация учун курилмалар ясалади. Силикат материаллардан металлургия, кокс, шиша эритиш ва шу каби жараёнларда кенг фойдаланилади.

Нометалл, кимёвий чидамли материаллар икки гуруҳга бўлинади: ноорганик ва органик материаллар. Агрессив газ ва эритма, эриган металл, ҳамда юқори ҳароратдаги, шлаклар билан ишлайдиган кимёвий жараёнларга боғлиқ ускуналар, уларнинг таъсирига чидайдиган ноорганик материаллар билан футеровка қилинади.

### **Нометалл ноорганик моддаларнинг кимёвий чидамлилиги тўғрисида маълумотлар.**

Кислота, ишқор ва бошқа кимёвий реагентлар тасирида нометалл ноорганик материалларнинг емирилиш жараёни жуда мураккаб бўлиб, у материалнинг кимёвий ва минералогик таркиби, ғоваклиги, структураси, ҳамда таъсир қилаётган шароитнинг агрессивлиги ва ҳароратига боғлиқ. Бу омиллар турли кўринишда таъсир қилиб, материални қисман емириб, унинг массаси, механик мустахкамлигини камайтириши билан боради. Кимёвий чидамлилиқнинг асосий фактори унинг кимёвий таркибидир. Табиий ёки сунъий тайёрланган материалларнинг таркибида кремний кислотаси тузлари, тоза кремнезем, алюмосиликатлар, кальций силикатлари баъзи материалларнинг оксидлари булади. Кимёвий чидамлилиқни баҳолашда минералнинг айрим бирикмаларини агрессив шароитда эришидан келиб чиқилади. Таркибида кислота оксидлари (кремнеземлар) кўпроқ бўлган материаллар кислотага чидамли ҳисобланади. Аммо чидамлилиқ учун кремнезем миқдоригина эмас балки унинг минералогик таркиби ҳам муҳимдир. Масалан оддий қурилиш ғишти 60-80% кремнеземи бўлишига қарамай кислотага чидамсиз, лекин у куйдирилса кислотага чидамлилиги ортади. Юқори ҳароратда куйдирилганда кимёвий чидамлилиқнинг ортишига сабаб, хом аралашма таркибига кирувчи глинозем эркин ёки боғланган кўринишда бўлишидан қатъий назар суюлтирилган кислота ёки ишқорларда осон эрийди. Юқори ҳарорат таъсирида куйганда, янги олов бардош минераллар: силлиманит  $A_2O_3 \cdot 2SiO_2$  ва муллит  $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$  ҳосил бўлади. Улар кислотага бардош беришининг юқорилиги ва ишқорга ўта чидамлилиги билан фарқланади.

Таркибида кальций, магний карбонатлари бўлган материаллар кислота таъсирида қўйтдаги реакция кўринишида осон парчланади.



Агар кальций ва магний минерал таркибида силикат кўринишида бўлса, бундай бирикмаларнинг кислоталар билан таъсири даражаси анча сустлашади. Ишқорга чидамли материалларга оҳақ тошлар, мармар, доломит ва бошқалар киради. Уларнинг таркибида ишқорда эрийдиган бирикмалар бўлса ишқорга чидамлилиги пасаяди.

Нометалл материалларнинг структурасининг ғоваклилиги ва кристалл тузилиши ҳам уларнинг кимёвий чидамлилига сезиларли таъсир кўрсатади.

Ғовак материаллар зич материалларга нисбатан коррозияга мойил, чунки агрессив шароитнинг материалларга таъсири унинг юзасига ва суюқликнинг ғовакларидаги диффузиясига боғлиқ. Кристалл ва аморф материалларнинг кимёвий чидамлилигини солиштирилса, кристалл кўринишидагиси аморфларга қараганда чидамли бўлади. Аморф кўринишидаги материаллар кислотада осон эрийди.

Кўрилатган лаборатория ишларида конструкцион материалларнинг кимёвий, яъни кислотага чидамлилиқ хусусиятлари ўрганилади. Барча кислоталар маълум миқдорда ноорганик силикат материалларни коррозиялайди (плавик кислота барча материалларни бартамом емириб ташлайди). Водород ионлари концентрациясида максимал бўлган кислоталар (эритмадаги диссоцияси ва концентрацияси билан аниқланади) интенсив равишда коррозия чақиради.

Қуйида баъзи кислоталарнинг энг агрессив концентрациялари келтирилган.

Кислота	Концентрация
Сульфат	33%
Нитрат	30%
Хлорид	20%
Фосфат	50%
Сирка	20%

Ҳарорат оширилса, кислотанинг диссоцияция даражаси, ҳамда уларнинг емириш хусусиятлари ҳам ошади.

### **Тажриба ўтказиш учун керакли буюмлар, жихозлар ва реактивлар.**

1. Таги думалоқ ёки Эрленмейер колбаси. 0,5-0,7 л хажмли.
2. Дистилланган сув.
3. Сульфат кислотаси, зичлиги  $1,84 \text{ г/см}^3$ .
4. Электр плиткаси еки газ горелкаси.
5. Аналитик тарози.
6. Ўлчамлари  $50 \times 30 \times 5$  мм булган футеровка намунаси.

### **Ишни бажариш тартиби.**

Монолит кўринишдаги намунада коррозияни синаш учун ўлчамлари  $50 \times 30 \times 5$  мм булган пластина тайёрланиб, чанг ва турли заррачалардан тозалаш учун дистилланган сув билан тозалаб ювилади. Пластинка қуритилади ва синов бошланади. Синов таги думалоқ ёки Эрленмейер колбасида бажарилади. Колбага  $100 \text{ см}^3$  кимёвий тоза, зичлиги  $1,84 \text{ г/см}^3$  бўлган сульфат кислотаси солинади. Пластинка кислотага туширилиб, 2 соат қайнатилади.

Синов тугагач, пластинка сувда қайта – қайта ва бир неча марталаб қайнатиб тозалаб ювилади. Сувда қайнатиш  $SO_4$  ионлари тугагинча давом эттирилади.

Кислотага чидамлилиқ пласинкани синовгача булган ва синовдан кейинга массаларининг нисбатини фоиз миқдори билан аниқланади:

$$B = \frac{G_2}{G_1} \cdot 100$$

Бу ерда: B- кислотага чидамлилиқ, %;

$G_1$  – материалнинг синовгача булган массаси;

$G_2$  – материалнинг синовдан кейин массаси.

Массанинг камайишини пластинканинг  $1\text{см}^2$  юзасидаги камайишига боғласа ҳам булади. Бунинг учун пластинканинг юзаси улчанади.

### Тажриба ва ҳисоблар қуйидаги жадвалга қайд қилинади.

№ синов	Кис-лота	Синов баж. мин.	Синов охири, мин	Мат.нинг Синовгача бўлган масса	Мат.нинг синовдан кейин массаси	T, °C	Кислота конц-яси	Йўқолган масса	К-тага чидам-лик

### Ҳисобот тузиш.

1. Ишни бажариш учун топшириқ.
2. Тажрибанинг қисқача баёни.
3. Тадқиқот ишининг натижалари ҳисоби (жадвал кўринишида)
4. Тадқиқот натижаларидан чиққан хулосалар.

### Адабиётлар.

1. Клинов И.Я. «Коррозия химической аппаратуры и коррозионно-стойкие материалы». Издательство «Машиностроение» М., 1967г
2. Мухлёнов И.П. «Практикум по общей химической технологии», 1978 г.

## ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ №10

### МОЛИБДЕН КОНЦЕНТРАТИНИ КУЙДИРИШ ЖАРАЁНИНИ ЎРГАНИШ

**Ишнинг мақсади:** Молибден концентратини куйдириш жараёни технологияси билан танишиш ва тажриба ўтказиш кўникмаларини эгаллаш. Концентратнинг оксидланиш даражасини куйдиришга функционал боғлиқлигини аниқлаш.

**Тажриба ўтказиш учун керакли буюмлар, жихозлар ва реактивлар.**

1. Тажриба ўтказиш учун лаборатория қурилмаси.
2. Молибден концентрати.
3. Муфель печи.
4. Темир товача.
5. Темир таёқчаси.
6. Қисқич.
7. Тўқима материалли элак.
8. Техник тарози.

#### **Ишни бажариш тартиби.**

Куйдириш 0,1-0,2 мм гача майдаланган молибден концентратини 50г дан учта намуна тортиб олинади ва алоҳида-алоҳида темир бўлакчасига бир текис қилиб сепилади. Концентрат таркибидаги йирик доналар ва бўлакчаларнинг бўлмаслигига эътибор бериш зарур. Муфель печига 550-600<sup>0</sup>С хароратда куйдириш учун жойлаштирилади. Куйдириш 2,5-3 соат давомида олиб борилади. Намунани сариқ-яшил тусга киргунча хар 10-15 минут давомида темир таёқча билан аралаштириб турган ҳолда куйдирилади. Куйдириш ҳароратини 600<sup>0</sup>С дан ортиб кетишига йўл қўймаслик керак. Чунки реакциянинг иссиқлиги ҳисобига жараён ўтиб кетиши мумкин. Бундай ҳолда куйиндининг эриши ва МоО<sub>3</sub> га ўтиб кетиши ҳисобига йўқотилишини юзага келтиришига сабаб бўлади. (МоО<sub>3</sub>) 700<sup>0</sup>С дан юқори хароратда жуда тез учиб кетади. Бундан ташқари ушбу ҳолатда бошқа кераксиз реакциялар бориши мумкин.

**Тажриба ва ҳисоблар қуйидаги жадвалга қайд қилинади.**

Куйдириш давомийлиги, соат	2 соат	2,5 соат	3 соат
Куйинди огирлиги, г			

#### **Ҳисобот тузиш.**

Лаборатория иши буйича ҳисобот қуйидагилардан иборат бўлиши шарт.

1. Ишни бажариш учун топширик.
2. Тажрибанинг қисқача баёни.
3. Тадқиқот ишлари натижасининг ҳисоби (жадвал кўринишида).
4. Тадқиқот натижаларидан келиб чиқган хулосалар.

### **Лаборатория ишини бажаришга доир назарий тайёргарлик.**

Лаборатория ишини бажаришга доир назарий тайёргарлик «Ноёб металлургияси» дарслигидан «Молибден концентратларини оксидловчи муҳитда куйдириш» мавзусини ўзлаштиришдан иборат.

Ишни бажариш учун тайёргарлик даражасини аниқлаш ва иш ҳисоботини ҳимоя қилиш учун назорат саволлари.

1. Лаборатория қурилмасининг тузилиши ва унда ишлашнинг хавфсизлик чоралари.
2. Тажриба ўтказиш учун зарур материаллар, асбоб ва кимёвий идишлар.
3. Ишни бажариш тартиби.
4. Тажриба ўтказиш шарт-шароитлари, жараённинг давомийлиги.
5. Молибден концентратининг тавсифи (Минералогик таркиби)
6. Куйдириш жараёнида борадиган кимёвий реакциялар.
7. Молибден икки оксидини ҳосил бўлиш сабаблари.
8. Металл сульфатлари ҳосил бўлиш сабаблари.
9. Молибденитни тўлиқ куйдиришга таъсир этувчи омиллар.
10. Нима учун куйдириш жараёнини  $550-600^{\circ}\text{C}$  харорати оралиғида олиб бориш тавсия этилади.

## **ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ**

### **МОЛИБДЕН КУЙИНДИЛАРИДАН АММОНИЙ ПАРАМОЛИБДАТИ ОЛИШ**

#### **МАҚСАДИДА ҚАЙТА ИШЛАШ**

**Ишдан мақсади:** Молибден куйиндиларидан уларни ишқорлаш йўли билан молибденни ажратиб олиш жараёнининг технологияси билан таниши.  $\text{MoO}_3$  эрувчанлиги даражаси эритмадаги аммиакнинг концентрациясига шунингдек молибденнинг сульфидли концентратлари куйдириш жараёнларининг давомийлиги функционал боғлиқлигини аниқлаш.

**Тажриба ўтказиш учун керакли буюмлар, жихозлар ва реактивлар.**

1. Лаборатория қурилмаси.
2. Магнитли аралаштиргич.
3. Куйинди.
4. 5,9 г 10% ли аммак эритмалари

5. Аммоний сульфит эритмаси
6. Мис сульфат эритмаси
7. 200см хажмли шиша стакан, 3 дона
8. Чинни косача, 3 дона
9. Чинни ховонча, 3 дона
10. Фильтр коғоз
11. Сув ҳаммоми
12. Бюхнер воронкаси

### **Ишни бажариш тартиби.**

Саккизинчи лаборатория ишидан сақлаб олиб қўйилган куйинди чинни ховончага солиниб майдаланилади ва тарозида тортиб олинади. Майдаланган куйинди шиша стаканга солинади ва 100 г куйиндига аввалдан ҳисобланган ҳолда 9% аммиак эритмаси (солиштирама оғирлиги  $0,97 \text{ г/см}^3$ ) куйилади. (Ўқитувчининг кўрсатмасига мувофиқ 5% ёки 12% ли аммиак эритмаси ҳам ишлатилиши мумкин).

Магнитли аралаштиргичда (қиздирилмасдан) аралаштириб турган ҳолда 1 соат мобайнида ишқорланади. Эритмани Бюхнер воронкасида филтраб, чукмадан ажратиб олинади. Чукмани филтрада  $30\text{-}40 \text{ см}^3$  сув билан икки марта ювилади. Колбадаги филтрат (эритма ва ювилган сув)ни вакуумда филтраш учун стаканга солинади.

### **Эритмани қўшимчалардан тозалаш**

Филтрланган эритмага аммоний сульфит эритмасидан пипеткада олиб томчилатиб, қўнғир қора чўкма тушиб бўлгунча томизилади. Аввал эритмага бир йўла 10 томчи аммоний сульфид эритмасидан томизилади. Бу вақтда эритма филтрланади. Филтрланган эритма ҳаворангга кирса миснинг аммиакли бирикмаси эканлиги маълум бўлади. Агар рангсиз бўлса, эритма қўнғир қора чўкма ҳосил бўлгунча аммоний сульфат эритмасидан қўшилади.

Ортиқча қўшилган аммоний сульфидини йўқотиш учун стаканга томчилатиб мис сульфатдан қўшилади. Ҳар бир томчи қўшилганда аралаштирилиб, ундан озгина намунани пробиркага олинади, сариқ ранг йўқолгунча давом эттирилади. Молибденни миқдори эритмада камаймаслиги учун пробиркадагиси яна стаканга қўшилади.

Оғир металллардан эритмани тозалангандан сунг уни вакуум филтрдан 2-3 марта ўтказиб, чўкмадан тозаланеди. Агар чўкма шу ҳолда ҳам филтрдан ўтиб кетса эритмани оддий воронкада филтраш зарур. Кейинги машғулотлар учун фақат филтрланган эритмани сақлаб олиб қўйиш мумкин.

### **Аммоний парамолибдатини кристаллизацияси**

Оғир металллардан тозаланган аммоний молибдати эритмасини сув ҳаммомида чинни косачага солган ҳолда бўтқа ҳолига келгунча буғлатилади. Буғлатиш вақтида аммиакнинг

озгина миқдорини сақлаб қолишга (ҳидидан билиш мумкин) эътибор бериш, эритманинг қайнашига йўл қўймаслик керак. Буғлатиш тугагандан сўнг чинни косачани совуқ сувли идишга қўйиб совутилади. Орадан 1-2 соат ўтказиб кристалларни филтрланади, филтр қоғозли орасига қўйиб қуритилади ва тарозида тортилади.

Кристаллар сувда эриши керак, буни текшириб кўрилади. Акс ҳолда, таркибида оз миқдорда аммиак бўлган умуман бошқа таркибли туз ҳосил бўлади.

Сўнг концентрат таркибидан ажратиб олинган Мо нинг миқдори ҳисобланади. Аммоний парамолибдатини тахминий таркибини қуйидагига мос формула ёрдамида ҳисобланади:  $3(\text{NH}_4)_2\text{O} \cdot 7\text{MoO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

### Ҳисобот тузиш.

Лаборатория иши бўйича тайёрланган ҳисобот қуйидагилардан иборат бўлиши лозим:

- ишни бажариш учун топшириқ,
- ишнинг қисқача баёни
- тажриба натижаларини ҳисоблаш
- тажриба ишидан келиб чиқадиган хулосалар
- ҳар бир ишнинг баёни

Молибденни ажратиб олиш даражаси ушбу формуладан аниқланади:

$$E = 81,5(G_1 \cdot G_3) / (a \cdot G \cdot G_2); \quad (1)$$

Бу ерда, G – концентратнинг куйдиришгача бўлган оғирлиги, г

G<sub>1</sub> – концентратни куйдиришдан ҳосил бўлган куйиндининг оғирлиги, г

G<sub>2</sub> – ишқор билан қайта ишланган куйиндининг оғирлиги, г

G<sub>3</sub> – аммоний парамолибдатининг оғирлиги, г

a- концентратдаги молибденнинг миқдори.

Агар ҳамма куйиндини ишқорласак, унда (G<sub>1</sub>=G<sub>2</sub>), яъни (1) формула қуйидаги кўринишга келади:

$$E = 81.5G_3/a \cdot G;$$

Тажриба жараёнида олинган натижалар қуйидаги жадвал кўринишида ёзиб борилади.

№	Ишни бажариш тартиби	Куйдириш давомийлиги, соат	Аммиакнинг конц., %	Парамолибдатнинг оғирлиги, г	Концентратлардан молибденни умумий ажратиб олиш
1		2	5		
2		2,5	9		
3		3	12		
4			15		

**Лаборатория ишини бажаришга доир назарий тайёргарлик.**

Лаборатория ишини бажаришга доир тайёргарлик. «Ноёб металллар металлургияси» фани буйича молибден олти оксиди куйдирилган «молибденит концентратларидан олишнинг гидрометаллургик усули» бўлимидаги металлларни ўзлаштиришдан иборат.

#### **АДАБИЁТЛАР.**

1. Мухленов И.П. и др. Основы химической технологии. I и II часть. М.: Высш. школа, 1983.
2. Соколов Р.С. Химическая технология. М.: Владос, 2000.

3. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. Л.: Химия, 1989.
4. Ахметов Р.С. Химическая технология неорганические веществ. Т. 1 и 2. М.: Химия 2002.
5. Позин М.Е. Руководство к практическим занятиям по технологии неорганические веществ. Л.: Химия 1980.
6. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений и солей. М.: Госхимиздат 1957.
7. Позин М.Е. Технология минеральных солей. М.: Госхимиздат 1961.
8. Мухленов И.П. Практикум по общей химической технологии. М: Высшая школа, 1973.
9. Амелин А.Г. и др. Общая химическая технология. М.: Химия, 1977.
10. Атрошенко В.И. Курс технологии связанного азота. М.-Л.: Химия 1968.
11. Атрошенко В.И. Технология связанного азота. М-Л.: Госхим изд.
12. Амелин А.Г. Технология серной кислоты. М.-Л.: Химия.1983.
13. Вольфкович С.И. Общая химическая технология. М.Л.Госхимиздат. 1963.
14. Фейхсфель В.О. Рубан В.Л. Лабораторный практикум по технологии основного органического синтеза. М:Л. Химия. 1966.
15. Т.А Отакузиев , Э.Т Отакузиев «Богловчи моддалар». Тошкент-2002 й.
16. Клинов И.Я. «Коррозия химической аппаратуры и коррозионно стойкие материал». Издательство «Машиностроение» М., 1967 г

### **Adabiyotlar.**

1. Ахмеров Қ. ва бошқалар. Умумий ва аорганик кимё Тошкент, Ўзбекистон, 2003. 29 б.
2. Миркомиллов Т. М. ва бошқалар. Аорганик кимё фанидан I ва II гуруҳ элементларига оид амалий ва лаборатория бўйича услубий кўлланма. Тошкент, ТошДТУ, 1999. 17 б.
3. Миркомиллов Т. М. ва бошқалар. Аорганик кимё фанидан III ва IV гуруҳ элементларига оид амалий ва лаборатория бўйича услубий кўлланма. Тошкент, ТошДТУ, 2004. 23 б.
4. Пулатова Ф. А., Миркомиллова М., Мақсумова А. С., Исмоилов И. И. Умумий кимёвий технология ва сув кимёси курсига оид лаборатория ишлари ва амалий машғулотлар бўйича услубий кўрсатма. Тошкент, Ўз.МУ, 2002. 23 б.
5. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М. 2002. [WWW.zzemfira.com](http://WWW.zzemfira.com)
6. Монастырская И.А. Общая и неорганическая химия. М. 2000. [WWW.monax.ru](http://WWW.monax.ru)
7. Лидик Р.А. Общая и неорганическая химия. М. 2001. [WWW.booksshop.ru](http://WWW.booksshop.ru)