

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI

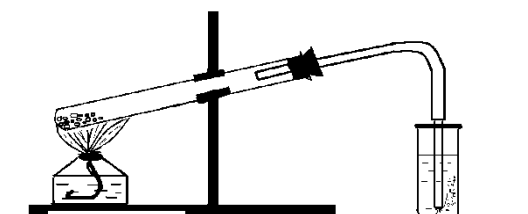
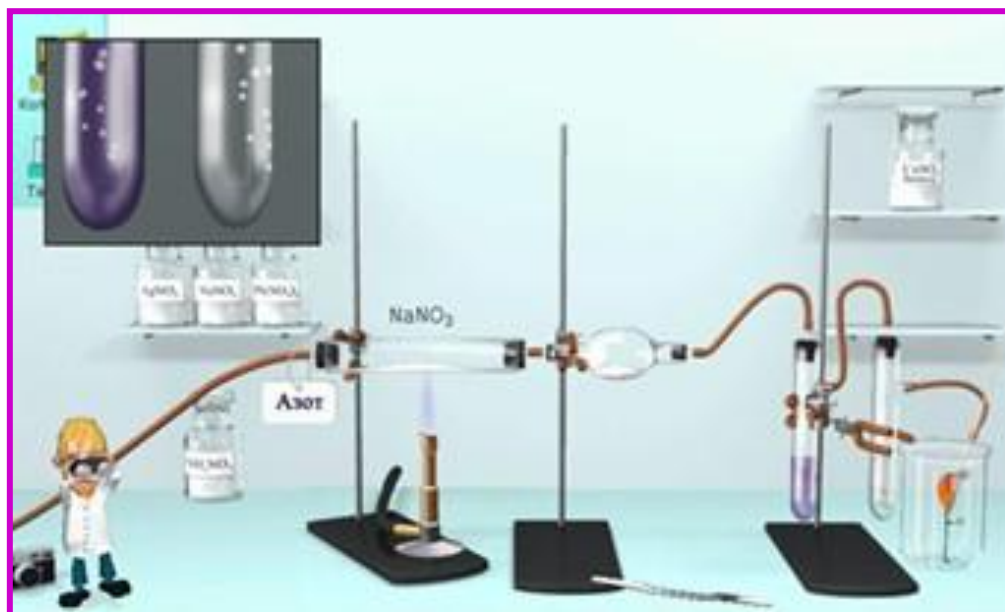
SAMARQAND DAVLAT ARXITEKTURA – QURILISH

INSTITUTI

“KIMYO” FANIDAN LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINI

BAJARISH UCHUN

USLUBIY KO'RSATMA



SAMARQAND – 2015

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
SAMARQAND DAVLAT ARXITEKTURA – QURILISH
INSTITUTI

“KIMYO” FANIDAN LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINI
BAJARISH UCHUN

USLUBIY KO'RSATMA

SAMARQAND – 2015

Mazkur uslubiy ko'rsatma keltirilgan ta'lim yo'nalishida ta'lim olayotgan talabalar uchun mo'ljallangan. "Kimyo" fani bo'yicha bajariladigan laboratoriya - amaliy mashg'ulotlar davomida talabada laboratoriya asbob-uskunalar va idishlar bilan ishlashda dastlabki ko'nikmalar hosil bo'ladi, hamda uncha murakkab bo'lmagan tajribalarni o'tkazish uchun sharoit yaratiladi. Shuni ta'kidlash lozimki, nazariy bilimlar hamda o'quv materiallarini mukammal o'zlashtirish laboratoriya mashg'ulotlarini to'g'ri va aniq bajarishda muhim ahamiyat kasb etadi. Laboratoriya ishlarini ma'ruzalardan olingan nazariy bilimlarni mustahkamlash uchun ketma-ket olib borish lozim, ana shundagina talabalar uchun mustaqil ishlash unumli va foydali bo'ladi. Uslubiy qullanma o'quv dasturi asosida tuzilgan bo'lib, asosan laboratoriya mashg'ulotlarni bajarishni o'z ichiga oladi. Ushbu qo'llanma o'zbek tilida lotin alifbosida yozilgan bo'lib, unda har bir mavzu bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlari uchun kerakli reaktivlar, idish va asboblari, ishning bajarilish tartibi, bajariladigan topshiriqlar aniq tushunarli bayon qilingan va mavzuga oid nazariy ma'lumotlar, savol, test, misol va masalalarni ham o'z ichiga oladi.

Uslubiy ko'rsatmadan 5610100 – Xizmatlar sohasi (u'y – joy va kommunal, maishiy xizmatlar) 5340300 – Shahar qurilishi va xo'jaligi 5340900 – Ko'chmas mulk ekspertizasi va uni boshqarish 5340400 – Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji 5111000 – Kasb ta'limi (5340400– Muhandislik kommunikatsiyalari qurilishi va montaji) 5111000–Kasb talimi (5340200 – Bino va inshootlar qurilishi) 5341000 – Avtomobillar yo'llari va aerodromlar qurilishi talim yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan bakalavrlarga hamda undan shu sohada ishlaydigan injener-texnik xodimlar ham foydalanishlari mumkin bo'lib, O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta Maxsus Ta'lim Vazirligi tomonidan tasdiqlangan o'quv dasturi, unga kiritilgan ko'rsatmalar va asosiy talablar asosida yozildi.

Jadvallar – 7 ta, rasmlar – 22 ta, adabiyotlar –32 ta.

Tuzuvchilar: “Suv ta'minoti va kanalizatsiya” kafedrasida katta o'qituvchisi,

Shuhrat Abdug'affarovich Eshqobilov

“Suv ta'minoti va kanalizatsiya” kafedrasida dotsenti, kimyo fanlari nomzodi **Norboy Jumayevich Shakarov**

“Suv ta'minoti va kanalizatsiya” kafedrasida katta o'qituvchisi, kimyo fanlari nomzodi **Do'stmurod Daniyarovich Daniyarov**

Taqrizchilar: SamDU professori, kimyo fanlari doktori

Ergashboy Abduraxmanovich Abduraxmanov,

“Suv ta'minoti va kanalizatsiya” kafedrasida dotsenti, texnika fanlari nomzodi **Kutfidin Asliyevich Yakubov.**

“Ekologiya” fanidan laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish uchun uslubiy ko'rsatma Samarqand davlat arxitektura – qurilish instituti ilmiy-uslubiy kengashining 3.07.2015 yildagi № 11-sonli yig'ilishida ko'rib chiqildi va nashrga tavsiya etildi.

Chiqish belgilari: SamDAQI. Shakli A4. Buyurtma № Adadi __ ta Hajmi __ b.t

KIRISH

”Bu - fanni o’rganishdagi mohirlik, tabiatga savol berish va uning javobini laboratoriya va kitoblar yordami bilan eshita olish san’atidir”. **D. I. Mendeleyev**

Kimyo tabiiy fundamental fanlardan biridir. Bu fanni o’rganish turli sohalarda faoliyat ko’rsatayotgan injener texnik mutaxassislarni ijodiy samarali ishlari uchun zarur bo’lgan fanlardan biri bo’lib hisoblanadi.

“Kimyo” fanini o’zlashtirishda talabalarda nazariy zamin yaratish, ilmiy dunyoqarashni shakllantirish, o’qitish jarayonida zamonaviy nazariy fikrlarni rivojlantirish g’oyatda muhimdir. “Kimyo” fani ko’p jihatdan tajribaga asoslangan fanlardan biri bo’lib hisoblanadi. Bu fanni o’rganish uchun faqatgina nazariy bilimlar etarli bo’lmay, balki amaliy mashg’ulotlar olib borish, olingan natijalar asosida xulosalar chiqarish va ularni nazariy bilimlar bilan solishtirish, shuningdek, talabalarning fan nuqtai-nazaridan fikr yuritish, mustaqil fikrlash va muammolarni hal qilish qobiliyatlarini oshirishda amaliy mashg’ulotlar muhim ahamiyat kasb etadi.

Texnik oliy o’quv yurtlarida kimyo fanini o’qitish o’z oldiga ikki maqsadni qo’yadi. Birinchi talabaning kimyoviy fikrlash qobiliyatini o’stirish, ikkinchi hozirgi zamon texnikasida kimyoviy qonunlarni qo’llash, texnikada qo’llanayotgan materiallarning xossalari bilan tanishish va o’rganish. Kimyo kursi umumtexnika “materialshunoslik”, konstruksion, elektrotexnik materiallar texnika, mexanika va boshqa shunga o’xshash fanlarni o’rganishda tayanch fan bo’lib hisoblanadi. Ushbu ko’rsatma kimyo fanini hozirgi zamon darajasida hamda xalq xo’jaligi uchun yuqori malakali mutaxassis tayyorlashga qo’yilayotgan talablar asosida tuzilgan.

Kimyo fanida o’quv jarayonining asosiy qismlardan biri, o’zaro bilimlarni mustahkamlaydigan amaliy va tajriba darslaridir. Bunday darslar talabalarda fanni o’rganishga ilmiy yondashish va amaliy tajribalarni to’g’ri bajarib uni hayotda qo’llashga undaydi.

TALABALAR BILIMINI REYTING TIZIMI ASOSIDA BAHOLASH MEZONI

Talabalar tomonidan “Kimyo” fanini muvaffaqiyatli o’zlashtirish darajasini aniqlash ma’ruza, amaliy va tajriba mashg’ulotlarini olib boruvchi o’qituvchi tomonidan amalga oshiriladi. Maruza va tajriba mashg’ulotlarida nazariy bilimlarini og’zaki so’rash, uy vazifalarini, mustaqil talim mavzularini va topshiriqlarini bajarishni tekshirish hamda oraliq va yakuniy nazoratlar o’tkazish uslubi yordamida amalga oshiriladi. Bunda institut tomonidan tasdiqlangan nizomga asoslanib (kafedrada o’tkaziladigan fanlarning xususiyatlari e’tiborga olinib) talabalarning o’zlashtirish ko’rsatkichi yani reyting ballari quyidagi jadval asosida aniqlanadi. Joriy nazorat (JN)-talabaning fan mavzulari bo’yicha bilim va amaliy ko’nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Joriy nazorat fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda amaliy mashg’ulotlarda og’zaki so’rov, test o’tkazish, suhbat, nazorat ishi, kollektivum. Uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o’tkazilishi mumkin.

№	Baholash turlari	O’tkazilish shakli	Bajarish mexanizmi	Talaba to’plashi mumkin bo’lgan maksimal ball	Bajarish vaqti	Izoh
1	2	3	4	5	6	7
1	JB – 1 10 soat uchun max – 20 ball	Yozma og’zaki yoki test	Auditoriyada misol va masalalar yechish yoki og’zaki, test savollarga to’g’ri javob berish	1.Har bir soatda faol ishtirok etib misol va masalalar yechgan talabaga max 1,0 ball belgilanadi, natijada 10 soat darsga $10 \times 1,0 = 10$ ball beriladi 2. Uy vazifasini bajargan talabaga max 2 ball belgilanadi, natijada 5 ta bajargan ishga $5 \times 2,0 = 10$ ball beriladi	Dars jarayonida va darsdan tashqari vaqtda	1.Test savollari 20 ta dan iborat bo’lib har bir to’g’ri javob uchun 1,0 ball beriladi $20 \times 1,0 = 20$ ball 2.(Bir juft 2 soatni o’z ichiga oladi. Demak bir juftlikga max 4,0 ball to’g’ri kelar ekan)

2	JB – 2 8 soat uchun max – 20 ball	Yozma og'zaki yoki test	Auditoriyad a misol va masalalar yechish yoki og'zaki, test savollarga to'g'ri javob berish	1.Har bir soatda faol ishtirok etib misol va masalalar yechgan talabaga max 1,25 ball belgilanadi, natijada 8 soat darsga $8 \times 1,25 = 10$ ball beriladi 2. Uy vazifasini bajargan talabaga max 2,5 ball belgilanadi, natijada 4 ta bajargan ishga $4 \times 2,5 = 10$ ball beriladi	Dars jarayonid a va darsdan tashqari vaqtda	1.Test savollari 20 ta dan iborat bo'lib har bir to'g'ri javob uchun 1,0 ball beriladi $20 \times 1,0 = 20$ ball 2.(Bir juft 2 soatni o'z ichiga oladi. Demak, bir juftlikga max 4,0 ball to'g'ri kelar ekan)
---	---	-------------------------	--	---	--	---

A'lo ("5") bahoga (86-100) = 34,4-40,0

Yaxshi ("4") bahoga (71-85) = 28,40-34,0

O'rta ("3") bahoga (55-70) = 22,0-28,0

Qoniqarsiz("2") bahoga (55 dan kam) = 22,0 balldan kam

LABORATORIYA ISHI № 1.

1-Mavzu: LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI-NING ISHLANMALARI ULARNI O'TKAZISH VA QO'LLASH BO'YICHA USLUBIY

TAVSIYALAR. KIMYOVIY IDISHLAR VA ASBOBLAR

Ishdan maqsad: Talabalarga laboratoriya mashg'ulotlarining ishlанmalari ularni o'tkazish va qo'llash bo'yicha uslubiy tavsiyalar berish, texnika xavfsizlik qoidalari, kimyoviy idishlar va asboblار bilan tanishtirish.

Kerakli asboblar: Stakanlar; 100 ml, 150 ml, 250 ml, 500 ml, voronka, shtativ, qisqich, gaz gorelkasi, filtr qog'ozlar, probirkalar, termometr, barometr, Kipp apparati, kolbalar, shpatel, tigellar, eksikator, tarozi (toshlari bilan), hovonchalar, chinni kosachalar, shisha tayoqchalar, byuretkalar va hokazo narsalar.

Ish jurnali (laboratoriya jurnali). Har bir talaba laboratoriya jurnali tutishi shart. Hamma kuzatish natijalari va xulosalari har qaysi tajribadan keyin ish jurnaliga qayd qilinadi. Ish jurnali talabaning butun ishini ko'rsatuvchi asosiy hujjatdir. Ish jurnalining muqovasida yoki birinchi sahifasida talabaning familiyasi, ismi, guruhining raqami va amaliyotning nomi yoziladi. Jurnalдagi hamma yozuvlar faqat siyoh yoki sharikli ruchkada qisqa, aniq, puxta va ketma-ket, tajriba o'tkazilgandan keyin bajariladi. Olingan natijalar ish jurnalidan boshqa va daftarga yozib olish qat'iyan man etiladi. Asboblar bilan ishlaganda ularning rasm va sxemasini puxta chizish lozim. Hamma hisoblar jurnalda bajariladi. Ish jurnali uchun katakli katta daftar olish tavsiya etiladi. Har bir sahifa 3 qism-grafaga bo'linadi. Birinchi uncha katta bo'lmagan grafaga tajribaning nomi va shu grafaga tajriba o'tkazilgan sana (kun, oy, yil) yoziladi. Ikkinchi grafada (3 grafa bilan bir xil o'lchamda) ishning borishi, reaksiya tenglamalari, kerakli jadvalda natijalar yoziladi, grafik va rasmlar chiziladi.

Uchinchi grafaga kuzatish natijalarni va xulosalar yoziladi. Katta mavzuning nomi katta harflar bilan ish jurnali sahifasining o'rta qismida yoziladi.

Jurnalning birinchi va qismar ikkinchi grafalari talabalarining laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlarish jarayonida to'ldirish yotadi. Har bir katta mavzu tugagach, jurnal o'qituvchi tomonidan tekshirishadi va imzolanadi. Talaba tomonidan ishning bajarilish grafagi va olingan natijalarning to'g'rilisiga qarab talabaga reyting

bo'yicha tegishli ballar qo'yib boriladi. Ozoda va tartibli, puxta yozib borilgan laboratoriya jurnali talabaga sinov va imtihon topshirganda yordam beradi.

1-jadval. Ish jurnalining namunasi

Tajriba nomi sana	Ishning borishi tajribaga tayyorlanish va o'tkazish	Kuzatish natijalari va xulosa
15.04.2015	Galogenlar asbob, rasm reaksiya tenglamasi, xlorni xossalari, metall va metalmaslar bilan ta'siri, xlorni yig'ish	KMnO ₄ yoki MnO ₂ bilan kons HCl aralashmasi salgina qizdirilganda sarg'ish yashil rangli gaz ajralib chiqadi

Reaktivlardan foydalanish va ishlash qoidalari. Eritmalar va ko'proq reaktivlar jips berkitilgan shisha tiqin (shliflangan), rezena yoki yog'och probka bilan berkitilgan shisha idishlarda saqlanishi kerak. Reaktiv solingan har bir idishga reaktivning nomi, sifati (markasi) va konsenratsiyasi (eritmalar uchun) yozilgan etiketka yopishtirib qo'yilishi kerak. Reaktivlardan foydalanilganda quyidagi qoidalarga rioya qilish kerak.

1. Reaktivlardan keragidan ortiq miqdorda sarflash yaramaydi. Bajariladigan tajriba uchun reaktivdan qancha olish kerakligi aytilmagan bo'lsa, ulardan mumkin qadar kamroq oling.

2. Ishlatilmay ortib qolgan reaktivni shu reaktiv olingan idishga qaytarib solmang, laborant ko'rsatgan boshqa idishga solib qo'yish kerak.

3. Tajriba o'tkazish reaktivdan kerakli miqdorda olingandan keyin keyin berkitib, o'z joyiga qo'yish kerak.

4. Quruq reaktivlarni chinni yoki metall qoshiqchalarda yoxud shpatellar bilan oling. Ular har doim toza va quruq bo'lishi kerak.

5. Suyuq, reaktivni pipetka bilan olsangiz, pipetkani yuvmasdan unda yana boshqa idishdan reaktiv olmang. Umumiy foydalanish uchun qo'yilgan reaktivlarni har kim o'zi ishlatayotgan shpatel yoki pipetka bilan olishi yaramaydi.

6. Umumiy foydalanish uchun qo'yilgan asbob va reaktivlarni o'z ish joyingizga olib ketmang, aksincha ularning o'z joyini o'zgartirmang, chunki u boshqalar uchun ham kerak bo'ladi.

Laboratoriyada ishlaganda rioya qilinadigan ehtiyot choralari. Mashg'ulotning birinchi kunidanoq har bir talaba kimyo laboratoriyasida ishlashning xavfsizlik texnikasi qoidalari bilan tanishib chiqishlari zarur va laboratoriyadagi texnika xavfsizligi jurnalida bu narsa qayd qilinishi lozim.

Har bir talaba, pala-partish ishlash, e'tiborsizlik, asboblarni, moddalarning xossalari va xavfsizlik texnikasi qoidalarini yaxshi bilmaslik baxtsiz xodisalarga sabab bo'lishi mumkinligini chuqur anglab olishlari lozim.

Har bir ishni bajarishdan oldin, ishni bajarilish bilan yaxshilab tanishib olish va o'qutuvchidan ayim ishni bajarishning xavfsizlik texnikasiga oid yo'riqnoma olishi lozim.

Laboratoriyada ishlayotganda quyidagi ehtiyot choralariga rioya qilish zarur:

1. Zaharli va qo'larga hidli moddalar bilan qilinadigan tajribalarning hammasini mo'rili shkafda o'tkazing.

2. Ajralib chiqayotgan gazni idishga yaqin ergashib hidlamang. Gazni hidlash zarur bo'lsa, ehtiyot bo'lib, havoni qo'lingiz bilan idish og'zidan o'zingiz tomon yelpib ma'lum masofada hidlang.

3. Konsentirlangan kislotalarni, ayniqsa sulfat kislota suv bilan suyultirishda suvni kislota quymay, kislota suvga jildiratib aralashtirib turib quyish kerak.

4. Reaktivlarni quyishda ularni o'zingizga yoki kiyimingizga sachramasliga uchun hech vaqt idishning tepasiga engashmang.

5. Suyuqlikni qizdirayotganda probrika og'zini o'zingizdan va yaqin turgan kishilardan chetga qaratib tuting.

6. Suyuqlikni qizdirayotganda idish ustiga engashib qaramang, chunki suyuqlik qaynaganda sachrash mumkin.

7. Ishlaganda reaktivlarning (ayniqsa kislota va ishqorlarning) yuzga, qo'l va ust-boshga tegmaglisini doimo kuzatib boring. Yuzingizga yoki qo'lingizga suyuqlik sachrasa, suv bilan darhol yuvib tashlang. Kuchli kislota sachrasa,

avval ko'p miqdor suv bilan, so'nsiga esa sodaning suyultirilgan eritmasi bilan yuving. Teriga ishqor sachraganda uni suv bilan yo'qolguncha yuvish kerak.

8. Oson o't oluvchi, o'chuvchan moddalar bilan qilinadigan tajribalarni o'tdan uzoqroqda va imkoni boricha mo'rili shkafda o'tkazish lozim.

9. Benzin, spirt, efir o't olib ketsa, alanga ustiga qum sepib o'chiring. Issiq asbob yoki idish stoldagi maxsus "taglik" ustiga qo'yilishi lozim.

10. Biror yeringiz gaz gorelkasi alangasidan: yoki qizdirilgan narsalardan kuyib qolsa, kuygan joyingizga kaliy permanganatning kuchli eritmasi bilan, kuygan joy to qo'ngir rangga kelguncha ho'llanadi yoki kuyganda ishlatiladigan suyuqlik (aptechkadan olinadi) bilan ho'llangan paxta kuygan joyga qo'yiladi.

11. Zaxarlanib qolganda va qattiq kuyganda darhol duxtirga murojaat qilinadi.

12. Mashsulot dasturida ko'rsatilmagan tajribalarni o'tkazish qat'iyan ta'qiqlanadi.

13. Laboratoriyadan ketayotganingizda o'z ish joyingizni tartibga keltiring, gaz gorelkalarini, vodoprovod jumraklarining ochiq-yopiqqligini, elektr asboblarining o'chirilganligini tekshirib ko'ring.

Laboratoriyada birinchi yordam ko'rsatish choralari.

1. Agar teriga (qo'l, yuz va boshqa joylarga) kons. kislota (sulfat, nitrat, xlorid va boshqa) tekkanda, tezlik bilan 3-5 minut davomida kuygan joyni kuchli suv oqimi bilan yuviladi. Keyin tananing 3% li yoki kaliy permanganat eritmasi bilan xo'llangan paxta boylami qo'yiladi.

2. Teri ishqor eritmasi bilan kuyganda, kuygan joy suv bilan to silliqlik yo'qolguncha yuviladi, keyin tana 3% li spritli eritmasining yoki kaliy permanganat eritmasi bilan ho'llangan paxta boylami qo'yiladi. Birinchi holda ham, ikkinchi holda ham kuchli kuyganda, birinchi yordamdan keyin tezlik bilan duxtirga murojaat qilinadi.

3. Ko'zga kislota yoki ishqor sachrasa, tezlik bilan uy temperaturasidagi ko'p miqdor suv bilan yuviladi va darhol duxtirga murojaat qilinadi.

4. Agar teri issiq narsalar (shisha, metall va boshkalar) dan kuyganda, avval tana 3% li spirtli eritmasi yoki kaliy permanganat eritmasi bilan ho'llangan paxta boylami qo'yiladi, keyin yog'li surtma moy (kuyishga qarshi) boylami qo'yiladi.

5. Xlor, brom, vodorod sulfid, uglerod (VI) oksid bilan zaharlanganda, jabrlangan darhol toza havoga chiqariladi, keyin duxtirga murojaat qilinadi.

6. Fosfor ta'siridan kuygan joyga mis sulfatning 2% li eritmasi bilan ho'llangan bog'lam qo'yiladi.

7. Mishyak va simob birikmalari hamda sianid tuzlari bilan zaharlanganda tezlik bilan duxtirga murojaat qilinadi.

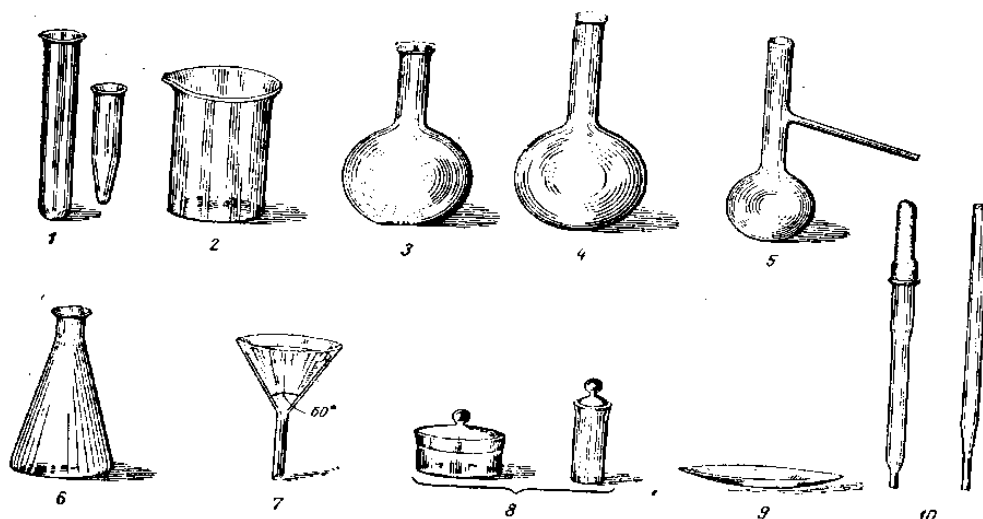
8. O'qituvchining ruxsatisiz biror moddaning mazasini tatib ko'rish yoki hidlash, shuningdek kimyoviy idishlardan suv ichish taqiqlanadi. Laboratoriyada ishlatiladigan hamma moddalar oz yoki ko'p darajada zaharli ekanini talabalar esdan chiqarmasliklari lozim.

9. Ishni bajarishda biror tushunmovchilik tug'ilsa, ishni to'xtatish va o'qutuvchiga yoki laborantga murojaat qilib tushunib olgandan keyin davom ettirish lozim.

10. Simob metali va uning o'ta kuchli ta'sir qiluvchi zaharli. Shuning uchun simobli asboblarda, simobli termometrlar singanda to'kilgan simobni yaxshilab yig'ib olish shart. Simob to'kilganligi haqida o'qutuvchiga va laborantga albatta xabar berilishi kerak.

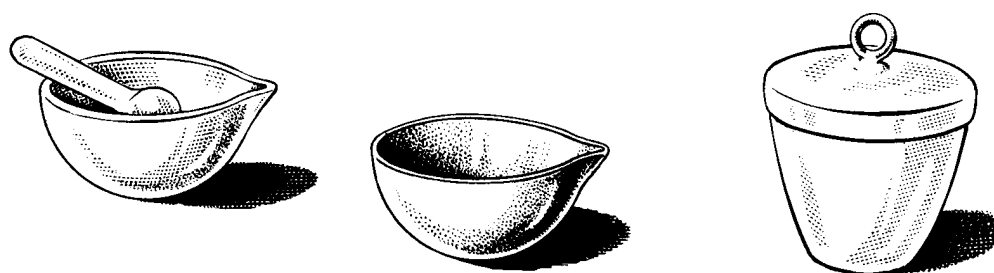
11. Kislota, ishqor va ammiakning konsentirlangan eritmalarini hamda oson bug'lanuvchan suyuqliklarni pipetkaga og'izda tortib olish mumkin emas.

Kimyoviy idishlar va asboblarda. Turli kimyoviy tajribalarni bajarishda, maxsus yupqa yoki qalin shishadan yasalgan idishlar ishlatiladi. Yupqa shishadan yasalgan idishlar temperaturaning o'zgarishiga chidamli va ularda qizdirish bilan bog'liq bo'lgan turli kimyoviy jarayonlar bajariladi. Qalin shishadan yasalgan idishlarni qizdirish yaramaydi. Ayrim kimyoviy shisha idishlar 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. 1-Probirka, 2-kimyoviy stakan, 3-tubi yassi kolba, 4-tubi yumaloq kolba, 5-Vyurs kolbasi, 6-konussimon kolba, 7-voronka, 8-tigel, 9-soat oynasi, 10-pipetkalar

Shisha idishlar bilan bir qatorda laboratoriyada chinnidan yasalgan idishlar ham ishlatiladi (2-rasm).



2-rasm. Chinni havoncha

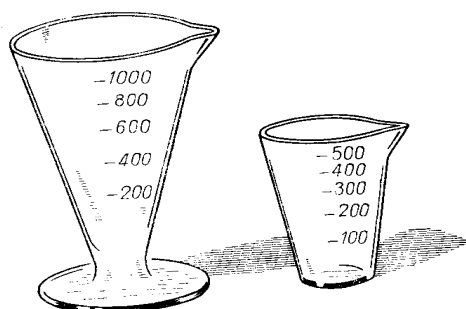
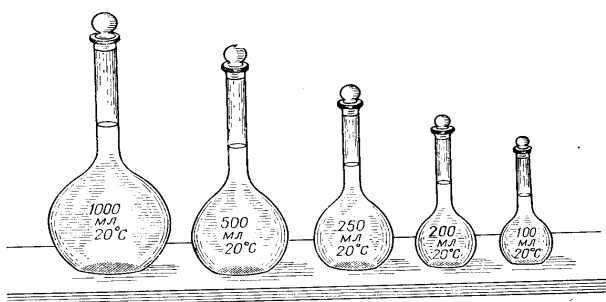
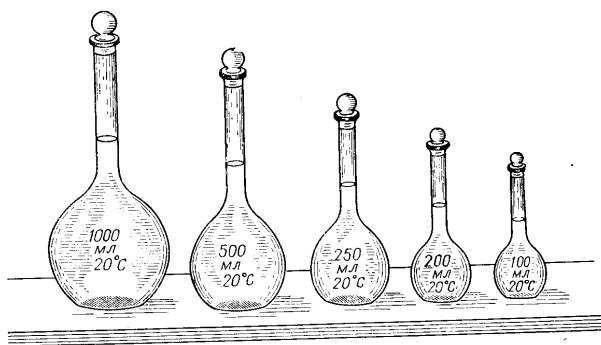
Chinni kosacha

Chinni tigel

O'lchov idishlari. Anorganik kimyoda laboratoriya ishlarida suyuqliklarning hajmini o'lchash uchun odatda turli o'lchov idishlari, o'lchov kolbalari va silindrlari, pipetkalar, menzurkalar va byuretkalar ishlatiladi.

Kolbalar. O'lchov kolbalari (3-rasm) aniq konsentrasiyalı eritmalar tayyorlash uchun ishlatilib, uzun va bo'g'zi tor qilib yasaladi. Kolbaning bo'g'ziga suyuqlik qayerigacha solinishi kerakligini ko'rsatadigan belgi qo'yiladi. Kolbaga qo'yilgan raqamlar ma'lum temperaturada uning millilitr bilan ifodalangan hajmini ko'rsatadi. O'lchov kolbalarining bo'g'zining tor bo'lishiga sabab, suyuqlik hajmining ozgina o'zgarishi ham suyuqlik hajmini ko'rsatuvchi belgining holatiga sezilarli ta'sir qiladi. O'lchov kolbalari shlifsiz

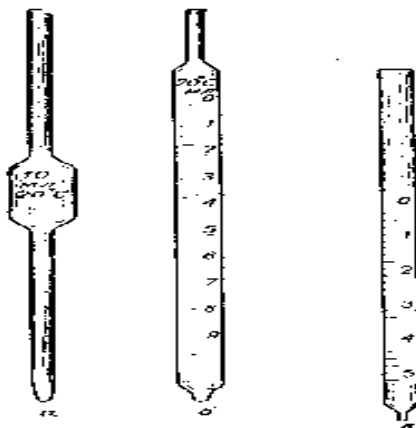
va shliflangan probkali bo'ladi. Odatda o'lchov kolbalarining hajmi har xil bo'lib, 25, 50, 100, 200, 250, 500, 1000 ml va 2 l gacha bo'ladi.



3-rasm O'lchov kolbalari.

Konussimon kolbalar.

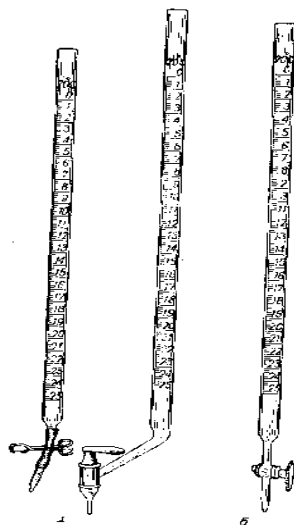
Pipetkalar. Suyuqliklarning hajmini juda aniq qilib o'lchab olish uchun pipetkalar ishlatiladi. Ular shishadan yasalgan silindr shaklida bo'lib, pastki qismi cho'zilgan bo'ladi (4-rasm). Pipetkaning pastki qismi teshigi diametric 1mm. Pipetkaning keng joyidan yuqorirog'ida belgisi bo'ladi, suyuqliklar shu belgigacha olinadi. Ko'pchilik hollarda 5, 10 va 20 ml li pipetkalardan foydalaniladi. Yuqorida tasvirlangandan tashqari, har xil hajmdagi suyuqliklarni o'lchashda nay ko'rinishdagi darajalangan o'lchov pipetkalari



ham ishlatiladi.

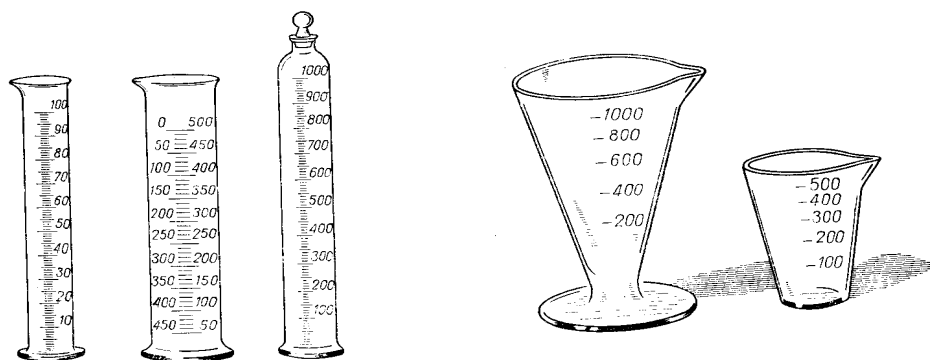
4-rasm. Pipetkalar.

Byuretkalar. Byuretkalar (5-rasm) har xil hajmli suyuqliklarni quyib olish uchun mo'ljallangan. Ular uzun silindr nay shaklida bo'lib, sirtqi tomoni darajalarga bo'lingan. Odatda 25,50 ml li va millilitrning o'ndan bir qismigacha darajalangan byuretkalardan foydalaniladi. Byuretkaning pastki qismida suyuqliklarni quyib olish uchun jumrak yoki maxsus moslama o'rnatilgan bo'ladi. Byuretkalar asosan titrlashda ishlatiladi.



5-rasm. Byuretkalar.

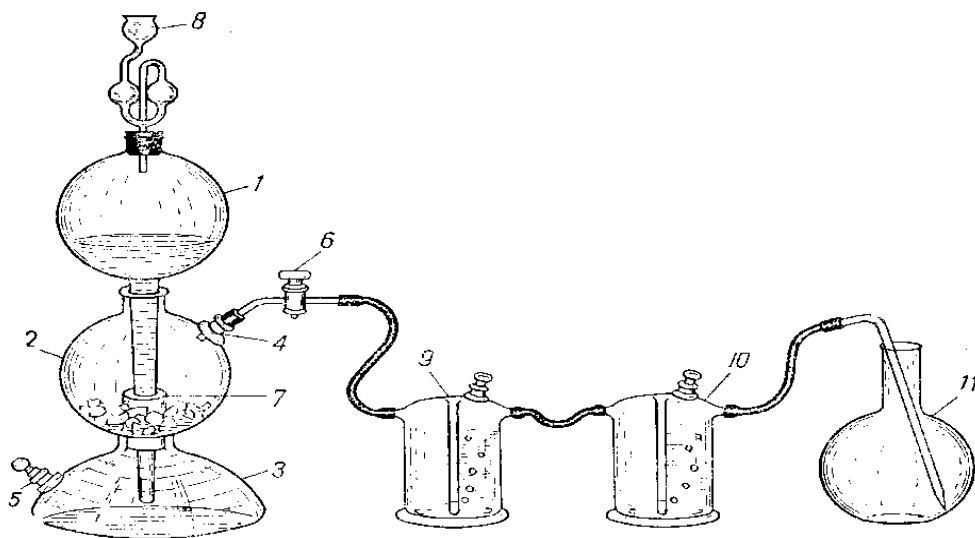
O'lchov silindrlari va menzurkalar. O'lchov silindrlari va menzurkalari (6-rasm) qalin shishadan yasalgan idishlar bo'lib, uncha aniqlikda bo'lmagan suyuqliklarni o'lchash uchun ishlatiladi. O'lchov silindrlari va menzurkalari har xil hajmda - 5, 10, 25, 50, 250, 500, 1000 ml va 2 l gacha bo'ladi.



6- rasm Silindrlar va menzurkalar

Laboratoriyada gaz moddalarni olish uchun Kipp apparatidan foydalaniladi (7-rasm). Kipp apparati o'rtasi tor sharsimon idish 1 va sharsimon voronka 2 dan iborat. Sharsimon idish 1 ga gaz hosil qiluvchi modda solinadi. Voronka 2 ga suyuqlik (kislota eritmasi) quyiladi, u idish 1 ning pastki qismiga o'tadi, so'ngra uning o'rta qismiga ko'tariladi.

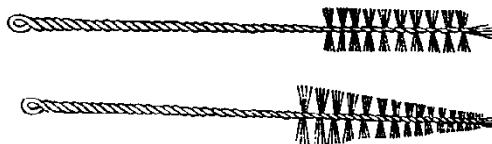
Qattiq modda bilan suyuqlik bir-biriga tegishi natijasida reaksiya boshlanadi. Reaksiyada ajralib chiqayotgan gaz apparatning jumrak 3 li gaz chiqarish nay orqali yig'gichga o'tadi. Jumrak berk turganda, ajralib chiqayotgan gazning bosimi suyuqlikni voronkaga siqib chiqaradi va reaksiya to'xtaydi. Ishlatilib bo'lgan suyuqlik idish 3 ning pastki qismidagi tubus 5 dan chiqarib yuboriladi. Gazlarni saqlash uchun gazometrlar ishlatiladi. Gazometr gaz saqlanadigan katta idish 1 va voronka 2 dan iborat. Gazometr gaz to'ldirishdan oldin, 3 va 4 chi jumraklar ochiladi va voronka 2 orqali suv bilan to'lg'aziladi. So'ngra 3- jumrakni berikitib, tubus 5 dan probka olinadi va tubus orqali gaz olinadigan asbobdagi gaz chiqaruvchi nay uchi tubusga kiritib qo'yiladi. Suv tubus 5 dan biror idishga quyib olinadi. Gazometr gaz bilan to'lgandan keyin, tubus teshigi 5 probka bilan berkitiladi va voronka 2 ga suv quyiladi. Gazometrda kerakli gaz olish uchun jumrak 3 batamom, jumrak 4 esa sal ochiladi. Suv voronkadan gazometrda tushganda undagi gazni 4 jumrak orqali yig'gichga siqib chiqaradi. Kerakli hajmdagi gaz olingandan keyin 3 va 4



jumraklar berkitiladi.

7-rasm Kipp aparati

Idishlarni yuvish. Tajribalar uchun ishlatiladigan idishlar toza bo'lishi kerak. Tajriba bajarilishidan oldin kimyoviy idishlar yaxshilab yuviladi. Bu idishlar oldin maxsus cho'tkalar (yorsh) (8-rasm) yordamida vodoprovod suvi bilan yuviladi, so'ngra distillangan suv bilan bir necha marta chayiladi.

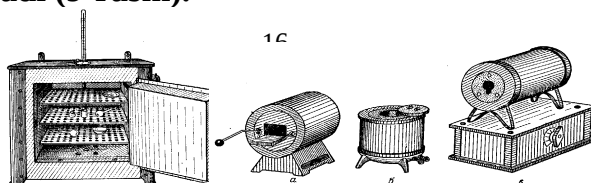


Idishlarni hyech qachon qum

8-rasm. Yorshlar.

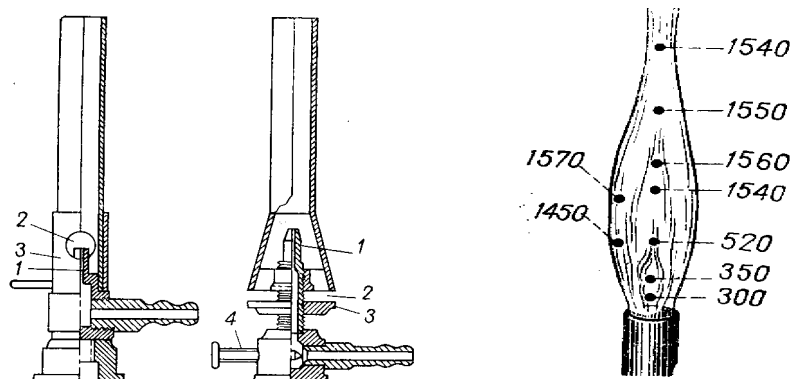
bilan yuvish yaramaydi, chunki qum bilan yuvilganda idishlar tirnaladi va ularning mustahkamligi yo'qoladi. Agar idish juda iflos bo'lsa va mexanik usulda tozalash imkoni bo'lmasa kimyoviy usul qo'llaniladi. Buning uchun xromli aralashmadan foydalaniladi. Xromli aralashma shishani yaxshi ho'llashni ta'minlaydi. Xromli aralashma katta chinni havonchada tayyorlanadi, 10 g atrofida kaliy bixromat mayda kukun holigacha eziladi, kukun 3-5 ml suv bilan ho'llaniladi va unga aralashtirib turib 100 ml konsentrlangan (96%li) sulfat kislotasi quyiladi. Tindirilgan eritma qalin shliflangan shisha idishda saqlanadi. Idish xromli aralashma bilan yuvilganidan keyin, aralashma yana o'z idishiga quyiladi (vodoprovod rakovinasiga quyish mumkin emas) va vodoprovod suvida yaxshilab yuviladi, so'ngra distillangan suv bilan chayiladi. Ayrim hollarda idishlarni yuvish uchun ishqorning spirtidagi eritmasi ishlatiladi. (Ishqorning spirtidagi eritmasini - 5-10 g o'yuvchi natriyni 100 ml etil spirtida eritib tayyorlanadi). Yuvilgan kimyoviy idishlarning ichki tomoni hyech qachon sochiq bilan artilmaydi, agar quritish kerak bo'lsa, quritish shkaftida quritiladi. O'lchov idishlarini hyech qachon qizdirish yo'li bilan quritish mumkin emas.

Laboratoriya qizdirish asboblari. Laboratoriyada turli qizdirish asboblari: spirt va gaz gorelkalari, elektroplitkalari, elektr, qum va suv hammomlari, mufel pechlari, quritish shkaflari ishlatiladi (9-rasm).



9-rasm. Qizdirish asboblari.

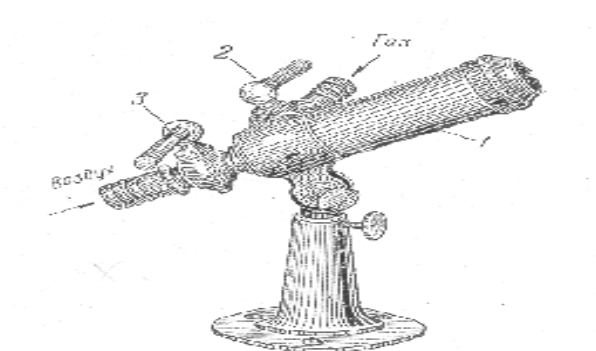
Gaz gorelkasi bilan ishlash. Laboratoriyada issiqlik manbai sifatida tabiiy gazdan foydalaniladi. Uning tarkibi asosan 93-98 % metan CH_4 dan iborat. Laboratoriya tajribasidada qizdirish uchun amalda Bunzen gorelkasi (muftali) va Teklyu gorelkasi (diskali) ishlatiladi (9- rasm). Bu gorelkalar metallardan tayyorlangan naycha va taglikdan iborat. Taglikda yonaki gaz kirish nayi bo'lib, u rezina shlang vositasida metall naychaning pastki qismidagi doira shaklidagi teshik orqali havo beriladi (havoning berilishi mufta yordamida boshqariladi). Qizdirish asboblarning ancha qulay va takomillashgani Teklyu gaz gorelkasidir, chunki u havonigina emas, balki gazning ham kelishini aniqroq tartibga solib turishga imkon beradi. Teklyu gorelkasida nayning voronkasimon qismi bilan vintli disk orasida tirqish hosil bo'ladi va bu tirqish orqali gorelkaga havo o'tadi: diskni burab tirqishni kengaytirish yoki toraytirish va gorelkaga kiradigan havo miqdorini o'zgartirish mumkin. Gorelkada havo yetishmay qolsa, gaz chala yonadi va dudli alanga hosil bo'ladi. Havo kirishini kuchaytirib yorug'lanmaydigan alanga olinadi. Gaz alangasining yorug'lanishi nima bilan tushuntiriladi? Yorug'lanmaydigan alanganing har xil zonalaridagi harorat bilan tanishing (10-rasm). Alanganing qaysi qismi ko'proq issiqlik Gorelkada havo yetishmay qolsa, gaz chala yonadi va dudli alanga gaz havoga chiqib, atrofni zaxarlashi mumkin. Agar gorelkaga havo to'la kirayotganda gaz yuborilsa va huddi shu vaqtda chaqilgan gugurt yaqinlashtirilsa, u holda, ba'zan alanganing "otilib chiqishi sodir bo'ladi, alanga yorug' bo'ladi va tutaydi, gorelka nayi juda qizib ketadi va yoritgich gazning chala yonishidan ko'p miqdorda is gazi (CO) hosil bo'ladi va qo'lansa hid chiqadi.



10-rasm. Gaz gorelkalari va alanga.

Alanganing "otilib chiqishi" xavfli oqibatga - gaz keluvchi rezina shlanganing yonishi, stolning buzilishi, qo'lning kuyishi kabilarga olib kelishi mumkin. Alanganing "otilib chiqishi" yuz bersa darhol gaz kranini yopish, gorelka nayi sovuguncha kutib turish, shundan keyin esa gazni yuqorida ko'rsatilgandek yoqish kerak. Gaz gorelkalari buyumlarga yaqin bo'lmasligi kerak.

Kavsharlash gorelkasi yuqori temperaturali alanga olish uchun ishlatiladi (11-rasm). Kavsharlash gorelkasi oddiy gaz gorelkasidan pastki qismida jumrakli ikkita nayi borligi bilan farq qiladi. Bu naylarning biridan (1) havo puflagich yordamida havo, ikkinchisidan (2) esa gaz yuboriladi. Gorelkani ishlatish uchun oldin 2-naydagi gaz jumragi ochib yoqiladi va so'ngra asta-sekin havo yuboriladi. Havo va gaz yuborishni tartibga solib, kerakli kattalikdagi alanga va temperatura olinadi. Gorelkaning har doim toza bo'lishi va naylarga biror narsaning tushmaganligi kuzatib turiladi. Vaqti-vaqti bilan gorelka burab olinadi va tozalab turiladi. 100-300⁰S temperatura intervallarida qizdirish uchun turli xil hammomlardan foydalaniladi.



11-rasm. Kavsharlash gorelkasi.

Suv hammomi metall dan qilingan idishdir. Hammom bir-biri ustiga tushib turadigan xar xil diametrli yassi xalqalar bilan berkitiladi (12-rasm).

Hammomdan foydalanishda uning hajmining $\frac{2}{3}$ qismigacha suv quyiladi va suv hammomiga moslashtirilgan uch oyoqqa yoki shtativ xalqasiga qo'yib, gaz gorelkasi alangasida qaynaguncha qizdiriladi. Bunda suvning qaynab, qurib ketmasligiga qarab turiladi. Laboratoriyada bundan tashqari elektr toki yordamida isitiladigan suv hammomidan ham foydalaniladi.

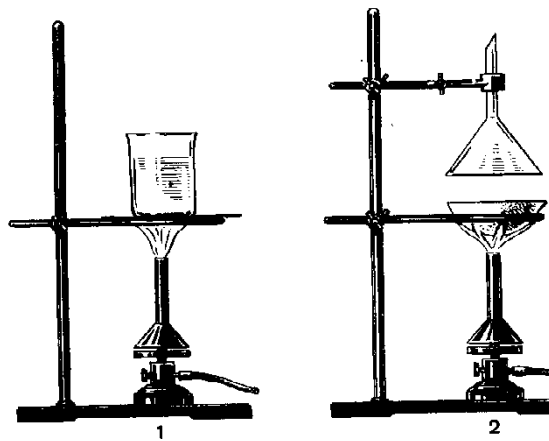
Suv hammomi issiq, par yordamida qizdirishda qo'llaniladi. Odatda bu maqsad uchun qora jestdan yasalgan voronkadan foydalaniladi. Voronkaning yuqori keng chetida bir qancha teshiklar mavjud. Uning ichida pastki teshikda ma'lum masofada asbestlangan to'r o'rnatilgan. Devorlariga asbest qatlamlar qo'yilgan. Qizdiriladigan idish og'ziga mos qilib tanlangan voronka uch oyoqqa yoki shtativ xalqasiga o'rnatiladi. Qizdiriladigan idish voronkaning ichiga asbestlangan to'rga tegmaydigan, ammo asbest qatlamlarga tegadigan qilib joylashtiriladi. Gorelka qo'yilib asbestlangan to'r qizdiriladi, idish esa issiq havodan qiziydi. Laboratoriyada elektr toki bilan qizdiriladigan havo hammomi ham ishlatiladi. $600-1000^{\circ}\text{S}$ temperatura olish uchun elektr pechlaridan foydalaniladi. Mufel pechi o'tga chidamli materialdan yasalgan bir tomonida eshikchasi bo'lgan to'rt burchakli yoki gorizontaal qutidan iborat. Mufel pechi yuqori temperaturada moddalarni kuydirishda va tigellarda boradigan reaksiyalarni o'tkazishda xizmat qiladi. Bu maqsadlar uchun tigel pechlari (8-rasm, b) ham ishlatiladi. Naysimon pech (8-rasm, v) yuqori temperaturada kvars, chinni yoki issiqqa chidamli naylarda olib boriladigan tajribalar o'tkazishda qo'llaniladi.

Qum hammomi ham laboratoriyada sekin, bir tekisda qizdirish va yuqori temperatura ($200-300^{\circ}\text{S}$) olish uchun foydalaniladi. Qum hammomi ichiga toza va quruq qum to'ldirilgan metall kosacha yoki tovadani iborat. Qumni kosachaga (tovaga) solishdan oldin yaxshilab qizdirib, organik qo'shimchalardan tozalaniladi. Qizdirish gaz gorelkasida olib boriladi.



12-rasm. Suv va qum hammomlari.

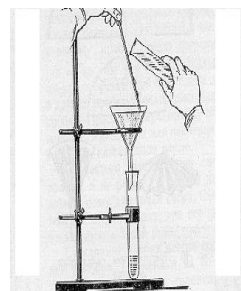
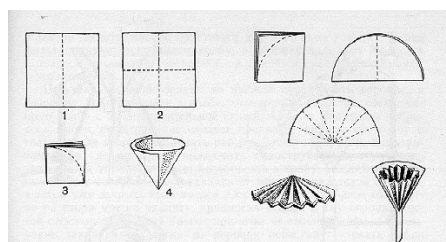
Qizdirish usullari. Kolbalarda, stakanlarda yoki chinni kosachalarda suyuqliklar qizdirilganda, ular ochiq alanganda emas, balki asbest to'rlar ustiga qo'yib qizdiriladi. Ishqoriy eritmalar qizdirilganda ularga chinni bo'lakchalari yoki bir tomoni kavsharlangan kappilyar solish tavsiya qilinadi. Stakanlarda suyuqlik qizdirilganda, havodan tushishi mumkin bo'lgan ifloslanishdan saqlanish uchun, ularni soat oynasi bilan yopish kerak. Eritmalar bug'latilganida (kosacha, stakan va boshqalarda, bu vazifani suyuqlik ustida shtativga o'rnatilgan keng voronka bajaradi (13-rasm). Probirkada cho'kmasi bo'lgan suyuqlik yoki eritma qizdirilganida, u yog'ochdan yasalgan ushlagichga yoki shtativ qisqichiga salgina qiya qilib o'rnatiladi (probirkaning og'zi o'zingizdan va boshqalardan chetga qaratilgan bo'lsin). Gorelkaning past alangasida avval probirkaning butun qismi qizdiriladi (probirka ushlagich qizdirilmasin), keyin suyuqlikning yuqori qismi qaynaguncha qizdirilib, alanga pastga tushiriladi va butun suyuqlik qizdiriladi. Xuddi shu tartibda probirka ushlagich bilan birga alangadan olinib tez-tez chayqatib qizdirilishi mumkin. Probirkada quruq moddalar qizdirilganda uning og'zi tubidan past qilib (nima uchun?) shtativ xalqasiga o'rnatiladi. Avval asta-sekin probirkaning butun qismi, keyin quruq modda solingan qismi ko'proq qizdiriladi.



13-rasm. Qizdirish usullari.

Filtrlash. Suyuqliklarni undagi qattiq moddalardan ajratish uchun filtrlash qo'llaniladi. Laboratoriyada cho'kmalarni eritmalardan ajratish uchun cho'kmali suyuqlik maxsus filtr qog'ozlari orqali filtrlanadi. Buning uchun oddiy yoki burama filtr qog'ozlaridan foydalaniladi.

Filtr qog'ozidan tashqari filtrlovchi materiallar sifatida paxta, asbest tolasi, shisha paxtasi, maydalangan ko'mir, g'ovak shisha va boshqa turli materiallardan foydalaniladi. Filtrdan o'tgan suyuqlikka filtrat deyiladi. Filtr tayyorlash uchun kvadrat shaklidagi bir varaq filtr qog'oz (14-rasm) olinib, oldin u ikki buqiladi (a), so'ngra to'rt buqiladi (b). To'rt bukilgan kvadratning burchagi qaychi bilan yoy bo'ylab qiyiladi (v), qog'ozning bir qavatini qolgan uch qavatidan barmoq bilan ajratiladi va konus hosil qilinadi (g). Yasalgan filtr voronkaga jips yopishib turadigan qilib joylashtiriladi. Keyin u voronka devoriga yopishtirib distillangan suv bilan ho'llaniladi (d). Ba'zan filtrlash yuzasini oshirish uchun burama filtr (15-rasm) ishlatiladi (burama filtr yasash qoidasini o'qituvchidan so'rash kerak).



14-15 rasmlar. Filtrlash.

Filtrning o'lchamlari shunday bo'lishi kerakki, voronkaga qo'yilganda uning qirrasi voronka chetidan 0,5 sm pastda tursin (14-rasm, d). Filtrlash vaqtida voronka shtativ xalqasiga o'rnatiladi. Voronkani shunday o'rnatish lozimki, uning uchi filtrat yig'iladigan idishning devoriga tegib tursin (nima uchun?). Filtrlanadigan suyuqlikni voronkaga shisha tayoqchadan oqizib quyiladi (15-rasm).

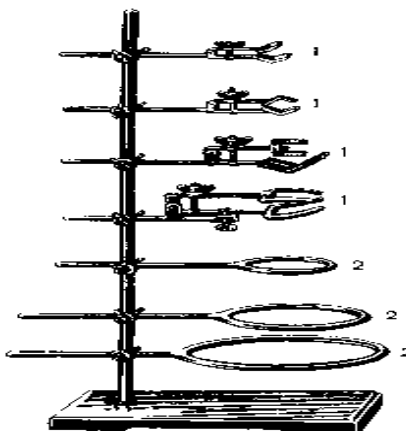
Suyuqlikni erimagan moddadan tezroq va cho'kmani filtratdan to'laroq ajratishda filtrlash past bosimda olib boriladi. Bunga vakuum ostida filtrlash deyiladi. Bu asbob Bunzen kolbasi (1) ("surgich"), Byuxner voronkasi (2) saqlagich sklyanka (3) va suv purkagich vakuum nasosi (4) dan iborat. Vakuum, suv purkagich nasosi yoki bu asbobni laboratoriyadagi vakuum liniyasiga ulash yo'li bilan ham hosil qilinadi. Cho'kma miqdoriga qarab har xil kattalikdagi Byuxner voronkasi tanlab olinadi. Saqlagich sklyanka (3) albatta ulanishi kerak, chunki u suv nasosdan suvning kolbaga yig'ilishidan saqlaydi. byuxner voronkasining to'r tubiga doira shaklida ikki qavat filtr qog'ozi qo'yiladi. Bu filtrlarni qirqish uchun filtr qog'ozini ikki qavat qilib voronka ustiga qo'yib, kaft bilan bosiladi. So'ngra aylana bo'ylab voronkaning tushib qolgan izi qaychi bilan qirqiladi. Filtrning bittasi ikkinchisidan 3-4 mm kichikroq, voronka tubiga teng qilib qirqiladi. Voronka tubiga oldin kichik diametrli filtrni, ustiga esa kattarog'i qo'yiladi va distillangan suv bilan ho'llaniladi.

Filtr qog'ozining chetini voronka devorlariga bosib turib asbob nasosga ulanadi va nasos ishga tushiriladi. Filtr qog'ozlar voronka tubiga va devorlariga yaxshi yopishib turishi kerak. Filtrlashdan oldin kolbani nasosdan ajratiladi, voronkaga shisha tayoqcha yordamida suyuqlik quyiladi va kolba yana nasosga ulanadi. Filtrlashda cho'kmali suyuqlik voronkadan toshib ketmasligi kerak va kolbaga yig'ilayotgan suyuqlik uni saqlagich sklyanka bilan ulaydigan o'simtachadan oshmasligi kerak. Cho'kmani to'liq suyuqlikdan ajratish uchun, cho'kma shisha probka bilan voronka tubiga bosiladi. Agar filtrlashda cho'kmada yoriqlar hosil bo'lsa shisha tayoqcha bilan tekislanadi.

Voronkadagi suyuqlik tommay qolgandan so'ng surish to'xtatiladi. Filtrlashni to'xtatish uchun avval nasosni saqlagich idishdan ehtiyotlik bilan ajratib, so'ngra nasos jumragini berkitib to'xtatish kerak. Byuxner voronkasidan cho'kmani olish uchun u Bunzen kolbasidan ajratiladi, shisha plastinka ustiga qo'yilgan filtr qog'oziga asta-sekinlik bilan ag'dariladi.

Filtrlash jarayonini tezlashtirish uchun qirrali devorli voronkadan va uzun trubkali xalqali voronkalardan foydalaniladi (14-rasm, a, b). Bulardan birinchisida filtr qog'ozi voronkaning ustki qismiga va qirralariga mos yopishadi, natijada qirralar orasidan eritma tez oqadi va ma'lum darajada vakuum hosil bo'ladi, bu o'z navbatida filtrlashni tezlashtiradi.

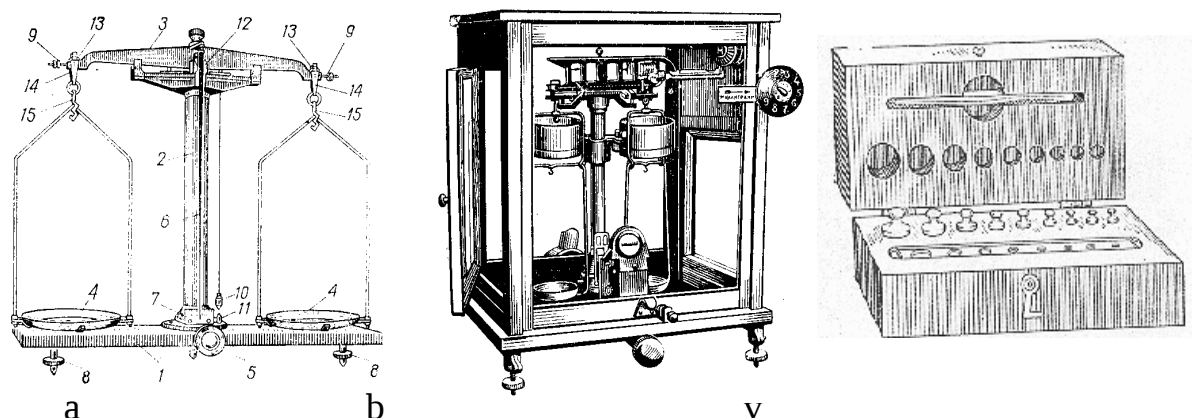
Kimyo laboratoriyasida u yoki bu tajribalarni bajarishda metall shtativlardan ko'p foydalaniladi. metall shtativlar (16-rasm) qizdirish bilan olib boriladigan tajribalarni bajarishda va filtrlashda qulaylik yaratadi. Masalan metall shtativ yordamida kolbalarni, probirkalarni, haydash asboblarni qo'zg'almas holda o'rnatish imkonini beradi.



16-rasm. Shtativlar.

Tarozi va tortish qoidalari. Kimyo laboratoriyasida ishlatiladigan eng muhim asboblardan biri tarozidir. Shuning uchun xar bir talaba tarozilar bilan ishlashni bilishi zarur. Laboratoriya tajribasida turli aniqlikdagi pallali tarozilardan foydalaniladi. Pallali tarozilar 1-2 g moddaning ortiq yoki kamligi ahamiyatga ega bo'lmagan hollarda ishlatiladi. 0,01g aniqlik bilan tortish talab qilinganida, texno-

kimyoviy tarozilardan foydalaniladi. Moddalar 0,0001-0,0002g aniqlikda analitik tarozilarda tortiladi (17 b-rasm).



17-rasm.Tarozilar.

Texno-kimyoviy va analitik tarozilarning tuzilishi prinsiplari bir xil. Texno-kimyoviy tarozida (17 a-rasm) shayn deb ataladigan teng yokali richag tayanch vazifasini o'taydi, qolgan ikkitasi esa yuk ko'tarish uchun xizmat qiladi, bu prizmalar yostiqliklarga o'rnatilgan, yostiqliklarga esa xalqa orqali tarozi pallalari osib qo'yilgan. Tarozi pallasiga toshlar qo'yishda yoki tarozi ishlamay turganda tebranishdan saqlash uchun o'rtadagi prizmani yostiqlikdan ko'tarib qo'yiladi. Buning uchun xizmat qiladigan moslama arretir deyiladi. Prizmaning yostiqlikga yotmaydigan holati tarozining arretirlangan holati deyiladi. Prizma va yostiqliklar qattiq po'latdan yasaladi, analitik tarozilarda esa yostiqliklar agatdan tayyorlanadi. Shaynning o'rtasiga pastki tomoni uchli strelka o'rnatilgan bo'lib tarozi pallalari tebranib turganda bu strelkaning uchi pastki tomonga joylashtirilgan shkala bo'ylab harakat qiladi. Shayn gorizontall xolatda bo'lsa strelka shkalaning nol belgisida turadi. Tarozi biror narsa tortishdan oldin uning to'g'ri ishlash va to'g'ri natija berishi tekshirib ko'riladi. Buning uchun arretir tushiriladi va strelkaning shkala bo'ylab og'ishi kuzatiladi. Agar tarozi to'g'ri o'rnatilgan va to'g'ri ishlayotgan bo'lsa, strelka shkalaning o'rtasidagi belgidan chap va o'ng tomonga barobar og'adi, bu hol tarozi pallalarining muvozanatda ekanligini ko'rsatadi. Agar strelka biror tomonga ko'proq og'sa, shayning uchiga o'rnatilgan posangilardan birini yoki o'ngga, yoki chapga burab, tarozi muvozanatga keltiriladi.

Analitik tarozilar oldingi devori yuqoriga ko'tariladigan, yon eshikchalari bo'lgan, oynalangan shkafchalarda bo'ladi. Shkafcha aniq tortishda chang va havo qarshiligidan saqlaydi. Tortish paytida va tarozi ishlatilmaydigan paytda eshikchalar berkitilib qo'yiladi. Har bir analitik tarozi uchun maxsus toshlar ishlatiladi. Bu toshlar maxsus qutichadagi alohida uyachalarga joylashtirilgan(17-v rasm). Odatda toshlarning og'irligi quyidagicha bo'ladi:

grammlar - 50, 20, 10, 10, 5, 2, 1

milligrammlar - 500, 200, 200, 100, 50, 20, 20, 10.

Tortish qoidalar. Tarozi bir joydan ikkinchi joyga ko'chirish ruxsat etilmaydi. Tarozi yuqorida aytilganidek muvozanatga keltirilganidan so'ng tortishga kirishiladi: tortilishi kerak bo'lgan narsa tarozining chap pallasiga qo'yiladi, o'ng pallasiga esa toshlar qo'yiladi. Tortiladigan narsa temperaturasi, tarozi temperaturasi bilan bir xil bo'lishi kerak. Toshlar solingan quticha tarozining o'ng tomoniga qo'yiladi. Toshlar faqat pinset yordamida, ma'lum tartibda qo'yiladi. Avval toshlarning kattasi, so'ngra kichikrog'i va shu tartibda qo'yib boriladi. Toshlar tarozi arretirlab qo'yilgan holdagina qo'yilishi va olinishi kerak. Aks holda prizmaning qirrasi tez yeyilib, tarozining aniqligi kamayadi, tarozi strelkasi kuzatiladi, agar strelkaning og'ishi chap va o'ng tomonga bir xil bo'lsa yoki bir darajaginaga farq qilsa, tortilayotgan narsa va toshlar muvozanatga kelgan hisoblanadi. Tortilayotgan modda to'g'ridan-to'g'ri taroziga qo'yilmasdan og'irligi ma'lum bo'lgan soat oynasiga, byuks yoki stakanchalarga solib tortiladi. Suyuqliklarni tortishda uning tomchilari tarozi pallasiga tushmasligi kerak. Texno-kimyoviy tarozida tortishda 0,01 g tosh yengil, 0,02 g qo'yilganda og'irlik qilsa, tortish tugallangan hisoblanadi. Analitik tarozilarda 0,0002 g aniqlik bilan tortish mumkin(17-b rasm). Grammnining mingdan va yuzmingdan bir ulushlari maxsus og'irlik-reyter (bukilgan sim - 0,01 g og'irlikda) yordamida aniqlanadi. U maxsus sterjen yordamida tarozining yuqori shkalasida harakatga keltiradi. Agar Reyter shkalaning eng oxirgi darajasida, noldan o'ngda tursa, bu tarozining o'ng pallasiga 10 mg tosh qo'yiladi degan ma'noni bildiradi. Tortish tugatilgandan keyin topilgan og'irlik jurnalga yoziladi va toshlarni tartib bo'yicha joylashtirib qo'yiladi va topilgan og'irlik yana tekshirib ko'riladi.

Hyech qachon tarozida belgilangandan og'ir moddani tortish mumkin emas. Bir tajribani oxirigacha bajarishda bitta tarozi va bitta qutichadagi toshlardan foydalanish tavsiya etiladi. Tortish tugagandan so'ng tarozining arretirini burab, g'ilofning eshikchasini berkitish zarur.

Tiqinlar (probkalar). Odatda laboratoriyalarda po'kak, rezina va ba'zan shisha tiqinlar ishlatiladi. Tiqin tanlashda po'kak tiqin idish og'zidan sal kattaroq bo'lishi, idish og'ziga biroz qiyinlik bilan kiritilishini xisobga olish lozim. Po'kak tiqin tanlangandan keyin u tiqinlarni ezadigan pressda asta-sekin ezilishi kerak; ana shunda tiqin yumshaydi, idish og'ziga yaxshi o'rnashadi. Rezina tiqinni idish og'ziga 1/2 qismidan ortiqroq sig'adigan qilib tanlash lozim. Konsentrlangan kislota va ishqorlar po'kak va rezina probkalar bilan berkitilmaydi, chunki ular yemirilishi mumkin, shu sababli bunday suyuqliklar shisha tiqinli idishlarda saqlanadi. Tiqinni teshib shisha nay o'rnatish kerak bo'lganida avval qanday kattalikdagi teshik tayyorlash zarurligiga qarab parma tanlash lozim. Po'kak tiqin uchun parmani shunday tanlash kerakki, uning diametri tiqin teshigiga o'rnatiladigan shisha naycha diametridan salgina kichik bo'lsin. Rezina tiqin teshadigan parma diametri shisha naycha diametriga babbarovar yoki salgina kattaroq bo'ladi. Po'kak tiqinni teshishda tiqinni chap qo'lga ushlab, uning tor tubiga o'ng qo'ldagi parma uchini botirib teshik belgilab olinadi: so'ngra parmaning dastasidan ushlab, uni bo'shgina bosib, dasta buriladi. Parma tiqinning yarmidan ortig'iga borgandan keyin tiqinni stol ustidagi taxtaga yoki kattaroq tiqin ustiga tik qilib qo'yib, oxiriga qadar teshiladi. Rezina tiqinni teshishdan avval parmaning kesadigan joyiga gliserin yoki suyultirilgan ammiak eritmasi surtish kerak: so'ngra rezina tiqin stol ustidagi taxtachada parma bilan yoki maxsus moslama bilan teshiladi. Parmalar maxsus pichoq bilan charxlanadi.

Shisha kappilyar tayyorlash. Diametri 12-15mm li shisha nayni ikki qo'l bilan keng va yassi alangada qizdiriladi. Qizdirish vaqtida nay doimo aylantirib turiladi. Shisha nay sezilarli darajada yumshaganidan keyin uni alangadan olib ikki qarama-qarshi tomonga toriladi, natijada kapillyar hosil bo'ladi. Tayyorlangan kapillyar ma'lum uzunlikda kimyoviy stakanda tik holda saqlanadi.

Moddalarni tozalash. Kimyo tajribasida moddalar bilan ishlaganda ularning tozaligi katta ahamiyatga ega, chunki toza bo'lmagan moddalar bilan ishlaganda noto'g'ri xulosalarga olib keladi. Moddalarni tozalash usullari har xil bo'lib, ular moddalarning xossalriga va ularni ishlatilishiga bog'liq. Moddalarni tozalash uchun laboratoriyalarda eng ko'p tarqalgan usullarga: filtrlash, qayta kristallash, haydash va sublimasiyalar kiradi. Gazlarni tozalash uchun asosiy moddadagi qo'shimcha moddalarni turli kimyoviy reagentlarga yuttirish usuli qo'llaniladi. Moddalarni tozalashda tajribaning aniqligi moddaning qay darajada tozalash kerak degan talabga muvofiq olib boriladi. Kimyoviy moddalar tozalik jixatdan T-"texnik" (qo'shimchalar $2 \cdot 10^{-5}$ dan 1,0% gacha), AUT-analiz uchun toza, KT-kimyoviy toza markalarga bo'linadi. Bular tarkibida $1 \cdot 10^{-6}$ dan 0,05 % gacha qo'shimchalar bo'ladi. Moddaning tozalik darajasini aniqlashda fizik va kimyoviy tadqiqot usullaridan foydalaniladi. Laboratoriya tajribalari uchun odatda, "KT" va "AUT" markali moddalar ishlatiladi.

Filtrlash usuli bilan tozalash. Suyuqliklarni ulardagi mayda qattiq erimaydigan zarrachalardan tozalashda filtrlash usulidan foydalaniladi. Filtr suyuqlikni o'tkazib yuboradi, uning ichidagi qattiq zarrachalarni esa tutib qoladi. Kimyoviy stakanga yoki kolbaga 0,2 l ifloslangan suv quying. Voronkaga mos keladigan burama filtr tayyorlang (filtr qog'ozining qirrasi voronka qirrasidan 5-6 mm pastda tursin). Voronkani shtativ xalqasiga o'rning. Voronka ostiga stakan qo'ying va rasmda ko'rsatilgan filtrlash texnikasi asosida filtrlang. Filtrlash uchun ketgan vaqtni belgilang va ish daftariga qayd qiling. Xuddi shunday ishni bir xil hajmdagi bir xil modda eritmasi bilan oddiy filtrlash usuli bilan ham bajaring va har ikkala usulda filtrlash uchun ketgan vaqtlarni taqqoslang. Nima uchun 1 usulda kam vaqt sarf bo'ladi?. Issiq eritmalar (tuzlarni qayta kristallashda) yoki vakuum ostida filtrlashlarni bajarganda 14-rasmda keltirilgan asboblardan foydalaning. Tegishli xulosalar chiqaring va ish jurnalida qayd qiling.

LABORATORIYA ISHI № 2.

2-Mavzu: ANORGANIK MODDALARNING MUHIM SINFLARI.

OKSIDLAR VA GIDROOKSIDLAR.

Ishning maqsadi: Anorganik birikmalarning asosiy sinflari oksidlar va asoslar olinishi bilan tanishish.

Kerakli reaktivlar: Fosfat angidrid, distillangan suv, natriy xlorid, kons.sulfat kislota, kumush nitrat eritmasi, magniy kukuni, fenolftalein eritmasi, CaO, lakmus qog'oz, FeCl₃, Bi(NO₃)₃, CuSO₄, NaOH, Ba(OH)₂, xlorid kislota.

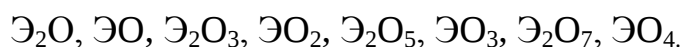
Kerakli asboblari: Kipp apparati, kolbalar, probirkalar.

Nazariy qism.

1. Oksidlarning tarkibi, tuzilishi va nomlanishi. Oksidlar-kimyoviy elementning kislorod bilan hosil qilgan birikmasidir. Oksidlarning molekulasida kislorod atomlari faqat metall yoki metalmas atomlari bilan bog'lanadi. Oksidlarda kislorod atomlari o'rtasida o'zaro bog'lanish bo'lmaydi. Misol:

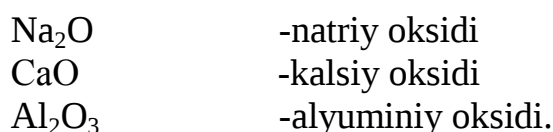


Oksidlar tarkibida kislorod atomining valentligi -2 ga, boshqa elementlarning valentligi esa 1 dan 8 gacha bo'lishi mumkin:

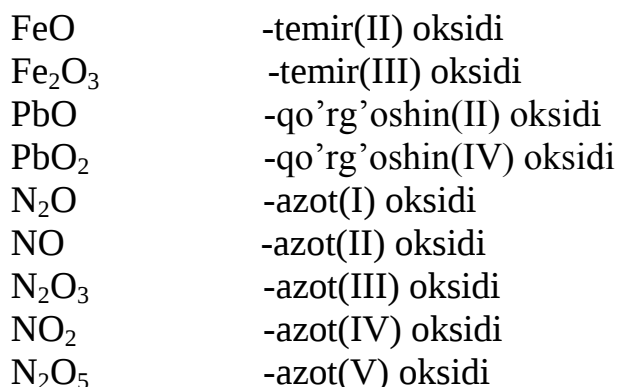


Oksidlarni nomlashda quyidagilarni nazarda tutish kerak:

1. Agar element bitta oksid hosil qilsa, u holda shu elementni oksidi deb nomlanadi, masalan:



2. Agar element o'zgaruvchan valentlikga ega bo'lsa, u holda shu elementning valentligi qavs ichida ko'rsatiladi, masalan:



2. Asoslarning tarkibi, tuzilishi. Asoslar – asosli oksidlarning gilratlaridir, ya'ni suv bilan hosil qilgan birikmalardir. Ular kislotalar bilan birikib tuzlar hosil qiladi.

Elektrolitik dissosiya nuqtai nazaridan asoslar deb, dissosiyalanganda gidroksil anioni - ON^- hosil qiladigan birikmalarga aytiladi. Asoslarning umumiy formulasini: $\text{Me}(\text{ON})_n$ shaklida yozish mumkin. (Me-metall yoki radikal, n- metall valentligi)

Bir valentli metall hosil qilgan asosning tuzilishi quyidagicha: $\text{Me} - \text{O} - \text{N}$

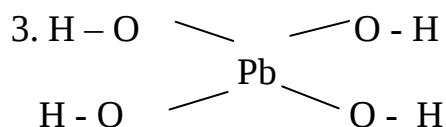
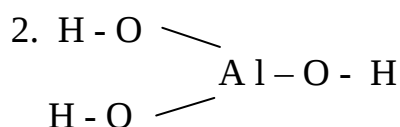
Ba'zi ikki va undan yuqori valentli metallarning asoslarini oddiy va struktura formulalari quyidagicha:

Oddiy formulasi:

1. $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 2. $\text{Al}(\text{OH})_3$, 3. $\text{Pb}(\text{OH})_4$

Struktura formulasi:

1. $\text{H}-\text{O}-\text{Ca}-\text{O}-\text{H}$



Asoslar tarkibidagi gidroksil guruhlar soni uning kislotaligini bildiradi, masalan:

KOH	-bir kislotali yoki atomli
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	-ikki kislotali yoki atomli
$\text{Mn}(\text{OH})_3$	-uch kislotali yoki atomli
$\text{Th}(\text{OH})_4$	-to'rt kislotali yoki atomli

Elementlarning valentligi ortib borishi bilan asoslik xossalari kamayadi.

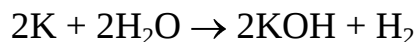
3. Asoslarning olinishi va xossalari. Hamma asoslarni suvda erishiga qarab 2 ga bo'lishi mumkin.

1. *Suvda eriydigan asoslar*, ular ishqorlar deyiladi. Bunday asoslar kam sonlidir. Ulrga asosan birinchi va ikkinchi guruhning bosh guruhchasidagi metallarni: Li, Na, K, Ba, Rb, Ca, Sr, Cs asoslar kiradi. Ishqor eritmaları xayvon, o'simlik to'qimalarini, shisha va forforni yemiradi, indikator rangini o'zgartiradi.

Ishqorlar oksidlarni suv bilan birikishi natijasida olinadi:

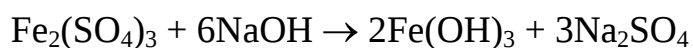
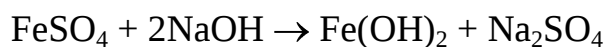


Yoki metalni suv bilan biriktirib olinadi:



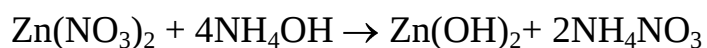
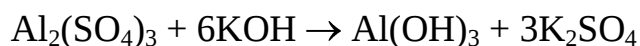
Sanoatda ishqorlarni olishni boshqa ko'p usullari ham mavjud. Masalan, sanoatda o'yuvchi natriy, metall xloridlarini elektroliz qilish yo'li bilan olinadi.

2. *Suvda erimaydigan asoslar*. Ular asoslarni ko'pchiligini tashkil qiladi. Suvda erimaydigan asoslar tuzlarni ishqorlar bilan bo'ladigan almashinish reaksiyalari yordamida olinadi:

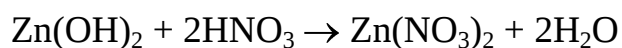
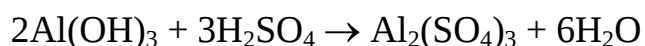


Tuzlar gidrolizida ham erimaydigan asoslar hosil bo'ladi. Asoslarning temperaturaga chidamliligi xar xildir. Ayrim asoslarni ozgina qizdirilsa, parchalanib ketadi. Lekin ayrimlari, jumladan KOH, NaOH, CsOH kabilari 1300⁰S da ham parchalanmaydilar.

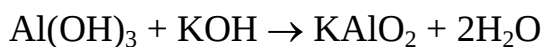
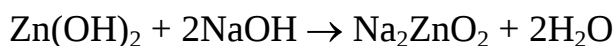
Amfoter gidroksidlar ham asoslar ham kislotalar bilan reaksiyaga kirisha oladigan brikmalardir. Ularga misol qilib: Zn(OH)₂, Al(OH)₃ va boshqalarni olish mumkin. Ularni almashinish reaksiyalari yordamida olish mumkin:



Amfoter gidroksidlar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, asoslik xossalarini namoyon qiladi:



Ular asoslar bilan reaksiyaga kirishib, kislotalik xossalarini namoyon qiladi:



Ishni bajarish tartibi:

Tajriba № 1. Magniy oksid va magniy gidroksid.

Probirkaga ozgina miqdorda (taxminan 1 g.) magniy oksidi olib ustidan 5-10 ml chamasi suv soling va aralashliring. Ustidan 1-2 tomchi fenolftalein eritmasi tomizib reaksiya sharoitini sinab ko'ring.

Magniy gidroksidning kuchsiz eruvchangligini va reaksiya sharoiti kuchsiz ishqoriy ekanligini kuzating. Magniy oksid bilan suvning o'zaro reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba № 2. Ishqorlarda indikatorlar rangining o'zgarishi.

Uchta probirkaga chini kosachadagi NaOH eritmasini teng bo'lib soling va birinchisiga 1-2 tomchi fenolftalein eritmasidan kushing, 2 siga 1-2 tomchi metloranj eritmasidan 3 gr lakmus eritmasidan qo'shing. Ishqoriy muhitda indikatorlar rangining o'zgarishini kuzating va yozing.

Tajriba № 3. Alyuminiy gidroksidning olinishi va xossalari.

Probirkaga alyuminiy xlorid tuzi eritmasidan 2-3 ml olib, ustidan shuncha hajm NH_4OH eritmasidan quying. Oq cho'kma hosil bo'lganini kuzating. Cho'kmani ikkita probirkaga teng qilib bo'ling, probirkaning biriga 10% li xlorid kislota eritmasidan tomchilab aralashtirib turgan holda quying, to cho'kma erib ketguncha. Ikkinchi probirkaga 10% li natriy gidroksid eritmasidan tomchilab quying, nima kuzatiladi? Shu qilingan tajribalarning reaksiya tenglamalarini tuzing va alyuminiy gidroksid qanday xossalarga ega ekanligini izohlang.

Tajriba № 4. CO_2 ning kislotali xossalari.

Probirkaga bir necha ml suv solib ustidan 1-2 tomchi lakmus tomizing. Kipp apparatidan naycha orqali probirkadagi eritmaga CO_2 gazini o'tkazing to rangi o'zgarguncha CO_2 ning suv bilan reaksiya tenglamasini tuzing. Qanday modda hosil bo'lishini tushuntiring.

Tajriba № 5. Miss (2) – gidroksid $\text{Cu}(\text{OH})_2$ olish va uni parchalash.

Probirkaga 2-3 ml mis (2) sulfat (CuSO_4) eritmasidan olib, ustidan 2-3 ml NaOH eritmasi quying. Ko'k cho'kma $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ning hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing. Cho'kma qorayguncha probirkani qizdiring. Nima hosil bo'ladi. Reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba № 6. Metallni suvga ta'sir ettirib asos olish.

Probirkaga 5 ml suv quying va ustiga ozgina magniy kukuni soling. Aralashtirib 3-5 minut qizdiring va 1-2 tomchi fenolftalein eritmasidan tomizing. Bunda eritma qanday tusga kirishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba № 7. Oksidlarning suv bilan birikishidan asos olish.

- a) Probirkaga ozgina kalsiy oksid yoki magniy oksid solib, suv bi-lan chaykating. Eritmaga lakmus tushirib kuzating. Reaksiya tenglama-sini yozing.**
- b) Chinni kosachaga so'ndirilmagan ohak (CaO) olib, unga ozgina suv qo'shing. Issiqlik chiqishini kuzating. Lakmus bilan sinab ko'ring/ Reaksiya tenglamasini yozing.**

Mavzu bo'yicha savollar va masalalar.

1. Oksidlarning qanday xillari ma'lum?
2. Quyidagi oksidlarning Na_2O , BaO , N_2O_3 , N_2O_5 suv bilan birikish reaksiya tenglamalarini yozing. Bu oksidlarning asosli yoki kislotali ekanligini reaksiya tenglamasiga asoslanib xarakterlang?
3. Quyidagi gidrooksidlarning AgOH , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ parchalanishidan hosil bo'ladigan oksidlarning formulalarini yozing?
4. Quyidagi moddalarning (N_2O_5 ; $\text{Mg}(\text{OH})_2$, CaO , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, H_3PO_4 , H_2SO_4 , Na_2S) xlorid kislota bilan birikish reaksiya tenglamasini yozing?
5. Quyidagi kislota angidridlariga (SO , SO_2 , SO_3 , N_2O_3 , N_2O_5 , CrO_3 , Mn_2O_7 , P_2O_5) mos keladigan kislotalarning kimyoviy formulalarini yozing?

6. Quyidagi moddalarning qaysi biri xlorid kislota bilan reaksiyaga kirishadi:
 P_2O_5 , $Mg(OH)_2$, CaO , $Pb(NO_3)_2$, H_3PO_4 , H_2SO_4 ? Reaksiya tenglamasini yozing.
7. Asoslar deb nimaga aytiladi?
8. Asoslar qanday ionlarga dissosiyalanadi?
9. Asoslarning olinish reaksiya tenglamalarini yozing?
10. Quyidagi reaksiyalar tenglamalarini oxirigacha yozing?
11. a) $Na + H_2O \rightarrow$ c) $CaO + H_2O \rightarrow$
12. b) $Ca + H_2O \rightarrow$ d) $CuSO_4 + NaOH \rightarrow$

LABORATORIYA ISHI № 3

3-Mavzu: ANORGANIK MODDALARNING MUHIM SINFLARI.

TUZLAR VA KISLOTALAR.

Ishning maqsadi: Anorganik birikmalarning asosiy sinflari: tuzlar va kislotalarning olinishi bilan tajribalar yordamida tanishish.

Kerakli reaktivlar: Fosfat angidrid, distillangan suv, natriy xlorid, kons.sulfat kislota, kumush nitrat eritmasi, magniy kukuni, fenolftalein eritmasi, CaO , lakmus qog‘oz, $FeCl_3$, $Bi(NO_3)_3$, $CuSO_4$, $NaOH$, $Ba(OH)_2$, xlorid kislota,

Kerakli asboblari: Kipp apparati, kolbalar, probirkalar.

Nazariy qism.

1. Kislotalarning tarkibi, tuzilishi va nomlanishi

Kislotali oksidlarning gidratlari kislotalar sinfini tashkil etadi. Ular asoslar bilan birikib tuz va suv hosil qiladi.

Elektrolitik dissosiya nuqtai nazaridan kislotalar deb, vodorod ionini (H^+) hosil qiladigan birikmalarga aytiladi.

Kislota eritmaları nordon mazaga ega va indikator rangini o‘zgartiradilar.

Vodorodning ayrim no metallar bilan, masalan: HCl , H_2S bilan hosil qilgan suvli eritmalarida quyidagi kislotalik xossalari namayon qiladilar.

1. asoslar bilan birikib tuzlar hosil qiladilar
2. nordon mazasi bor va indikator rangini o‘zgartiradilar

3. vodorod atomlarini metall atomiga almashtirib tuzlar hosil qiladilar.

Kislotalarning barcha xossalari faqat eritmalarda, shunda ham deyarli suvdagi eritmalarda namoyon bo'ladi. Masalan, quruq holatdagi vodorod xlorid yoki uning benzoldagi eritmasi kislotali xossalariga ega bo'lmaydi. Xuddi shuning singari suvsiz sulfat kislota ham odatdagi temperaturada guruhga ta'sir qilmaydi, xolbuki, uning suvdagi eritmasi shiddatli ta'sir etib, vodorod gazini ajratib chiqaradi. Kislotalarning suvdagi eritmalarida molekulalar emas, balki ionlar bo'ladi.

Har qanday kislota dissosilanganda, hamisha vodorod ionlari hosil bo'lganligidan, kislota eritmalarining barcha xossalari vodorod ionlarining barcha xossalari deyish mumkin.

Kislotalarning dissosiyalanish darajalari har xil. Bu kattalik kislotaning kuchini bildiradi. Suvdagi eritmalarida ko'p dissosiyalanadigan kislotalar kuchli kislotalardir, kam dissosiyalanadigan elektrolitlarni kuchsiz kislotalar deyiladi.

Hamma kislotalar ikki guruhga bo'linadi:

1. kislorodli kislotalar (HNO_3 , H_2SO_4 va boshqalar),
2. kislorodsiz kislotalar (HCl , HJ , H_2S va boshqalar),

Tarkibida kislorodi bo'lgan kislotalarning nomi uni hosil qilgan elementning nomi bilan ataladi, oxiriga kislorod so'zi qo'shiladi. Masalan: sulfat kislota, nitrat kislota, fosfat kislota. Kislotalarni nomlashda quyidagi qoidalarga amal qilish kerak:

1. Agar element faqat bitta kislota hosil qilsa, unda uni hosil qilgan elementning nomi bilan ataladi, masalan: karbonat kislota, silikat kislota.

2. Agar element ikkita kislota hosil qilsa, u holda ularning valentliklariga xos bo'lgan oksidlarning nomi aytilib, so'ngra kislota so'zi qo'shiladi, masalan:

sulfat kislota – H_2SO_4

sulfit kislota – H_2SO_3

1. Agar element ikkitadan ko'proq kislotalar hosil qilsa, u xolda ular har xil nomlanadi. Buni xlor hosil qilgan kislotalar misolida ko'rish mumkin:

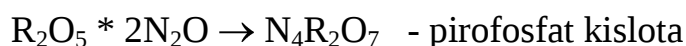
HClO	-gipoxlorit kislota
HClO_2	-xlorit kislota
HClO_3	-xlorat kislota
HClO_4	-perxlorat kislota

2. Ayrim angidridlar suv bilan birikib, bir nechta kislotalarni hosil qiladi.

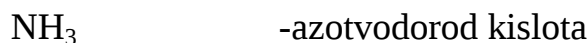
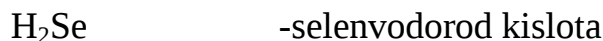
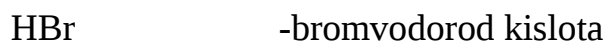
Agar angidrid bitta suv molekulasini biriktirib olsa «meto» qo'shimchasi, ko'p bo'lsa «orto» qo'shimchasi qo'shiladi. Masalan:



Ayrim kislotalar oldiga piro qo'shimchasi qo'shiladi, masalan:



1. Kislorodsiz kislotalarni nomlash uchun, uni hosil qilgan elementni nomi aytilib, so'ngra "vodorod" so'zi qo'shiladi:



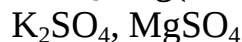
2. Tuzlar. Molekulasi metall atomi va kislota koldig'idan tarkib topgan murakkab moddalar tuzlar deyiladi.

Tuzlar molekulalarining tarkibiga qarab normal, nordon, gidrokso tuzlarga, qo'sh va kompleks tuzlarga bo'linadi.

Tuzlarni kislotalardagi vodorod atomlarini metall atomlariga almashinishi natijasida hosil bo'lgan birikmalar deb qarash mumkin. Bu fikrni to'g'riligini kislota va tuzlarni formulalarini solishtirib ishonch hosil qilishimiz mumkin. Masalan:

Kislotaning formulasi

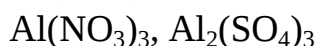
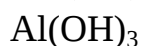
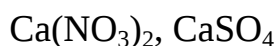
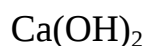
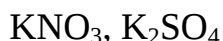
Tuzlarning formulasi



Bundan tashqari ishqorlarni gidroksil guruhlarini kislota qoldiqlari bilan almashgan birikmalar deb qarash mumkin. Masalan:

Asoslarning formulasi

Tuzlarning formulasi



Yuqoridagi misollarni solishtirish shuni ko'rsatdiki, tuzlar-kislota va asos qoldiqlari hisoblanadi. Shuning uchun tuzning formulasini tuzish uchun kislota va asos qoldiqlarini bilish kerak.

Tuzlar – normal, nordon va asosli tuzlarga bo'linadi.

3.Normal tuzlar. Kislota molekulasidagi vodorod atomlari metallga to'liq o'rin almashinishi yoki asoslar tarkibidagi gidroksid (ON) guruh kislota qoldig'iga to'liq almashinishi natijasida normal tuzlar hosil bo'ladi: Na_2SO_4 , MgSO_4 , FeSO_4 , NaCl , NaNO_3 , NaNO_2 , CaSO_4 , CaCl_2 , CaCO_3 , MgCO_3 va xokazo.

Ushbu formulalarda ko'rinib turibdiki, normal tuzlar metall kationi bilan kislota koldig'i anionidan tarkib topgan moddalardir. Shuning uchun ham normal tuzlarni nomlashda metall nomi bilan kislota nomi asos qilib olinadi. Masalan:

NaNO_3 – natriy nitrat,
 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ – alyuminiy nitrat,
 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ -magniy nitrat,
 Na_3PO_4 –natriy fosfat,
 $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_2$ kalsiy fosfat va xokazo.

Agar bir metall bitta kislota bilan ikki yoki bir necha tuz hosil kilsa, bunday tuzlarni nomlashda avval metall nomi aytilib, qavs ichida rim raqami bilan metallning valentligi ko'rsatiladi, so'ngra kislota nomi aytiladi. Masalan:

FeSO_4 –temir (P)-sulfat,
 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ –temir (P) nitrat,
 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ temir (Sh) nitrat va xokazo.

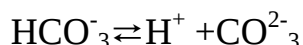
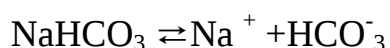
Normal tuzlar texnik nomlar bilan bilan xam atalishi mumkin. Masalan:

NaCl –osh tuzi,
 Na_2CO_3 -soda,
 K_2CO_3 -potash
 $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ -achchiktosh,
 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -mis kuporosi
 KNO_3 –kaliy selitra va xokazo.

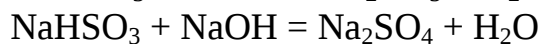
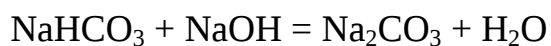
Normal tuzlarni formulasini tuzish uchun tuz tarkibidagi metallning va kislota qoldig'i valentliklarini bilish kerak. Masalan, alyuminiy sulfat tarkibida alyuminiy valentligi +3 ga, kislota qoldig'ining valentligi -2 ekanini bilib, shu tuzning formulasini quyidagicha yozish mumkin: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

4. Nordon tuzlar. Kislota tarkibidagi vodorod atomlarining bir qismi metallga almashinishidan hosil bo'lgan maxsulot nordon tuz (gidrotuz) deyiladi. Ikki yoki undan ortiq negizli kislotalar nordon tuzlar hosil qiladi. Masalan natriy gidrosulfat NaHSO_4 kalsiy gidrokarbonat $\text{Ca}(\text{NSO}_3)_2$ va hokazo. Bir negizli kislotalar esa fakat normal tuz hosil qiladi.

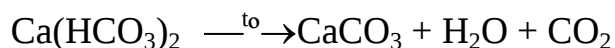
Nordon tuzlar suvdagi eritmalarda ikki boskichda (metall hamda vodorod) kation va bitta (kislota qoldig'i) anion hosil qilishi bilan dissosialanadi:



Nordon tuzlardagi vodorod metall atomlariga o'rin bera oladi, natijada, normal tuzlar hosil bo'ladi, masalan:



Nordon tuzlar qizdirilganda o'zidan suv ajratib chiqaradi va normal tuzga o'tadi, masalan:



N o m l a n i s h i . Nordon tuzlarni nomlashda normal tuzlardagi kabi avval metall nomi aytilib, keyin bi yoki gidro qo'shimchasi qo'shgan holda kislota nomi aytiladi: NaHCO_3 - natriy bikarbonat yoki natriy gidrokarbonat, $\text{Ca}(\text{NCO}_3)_2$ – kalsiy bikarbonat yoki kalsiy gidrokarbonat. Agar nordon tuz tarkibidagi vodorod atomining soni ikkita bo'lsa, gidro qo'shimchasi- digidro qo'shimchasi bilan almashtiriladi. Masalan: $\text{Ca}(\text{N}_2\text{PO}_4)_2$ –kalsiy digidrofosfat , NaH_2PO_4 -natriy digidrofosfat.

Metallga o'rin beradigan vodorodning metallga almashgan soniga qarab birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi tuzlar deyiladi. Masalan: NaH_2PO_4 -,birlamchi natriy fosfat, Na_2HPO_4 -ikkilamchi natriy fosfat, Na_3PO_4 -uchlamchi natriy fosfat.

Tajribaviy qism.

Tajriba № 1. Tuz va kislotalarning o'zaro ta'siri.

Probirkaga 5 tomchidan 1n bariy xlorid (BaCl_2) eritmasidan va 1n sulfat kislota H_2SO_4 eritmasidan quying. Oq cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba № 2. Tuzning ishqor bilan o'zaro reaksiyasi va erimaydigan asos hosil bo'lishi.

Probirkaga 1-2 ml temir (3) – xlorid tuzi eritmasidan olib, ustidan shuncha hajm ishqor eritmasidan soling. Qo'ngir cho'kma $\text{Fe}(\text{OH})_3$ hosil bo'lishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba № 3. Asos bilan kislotali oksid CO_2 ning reaksiyaga kirishidan o'rta va nordon tuz hosil bo'lishi.

A) Probirkaga 3-4 ml $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ning tiniq eritmasi olinadi va unga kipp apparatidan CO_2 yuboriladi. Dastlabki cho'kma CaCO_3 hosil bo'lishini kuzating. CO_2 niyuborishni davom ettirsa cho'kma erib ketishini va nordon tuzi $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ hosil bulishini kuzating. Reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba № 4. Asos bilan kislotalining reaksiyasi.

B) Toza probirkaga $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ning tiniq eritmasidan 3-4 ml olib ustidan 0,5 n. ortofofat kislota (H_3PO_4) eritmasidan quying. Dastlabki erimaydigan tuz cho'kma $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ hosil bo'lishini kuzating. Ortofosfat kislotadan ko'proq miqdorda tomizilsa cho'kma erib ketishi, nordon tuz $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ hosil bo'lishni kuzating. Reaksiya tenglamalarini tuzib bajarilgan ishga izoh bering.

Tajriba № 4. Neytrallanish reaksiyasi.

Kolbaga 10 ml 1% li xlorid kislotadan pipetka orqali quying va unga 3 - 4 tomchi fenolftalein aralashtiring. Kolbani byuretkaga tagiga keltirib, 1 % li natriy ishqor eritmasidan asta-sekin 8—9 ml quying. Shundan so'ng eritmaning rangi o'zgarguncha ishqordan tomchilab quying. 10 ml 1 % li xlorid kislota uchun qancha natriy ishqori sarflanganligini hisoblang. Neytrallanish reaksiya tenglamasini yozing.

Mavzu yuzasidan savollar va masalalar.

1. Kislotalar deb nimaga aytiladi?
2. Kislorodli va kislorodsiz kislotalarga misollar keltiring?
3. Kislotalarni olinish reaksiya tengshlamalarini yozing?
4. Quyidagi kislotalar qayerlarda ishlatiladi?
 H_2SO_4 , HNO_3 , H_2SiO_3 , HCl
5. Qanday reaksiyalar birikish, ajralish o'rin olish reaksiyalari deyiladi?
6. Quyidagi sxema bilan boradigan reaksiyani amalga oshiring?
 $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{ZnO}$
 $\text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{Ca(NO}_3)_2 \rightarrow \text{CaSO}_4$
 $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2$
7. Tuzlar nima?
8. Tuzlar qanday ionlarga dissosiyalanadi?
9. Tuzlarni olinish usullarini reaksiya tenglamalari yordamida yozing?
10. Quyidagi reaksiya tenglamalarini oxirigacha yozing?
 - a) $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 - b) $\text{Zn(OH)}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
 - c) $\text{Cu(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 - d) $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow$

LABORATORIYA ISHI № 4

4-Mavzu: METALLARNING EKVIVALENTINI SIQIB CHIQARISH USULI BILAN ANIQLASH.

Ishning maqsadi : Kimyoviy brikmalar tarkibiga kiruvchi elementlar o'zaro ma'lum va doimiy og'irlik miqdorlarda (tarkibning doimiylik qonuni) bo'ladi bu nisbat tegishli ravishda ekvivalentga mos keladi. Agar element vodorot yoki kislorod bilan birikma hosil qilsa, unda bu elementlarning ekvivalenti ayni shu brikmaning o'zidan aniqlanishi mumkin (to'g'ridan to'g'ri aniqlash usuli).

Agar element vodorodni uning brikmalaridan siqib chiqarsa, unda bunday elementlarni ekvivalenti ajralib chiqadigan vodorodning miqdoriga qarab aniqlanadi (siqib chiqarish usuli).

Kerakli reaktivlar: Nitrat kislota HNO_3 , (konsentrlangan va 2n), sulfat kislota $\text{H}_2\text{SO}_4(2n)$, Mg lentasi.

Kerakli asboblari: texnik tarozi, ekvivalentni aniqlash uchun asboblari (shtativ, byuretkalar, probirka, gaz chiqaruvchi nay o'rnatilgan probirka (2ta), barometr, termometr, shtativ halqasi bilan, gurelka, eksikator, chinni kosacha (2ta), varonka, byuks, asbest setkasi.

Nazariy qism:

Moddalar massasining saqlanish qonuni. M.V.Lomonosov reaksiya uchun olingan modda va reaksiya natijasida hosil bo'lgan maxsulotlarning og'irligini o'lchash yuli bilan kimyoviy reaksiyalarning borishini o'rgandi. Natijada u birinchi marta 1748 yilda moddalar massasining saqlanish qonunini ta'rifladi, 1756 yilda metallarni og'zi kavsharlab berkitilgan idish (retorta) da qizdirish yo'li bilan bu qonunni tug'riligini tajribada isbotladi:

Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning massasi, reaksiya natijasida hosil bo'ladigan moddalarning massasiga teng bo'ladi.

1789 yilda Lomonosov ishidan bexabar holatda, fransuz kimyogari A. L. Lavuazye ham moddalar massalari saqlanish qonunini e'lon qildi:

Kimyoviy reaksiya paytida faqatgina reaksiyada ishtirok etayotgan moddalar massalarigina o'zgarmay qolmasdan, ular tarkibiga kiruvchi elementlar massalari ham o'zgarmasdan qoladi.

Tarkibning doimiylik qonuni. J.L.Prust Bertolening yuqoridagi xulosasiga qarshi chiqdi. Kimyoviy toza moddalarni puxta analiz qildi va toza birikmalarning miqdoriy tarkibi bir xil bo'lishini o'zining juda ko'p analizlari bilan isbotladi. 1809 yilda kimyoning asosiy qonunlaridan biri tarkibning doimiylik qonuni quyidagicha ta'riflandi:

Har qanday kimyoviy toza birikma olinish usulidan qat'iy nazar, o'zgarmas miqdoriy tarkibga ega.

Toza suv tarkibida 11,11% vodorod va 88,89% kislorod bo'lib, suv 0 °S da muzlaydi, 100°S da qaynaydi. Uning 4°S dagi zichligi 1000 kg/m³ yoki 1 g/sm³ ga teng.

Karrali nisbatlar qonuni. Karrali nisbatlar qonuni 1808 yilda Dalton tomonidan yaratilgan.

Agar ikki element o'zaro ta'sirlashib bir necha birikmalar hosil qilsa, elementlardan birining shu birikmalardagi ikkinchi elementning bir xil massa miqdoriga to'g'ri keladigan massa miqdorlari o'zaro kichik butun sonlar nisbati kabi nisbatda bo'ladi.

Masalan:

Metan	75% C	25% H
Etilen	85,71% C	14,29% H
Metan	3 m.k.s C	1 massa qism H
Etilen	6 m.k.s C	1 massa qism H

$$3 : 6 \text{ q } 1 : 2$$

Ekvivalentlar qonuni. 1804 - 1814 yillardagi Rixter, Dalton va Vollastonlarning tajribalari natijasida ekvivalentlar qonuni aniqlandi:

Reaksiyaga kirishuvchi moddalar massalarining nisbati ularning ekvivalentlari nisbatiga teng, yoki, Hamma moddalar ekvivalent nisbatlarda ta'sirlashadi.

Kimyoviy ekvivalentni quyidagicha ifodalash kiritilgan :

1 o.k. vodorod yoki 8 o.k. kislorod bilan birika oladigan yoki urin almashina oladigan modda miqdori shu moddaning kimyoviy ekvivalenti deyiladi.

Hajmiy nisbatlar qonuni. Bu qonun 1805 yilda Gey-Lyussak (Fransiya) tomonidan kashf etilgan bo'lib u quyidagicha ta'riflanadi:

Bir xil fizikaviy sharoitda (R, T) kimyoviy reaksiyaga kirishuvchi gazlarning hajmlari o'zaro va reaksiya natijasida hosil bo'ladigan gazlarning hajmlari bilan oddiy butun sonlar nisbati kabi nisbatda bo'ladi.

Masalan, 2 hajm vodorod 1 hajm kislorod bilan yuqori temperaturada reaksiyaga kirishganda 2 hajm suv bug'i hosil bo'ladi.

Avagadro qonuni. Tabiiy bilishning asosiy qonunlaridan biri - Avagadro qonuni italyan olimi Avogadro tomonidan 1811 yilda maydonga tashlangan:

Bir xil sharoitda (bir xil temperatura va bir xil bosimda) va baravar hajmda olingan turli gazlarning molekulalar soni o'zaro teng bo'ladi.

Bu qonunni shuningdek, konsentrasiya uncha katta bo'lmagan holatlarda ionlar va ionlashgan gazlar elektronlari uchun qo'llash mumkin.

Tajribaviy qism.

1-tajriba. Magniyning ekvivalentini to'g'ridan to'g'ri aniqlash.

Magniyning ekvivalentini bu usulda aniqlash uchun magniy oksidini hosil qilish kerak. Buning uchun tarozida 0.2 grammga yaqin toza magniy o'lchab olib, uni oldindan o'lchangan chinni kosachaga solinadi va so'ngra unga oz-ozdan suyultirilgan nitrat kislota qo'shib to'liq eritiladi. Hosil bo'lgan modda magniy nitrat mo'rili shkaf ostida asbest setkasida quriguncha bug'latiladi so'ngra qurigan modda alanga ostida kuydiriladi. Hosil bo'lgan modda eksikator ostida sovutilib o'lchab olinadi.

Kuzatish natijalari quyidagicha ifodalanadi:

- 1.Chinni kosachani og'irligi-a.
 - 2.Magniyning og'irligi-b.
 - 3.Chinni kosachani magniy oksidi bilan birgalikdagi og'irligi-c.
 - 4.Hosil bo'lgan magniy oksidining og'irligi-c-a.
 - 5.Magniy bilan birikkan kislorodning og'irligi-(c-a)-b.
 - 6.Magniyning ekvivalenti
- $$E = \frac{v}{(s-a) - v} \cdot 8.$$

2- tajriba. Magniyning ekvivalentini siqib chiqarish usuli bilan aniqlash.

Ekvivalentni aniqlash uchun asbob yig'iladi, tarozida 0,03grammga yaqin magniy lentasi o'lchab olinadi. 5ml suyultirilgan H_2SO_4 o'lchab probirkaga solinadi. Magniy lentasi probirkaning quruq qismiga joylashtirilib probirka asbobga o'rnatiladi Byuretkada ko'rsatkichlar aniqlab olinadi. Probirkani silkitib magniy sulfat kislota tushiriladi. Reaksiya natijasida byuretkadagi suvning hajmini o'zgarishi yoziladi.

Kuzatish natijalari quyidagicha yoziladi.

1. Magniyning og'irligi-b.
2. Temperatura-t.
3. Bosim-p, mm.sim.ust.
4. Reaksiya sodir bo'lguncha byuretkadagi suvning sathi-a₁
5. Reaksiyadan keyingi suvning sathi-a₂.

Natijalarni ishlab chiqish.

1. t-temperatura va p-bosimdagi vodorodning hajmini(ml-da) hisoblash

$$V = a_2 - a_1.$$

Topilgan vodorodning hajmini normal sharoitga keltirish:

$$V_0 = V(p-h)273/760T$$

Bu yerda absolyut temperatura; h-berilgan temperaturadagi suv bug'ining bosimi.

3. Vodorodning bir gramm molekulasi normal sharoitda 22.4l hajmni egallashini bilgan holda siqib chiqarilgan vodorod miqdori-g aniqlanadi.

4. Magniyning ekvivalenti $E = b/g$ formula orqali aniqlanadi, bu yerda b-o'lchab olingan magniyning miqdori.

5. Hosil qilingan magniyning ekvivalenti nazariyadagi qiymat bilan solishtirilib xato aniqlanadi.

$$X_{\text{ato}} = (\% \text{larda}) = (E_{\text{naz}} - E) / E_{\text{naz}} * 100.$$

Namunaviy masalalar va ularning yechimi topshiriq variantlari.

1. 0,36g metall 0,68g oksid hosil qiladi. Metallning ekvivalentini hisoblang.

Echish:

Ekvivalentlar qonuniga muvofiq $m_{\text{Me}}/m_0 = E_{\text{Me}}/E_0$ bu yerda m_{Me} -metall massasi=0,36g m_0 -kislarodning massasi, u oksidning massasidan metall massasining ayirmasiga teng: ya'ni $0,68 - 0,36 = 0,32\text{g}$ E_{Me} -metall ekvivalenti; E_0 -kislarodning ekvivalenti=8,00

Bu kattaliklarni formulaga qo'yib chiqamiz:

$$E_{\text{Me}} = 0,36 - 8,00 / 0,32 = 9,00.$$

2. 0,4635g metall oksididan 0,4315g metall olingan metall oksidi va metallning ekvivalentini aniqlang.

Yechish:

Oksidning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan kislarodning massasi:
 $m_0 = 0,4635 - 0,4315 = 0,0320\text{g}$

Ekvivalentliklar qonuniga muvofiq $E_{ok} = 0,4635 \cdot 8,00 / 0,0320 = 115,88$

Metallni ekvivalentini oksidini tarkibida bir valentli metallga bir ekvivalent kislarod to'g'ri kelishini bilamiz, ya'ni

$E_{ok} = -E_{Me} + E_0$ bundan

$E_{Me} = E_{ok} - E_0 = 115,88 - 8,00 = 107,88$.

3,0,2529g metall kislotada eritilganda 50,4ml ajralgan (n.sh). Metallning ekvivalentini aniqlang.

Yechish:

Masala barcha natijalarni formulaga qo'yib yechiladi:

$M_{Me}/E_{Me} = V_{H_2}/V_{g_{H_2}}$ bundan: $E_{Me} = m \cdot V_{H_2}/V_{H_2} = 0,2529 \cdot 1120 / 50,4 = 56,20\text{ml}$.

Mavzu yuzasidan savol va masalalar.

1. Ekvivalentlar qonunini ta'riflang.
2. Ekvivalentliklarning aniqlashda qaysi moddlarni ekvivalentini dastlab qo'llashadi.
3. 0,87 g metallni oksidlaganda 0,97 g oksid hosil bo'gan. Metallni ekvivalentini hisoblang
4. Magniy oksidi tarkibida 33,3% magniy va 66,7% kislarod bor. Magniyni ekvivalentini hisoblang.
5. Quydagi berilganlardan foydalanib metall ekvivalentini hisoblang: 0,0205 gr metall kislatadan 27,4 ml vadarodni 19° da va 755mm.sim.ust. siqib chiqardi. Metall ekvivalentini hisoblang.
6. Azot oksidining tarkibida 25,93% azot va 74,07% kislarod bor. Azot ekvivalentini aniqlang.
7. Uch valentli elementning ekvivalenti 8ga tengligini bilgan holda uning atom og'irligini aniqlang.

LABORATORIYA ISHI № 5.

1-Mavzu: TERMOKIMYO. MINERAL ANORGANIK

BOG'LOVCHI MODDALAR

Ishning maqsadi: Havo va gidravlik bog'lovchi moddalarning xossalari bilan tanishish. Ohakni erish issiqligini tajribada aniqlash.

Kerakli jihozlar: Shtativ, gaz gorelkasi, farfor havoncha, 10 ml hajmdagi probirkalar, KIPP apparati, qog'oz filtrlar.

Kerakli reaktivlar: Marmar (CaCO_3), Sundirilmagan ohak (CaO), Sundirilgan ohak (Ca(OH)_2), Eruvchan shisha (Na_2SiO_3), Tabiiy gips toshi ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), Vazelin, Portlandsement, Fenofalein, Soda (Na_2CO_3), Xlorid kislota (kons) (HCl), Kaliy rodanid (KCNS), Distillangan suv.

Nazariy qism:

Suvga qorilganda sekin - asta, mustahkam massa hosil qiluvchi kukun holidagi moddalar mineral bog'lovchi moddalar deb ataladi.

Bog'lovchi moddalar mineral va organik bo'ladi. Organik bog'lovchi moddalar: smolalar, bitumlar, organik elemlar va hokozalardir, quyidagi asosiy xossalarga ega:

Gidrofill (bu grekcha so'z bo'lib suv bilan aralasha oladi degan ma'noni bildiradi);

Suv bilan aralashtirilganda turli shaklga kiruvchi xamirsimon massa hosil qilish;

O'z - o'zidan xamirsimon holatdan qattiq holatga o'ta olish.

Mineral bog'lovchi moddalari: (sement, gips, ohak va boshqalar)

Xossalari jihatidan bitum va smolalardan iborat organik bog'lovchi moddalardan farq qiladi. Organik bog'lovchi moddalar gidrofob bo'ladi. (ularga suv yuqmaydi) shuning uchun ularni ishlatish oldidan qizdirish yoki biror organik erituvchida eritish yo'li bilan yumshoq holatga keltirish kerak.

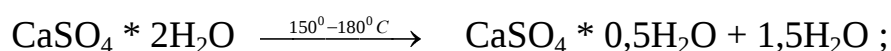
Havoda qotadigan bog'lovchi moddalar. Havodagina qotib o'z mustahkamligini havoda saqlay oladigan moddalar havo bog'lovchi moddalar deb ataladi. Bu moddalar suvda o'z mustahkamligini tez yo'qotadi, shuning uchun ularni nam sharoitda ishlatib bo'lmaydi. Havo bog'lovchi moddalarga quyidagilar kiradi: gipsli, ohak, magnezial va kislotabardosh sement kiradi.

Gipsli bog'lovchi moddalar. Gipsli bog'lovchilar $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ya'ni tabiiy gipsni kuydirish yo'li bilan olinadi. $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ - tabiiy gips bu tog' jinsidir. Gipsli bog'lovchi moddalar qanday hosil qilganligiga qarab uch xil bo'ladi.

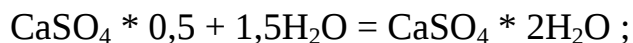
a) yarim suvli gips $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5 \text{H}_2\text{O}$ bu gipsni qurilishda binokorlik yoki qurilish gipsi deb ataladi.

b) anhidridli gips CaSO_4 - bu suvsiz gips deb ataladi.

Tabiiy gipsni ya'ni $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - ni agarda $150 - 180^\circ \text{C}$ da bosim ostida qizdirsak yarim molekula suvli binokorlik gipsi hosil bo'ladi.



Tenglamadan ko'rinib turibdiki bu jarayon qaytardir, shuning uchun ham qurilish gipsi suv bilan aralashtirganda $1,5\text{H}_2\text{O}$ ni o'ziga biriktirib olib gidratlanadi va $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ni hosil qilib qotadi.



Binokorlik gipsi binolarni pardoqlashda, gips - beton plitalar, sun'iy marmar, me'morchilik buyumlari, shuningdek meditsinada ko'p ishlatiladi. Binokorlik gipsning tez qotishi undan foydalanishni bir muncha qiyinlashtiradi, shuning uchun ishlab chiqarishda yarim suvli gipsning qotuvchanligini sekinlashtirish maqsadida unga duradgorlik yelimining suvdagi eritmasi, sulfatlar bilan spirt aralashmalari qo'shiladi. Yarim suvli gipsning asosiy kamchiligi shundaki, u tez qotadi va suv ta'siriga chidamsiz bo'ladi.

Tajribaviy qism.

Havo bog'lovchi moddalar.

Tajriba 1. Sundirilmagan ohakni olish.

Ko'p katta bo'lmagan bo'r yoki marmar tosh bo'lakchasini chinni uchburchaklik ustiga gaz gorelkasi alangasida 10 - 15 min. qizdiring. CaCO_3

qizdirilganda boradigan kimyoviy jarayonlarni tushuntiring, reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba 2. Ohakni so'ndirilishi (CaO - ning gidratasiyasi).

1 tajribada hosil bo'lgan so'ndirilmagan ohakni CaO farfor havonchaga soling va ustiga bir necha tomchi suv tomizing. Kuzatganlaringizni jurnalangizga yozing. Hosil bo'lgan modda ustiga ohakli sut hosil bo'lguncha suv soling. (eritmani keyingi tajriba uchun olib qo'ying). Reaksiya tenglamasini yozing. Agar qurilish gipsiga suv ta'sir ettirilsa qanday jarayon sodir bo'ladi. Sodir bo'ladigan jarayonni tushuntiring.

Tajriba 3. So'ndirilgan ohakni karbonatlanishi (qotish).

So'ndirilgan ohak xamiridan 2 - 3 dona, g'ishtchalar tayyorlang. Uni quruq probirkaga soling va KIPP apparatidan CO₂ uglerod - IV oksidi gazini yuboring. Probirka devorlarida suv tomchilari paydo bo'lishini tushuntiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba 4. Eruvchan shishaning xossasi. Natriy va kaliy silikatlar.

Probirkaning ustiga 2 – 3 tomchi eruvchan shisha Na₂SiO₃ yoki N₂SiO₃ tomizing va uni gaz alangasida sekin quriting. Hosil bo'lgan qoplanishni izohlang. Silikatlarining havoda qotish reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba 5. Qurilish gipsining hosil bo'lishi va uning xossalari.

Toza probirkaning 3/4 qismigacha kukun shaklidagi tabiiy gips toshini soling va uni gaz alangasida 10 minut qizdiring. Bunda gips toshi CaSO₄ * 2H₂O , qaynay boshlab qurilish gipsiga, ya'ni CaSO₄ * 0,5H₂O ga aylanadi. Probirkaning devorlarida suv tomchilari hosil bo'lishini kuzating. Keyin, ichi vazelin bilan surtilgan farfor havonchaga gipsni bo'shating va to qaymoqsimon quyuvlikda aralashma hosil bo'lguncha suv bilan aralashtiring. Besh tiyinlik tangani vazelin bilan surtib, gips xamiri ustiga yopishtiring. 6 – 10 minut davomida gips xamirining qotishini kuzating va tangani izi qolishini ko'ring.

Kuydirish natijasida tabiiy gips toshi (CaSO₄ * 2H₂O) dan qurilish gipsi hosil bo'lish reaksiya tenglamasini va qurilish gipsining suv bilan o'zaro gidratasiyalanish reaksiyasi tenglamalarini tuzing.

Gidravlik bog'lovchi moddalar.

Tajriba 1. Portlandsement eritma olish va uni muhitini aniqlash.

Probirkaga 1ml chamasida portlandsement soling va uning ustiga probirkaning yarimigacha suv quyib yaxshilab aralashtiring. Sement suvda yaxshi eriydimi?. Aralashmani tinitib eritmani filtrlab oling. Filtrlangan eritmani ikki probirkaga bo'lib birinchisiga 2-3 tomchi fenoftalein tomizing va uni po'shti rangga aylanishini kuzating. Ikkinchi probirkaga eritmaga bir oz soda Na_2CO_3 soling, pushti paydo bo'lish va ikkinchisini loyqalanishi, eritmada qanday modda borligini ko'rsatadi.

Tajriba 2. Kislota ta'sirida portlandsementni qisman eritish va uni parchalash

Probirkaga taxminan 1 ml portlandsement soling, uning ustiga 2 – 3 ml konsentrlangan xlorid kislota HCl qo'shing. Aralashmani shisha tayoqcha bilan (ehtiyotlik bilan) aralashtiring silikat kislota gelini hosil bo'lishini kuzating. So'ngra hosil bo'lgan silikat gelidan tayoqcha yordamida ozginasini toza probirkada olib uni distillangan suv bilan suyultiring. Hosil bo'lgan eritmada Ca^{2+} ioni borligin ammoniy oksalat $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_3$ va Fe^{3+} ioni borligini kaliy radanida (KCNS) yordamida aniqlang. Gel hosil bo'lishini qanday reaksiyalar yordamida tushuntirish mumkin. Reaksiyalar tenglamalarini tuzing.

Tajriba 3. Sement xamirini (loyini) ishqoriyligini tekshirish.

Farfor (chinni) kosachaga biroz sement soling va unga oz - ozdan suv tomizing to xamirga o'xshash yopishqoq elastik holga kelguncha shisha tayoqcha yordamida qorishtiring. Hosil bo'lgan qorishmadan ozginasini olib unga 2 - 3 tomchi fenolftalein tomizing. Indikatorning rangini o'zgarishini kuzating, bu nimani bildiradi?

Havo bog'lovchi moddalar mavzusiga doir savollar.

1.Qanday mineral anorganik bog'lovchi moddalarni bilasiz, ular organik bog'lovchi moddalardan nima bilan farq qiladi?

2.Qanday bog'lovchi moddalar havo bog'lovchi moddalar deyiladi. Ularning gidravlik bog'lovchi moddalardan nima farqi bor.

3.Kalsiy va magniyning qanday birikmalaridan qurilish materiallari va bog'lovchi moddalar tayyorlanadi. Misol keltiring.

4.Tabiiy gipsdan qurilish gipsini olish reaksiyasi qanday haroratda olib boriladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

5.Qurilish gipsining suv bilan tishlashish reaksiyasining tenglamasini yozing.

6.Angidridli gips tabiatda uchraydimi? Angidridli gipsni tabiiy gipsdan olinish reaksiyasi tenglamasini yozing.

7.Estrix gips nima? Nima uchun u gidravlik bog'lovchi modda deyiladi, estrix gipsni olinishi va suv bilan gidratlanish reaksiyasi tenglamalarini yozing.

8.So'ndirilgan ohak nima? U qanday birikmalardan, qanday haroratda olinadi? Reaksiya tenglamalarini yozing.

9.So'ndirilmagan ohakdan so'ndirilgan ohakni olinishi va uni havoda qotish reaksiyasi tenglamalarini yozing.

10.So'ndirilgan ohak bilan qumtuproqni o'zaro reaksiya tenglamasini yozing. Bu jarayon qurilishda qanday nomlanadi.

11.Tabiiy magnezit va dolomit nima? (formulalarini yozing).

12.Nima uchun magniy oksidi, kalsiy oksidga nisbatan suv bilan yomon gidratlanish reaksiyasiga kirishadi? (javobingizni asoslab bering).

13.Magnezial sementni olinish reaksiyasi tenglamasini yozing.

14.Magnezial sementdan qanday qurilish materiallari tayyorlanadi va ular qurilishda qayerlarda ishlatiladi.

15.Suyuq shisha nima? Uning olinish reaksiyalari tenglamalarini yozing.

16.Suyuq shisha nima uchun kislotalardosh sement deyiladi?

17.Kislotalardosh sement asosan qanday qurilishda ishlatiladi?

18.Suyuq shisha eritmalarini havoda qotish reaksiyasi tenglamasini yozing.

Gidravlik bog'lovchi moddalar mavzusiga doir savollar

1.Gidravlik bog'lovchi moddalar deb nimaga aytiladi? Qanday gidravlik bog'lovchi moddalarni bilasiz?

2.Portlandsement nima? Portland olinishida xomashyo sifatida qanday birikmalar ishlatiladi (formulalarini yozib tushuntiring).

3. Portlandsementning kimyoviy tarkibini yozing.
4. Sement klinkeri olinishida pechda bo'ladigan fizik - kimyoviy jarayonlarni to'la tushuntiring. (pechning sxemasini chizing).
5. Sement klinkerining minerallogik tarkibini yozing.
6. Uch kalsiyli, ikki kalsiyli silikat, uch kalsiyli alyuminat va to'rt kalsiyli alyumoferritlarning suv bilan gidratlanish va gidroliz reaksiyalari tenglamalarini yozing.
7. Sement klinkeriga nima uchun gips toshi maydalanib qo'shiladi? Uch kalsiy alyuminatni gips bilan birgalikdagi gidratlanish reaksiyasi tenglamasini misollarda yozib tushuntiring.
8. Sement klinkerining har bir mineraliga alohida - alohida xarakteristika bering.
9. Sement toshining fizik - kimyoviy korroziyalanishining sabablari.

LABORATORIYA ISHI № 6.

6-mavzu: KIMYOVIY KINETIKA VA MUVOZANAT

Ishning maqsadi: Kimyoviy reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi omillar (konsentratsiya, harorat va katalizator) ni, kimyoviy muvozanatning moxiyatini va uni siljitish usullarini o'rganish.

Kerakli reaktivlar: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, H_2SO_4 , suv, sulfat kislota eritmasi, CaCO_3 , HCl , Fe , Cl , KCNS , manganets (IV) oksidi.

Kerakli asboblari: Probirkalar, stakan, termometr, texnikaviy tarozi, varonka.
Nazariy qism:

Kimyoviy jarayonlarning tezligini o'rganuvchi fanga kimyoviy kinetika deyiladi. Kimyoviy reaksiyalarning tekshirish bunday reaksiyalarning nihoyatda xilma-xil tezlik bilan borishi mumkinligini ko'rsatadi. Ba'zi reaksiyalar shunday tez boradilarki, amalda uni bir soniyada boshlanib tugallanadi-portlash bilan boradigan reaksiyalar, cho'kma hosil bo'lishi, gaz ajralib chiqishi eritma rangini o'zgarishi ko'pchilik holatlar juda tez sodir bo'ladi. Har qanday reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalarning tabiatiga konsentratsiyasiga, reaksiyada gazlar ishtrok etsa bosimga bog'liq bo'ladi. Kinetik nazariya

reaksiyaga kirishayotgan moddalarning ma'lum konsentrasiyaga va ma'lum haroratga ega bo'lganda vaqt birligi ichida molekulalar necha marta to'qnashishi kerakligini hisoblab chiqishga imkon beradi.

Kimyoviy kinetika mavzusiga doir laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish jarayonlarida, ma'ruzada o'rgangan nazariy bilimlarni, laboratoriya mashg'ulotlarini bajarish jarayonlarida mustahkamlab boradilar.

Kimyoviy kinetika va muvozanat. Kimyoviy reaksiya tezligi va uning turli sharoitga qarab o'zgarishi haqidagi ta'limot kimyoviy kinetika deyiladi. Kuzatishlar har xil reaksiyalar turli tezlik bilan o'tishini ko'rsatadi. Masalan, portlovchi moddalarning parchalanishi sekundiga o'n mingdan bir marta vaqtda (1/10000) o'tadi, soatlar, kunlar va yillarda o'tadigan reaksiyalar xatto o'n yuz ming yillarda o'tishi mumkin. Reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentrasiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan o'lchanadi. Bu holda konsentratsiya bir litr eritmadagi moddalarning gramm –molekulyar soni bilan ifodalanadi, va mol/l bilan belgilanadi. Vaqt esa sekund yoki minut bilan ifodalanadi. Kimyoviy reaksiya tezligi quyidagi omillarga bog'liq: reaksiyaga kirishuvchi moddalar tabiati, moddalar konsentrasiyasi, harorat, katalizator, gazlar orasida o'tadigan reaksiyalar tezligi bosimga ham bog'liq.

Reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentrasiyasining reaksiya tezligiga ta'siri, massalar ta'siri qonuni. A va V moddalar o'zaro kimyaviy reaksiyaga kirishishi uchun ularning molekulalari yoki zarrachalari bir – biri bilan to'qnashishi kerak. To'qnashuvlar qanchalik ko'p bo'lsa, reaksiya shunchalik tez boradi. Reaksiyaga kirishayotgan moddalarning konsentrasiyalari qanchalik yuqori bo'lsa, to'qnashuvlar soni ham shunchalik ko'p bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan kimyoviy reaksiyaning tezligi kamayadi. Bunga sabab shuki, reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentrasiyasi vaqt o'tishi bilan kamayib boradi va molekulalarning bir – biri bilan to'qnashish ehtimolligi kamayadi. Shu mulohazalar va ko'p tajriba ma'lumotlari asosida aniqlangan.

Kimyoviy reaksiyalar tezligi o'zgarmas haroratda reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentrasiyalarining ko'paytmasiga to'g'ri proporsional.

Bu qoida massalar ta'siri qonuni deb ataladi. Masalan $A+V=AV$ reaksiya uchun massalar ta'siri qonuni:

$$V = K * [A][B]$$

tenglama bilan ifodalaniladi. Bunda V – reaksiya tezligi, katta qavuslar A va V moddalarning konsentratsiyasining bildiradi; K - proporsionallik koeffisienti, u reaksiya tezligining konstantasi deyiladi. Massalar ta'siri qonuniga binoan, masalan vodorod yodid hosil bo'lish reaksiyasining $H_2 + J_2 = 2HJ$

Tezligi quyidagicha ifodalanadi:

$$V = K\{H_2\}\{J_2\}$$

Suv hosil bo'lish jarayonda $2H_2 + O_2 = 2H_2O$

Vodorodning ikki molekulasi bir vaqtning o'zida bir molekula kislorod bilan to'qnashishi sababli bu reaksiyaning tezligi quyidagi tenglama bilan ifodalanadi .

$$V = K\{H_2\}\{H_2\}\{O_2\} = K\{H_2\}^2\{O_2\}$$

umumiy holda $ma + nb = c$ reaksiya uchun massalar ta'siri qonuning matematik ifodasi quyidagicha bo'ladi:

$$V = K \cdot \{A\}^m \cdot \{B\}^n$$

Reaksiya tezligi tenglamasida reaksiyaga kirishuvchi har qaysi modda konsentratsiyasi daraja ko'rsatkich kimyoviy tenglamadagi moddaning formulasi oldidagi koeffisientiga son jihatdan teng bo'ladi.

Reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasi o'zgarganda reaksiya tezligining qanchalik o'zgarishini massalar ta'siri qonunidan foydalanib hisoblab topish mumkin.

Misol: agar $2NO + O_2 = 2NO_2$

Reaksiyasida gazlar aralashmasini hajmini ikki marta kamaytirsak hosil bo'lish reaksiyasining tezligi qanday o'zgaradi?

Yechish : Hajm o'zgartirilmasdan olinadi $\{NO\}$ va $\{O_2\}$ larni a va b bilan belgilaymiz. U holda $V_1 = K \cdot \{NO\}^2$

$$\{V_2\} = K \cdot a^2 b$$

bo'ladi. Hajm ikki marta kamaytirilishi natijasida a va b larning konsentratsiyasi ikki marta ortadi va reaksiya tezligi

$$V_2 = K \cdot (2a)^2 \cdot 2b = K \cdot 4a^2 \cdot 2b = 8K \cdot a^2 \cdot b$$

Teng bo'lib qoladi. Shunday qilib reaksiya tezligi sakkiz marta ortadi:

$$V = \frac{V_2}{V_1} = \frac{K \cdot 4a^2 \cdot 2b}{K \cdot a^2 \cdot b} = 8$$

2 – misol: $Na_2S_2O_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2SO_3 + 1S$

reaksiyadan reaksiyaga kirishuvchi aralashma eritmasi uch marta suyultirilsa, reaksiya tezligi qanday o'zgaradi ?

Yechish :

$$V_1 = K * \{Na_2S_2O_3\} * \{H_2SO_4\} = K * a * b$$

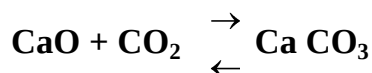
$$Na_2S_2O_3 = \frac{1}{3} a . \quad H_2SO_4 = \frac{1}{3} b$$

$$V_2 = K * \frac{1}{3} a * \frac{1}{3} b = K \frac{1}{9} a * b$$

$$V = \frac{V_2}{V_1} = \frac{k * a * b}{9k * a * b} = \frac{1}{9}$$

Demak reaksiya tezligi to'qqiz marta kamayar ekan.

Qattiq holdagi moddalarning konsentratsiyasi reaksiya tezligiga ta'sir etmaydi. Bu reaksiyaga kirishuvchi molekulalar orasidagi to'qnashuv faqat qattiq jism sirtida bo'lishi bilan tushintiriladi. Masalan ohakning karbonizasiyasida



To'g'ri reaksiyaning tezligi $V = K * \{CO_2\}$ Bunday holda qattiq moddalarning sirti katta axamiyatga ega bo'ladi va qattiq modda maydalanganda reaksiya tezligi keskin oshadi.

Reaksiya tezligiga haroratning ta'siri. Haroratning ko'tarilishi, odatda reaksiya tezligini keskin oshiradi. Ma'lumki reaksiyaga kiruvchi moddalarning molekulalari bir – biri bilan to'qnashganda kimyoviy reaksiya sodir bo'ladi. Haroratning ko'tarishi bilan molekulalar harakatining tezligi ortadi. Natijada ma'lum hajmda vaqt birligi ichida ularning to'qnashish soni ham ortadi. Mutloqo ravshanki, reaksiya tezligi harorat ko'tarilishi bilan keskin ortib ketishiga sabab emas, balki molekulalar soni ko'payishidir. Demak, ayni sharoitda aktiv bo'lmagan molekulalar aktiv bo'lib qoladi.

Odatda reaksiya tezligining haroratga miqdoriy bog'ligini Vant Goff qoidasi bilan aniqlanadi:

Harorat 10^0C ko'tarilganda reaksiya tezligi 2-4 marta ortadi. Bu qoidaning matematik ifodasi quyidagichadir:

$$V_t = V_{t_1} * y_{mo} \frac{t_2 - t_3}{10} \text{ bunda } V_{t_2} - \text{harorat } t_2 \text{ gacha ko'tarilgan keyingi reaksiya tezligi ,}$$

V – reaksiyaning harorat koeffisienti, ya'ni reaksiyaga kirishuvchi moddalar harorati $10^0 C$ ko'tarilganda reaksiya tezligining qancha ortishini ko'rsatuvchi son.

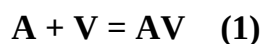
Misol, agar reaksiyaning harorat koeffisienti 2 bo'lsa, harorat 10^0 dan 70^0C gacha oshganda reaksiya tezligi qancha ortadi?

$$\text{Yechish : } V_{10} = V_0 * 2^{\frac{10-10}{10}} = V_0 * 2^6 = V_0 * 64$$

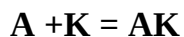
Demak, reaksiya tezligi 64 marta oshadi.

Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri. Haroratni ko'tarmasdan turib (uni hamma vaqt ko'tarib bo'lavermaydi) reaksiya tezligini oshirib bo'lmasmikan? Bunday usul bor –bu katalizator ishlatish usulidir. Ya'ni shuni ta'kidlab o'tish kerakki, katalizatorlar ishlatish haroratni ko'tarishga qaraganda afzalroqdir.

«Reaksiya tezligini o'zgartirib, reaksiya mahsulotlari tarkibiga kirmaydigan moddalar katalizatorlar deyiladi». Odatda katalizatorlarning ta'siri reaksiyani tezligini 1000 marta va undan ham ko'p oshiradi. Katalizator sifatida ko'pincha kukun holda keltirilgan metallar va metall oksidlari ishlatiladi. Katalizatorning reaksiya tezligiga ta'sirining mohiyati shundan iboratki, reaksiyaga kirishuvchi modda bilan katalizator orasida oraliq birikma hosil bo'ladi. Sekin boradigan reaksiya:



Reaksiyaga kirisha oladigan oraliq birikma hosil qilishi tufayli katalizator ta'sirida tezlashadi:



Oraliq birikma AK dastlabki olingan ikkinchi modda V bilan reaksiyaga kirishib AV moddani (reaksiya mahsuloti) hosil qiladi: $AK + V = AV + K$

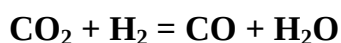
Kimyoda katalizator juda muhim ahamiyatga ega. Ishlab chiqarishdagi kimyoviy jarayonning juda ko'pchiligi katalizator ishtirokida boradi va bu jarayon kataliz deb ataladi.

Geterogen sistemalardagi reaksiyalar. Kimyoda cheklangan hajmdagi moddalar to'plami sistema deyiladi. Sistemada gomogen, ya'ni bir jinsli (masalan, gazlar aralashmasi, qand yoki tuz eritmasi) va geterogen, ya'ni bir – biridan fizik yoki kimyoviy xossalari jihatidan fark qiladigan, ajratish yuzasi bilan chegaralangan ikki yoki bir necha qismdan tuzilgan (masalan tuz va suv, aralashmaydigan suyuqliklar, simob hamda suv, qattiq moddalar aralashmasi) bo'ladi.

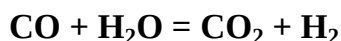
Geterogen sistemaning boshqa qismlardan ajralgan bir jinsli qismi faza deyiladi. Demak, gomogen sistema bir fazali geterogen sistema esa ikki yoki bir necha fazalardan iborat.

Geterogen sistemalarda sodir bo'ladigan reaksiyalarning o'ziga xos xususiyatlar shundaki, ular ikki fazani reaksiyasiga kirishuvchi modda molekulari to'qnashishi mumkin bo'lgan ajralish yuzasidan sodir bo'ladi. Agar erigan yoki gazsimon modda bilan qattiq modda reaksiyaga kirishayotgan bo'lsa kimyoviy o'zaro ta'siri tezligi qattiq modda sirtining katta –kichikligiga ya'ni ularning maydalik darajasiga yoki dispersliga bog'liq. Reaksiyalar geterogen sistemalarda ancha murakkab boradi. Geterogen sistemada reaksiya hamma vaqt ikki faza o'rtasidagi chegara sirtida sodir bo'ladi, chunki ikkala fazaning molekulari ham bir –biri bilan ancha yerda to'qnashadi. Shuning uchun geterogen reaksiyaning tezligi biz yuqorida ko'rib turgan uchta omilgagina emas, balki reaksiyaga kirishuvchi fazalarning bir –biriga tegib turgan sirtining (yuzaning) katta–kichikligiga ham bog'liqdir. Yuzaning ko'paytirilishi reaksiya tezligiga olib boradi.

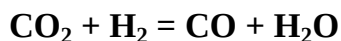
Kimyoviy muvozanat va qaytar kimyoviy reaksiyalar. Ko'pgina kimyoviy reaksiyalar shunday sodir bo'ladiki, reaksiya uchun olingan moddalar reaksiya natijasida tamomila boshqa moddalarda aylanadi yoki boshqacha aytganda, reaksiya oxirigacha boradi. Uglerod (IY) – oksid bilan vodorod orasida bo'ladigan reaksiya natijasida uglerod (II) – oksid bilan suv bug'i hosil bo'ladi.



Xuddi shu sharoitda uglerod (II) – oksid bilan suv birikib uglerod (IY)- oksid hosil qiladi va bunda vodorod ajralib chiqadi:

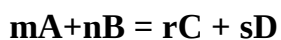


Bu ikkala reaksiyani umumlashtirib quyidagicha yozish mumkin:



(tenglik alomati qarama –qarshi tomonga yo'nalgan ikkita strelka bilan ko'rsatiladi).

Bir xil sharoitda va bir vaqtda qarama –qarshi tomonga boruvchi reaksiyalar qaytar reaksiya deyiladi. Bu reaksiyalar oxirigacha bormaydi, bunday reaksiyalarning o'ziga xos xususiyatlari bilan tanishib chiqamiz. Qaytar jarayonda:



Massalar ta'siri qonunga muvofiq to'g'ri reaksiyaning tezligi teskari reaksiyaning tezligi tegishliqa quyidagiga teng:

$$V_1 = k_1 \{A\}^m * \{B\}^n \quad V_2 = k_2 \{C\}^p * \{D\}^n .$$

To'g'ri reaksiyaning tezligi vaqt o'tishi bilan kamayadi, chunki {A} va {B} modalarning konsentratsiyalari tobora kamayib boradi.

Boshlang'ich moddalar orasida reaksiya borgan sari {C} va {D} mahsulotlarning konsentratsiyasi ortib boradi shuning uchun o'zaro ta'sirlashishi asta – sekin ortib boradi. Nihoyat shunday payt keladiki, shunda to'g'ri va teskari reaksiyalarning tezliklari bir – biriga teng bo'lib qoladi.

Qaytar jarayonlarda to'g'ri va teskari reaksiyalarning tezliklari teng bo'lgan holati kimyoviy muvozanot deyiladi.

$$\text{Muvozanat qaror topganda : } V_1 = V_2$$

Demak,

$$k_1 * \{A\}^m * \{B\}^n = k_2 * \{C\}^b \{D\}^q \text{ bunda}$$

$$\frac{\{C\}^b \{D\}^q}{\{A\}^m \{B\}^n} = \frac{K_1}{K_2} = K$$

bunda K –reaksiyaning muvozanat konstantasi, u ikki o'zgarmas kattalik K_1 va K_2 ning nisbatini bildiradi .

O'zgarmas sharoitda kimyoviy muvozanat hamma vaqt saqlanib turadi. Lekin sharoit o'zgarishi bilan muvozanat buziladi, har qanday muvozanat nisbiydir .

Le Shatelle Prinsipi. Tashqi sharoit o'zgarishi natijasida muvozanatning qaysi tomonga siljishi Le Shatelle prinsipiga bo'y sunadi: Sistemaning kimyoviy muvozanat holotiga doir sharoitlar quyidagilar. Harorat, bosim va konsentratsiyasi biri o'zgartirilsa, muvozanat shu o'zgarishga qarshi ta'sir ko'rsatuvchi reaksiya tomonga siljiydi.

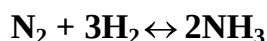
Haroratning ta'siri. Le –Shatelle prinsipiga muvofiq harorat ko'tarilganda muvozanat endotermik reaksiya, ya'ni issiqlik yutilishi bilan boradigan reaksiya tomonga siljiydi. Harorat pasaytirilsa muvozanat ekzotermik reaksiya, ya'ni issiqlik chiqishi bilan boradigan reaksiya tomonga boradi. Masalan: qaytar jarayonda.



Haroratning ko'tarilishi muvozanati o'ngga siljitadi, haroratning pasayishi muvozanatini chapga siljitadi.

Bosimning ta'siri. Le – Shatelle prinsipiga muvofiq, bosimning ortishi muvozanatni gaz aralashmasidagi molekulalar umumiy soni kamayishiga va demak sistemada bosimning kamayishiga olib keladigan reaksiya tomon siljitadi. Aksincha bosim kamaytirilsa muvozanat gaz molekulalarining umumiy sonining ortishiga va natijada, sistemada , bosimning ortishiga sabab bo'ladigan reaksiya tomon siljiydi.

Bu xolatni ammiakning sintez misolida ko'rib chiqamiz:



Tenglamaning chap tomoniga to'rtta molekula o'ng tomonida esa ikkita molekula bor. Bunda molekular soni kamaygani uchun bosimning ko'tarilishi reaksiya muvozanatini o'ngga – ammiak hosil bo'lish tomonga siljiydi. Aksincha bosim kamayganda muvozanat chapga ammiak parchalanadigan tomonga siljiydi. Agar kimyoviy tenglamaning chap va o'ng tomonga molekulyar soni bir xil bo'lsa bosimning o'zgarishi muvozanatning siljitmaydi. Masalan qaytar jarayonda :



Bosimning o'zgarishi muvozanatni siljitmaydi, chunki chap va o'ng tomondagi molekular soni bir xil.

Konsentratsiyaning ta'siri. Agar muvozanatda ishtirok etayotgan moddalardan birortasining konsentratsiyasi oshirilsa muvozanat shu modda konsentratsiyasining kamayishiga olib keladigan reaksiya tomon siljiydi. Buni quyidagi reaksiya misolida kurish mumkin: Muvozanatning o'ngga siljishi uchun xlor va suvning (yoki bittasining) konsentratsiyasining kamaytirish (reaksiya zonasidan chiqarib yuborib) yoki kislorod hamda vodorod xloridning (yoki bittasining) konsentratsiyasini oshirish kerak.

Tajribaviy qism.

Tajriba №1. Gomogenli muxitda kimyoviy reaksiya tezligiga reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasining ta'siri .

Konsentratsiyaning reaksiya tezligiga ta'sirini aniqlash uchun sulfat kislota bilan natriy tiosulfat tuzi eritmalari o'rtasida boradigan reaksiyadan foydalanish mumkin .

Natriy tiosulfat bilan sulfat kislota o'rtasidagi reaksiya quyidagi tenglama bo'yicha boradi:



Avval sifat analiz qilish kerak. Buning uchun probirkaga 5 –7 tomchi natriy tiosulfat eritmasidan va 3 – 4 tomchi H_2SO_4 . sulfat kislota eritmasidan tomizing. Bunda kuchsiz opalessensiya loyqalanish hodisasi paydo bo'lishini va keyinchalik oltingugurtni cho'kmaga tushishi natijasida eritmada cho'kma hosil bo'lishini kuzating .

Uchta quruq probirkaga turli konsentratsiyali natriy tiosulfat eritmasidan tayyorlang . Buning 1m natriy tiosulfat eritmasidan olib birinchi probirkaga 3 ml va 6ml suv ikkinchi probirkaga 6 ml eritma va 3ml suv, uchinchi probirkaga esa 9 ml eritma soling. Bunda hosil qilingan umumiy hajmlari barobar bo'lgan eritmalaridagi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning molyar soni har xil bo'ladi. Agar shartli ravishda birinchi probirkadagi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning molyar

konsentratsiyasining 1 mol desak, unga muvofiq № 2 va №3 probirkadagi eritmalarning konsentratsiyasining 2 mol va 3 mol bo'ladi.

Bir vaqtda sekundamerni yurgizib, birinchi probirkaga 2 ml sulfat kislota eritmasidan 3 ml qo'shing va eritmada loyqalanish xodisasi paydo bo'lganga qadar ketgan vaqtni o'lchang. Boshqa №2 va №3 probirkaga xam 2ml sulfat kislotadan ko'shib, ularda opolessensiya xodisasi paydo bo'lgunga kadar ketgan vaqtni o'lchang. Boshqa o'tkazilgan tajriba natijalarini quyidagicha jadvalga yozing:

3-jadval

Probirkalar ning nomeri	Natriy tiosulfat eritmasining miqdori, ml .	Suvning miqdori ml.	Nisbiy konsentrasiy a	Loyqa hosil bulish vaqti sek.	Reaksiyani ng nisbiy tezligi $V \frac{1}{t}$
1	3	6	1		
2	6	3	2		
3	9	0	3		

Reaksiya tezligining reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog'liq ekanligini ko'rsatuvchi grafikni chizing. Buning uchun absissa o'kiga nisbiy konsentratsiyani ordinata o'qiga nisbiy reaksiya tezligini qo'ying. Reaksiya tezligining konsentratsiyasiga bog'liq ekanligi to'g'risida xulosa chiqaring.

Tajriba № 2 Gomogen sistemada reaksiya tezligiga haroratning ta'siri.

Bu tajriba uchun ham natriy tiosulfat va sulfat kislotaning bundan oldingi tajribada ko'rsatilgan konsentratsiyasidagi eritmalarini oling. Uchta probirkaga natriy tiosulfat eritmasidan 5 ml . dan uchta probirkaga sulfat kislotadan 5 ml . dan quyding va ularni juftlatib bittasida $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ va ikkichisida H_2SO_4 bo'ladigan qilib uch juftlashtiring. Laboratoriyadagi xavoning haroratini aniqlab oling. Buning uchun kimyoviy stakanga suv olib unga termometr bilan birinchi juft probirkani tushiring, uch minut o'tgandan keyin termometr ko'rsatgan darajani aniqlab birinchi juft probirkadagi eritmalarini bir – biriga quyding havo rang loyqa hosil bo'lishini aniqlang.

Ikkinchi juft probirkani ham kimyoviy stakandagi suvga tushiring va uy haroratidan 10°C yuqori bo'lguncha qizdiring. Haroratni suvga tushirilgan termometr bilan kuzatib boring. Probirkadagi natriy tiosulfat eritmasi ustiga sulfat kislotani quyding va necha sekunddan keyin loyqa paydo bo'lishini aniqlang. Uchinchi juft probirkani ham suvli stakanga uy haroratidan 20°C yuqori bo'lguncha qizdiring, yuqoridagi tajribani takrorlang, Olingan natijani quyidagi jadvalga yozing.

4-jadval

Probirkalarni ng №	Temperatura $^{\circ}\text{C}$ hisobida	Loyqa hosil bo'lgan vaqt /sek/	Reaksiyaning nisbiy tezligi
1			
2			
3			

Bu tajriba reaksiya tezligining haroratga bog'liq ekanligi to'g'risida xulosa chiqaring. Buning uchun absissa o'qiga reaksiyaning haroratni ordinata o'qiga reaksiyaning tezligi nisbiy qiymatini qo'yding.

Tajriba №3. Geterogen sistemada kimyoviy reaksiya tezligiga Reaksiyaga kirishuvchi modalar sathining ta'siri.

Reaksiya tezligiga moddalar sathi kataligining ta'sirining aniqlash uchun kukun va kristall holdagi kalsiy (CaCO_3) texnikaviy tarozida barobar miqdorda tortib oling. So'ng ularni har qaysisini alohida olingan probirkalarga soling. Ikkala probirkalarga barobar miqdorda xlorid kislotadan (HCl) quyding. Qaysi probirkadagi reaksiya tez borishini va nima uchun tez tugashini aniqlang. Bajarilgan tajribalarning reaksiya tenglamalarni yozing.

Tajriba № 4. Kimyoviy muvozanat va uning siljishi.

1. Probirkada barobar hajmda (5ml. dan) temir /111/ xlorid (Fe Cl) va kaliy rodaniya (KCNS) eritmalaridan solib ularni aralashtiring. Hosil bo'lgan och qizil rangli eritmaning reaksiya tenglamasini yozib izohlang.
2. Hosil qilingan eritmani to'rtta probirkaga barobar qilib bo'ling. Probirkalardagi o'zgarishlarni solishtirib ko'ring. Ikkinchi probirkaga temir /111/ xlorid tuzining

kansentrlangan eritmalaridan qo'shing. Hosil bo'lgan eritmalarning rangini tekshirish uchun qoldirilgan probirkadagi suyuqlikning rangi bilan solishtirilib, kimyoviy muvozanatning qaysi tomonga siljiganini aniqlang. Eritmaning rangi to'qlashsa kimyoviy reaksiyaning muvozanati o'ngga siljigan bo'ladi.

Turtinchi probirkadagi eritmaga kaliy xlorid tuzi kristallaridan bir nechta tashlang va eritma rangining o'zgarishini tekshirish uchun olib qo'yilgan probirkadagi eritmaning rangi bilan solishtirib aniqlang.

5-Tajriba Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri.

Vodorod peroksidining parchalanishi odatdagi haroratda sekin boradi, agar katalizator qo'shilsa, uning parchalanishi tezlashadi.

Probirka hajmining 1/5 qismigacha vodorod peroksid eritmasidan quyting. Unga bir chimdim (pichok uchida) marganes (IV) – oksidi soling va probirkaga cho'lsanib turgan cho'pni tushiring (cho'p suyuqlikka tegmasin). Kuzatilgan xodisaning sababini tushuntiring.

Mavzu yuzasidan savol va masalalar.

1. Kimyoviy reaksiya tezligi va unga ta'sir etuvchi omillar deganda nimani tushunasiz ? Gomogen sistemalar uchun massalar ta'siri qonunini ta'riflang. Reaksiyaning tezlik konstanti nima ?
2. Reaksiya tezligining haroratga bog'liqligi. Aktiv molekulalar va aktivlash energiyasi nima ? Zanjirli reaksiyalarni aylantirib bering.
3. Qaytar kimyoviy jarayonlarni aytib bering. Kimyoviy muvozanat konstantasi nima ? Vant- Goff qonuni va Le –Shatelle prinsipini aytib bering.
4. Agar gazlar aralashmasining hajmi ikki marta oshirilsa $N_2O \leftrightarrow 2NO$ sistemada reaksiya tezligi necha marta o'zgaradi ?
5. Harorat 50^0 oshirilganda reaksiya tezligi necha marta oshgan bo'ladi? .
6. Quyidagi sistemada harorat oshirilsa muvozanat qaysi tomonga siljiydi.
7. $2CO + O_2 \leftrightarrow 2CO_2 + Q$
8. $N_2 + O_2 \leftrightarrow 2NO + Q$
9. Quyidagi jarayonlarda bosim oshirilsa muvozanat qaysi tomonga siljiydi ? Muvozanat konstantasini yozing.

10. $\text{CaCO}_3 \leftrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
11. $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$
12. Reaksiyaning muvozanat xolatiga quyidagilar: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{N}$
 - A) vodorod konsentratsiyasini oshirish.
 - B) ammiak konsentratsiyasini oshirish.
13. V) haroratning ko'tarilishi .
14. G) bosimning ko'tarilishi qanday ta'sir etadi ?
15. Quyidagi tenglamalar bilan ifodalangan reaksiyalarda CO_2 uning konsentratsiyasi oshirilsa muvozanat qaysi tomonga siljiydi ?
16. $\text{CaCO}_3 \leftrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
17. $\text{CO} + \text{C} \leftrightarrow 2\text{CO}$
18. $10. \text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2 + 14.2 \text{ kkal}$
19. Sistemada ko'proq vodorod olish uchun harorat va konsentratsiyasini qandayo'zgarish kerak (oshirish kerakmi yoki kamaytirish).
20. Kimyoviy reaksiya tezligi deb nimaga aytiladi?
21. Massalar ta'siri qonunining ta'rifi?
22. $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$; $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$ reaksiya tezliklarining matematik ifodasini yozing.
23. Kimyoviy muvozanat nima?
24. $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ reaksiyasi uchun muvozanat konstantasini yozing.
25. Muvozanatning siljishi. Le-Shatele prinsipi qanday ta'riflanadi?

LABORATORIYA ISHI № 7

7-Mavzu: ERITMALAR TAYYORLASH. ERITMALAR KONSENTRASIYASINI IFODALASH USULLARI.

Ishning maqsadi: Turli konsentratsiyalarda eritma tayyorlash usullarini o'rganish.

Kerakli reaktivlar: $\text{HCl}_{(\text{kons})}$, $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, distillangan suv. Osh tuzi, BaCl_2 yoki $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, HCl , NaOH .

Kerakli asboblari: aniq o'lchov tarozi, o'lchov silindiri, o'lchovli tomizgich,
Kolbalar: 100 ml, 200 ml, 500 ml, 100 ml..

Nazariy qism.

Eritmalar tayyorlash usullari. Ikki va undan ko'p komponentdan tashkil topgan gomogen sistemaga (bir jinsli) eritma deyiladi.

Har qanday eritma erigan modda va erituvchidan hosil bo'lgan mahsulotdan iboratdir.

Eritmada erigan modda miqdori ko'p bo'lsa, konsentrlangan, erigan modda miqdori kam bo'lsa, suyultirilgan eritmalar deyiladi.

Eritmada erigan moddaning miqdori uning konsentratsiyasini belgilaydi.

Eritmaning konsentratsiyasi eritmaning hajm birligidagi erigan moddaning miqdorini ko'rsatadi. Eritmalar konsentratsiyasi bir necha usullar bilan ifodalanadi.

Protsent konsentratsiya - 100 g eritmada necha gramm erigan modda borligini ko'rsatadi va protsent bilan ifodalanadi.

Protsent konsentratsiya (C%) ni quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:

$$C\% = \frac{m}{m_1} 100$$

bunda, m – eruvchi moddaning massasi

m_1 – eritmaning massasi (eruvchi+erituvchi).

Agar eritmaning massasi uning zichligi (d) va hajm (V) orqali ifodalansa $m_1 = dV$ bo'lgani uchun:

$$C\% = \frac{m}{dV} 100$$

Masala. 1,5 l suvda 50 g modda eritilgan. Eritmaning protsent konsentratsiyasini hisoblang.

Yechish: a) eritmaning umumiy massasi:

$$1500 + 50 = 1550$$

b) eritmaning protsent konsentratsiyasi:

150 g eritmada 50 g modda erigan

100 g -/-/-/- X g modda erigan

$$X = \frac{100 \cdot 50}{1550} = 3,33\%$$

Normal yoki ekvivalent konsentratsiya - erigan moddaning 1 litr eritmada ekvivalentlar soni bilan ifodalanadi va N yoki N bilan belgilanadi.

Normal konsentratsiyani quyidagi formulalar bilan ifodalash mumkin.

$$C_H = \frac{m}{\mathfrak{N}V} - (V - \text{litr hisobida})$$

$$C_H = \frac{m_1 1000}{\mathfrak{N}V} - (V \text{ millilitr hisobida})$$

Formulalardagi V – eritmaning hajmi

m_1 – eruvchi moddaning massasi

E – erigan moddaning hajmlar xisobidagi olingan ekvivalenti.

Normalligi bir xil bo'lgan eritmalar o'zaro teng hajmlarda qoldiqsiz reaksiyaga kirishadi, chunki ularda erigan moddaning ekvivalentlar soni teng bo'ladi. Masalan, 25 ml 0,05 n. uyuvchi kaliy 20 ml 0,05 n nitrat kislota bilan qoldiqsiz reaksiyaga kirishadi.

Normalligi har xil bo'lgan eritmalar o'zaro teng eriganda eritmalarning hajmi ularning normalligiga teskari proporsional bo'ladi:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{H_2}{H_1} \quad \text{yoki} \quad V_1 H_1 = V_2 H_2$$

Masala. 1 l 0,5 n. eritma tayyorlash uchun soda kristall gidrati $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dan necha gramm olish kerak?

Yechish: $1 \text{ ekv } \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O} = \frac{286}{2} = 143$, bo'lgani uchun $0,5 \text{ ekv} = 143 \times 0,5 =$

71,5 g. Demak, 1 l 0,5 n. eritma tayyorlash uchun 71,5 g., 2 l eritma tayyorlash uchun esa $71,5 \times 2 = 143 \text{ g } \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$ olish kerak.

Molyar konsentratsiya – 1 l eritma erigan moddaning grammlar xisobidagi olingan mollar soni bilan ifodalanadi va M harfi bilan ishoralanadi.

Molyar konsentratsiya C_m , eritmaning hajmini V . Eruvchi moddaning massasini m_1 va uning nisbiy molekulyar massasini M bilan belgilasak, ular orasidagi botslanish quyidagi formulalar yordamida ifodalanadi:

$$C_m = \frac{m_1}{MV} \quad (V - \text{litr hisobida})$$

$$C_M = \frac{m_1 \cdot 1000}{MV} \quad (V - \text{millilitr xisobida})$$

Masala. 500 millilitrda 20,52 g alyuminiy sulfat tuzi bo'lgan eritmaning molyarligini aniqlang.

Yechish. 1 l (1000 ml) eritmada necha gramm $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 342 \text{ g}$ bo'lgani uchun

$$342 \text{ g } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 - 1 \text{ m}$$

$$41,04 \text{ g } \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 - x \text{ m}$$

$$X = \frac{41,04}{342} = 0,12 \text{ M}$$

Molyal konsentratsiya – 1 kg erituvchida erigan moddaning gramm-mollar xisobida olingan soni bilan ifodalanadi.

Masalan: 1 kg suvda 0,5 molq modda eritilgan bo'lsa, bunday eritma 0,5 molq eritma deyiladi.

Molyal eritma konsentratsiyasini quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:

$$C_{\text{моль/л}} = \frac{m_1 \cdot 1000}{M \cdot m_2}$$

bunda, m_1 va m_2 – eruvchi moddaning va erituvchining grammlarda olingan massasi;

M – erigan moddaning nisbiy molekulyar massasi.

Masala. 20 g suvda 0,62 g etilenglikol $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ erigan eritmaning molyal konsentratsiyasini toping.

Yechish. Masalan, keltirilgan formuladan foydalanib yechish mumkin. Masala shartiga ko'ra: $m_2 = 20 \text{ g}$, $m_1 = 0,62 \text{ g}$. $M[\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2] = 62 \text{ g}$ bo'lgani uchun

$$C_{\text{моль/л}} = \frac{m_1 \cdot 1000}{M \cdot m_2} = \frac{0,62 \cdot 1000}{62 \cdot 20} = 0,5;$$

Demak, 0,5 molyal eritma hosil bo'ladi.

Konsentratsiya protsent bilan ifodalangan eritmalarning molyarligini va normalligini xisoblashda quyidagi formulalardan foydalanish ancha qulaylik tutsdiradi:

$$C_M = \frac{10 \cdot d \cdot C\%}{M}; \quad C_H = \frac{10 \cdot d \cdot C\%}{\vartheta};$$

Tajribaviy qism.

1 - tajriba. Osh tuzining 0,1 M 250 li eritmasini tayyorlash.

Natriy xloridnirig gram-molekulasi 58,5 g ga teng; 0,1 g mol 5,58 g tuz degan so'z, 250 ml da esa bu tuz 4 marta kam, ya'ni $5,58 : 4 = 1,4625$ g bo'ladi.

1,46 g tuz tortib olamiz va uni 250 ml sig'imli kolbaga solamiz. Tuz avval ozroq miqdordagi suvda eritiladi, so'ngra yana suv qo'shib, eritma kolbaning chizig'igacha yetkaziladi.

2- tajriba. HCl ning 10% li eritmasini tayyorlash.

HCl ning 10 % li 90 ml eritmasini tayyorlash uchun necha ml xlorid kislota va suv kerak? Hisob-kitobdan keyin probirkaga avval kerakli suvni soling keyin HCl ning kerakli hajmda soling.

3- tajriba. BaCl₂ ning 0.5 n eritmasini tayyorlash.

Laboratoriya sharoitda BaCl₂ ning 0.5 n eritmasini tayyorlash

BaCl₂ ning 0,5n 90 ml eritmasini tayyorlash uchun nech gram tuz va suv kerak? BaCl₂ · 2H₂O ni hisobga oling.

Hisob – kitobdan keyin BaCl₂ eritmasini tayyorlash uchun BaCl₂ · 2H₂O dan qancha kerakligini bilib olib, o'lchov silindriga soling va kerakli miqdorda suv soling.

4-tajriba. Har xil konsentratsiyali eritmalar tayyorlash.

a) O'qituvchi sizga qaysi moddadan necha protsentli eritma tayyorlash kerakligi haqida topshiriq bergandan sung, ishni quyidagi tartibda bajaring.

1. Moddaning kerakli miqdorini xisoblang va uni tarozida 0,1 g gacha aniqlikda tortib oling.

2. Suvning solishtirma og'irligi ($d=1\text{g/sm}^3$) ga tengligini hisobga olib kerakli miqdor suvni o'lchov silindriga o'lchab oling va uni modda solingan stakan yoki kolbaga quying.

3. Stakandagi modda to'liq erib ketguncha eritmani uchi rezinali shisha tayoqcha bilan aralashtiring (eritmani eritish jarayonida eritmaning qizishi yoki sovishi kuzatilsa, eritmani xona haroratigacha kelishini kuzating).

4. Eritmani quruq o'lchov silindriga quyib areometr bilan zichligini o'lchang. O'lchangan zichlikka mos keladigan eritmaning protsent konsentratsiyasini toping.

b) Berilgan moddalardan 100 ml va 0,1 n eritma tayyorlang.

1. Ko'rsatilgan moddalardan 0,1 M; 0,1 n konsentratsiyada eritma tayyorlash uchun kerak bo'lgan modda va suvning miqdorini hisoblang.

2. Moddaning texnik tarozida 0,01 g aniqlikda tortib olib, 100 ml li kolbaga soling.

3. Kolbaga ozgina suv solib, moddani asta-sekin eriting.

Modda batamom erib bo'lgandan sung, kolbaning belgisigacha suv quying va aralashtiring. Eritmani o'qituvchiga ko'rsating.

Mavzu yuzasidan savollar va masalalar.

1. Eritmalarga harakteristika bering.
2. Eritmalar bilan kimyoviy birikmalar va fizikaviy aralashmalar orasida qanday farq bor?
3. Eritmalar konsentratsiyasini ifodalash usullarini aytib bering.
4. Berilgan tuz eritmasiga kuchli kislota yoki ishqor qo'shilganda gidroliz muvozanati qaysi tomonga siljiydi. Misollar keltiring.
5. Qanday eritma foiz konsentratsiyasili eritma deyiladi?
6. Qanday eritma molyar eritma deyiladi?
7. Qanday eritma normal eritma deyiladi?

8. Titr deb nimaga aytiladi?
9. To'yingan va to'yinmagan eritma deb nimaga aytiladi?
10. Konsentratsiya nima?
11. 5% li 200gr NaCl eritmasidan tayyorlang.
12. 0,2 M. 300 ml NaNO₃ eritmasini tayyorlash uchun necha gr. NaNO₃ kerak?
13. 0,5 n NaOH eritmasidan 500 ml tayyorlang.

1-misol. K₂SO₃ ning 1 l. 1 M. va 1 l. 0,1 M. eritmalarini tayyorlang.

Yechish: Buning uchun K₂SO₃ ning molekulyar massasini topamiz:

$$K_2SO_3 \text{ M} = 39 \cdot 2 + 12 + 16 \cdot 3 = 138 \text{ g.}$$

Demak, $M_{K_2SO_3} = 138 \text{ g.}$

1) 1 l. 1 M .eritma tayyorlash uchun 138 gr. K₂SO₃ tuzidan kerak bo'ladi,

2) 1 l. 0,1 M eritma uchun esa;

1 l. 1 M-138 g kerak

1 l. 0,1 M - x gr.

$$x = 1 \text{ l.} \cdot 0,1 \text{ M} \cdot 138 / 1 \text{ l.} \cdot 1 \text{ M} = 13,8 \text{ g K}_2\text{SO}_3 \text{ tuzidan kerak ekan.}$$

2- misol. 500 ml eritmada 20 g KCl tuzi erigan. Shu eritmaning molyarligi topilsin?

Yechish; KCl M=39 + 35,5 = 74,5 gr.

500 ml. eritmada 20 gr. KCl bulsa,

1000 ml. -- X g KCl bo'ladi.

$$X = 1000 \cdot 20 \text{ gr.} / 500 \text{ gr.} = 40 \text{ gr.}$$

Endi eritmaning molyarligini hisoblaymiz:

74,5 gr. KCl -1 M

40 gr. - x. M

$$x = 40 \text{ gr.} \cdot 1 \text{ M} / 74,5 \text{ gr.} = 0,054 \text{ M}$$

Yoki formulaga qo'ysak:

$$C_M = 20 \cdot 1000 / 74,5 \cdot 500 = 0,054 \text{ M}$$

3-misol. 2 l suvda 80 g modda erigan. Shu eritmaning prosent (foiz) konsentratsiyasini hisoblang. Yechish;

1) Eritmaning umumiy massasi:

$$m_1 + m_2 = 2000 + 80 = 2080 \text{ gr.}$$

2) Eritmaning % konsentratsiyasi 2080 gr eritmada 80 gr modda erigan bo'lsa,

$$100 \text{ gr} - x$$

$$x = 100 \cdot 80 / 2080 = 3,846\%$$

Bu masalani biz to'g'ridan-to'g'ri formulaga qo'yib yechishimiz ham mumkin:

$$C\% = 80 / (80 + 200) \cdot 100 = 3,846\%$$

4 - misol. 350 ml. 0,1 n eritma tayyorlash uchun zichligi 1,307 gr./ml. 40% li. H_2SO_4 kislota eritasidan qancha olish kerak?

Yechish:

$$E_{H_2SO_4} = 98 / 2 = 49 \text{ g} \\ 0,1 \text{ gr.ekv. } H_2SO_4 = 49 \cdot 0,1 = 4,9 \text{ gr.}$$

Shunga ko'ra:

1000 ml. eritmada 49 gr. H_2SO_4 bo'ladi,
350 ml. eritmada esa $-x$. gr.

$$x = 350 \cdot 4,9 / 1000 = 17,1 \text{ gr}$$

Eritma 40% li. bo'lgani uchun

100 gr Eritmada 40 gr. N_2SO_4 bor

x gr. -- 17,1 gr

$$x = 100 \cdot 17,1 / 40 = 42,75 \text{ gr}$$

kislota erigmasini olish kerak.

5-misol: Sulfat kislotaning 0,1N. eritmaning g/ml. bilan ifodalangan titri hisoblab topilsin.

Yechish: Sulfat kislota ikki asosli. Demak, uning g/ekv, g/m/ $98 : 2 = 49$ gramm bo'ladi titri esa:

$$T = \frac{0,1 \cdot 49}{1000} = \frac{4,9}{1000} = 0,0049^2 / \text{ml}$$

LABORATORIYA ISHI № 8

8-Mavzu: ELEKTROLITIK DISSOTSILANISH NAZARIYASI. VODOROD

KO'RSATKICH - pH

Ishning maqsadi: tuzlar gidrolizi, qaytar va qaytmas gidrolizlar, gidroliz natijasida eritmalar muhitining o'zgarishi haqidagi nazariy bilimlarni amaliy jihatdan mustahkamlash.

Kerakli reaktivlar: distllangan suv, sulfat kislota, uyuvchi natriy, sirka kislotasi, ammoniy gidrooksidning 0,1n li eritmaları, 0,1n xlorid kislotasi eritmasi, sirka

kislotasining 0,1n eritmasi, NaOH, KOH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$, NaCl, NH_4Cl , FeCl_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$.

Kerakli juhozlar: probirka, o'lchov kolbalari, indikator qog'oz, spirt lampasi, 150-200 ml sigimli stakan, ikkita elektrod

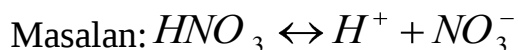
Nazariy qism.

Elektrolitik dissotsilanish nazariyasi. Suvdagi eritmalar yoki suyuqlanmalari elektr tokini o'tkazuvchi moddalar elektrolitlar deyiladi. Kislota, asos va tuzlar elektrolitlardir.

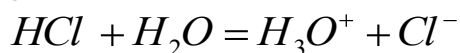
Shved olimi S.Arrenius elektrolitlarning xossalarini o'rganib (1887y) quyidagi xulosaga keldi.

Elektrolitlar suvdagi eritmalarida yoki suyuqlanmalarida musbat va manfiy ionlarga dissotsiyanadi. Musbat zaryadlangan ionlar kationlar, manfiy zaryadlangan ionlar anionlar deyiladi. Ionlarning uzluksiz harakati elektr tokini o'tkazishga sabab bo'ladi. Elektrolit ionlarga ajralganda bitta molekuladan ikki va undan ortiq ion hosil bo'lishi natijasida eritmada zarrachalarning umumiy soni ortadi.

Kislota, asos va tuzlarning dissotsilanishi. Eritmada vodorod kationi (H^+) va kislota qoldig'i anioniga dissotsilanuvchi birikmalar kislotalar deyiladi.



Hosil bo'lgan H^+ ionida elektron qavat bo'lmaydi. SHuning uchun u suvli muhitda $\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{O}^+$ hosil qiladi. Eritmada H^+ ionining bo'lishi eritmalarining kislotali xususiyatiga sabab bo'ladi.



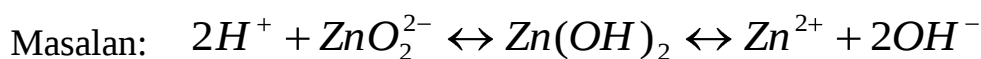
Biroq, dissotsilanish tenglamalarining soddalashtirish maqsadida H_3O^+ o'rniga H^+ yoziladi.

Asoslar eritmalarida metall ion bilan gidroksid ionlariga dissotsilanadi, masalan:

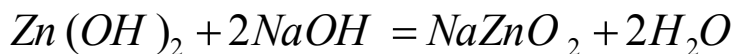
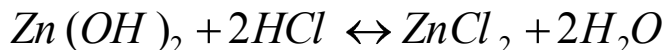


Asoslar eritmalarida OH^- ionlarining borligi ishqoriy muhit hosil qiladi.

Kislota va asoslardan tashkari ham kislota ham asos xossalariga ega bo'lgan gidroksidlar amfoter gidroksidlar deyiladi.



SHuning uchun $Zn(OH)_2$ ham kislota, ham asoslar bilan reaksiyaga kirishadi.



Tuzlar eritmalarida metall ionlari bilan kislota qoldig'i ionlariga dissotsilanadi.

Masalan:



Suvdagi eritmalarida ionlarga to'liq ajraladigan elektrolitlar kuchli elektrolitlar deyiladi. Ular jumlasiga $HClO_4$, HCl va boshqa kislotalar, $NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$ kabi asoslar va deyarli barcha tuzlar kiradi.

Suvdagi eritmalarida qisman dissotsiyalanib juda oz miqdorda ionlar hosil qiluvchi elektrolitlar kuchsiz elektrolitlar deyiladi. Ular jumlasiga kuchsiz kislotalar (CH_3COOH , H_2S , H_2CO_3 , HCl) qiyin eruvchi asoslar, shuningdek NH_4OH va ba'zi tuzlar kiradi.

Dissotsilanish darajasi. Kuchsiz elektrolitning dissotsilanishi natijasida hosil bo'lgan kation va anionlar bir biri bilan to'qnashib qayta erigan modda molekulasini hosil qila oladi, demak kuchsiz elektrolitning elektrolitik dissotsilanishi qaytar jarayondir. Kuchsiz elektrolitning dissotsilanish tenglamasida kuchli elektrolitning dissotsilanish tenglamasidan farqli o'laroq tenglik belgisi o'rniga qaytar belgisi yoziladi.



Erigan moddalar yoki eritmadagi elektrolit miqdorining qancha qismi ionlarga ajralganligini ko'rsatuvchi kattalik elektrolitik dissotsilanish darajasi deyiladi va α harfi bilan belgilanadi.

$$\alpha = \frac{n}{N} \quad n - \text{moddaning ionlarga ajralgan molekular soni; } N - \text{erigan}$$

moddaning molekular soni.

Elektrolitning dissotsilanish darajasini foizda ifodalash uchun α ni 100% ko'paytiriladi.

Agar elektrolitning dissotsilanish darajasi $\alpha < 3\%$ bo'lsa kuchsiz elektrolit, $\alpha = 3-30\%$ bo'lsa o'rta kuchli elektrolit, 30% dan ortiq bo'lsa, kuchli elektrolit hisoblanadi.

Dissotsilanish darajasi elektrolit va erituvchining tabiatiga hamda eritmaning konsentrasiyasiga bog'liqdir. Elektrolitning dissotsilanish darajasi bir erituvchidan boshqa erituvchiga o'tish bilan o'zgaradi. Eritma suyultirilganda dissotsilanish darajasi ortadi.

Toza suv kuchsiz elektrolit hisoblanadi. Suv oz bo'lsada ionlarga dissotsilanadi:



Suvning dissotsiatsiya darajasi xona haroratida (25°C) juda kichiq qiymatga ega: $\alpha \approx 1,8 \cdot 10^{-9}$.

Suvning dissotsiatsiya konstantasi

$$K = \frac{[\text{H}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]} = 1,8 \cdot 10^{-16} \text{ ga teng.}$$

1 litr suvdagi uning konsentrasiyasi:

$$[\text{H}_2\text{O}] = 1000 \text{ g/l} = 1000:18 \text{ mol/l} = 55,56 \text{ mol/l}$$

Bunda suvning dissotsiatsiya konstantasi quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$K \cdot [\text{H}_2\text{O}] = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56 = 10^{-14} (\text{mol/l})^2$$

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = K_w - \text{suvning ion ko'paytmasi deyiladi.}$$

Vodorod va gidroksid ionlarining konsentrasiyalari bir xil bo'lgan eritmalar neytral eritmalar deyiladi.

Neytral eritmalar uchun:

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ mol/l ga teng.}$$

Kislotali muhitda $[H^+] > [OH^-]$, ishqoriy muhitda esa $[H^+] < [OH^-]$ bo'ladi. Suvning ion ko'paytmasidan foydalanib, muhitning har qanday reaksiyasini miqdoriy jixatdan H^+ ionlarining konsentrasiyasi bilan o'lchash mumkin. Bunda quyidagi nisbatni hisobga olish kerak:

$$[H^+] = 10^{-14}/[OH^-] \text{ mol/l va } [OH^-] = 10^{-14}/[H^+] \text{ mol/l.}$$

Muhit reaksiyasini miqdoriy jixatdan ifodalash uchun, odatda, H^+ ionlari konsentrasiyasi urniga uning manfiy ishorali unli logarifmidan foydalaniladi. Bu kiyamat vodorod ko'rsatkich deb ataladi va pH bilan ifodalanadi:

$$pH = -\lg[H^+]$$

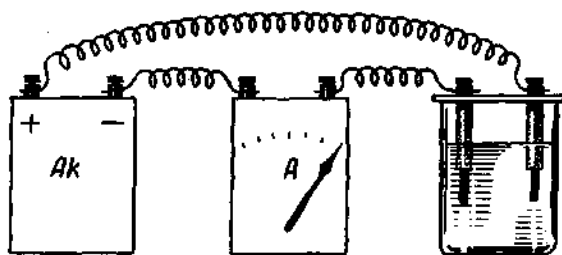
pH = 7 bo'lsa neytral, pH < 7 bo'lsa kislotali, pH > 7 bo'lsa ishqoriy eritma hisoblanadi.

pH = 1-3	kuchli kislotali muhit
pH = 3-7	kuchsiz kislotali muhit
pH = 7	neytral
pH = 7-10	kuchsiz ishqoriy muhit
pH = 10-14	kuchli ishqoriy muhit

Tajribaviy qism.

1-tajriba. Elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi.

150-200 ml sig'imli stakanga distllangan suv quyib, ikkita elektrod tushiring va ularga ketma-ket qilib lampochka ulang. Asbobni elektr manbaiga ulang. Lampochka yonadimi? Asbobni elektr manбайдan uzib, elektrodلarni distrlangan suv bilan yaxshilab yuvib tashlang. Stakanga shakarli eritma qo'ying va uning elektr o'tkazuvchanligini tekshiring. Shu tajribalarni navbatma-navbat sulfat kislota, uyuvchi natriy, sirka kislotasi, ammoniy gidrooksidning 0,1n li eritmaları bilan o'tkazing. Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi to'grisidagi xulosalarni va dissotsialanish tenglamalarini yozing.



18-rasm. Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi

2-Tajriba. Dissotsialanish darajasining elektrolit tabiatiga bog'liqligi.

Ikkita probirkaga 2-3ml dan 0,1n xlorid va sirka kislotasi eritmasidan quyib, ikkala probirkaga bir xil miqdorda rux bo'lakchalarini soling. har bir probirkadagi vodorod gazining ajralib chiqish tezligiga e'tibor bering. Reaksiyalar orasidagi farqni izohlang. Reaksiya tenglamalarini tuzing.

3-Tajriba. Elektrolit eritmalarida kimyoviy muvozanatning siljishi.

Ikkita probirkaga 2-3ml dan sirka kislotasining 0,1n eritmasidan qo'ying va ularga indikator qog'ozi tashlang. Probirkalardan biriga natriy asetat tuzi kristalidan tashlang va probirkalarni solishtiring. Eritma ranggi o'zgarishini tushuntiring.

4-tajriba. Uchta probirkaga FeCl_3 eritmasidan olib, bittasiga NaOH , ikkinchisiga KOH va uchinchisiga Ca(OH)_2 eritmalaridan ta'sir qiling. Natijada har uchala probirkada ham qo'ng'ir rangli cho'kma Fe(OH)_3 tushishi kuzatiladi. Reaksiyalar tenglamalarini molekulayr, to'liq ionli va qisqartirilgan ionli ko'rinishda yozing.

5-tajriba. Uchta probirkaga oz-ozdan NaCl , NH_4Cl , FeCl_3 tuzlarining eritmalaridan olib, uchallasiga ham $\text{Pb(NO}_3)_2$ eritmasini ta'sir qiling. Yana uchta probirkaga yuqorida nomlari keltirilgan tuzlar eritmalaridan olib $\text{Pb(C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2$ tuzining eritmasidan ta'sir qiling. Barcha probirkalarda oq rangli cho'kma PbCl_2 tushishi kuzatiladi. Reaksiyalar tenglamalarini molekulyar va ionli ko'rinishda yozing.

6-tajriba. Eritmalar pH- muhitini aniqlash.

Kerakli asboblari: KSL-1104 rusumli asbob, stakanlar.

Kerakli reaktivlar: NaCl , Na_2CO_3 , NaHCO_3 ning 0,5 %li eritmaları, $\text{NaCH}_3\text{COO}_3$ ning FeCl_2 , CuSO_4 1% li eritmasi, distillangan suv, salftka qog'ozlar.

pH ni aniqlashda istek pH(ISE)DO- metr asbobidan foydalanamiz.

Asbobni ishlatish uchun maxsus idishda belgilangan pH =4, pH =7, pH =10 standart eritmalaridan foydalanib kolibrovka ya'ni muvofiqlikka keltiriladi.

Asbob tok manbaiga ulanib elektrodlar SN2-TS tomonga ulanadi, chunki pH ni aniqlashda «V» kanalidan foydalaniladi, POWER bosiladi, channel «V» ga to'g'rilanadi. «V» kanal pHda bo'lishi kerak. har bir standart eritmada, ya'ni pH =4,

pH =7, pH =10 ga solingan elektrodlar distillangan suv bilan ikki marta yuvib, salfetka bilan artiladi.

pH =4 bo'lgan suyuqlikka elektrod tushiriladi.

a) POWER bosiladi,

b) RESET bosiladi,

v) REDY MFASURE tugmasi bosiladi va ekranni oxirgi bosqichgacha kuzatish zarur.

Ekranda pH =4ni ko'rsatsa, ekran POWER orqali o'chiriladi. So'ngra elektrod distillangan suvda yuvilib (2 marta) salfetkada artiladi.

SHu tariqa pH =7, pH =10 bo'lgan holatlar ham kuzatiladi.

Barcha pH lar normal holatda ekanligiga ishonch hosil qilgandan keyingina tajribadagi eritmalarini pH ni aniqlash lozim.

Stakanlarga NaCl, Na₂CO₃, NaHCO₃, CH₃COONa, FeCl₂, CuSO₄ eritmalarini qo'ying va ularni pH ko'rsatgichlarini aniqlang. Bu eritmalar muhiti va eritmadagi gidroliz jarayoni va muhitning yuzaga kelish sababini izohlang.

5-jadval

Eritmalar	pH ko'rsatgich	Eritma muhiti	Gidroliz tipi
NaCl			
Na ₂ CO ₃			
NaHCO ₃			
CH ₃ COONa			
FeCl ₂			
CuSO ₄			

Maczu yuzasidan savollar va mashqlar.

- 1.Elektrolitik dissosiasiya nazariyasida qanday fikrlar bayon etilgan?
- 2.Dissosiasiya darajasi nima, unga qanday omillar ta'sir etadi?
- 3.Elektrolitik dissosiasiya nuqtai nazaridan kislota, asos va tuzlarga qanday ta'rif beriladi?

4. Cho'kma, gazsimon va kam dissosilanadigan modda hosil bo'ladigan bittadan reaksiya tanlab, ularning tenglamalarini molekulyar, ionli va qisqartirilgan ionli ko'rinishda yozing?

LABORATORIYA ISHI № 9

9-mavzu: GIDROLIZ. TUZLARNI GIDROLIZI.

Ishning maqsadi: Tuzlar gidrolizi, qaytar va qaytmas gidrolizlar, gidroliz natijasida eritmalar muhitining o'zgarishi haqidagi nazariy bilimlarni amaliy jihatdan mustahkamlash.

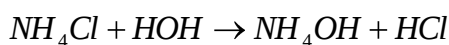
Kerakli reaktivlar: 0,5 n li NaCl, 0,5 n li Na₂CO₃, 0,5 n li Al₂(SO₄)₃, distillangan suv, lakmus, rux xlorid kristali, natriy karbonat (Na₂CO₃), natriy atsetat tuzi.

Kerakli juhozlar: probirka, o'lchov kolbalari, indikator qog'oz, spirt lampasi.

Nazariy qism.

Tuzlarning gidrolizlanishi. Erigan tuz ionlarining suvning H⁺ va OH⁻ ionlari bilan kimyoviy o'zaro ta'sir etib, muhitning pH ini o'zgartirishi tuzlarning gidrolizlanishi deyiladi. Gidroliz natijasida kuchsiz elektrolit hosil bo'ladi, u dissosialanmaydi. Tuzlar gidrolizlanganda suvning dissosialanishidagi ion muvozanati siljiydi. Natijada ko'pchilik tuzlarning eritmaları kislotali yoki ishqoriy muhitga ega bo'lib keladi. Tuzlarning gidrolizlanishining tipik hollarini ko'rib o'tamiz.

1. Kuchsiz asos bilan kuchli kislotalardan hosil bo'lgan tuz gidrolizi. Bunga ammoniy xlorid misol bo'la oladi:

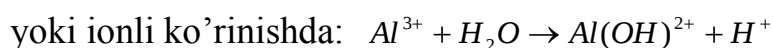


yoki ionli ko'rinishda: $NH_4^+ + H_2O \rightarrow NH_4OH + H^+$

NH₄⁺ ionlari suvning OH⁻ ionlari bilan birikib sust dissosialanuvchi ammoniy gidroksid hosil qiladi. Cl⁻ ionlari suvning H⁺ ionlari bilan birikmaydi, chunki xlorid kislota kuchli elektrolitdir. Natijada eritmadagi H⁺ ionlarning konsentrasiyasi OH⁻ ionlarning konsentrasiyasidan ortib ketadi, hosil bo'lgan eritma kislota xossalariga ega bo'ladi.

Kuchsiz asos hamda kuchli kislotalardan hosil bo'lgan tuzlarning eritmalari kislotali muhitga ega bo'ladi.

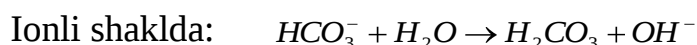
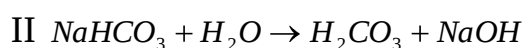
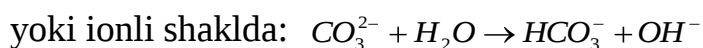
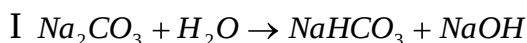
Kuchli kislota va kuchsiz ikki yoki ko'p atomli asosdan hosil bo'lgan tuz bosqichli gidrolizlanadi. Masalan: alyuminiy xlorid suvda eritilganda, tuz birinchi bosqichda quyidagicha gidrolizlanadi:



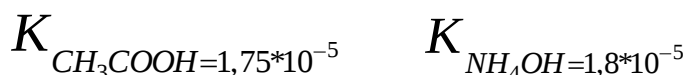
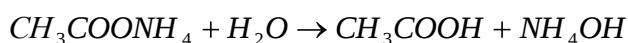
eritma juda suyultirilganda gidroliz qisman ikkinchi bosqichda borib $Al(OH)_2Cl$ hosil qiladi. yoki ionli shaklda: $Al(OH)^{2+} + H_2O \rightarrow Al(OH)_2^+ + H^+$

Gidroliz natijasida eritmada kam dissotsilanuvchi kislota hosil bo'ladi va OH^- ionlari to'planadi. Demak, kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzning gidrolizlanishi natijasida eritmada OH^- ionlarining konsentratsiyasi ortadi. Bunday tuzning eritmasi ishqoriy xossaga ega bo'ladi. $pH > 7$

Kuchli asos hamda ikki yoki ko'p negizli kislotalardan hosil bo'lgan tuz ham bosqichli gidrolizlanadi:



3. Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzning gidrolizlanishiga misol qilib, ammoniy asetatni keltirish mumkin: u CH_3COO^- va NH_4^+ ionlariga dissosialanadi: bunda ikkita kuchsiz elektrolit: sirka kislota, ammoniy gidroksid hosil bo'ladi:



hosil bo'lgan kislota bilan asosning dissotsialanish konstantalari ayni bir holda bir – biriga juda yaqin bo'lganligi uchun CH_3COONH_4 eritmasi amalda neytral bo'lib, qoladi. Juda to'liq gidrolizlanadi. Masalan: $(NH_4)_2S$, Al_2S_3 , $(NH_4)_2CO_3$

Agar kuchli asos hamda kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuz, masalan: KCl suvda eritilsa K^+ hamda Cl^- ionlari suvning H^+ va OH^- ionlari bilan kuchsiz dissosialanuvchi birikma hosil qilmaydi. Bunday tuzlarning eritmalari neytralligicha qoladi.

Demak, kuchli asos bilan kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuz gidrolizlanmaydi.

Ko'rib o'tilganlardan ma'lum bo'lishicha ko'pchilik tuzlar uchun qaytar jarayondir. Tuzning gidrolizini miqdor jixatidan gidrolizlanish darajasi bilan harakterlash mumkin.

Tuzning gidrolizlangan mollari sonini eritmadagi tuzning umumiy mollari soniga bo'lgan nisbati shu tuzning gidrolizlanish darajasi deyiladi. Gidrolizlanish darajasini h harfi bilan belgilash qabul qilingan.

Demak, gidroliz darajasi erigan tuzning qanday qismi gidrolizlanganligini ko'rsatadi. Eritma temperaturasining ko'tarilishi natijasida tuzning gidrolizlanish darajasi ortadi. Buni quyidagicha izohlash mumkin. Temperatura ko'tarilishi bilan suvning dissosialanishi ortadi, H^+ va OH^- ionlarning konsentrasiyasi ko'payadi, natijada tuz ionlarining suv ionlari bilan o'zaro ta'siri kuchayadi.

Tajribaviy qism.

1-tajriba. Gidroliz jarayonida muhit pH ning o'zgarishi

To'rtta probirka olib, ulardan biriga 3 ml 0,5 n li NaCl, ikkinchisiga 3 ml 0,5 n li Na_2CO_3 , uchinchisiga 3 ml 0,5 n li $Al_2(SO_4)_3$ eritmalaridan va to'rtinchisiga taqqoslash uchun 3 ml distillangan suv quying.

Probirkalarning har qaysisiga 1 ml dan lakmusning neytral eritmasidan qo'shib, yaxshilab chayqatib aralashtiring. Suv solingan probirkadagi lakmus rangining o'zgarishiga qarab har bir tuz eritmasining reaksiya muhitini aniqlang.

Tekshirilgan tuzlarning qaysilari gidrolizlanadi? Gidrolizlanish reaksiyalarining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing hamda qaysi turdagi gidrolizlanishlar sodir bo'lishini ayting.

2-tajriba. Qaytar gidroliz

a) Probirkaga 3 ml distillangan suv soling va unga ozgina rux xlorid kristalidan solib eriting. Suvning loyqalanishi sababini tushuntiring. Eritmaning muhitini indikator

qog'ozi bilan sinab ko'ring. Reaksiya sharoitini tushuntirib bering. Hidrolizlanish reaksiyasining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

6) Toza probirka olib unga 2 ml distillangan suv soling. So'ngra unga natriy karbonat (Na_2CO_3) tuzi kukunidan solib eriting va universal indikator qog'oziga tomizib, reaksiya sharoitini aniqlang. Natriy karbonatning hidrolizlanish reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli shaklda yozing.

3-tajriba. Qaytmas gidroliz

Uchta probirkaga olib, ulardan biriga kaliy sulfat, ikkinchisiga soda va uchinchisiga bura eritmasidan 2 ml dan soling. Ularga indikator qog'ozini tushirib eritma muhitini aniqlang. Qaysi probirkadagi tuz gidrolizga uchrashini aniqlang. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda ifodalang.

4-tajriba. Tuzlarning gidrolizlanishiga haroratning ta'siri

Bitta probirka olib, natriy atsetat tuzi eritmasidan 5 ml quyuing va uning ustiga 3-4 tomchi fenolftalein eritmasidan tomizing va eritmaning rangiga e'tibor bering. Probirkani spirt lampasi alangasida bir oz qizdiring. Qizdirilganda eritma rangining o'zgarib borishini kuzating va u nima uchun shunday bo'lganligini tushuntirib bering. Tuzning hidrolizlanish reaksiya tenglamasini molekulyar va ionli shaklda yozing.

Mavzu yuzasidan savollar va mashqlar:

1. Hidroliz deganda nimani tushunasiz?
2. Qanday tuzlar gidrolizlanadi?
3. Hidrolizlanish darajasi nima?
4. Qaytar va qaytmas gidroliz haqida tushuncha bering.
5. Hidrolizlanish jarayoniga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi?
6. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ va K_2S larning eritmaları bir-biriga qo'shilganda $\text{Al}(\text{OH})_3$ cho'kmaga tushadi. Sodir bo'lgan reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

LABORATORIYA ISHI № 10

10-mavzu: OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARI

Ishning maqsadi: Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalar haqida tushuncha hosil qilish va ushbu reaksiyalarini borish jarayonini o'rganish.

Kerakli jihozlar: Probirkalar va ular uchun shtativlar.

Kerakli reaktivlar: Rux (mosh donasidek qilib maydalangan), Temir plastinka, Mis sim ($d = 1 - 2 \text{ mm}$), Temir (II) – sulfat, Magniy, Kraxmal eritmasi, Yodli suv, Vodorod sulfidli, suv, Sulfat kislota (2M va 2 n), Mis (II) - sulfat (1M), Temir (III) – xlorid (0,25 M), Kaliy iodid (0,25 M), Kaliy bixromat (0,5n), Xrom (III) – sulfat (0,5 n), O'yuvchi natriy (0,5 n), Vodorod peroksid (0,5 n), Kaliy permanganat (0,5 n).

Nazariy qism:

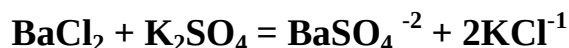
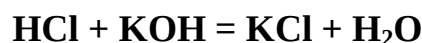
Biz kundalik hayotda juda ko'p jarayonlar – nafas olish, gaz yoki boshqa yonilg'ilarni yoqish, metall buyumlarning zanglashi kabilarning ishtirokchilari va guvohi bo'lamiz. Akkumulyator batareyalaridan foydalanamiz, bularsiz kundalik hayotni tasavvur etolmaymiz. Bu hodisalar bir qarashda bir – biri bilan o'zaro hyech qanday bog'liq emasdek tuyuladi. Lekin bu hodisalar bir – biri bilan mohiyati jihatidan bog'liq, ya'ni ularning barchasi asosida oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari yotadi.

Ma'lumki, deyarli barcha texnologik (terini qayta ishlash, metallar olish, non va qandolatchilik mahsulotlarini ishlab chiqarish, ularni nazorat qilish) jarayonlari oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari bilan amalga oshiriladi. Shu sababli oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari chuqurroq o'rganish zarur.

Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari deb, elementlarning oksidlanish darajalari o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalarga aytiladi.

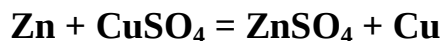
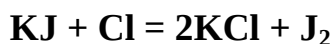
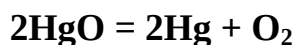
Barcha kimyoviy reaksiyalarni ikki tipga bo'lish mumkin. Ulardan birinchi tipga reaksiyaga kirishuvchi moddalar tarkibidagi atomlarning oksidlanish darajasi o'zgarmay qoladigan reaksiyalar kiradi.

Masalan:



Bu reaksiyalarda, atomlardan har birining oksidlanish darajasi reaksiyadan oldin ham, keyin ham o'zgarmay qolgan.

Ikkinchi tipga reaksiyaga kirishuvchi moddalar atomlarining oksidlanish darajasi o'zgarishi bilan boradigan reaksiyalar kiradi. Masalan:



Bu yerda birinchi reaksiyada simob bilan kislorodning, ikkinchi reaksiyada, yod bilan xlorning va uchinchi reaksiyada esa rux bilan misning oksidlanish darajasi o'zgaradi.

Oksidlanish darajasi nima? Element atomi (yoki ion) ning oksidlanish darajasi deb, shu elementni o'z tarkibida saqlagan molekula faqat ionlardan iborat deb faraz qilinsa va molekula umumiy zaryadning yig'indisi nolga teng bo'lishi uchun har bir element atomining (ionining) ayni paytdagi rasmiy (formal) zaryadi qiymatiga aytiladi.

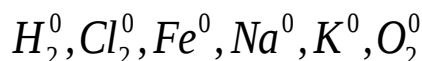
Shuni unutmaslik kerakki, elementning oksidlanish darajasi uning valentligidan farq qiladi. Bu farqni quyidagicha tushuntirish mumkin.

Valentlikning ishorasi (musbat yoki manfiy) bo'lmaydi. Ma'lumki, valentlik biror elementning ikkinchi element bilan nechta qutbsiz yoki qutbli kovalent bog'lanish hosil qilish qobiliyati. Shunga ko'ra biz bu elementning valentligi musbat, ikkinchisiniki manfiy deb ayta olmaymiz;

- valentlik nolga teng bo'lmaydi;
- elementlar oksidlanish darajasining ishorasi umuman olganda, musbat, nol va manfiy, qiymati esa rasmiy ravishda butun yoki kasr songa teng bo'lishi ham mumkin.

Elementlarning oksidlanish darajasini aniqlashda doimo quyidagilarni yodda tutish kerak:

- oddiy moddalarning oksidlanish darajasi doimo nolga teng;



- davriy sistema 1 guruh asosiy guruhchasidagi elementlarning birikmalarida oksidlanish darajasi doimo + 1 ga teng, II guruh asosiy guruhchasi elementlariniki + 2 ga teng, vodorodning oksidlanish darajasi metall gidridlari (NaH, CaH₂, AlH₃) da – 1 ga, boshqa hamma hollarda + 1 ga teng, kislorodning oksidlanish darajasi ftorli birikmalarda + 2 ga teng, boshqa birikmalarda (-2) ga, peroksidlarda (-1) ga teng.

Umuman, elementning oksidlanish darajasi ikki holatda o'zgaradi. Birinchisi: elektron qabul qilganda uning oksidlanish darajasi kamayadi. Bu jarayon qaytarilish jarayoni deyiladi va uning elektron tenglamasini quyidagicha yozish kerak;



Elektron beruvchi atom (ion) qaytaruvchi, elektron qabul qiluvchi atom (ion) oksidlovchi. Qaytaruvchi vazifasini odatda barcha metallar: Na, K, Li, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn, Al, vodorod gazi va xlor ioni Cl⁻, yod ioni J⁻, oltingugurtning S²⁻ ioni (sulfid ioni), ammiak molekulasini - NH₃, “is gazi” SO₂, uglerod C kabilar bajaradi.

Ikkinchi holda element elektron berganda uning oksidlanish darajasi oshadi. Atom yoki ionning elektron berish jarayoni oksidlanish jarayoni deyiladi va buni quyidagicha yozish mumkin:



Oksidlovchilar tarkibida yuqori oksidlanish darajasidagi atomlar saqlagan molekula yoki ionlar, metallmaslarning atomlari bo'lishi mumkin. Bularga: O₂, Cl₂, Fe⁺³, KMnO₄, H⁺, HNO₃, H₂SO₄, H₂O, O₃, Na₂CrO₄, K₂Cr₂O₇, PbO₂ kabilar misol bo'ladi.

Tajribaviy qism.

1-Tajriba Ruxga sulfat kislolaning ta'siri.

Kichik rux bo'lakchasini soat oynasi yoki chinni tigelga qo'ying. Ustiga 1 – 2 tomchi 2 n sulfat kislota tomizing. Gaz ajralishini kuzating. Qaysi gaz ajraladi? Reaksiyaning molekulyar va elektron tenglamasini yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating.

2-Tajriba Metallarga tuzlarning ta'siri.

Zangdan tozalangan temir mix yoki simni soat oynasiga qo'ying. Unga mis (II) – sulfat eritmasidan 2 – 3 tomchi tomizing. Mis rangining o'zgarishini ko'zating.

Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

Tajriba 3-Nitrat kislotaning oksidlash xossasi.

Probirkaga kichik mis bo'lagi va konsentrlangan nitrat kislotani ikki marta suyultirib tayyorlangan kislotadan 5 – 6 tomchi soling. Gaz ajralishi va eritma rangining o'zgarishini kuzating. Tenglamani molekulyar va ionli ko'rinishda yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating.

4-Tajriba I⁻ ionining oksidlanishi.

Probirkaga 10 tomchi temir (III) – xlorid eritmasidan, 5 tomchi kaliy iodid eritmasidan soling va uning ustiga 2 – 3 tomchi kraxmal eritmasidan qo'shing. Eritmada ion molekulasi borligini ko'rsatuvchi ko'k rangning paydo bo'lishini ko'zating. Tenglamani molekulyar va ionli ko'rinishda yozing, oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating, tenglamani yozib tugating.

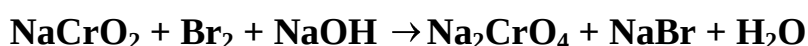


5-Tajriba. Cr³⁺O₂ ning Cr⁶⁺O₄ gacha oksidlanishi.

Silindrsimon probirkaga 10 tomchi xrom (III) – sulfat va 3 – 4 tomchi uyuvchi natriy eritmasidan tomizing. Hosil bo'lgan xrom (III) – gidroksid cho'kmasi erib ketguncha yana natriy eritmasidan tomchilatib qo'shing.

a) Xrom (III) – gidroksidning olinishi, b) natriy xromatning hosil bo'lish reaksiyasi tenglamalarini yozing.

Olingan natriy xromat eritmasiga bromli suvdan 5 – 6 tomchi qo'shing va yashil rangdan sariq rangga aylanguncha qizdiring. Reaksiya qo'yidagicha boradi:

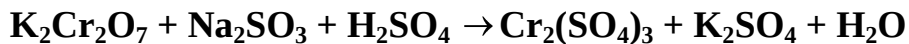


Elektron tenglamasini yozing, molekulalarning koeffitsiyentlarini tenglang, oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating.

6-Tajriba Sr²⁺ ning Cr³⁺ ga qaytarilishi.

Probirkaga 5 tomchi kaliy bixromat, 1 tomchi ($d = 1,84$) sulfat kislota tomizib, uning ustiga bir dona natriy sulfid kristalidan tashlang. Eritma rangining o'zgarishini kuzating.

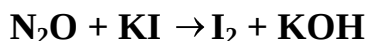
Reaksiya quyidagi sxema bo'yicha boradi:



Reaksiyaning elektron tenglamasini yozing, koefitsiyentlarini qo'shing. Oksidlovchi, qaytaruvchilarni ko'rsating.

7-Tajriba Vodorod peroksidning oksidlanish xossasi.

Probirkaga kaliy iodid eritmasidan 5 tomchi soling, unga 2 n sulfat kislota eritmasidan 5 tomchi va vodorod peroksid eritmasidan 5 – 8 tomchi quyting. Hosil bo'lgan eritmaga kraxmal eritmasidan 2 – 3 tomchi qo'shib, iod borligini aniqlang. Reaksiya quyidagi sxema bo'yicha boradi:



Reaksiyaning elektron tenglamasini yozing, koefitsiyentlarini toping. Oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating.

8-Tajriba Vodorod peroksidning qaytaruvchanlik xossasi.

Probirkaga kaliy permanganat eritmasidan 5 tomchi, 2 n sulfat kislota eritmasidan 1 – 2 tomchi va 10% li vodorod peroksiddan 2 – 3 tomchi soling. Kislorod ajralishini va eritmaning rangsizlanishini kuzating.

Reaksiya quyidagi sxema bo'yicha boradi:



Reaksiyaning elektron tenglamasini yozing, koefitsiyentlarini toping, oksidlovchi va qaytaruvchilarni ko'rsating.

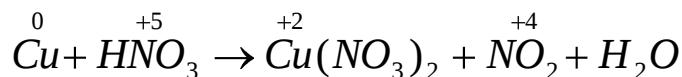
9-Tajriba Mg^0 ning Mg^{+2} gacha oksidlanishi.

Soat oynachasiga kichkina qoshiqcha yordamida magniy kukunidan ozgina soling. Uning ustiga sulfat kislota eritmasidan 1 – 2 tomchi tomizing. Vodorod ajralishini kuzating. Reaksiyaning molekulyar va elektron tenglamalarini yozing. Oksidlovchi – qaytaruvchilarni ko'rsating.

Mavzuga doir masala va mashqlar.

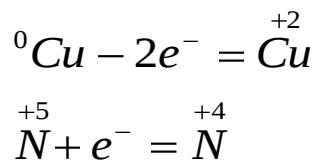
1 – masala. Misning konsentrlangan nitrat kislota bilan o'zaro ta'sir reaksiyasining tenglamasini yozing.

Yechish. Oksidlanish darajasini ko'rsatgan holda reaksiyaning boshlang'ich va oxirgi moddalari formulalarini yozamiz:



bu yerda HNO_3 (aniqrog'i, HNO_3^- ion) – oksidlovchi, Cu – qaytaruvchi.

Elektron tenglamalar asosida qaytaruvchi va oksidlovchilarga koeffitsiyentlar topamiz:

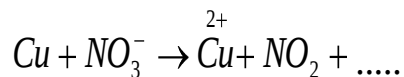


Reaksiyaga kirishayotgan boshqa moddalar uchun ham koeffitsiyent tanlagandan keyin reaksiyaning oxirgi tenglamasini yozamiz:

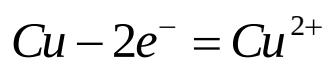


Reaksiyaning tenglamasi to'g'ri yozilganligini tekshirib ko'ramiz. Tenglamaning chap qismida har qaysi elementning atomlar soni shu elementlarning tenglamaning o'ng qismidagi atomlari soniga teng. Demak, reaksiyaning tenglamasi to'g'ri tuzilgan.

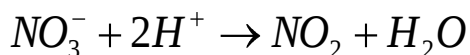
Endi shu reaksiyaning tenglamasini yarim reaksiyalar usuli yordamida tuzamiz. Jarayonning sxemasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:



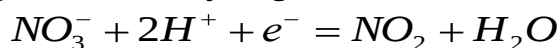
Birinchi yarim reaksiya tenglamasi – qaytaruvchining oksidlanishi:



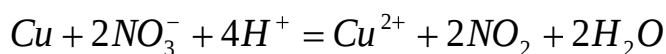
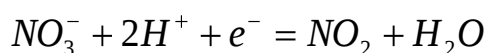
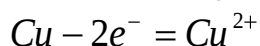
Ikkinchi yarim reaksiyaning – oksidlovchining qaytarilish reaksiyasining tenglamasini quyidagicha tuzamiz: NO_3^- ioni NO_2 ga aylanadi, ya'ni kislotali muhitda kislorodning bitta atomini vodorod atomlari bog'lab, suv hosil qiladi:



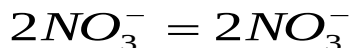
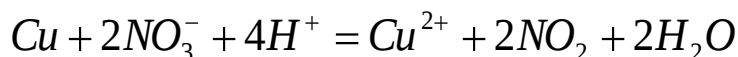
Zaryadlar sonini tenglashtirsak, quyidagini olamiz:



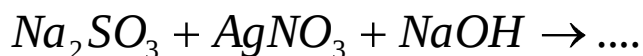
Umumiy ion tenglama tuzamiz:



Reaksiyaning molekulyar tenglamasiga utamiz:



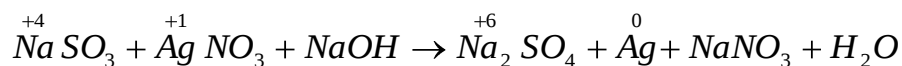
2 – masala. Ushbu oksidlanish – qaytarilish reaksiyasining tenglamasini tuzing:



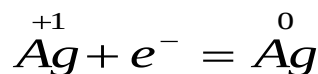
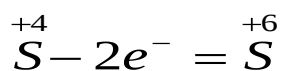
Yechish. Bu reaksiya yaxshi ma'lum bo'lgan “kumush ko'zgu” reaksiyasiga uxshaydi; “kumush ko'zgu” reaksiyasida Ag^+ ioni ishqoriy (ammiakli) muhitda oksidlovchi, reaksiyada ishtirok etadigan aldegid esa qaytaruvchi rolini uynaydi.

Shunga o'xshash tavsiya etilgan misolda Na_2SO_4 qaytaruvchi bo'ladi (oltingugurtning oksidlanish darajasi + 4), Ag^+ - oksidlovchi (bu ham ishqoriy muhitda), $\overset{+4}{\text{S}}$ ikkita elektronini berib $\overset{+6}{\text{S}}$ ga aylanadi Na_2SO_3 dan Na_2SO_4 hosil bo'ladi). Kumush Ag^+ ioni esa elektron biriktirib olib, kumush atomi Ag ga aylanadi.

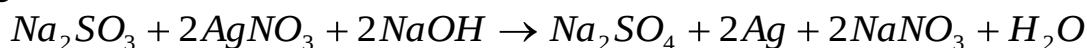
Reaksiya jarayonida gidroksid – ionlardan suv molekulasini, Na^+ va NO_3^- ionlardan esa NaNO_3 molekulasini hosil bo'ladi. Shunday qilib, reaksiyaga kirishayotgan atomlarning oksidlanish darajalari ko'rsatilgan sxema quyidagicha bo'ladi:



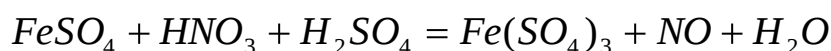
Elektron tenglamalarni tuzib, qaytaruvchi va oksidlovchi uchun koefitsiyentlar topamiz:



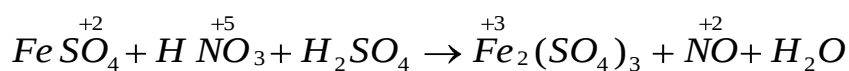
Ikkita NO_3^- ionni bog'lash uchun ikki molekula NaON olish kerak, uning gidroksid – ionlaridan bir molekula suv hosil bo'ladi. Natijada tenglama quyidagi ko'rinishga keladi:



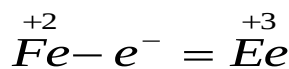
3 – masala. Quyidagi reaksiya tenglamasiga koefitsiyentlar tanlang:



Yechish. Reaksiyaga kirishayotgan moddalar atomlarining oksidlanish darajasini:

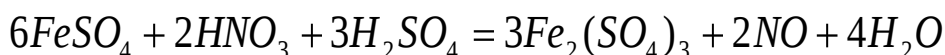


Aniqlab, elektron tenglamalar tuzamiz.



Koefitsiyentlar topamiz: 3 va 1. Lekin reaksiya natijasida temir (III) – sulfat $Fe(SO_4)_3$ hosil bo'lishi tufayli tenglamaning chap qismida ionlarning soni juft bo'lishi kerak. Buning uchun topilgan koefitsiyentlarni ikkiga ko'paytirish kerak, yuqorida keltirilgan elektron tenglamalarda shunday qilingan.

Tenglamaning boshqa hadlari uchun koefitsiyentlar oddiy tanlash usuli bilan topiladi. Natijada reaksiya tenglamasi quyidagi ko'rinishga keladi:



4 – masala. Quyidagi oksidlanish – qaytarilish reaksiyasiga koefitsiyentlar tanlang:

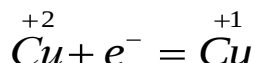
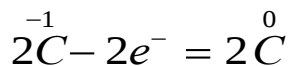


Yechish. Oldingi misollardagi kabi atomlarning reaksiyagacha va reaksiyadan keyingi oksidlanish darajasining o'zgarishi ko'rsatilgan. Reaksiyaning sxemasini tuzamiz:



Bu yerda SN_3SNO – qaytaruvchi, $Cu(OH)_2$ – oksidlovchi

Elektron tenglamalar tuzamiz:

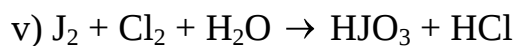


shundan keyin odatdagi tanlash usuli bilan koeffitsiyentlar topamiz. Nihoyat, quyidagi tenglamani olamiz:



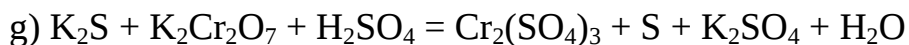
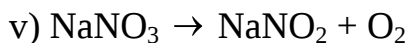
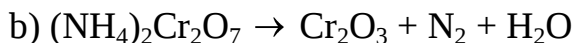
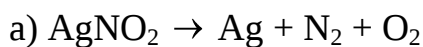
Mavzu yuzasidan savol va masalalar.

1. Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarining mohiyatini tushuntiring.
2. Davriy jadvaldagi qaysi element eng kuchli oksidlovchi va qaysi biri eng kuchli qaytaruvchidir?
3. Oksidlanish va qaytaruvchi nima? Qanday moddalar oksidlovchi yoki qaytaruvchi bo'la oladi?
4. Elektron balans usulining mohiyati nimadan iborat?
5. Ion – elektron usuli deganda nimani tushunasiz va uning afzallik tomonlari nimada?
6. Oksilanish – qaytarilish reaksiyalarining mohiyatini tushuntiring.
7. Disproporsilanish reaksiyalarining mohiyatini tushuntiring.
8. Oksidlovchilarga misollar keltiring va oksidlovchilik xossalari sabablarini tushuntiring.
9. Qaytaruvchi moddalarga misollar keltiring va qaytaruvchilik xossalari sababini izohlang.
10. Quyidagi reaksiyalar oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarining qaysi turlariga kiradi?
 - a) $NaOH + J_2 \rightarrow NaJ + NaJO_3 + H_2O$
 - b) $KJO_3 + KJ + H_2SO_4 \rightarrow J_2 + K_2SO_4 + H_2O$



bu reaksiyalarning tenglamalarini tuzing.

11. Reaksiyalarning tenglamalarini elektron balans usuli bilan tenglashtiring:



12. Quyidagi jarayonlarning reaksiya tenglamalarini tuzing:

a) nitrat kislota (suyultirilgan) eritmasida mis metalining erishi;

b) temir simni mis sulfat eritmasiga tushirilganda, uning sirtini qizil rang bilan qoplanishi;

v) kaliy permanganat eritmasiga sulfat kislota va temir (II) sulfat tuzi qo'shilganda eritma binafsha rangining yo'qolishi.

LABORATORIYA ISHI № 11.

11-Mavzu: GALVANIK ELEMENTLAR.

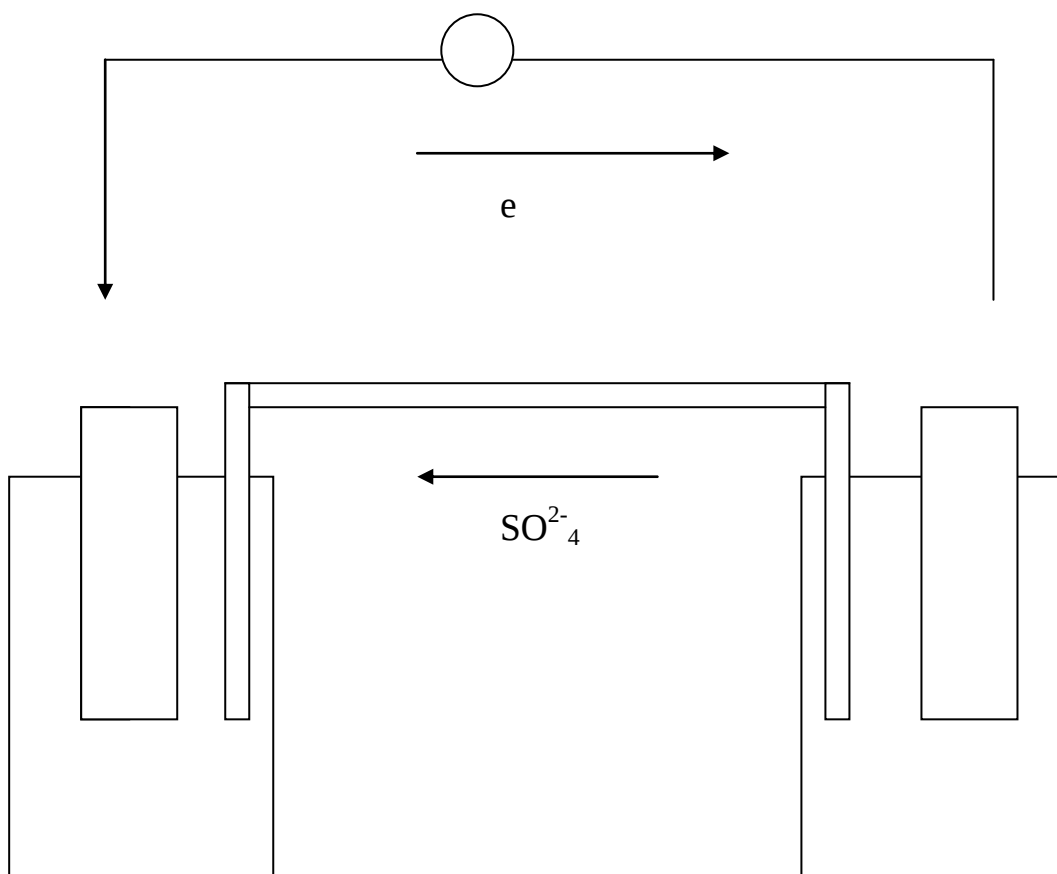
Ishning maqsadi: galvanik elementning tuzilishi va ishlash prinsipini o'rganish.

Kerakli reaktivlar: rux sulfatning 1n eritmasi, mis sulfatning 1n eritmasi, KCl eritmasi.

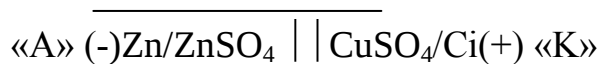
Kerakli asboblari: stakan (50ml) rux elektrodi, mis elektrodi, U – simon naycha.

Nazariy qism.

Galvanik elementlar. Kimyoviy energiyani elektr energiyasiga aylantirib beradigan asboblarga galvanik elementlar deyiladi. Eng oddiy galvanik element mis - rux galvanik elementi bo'lib, quyidagi rasmda uning ishlash prinsipi keltirilgan:

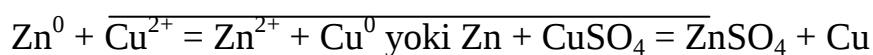
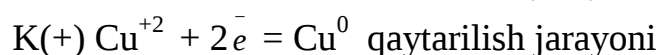
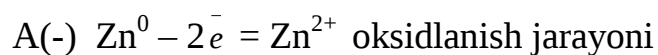


Mis-rux galvanik elementining elektrokimyoviy sxemasi:



Bu yerda: «A» - anod, «K» - katod.

Bu galvanik element ishlaganda elektronlar oqimi tashqi zanjir orqali rux elektrodidan (anoddan) mis elektrodiga (katodga) o'tishi natijasida rux elektrodga oksidlanish protsesslari sodir bo'ladi; mis elektrodga esa qaytarilish protsesslari sodir bo'ladi.



Galvanik elementida oksidlanish jarayoni boradigan elektrod anod, qaytarilish jarayoni boradigan elektrod esa katod deyiladi. Ikkita elektrod orasidagi potentsiallar ayirmasi galvanik elementning elektr yurituvchi kuchi (e.yu.k.) deyiladi.

$$\mathcal{E}_{\text{Ю.К.}} = E_{\text{Cu/Cu}^{2+}} - E_{\text{Zn/Zn}^{2+}}$$

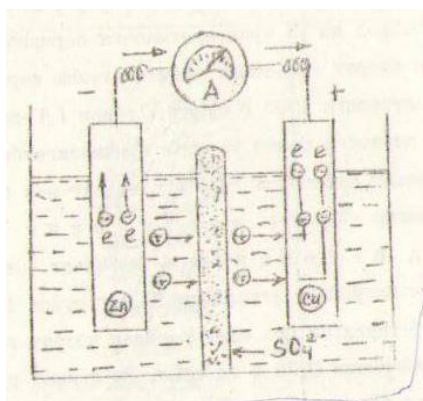
Metallarning elektrod potentsiali metallning xossasiga, eritmadagi metall ionlarining konsentratsiyasiga va temperaturaga botsliqdir. Bu botslanish **Nernst** formulasi bilan ifodalanadi:

$$E_{\text{Me}} = E_{\text{Me}}^0 + \frac{0,059}{n} \lg C(t = 25^0 \text{C})$$

Bu yerda: E_{Me} – metallning elektrod potentsiali

E_{Me}^0 - metallning normal elektrod potentsiali

n – metallning bir atomi beradigan elektronlar soni.



19-rasm. Mis-rux galvanik elementining

Eritmadagi metall ionlarining konsentratsiyasi.

Metallarning normal elektrod potentsiallari (kuchlanishlar qatori) 6-jadval

Elektrod	Volqt hisobida	Elektrod	Volqt hisobida
Li^+/Li	-3,045	Zn^{2+}/Zn	-0,763
Ba^{2+}/Ba	-2,963	Cr^{3+}/Cr	-0,744
Ca^{2+}/Ca	-2,866	Fe^{2+}/Fe	-0,440
Na^+/Na	-2,714	Cd^{2+}/Cd	-0,398
Mg^{2+}/Mg	-2,363	Ni^{2+}/Ni	-0,250
Al^{3+}/Al	-1,662	Sn^{2+}/Sn	-0,140
Ti^{2+}/Ti	-1,633	Pb^{2+}/Pb	-0,126
Mn^{2+}/Mn	-1,179	Fe^{3+}/Fe	-0,041
$2\text{H}^+/\text{H}_2$	+0,000	Cu^{2+}/Cu	+0,337
Bi^{3+}/Bi	+0,298	Ag^+/Ag	+0,799

Hg^{2+}/Hg	+0,844	Pt^{2+}/Pt	+1,199
----------------------------	--------	----------------------------	--------

Tajribaviy qism.

Tajriba № 1. Galvanik element tuzish.

Ikkita kichkina stakan (50ml) olib, 3/4 qismiga, birinchisiga rux sulfatning 1n eritmasidan, ikkinchisiga mis sulfatning 1n eritmasidan soling. Birinchi stakanga rux elektrodi va ikkinchi stakanga mis elektrodi tushiring, so'ngra plastinkalarni tashqi o'tkazgich bilan tutashtiring. Ikkala eritmani agar-agarning KCl eritmasi bilan aralashtirilgan kleysimon modda tutilgan U – simon naycha bilan tutashtiring. Galqvanometr strelkasining siljish sababini tushuntiring va elektrodalarda qanday oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini borishini ko'rsating. Reaksiya tenglamasini yozing. Galvanik elementning E.Yu.K. ni hisoblang.

Mavzu yuzasidan savollar va masalalar.

1. Galvanik element deb nimaga aytiladi?
2. Elektrod potensial nima?
3. Nernst formulasi nimani aniqlaydi?
4. Quyidagi elementlarning qutblarini birlashtiruvchi simda elektronlar qaysi tomonga qarab boradi:
 - 1) $\text{Mg}/\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 - \text{Pb}/\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
 - 2) $\text{Pb}/\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 - \text{Cu}/\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
 - 3) $\text{Cu}/\text{CuSO}_4 - \text{Ni}/\text{NiSO}_4$.

5.Misol. ZnSO_4 ning 0,001 molyal eritmasiga botirilgan rux elektrodning potensialini aniqlang.

Yechish. Nernst formulasiga binoan

$$E_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}} = -0,76 + \frac{0,058}{2} \lg 0,001 = -0,8476$$

Demak, eritmadagi metall ionlarining konsentrasiyasi kamaytirilsa, ushbu metall elektrod potensialining algebraik qiymati kamayadi.

LABORATORIYA ISHI № 12

12-mavzu. E L E K T R O L I Z. ELEKTOLITLARNING ERITMALARINING ELEKTROLIZI.

Ishning maqsadi: elektolitlarning eritmalarining elektrolizini tajribalar yordamida o'rganish.

Kerakli reaktivlar: Na_2SO_4 eritmasi, 10 % nitrat kislota eritmasi, Cu_2O mis (I) oksid, CuCl_2 , KI.

Kerakli asboblari: ko'mir va mis elektrodlar, tok manbai akumlyator, U simon shisha naycha, probirkalar.

Nazariy qism:

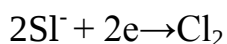
E l e k t r o l i z. Agarda ikkita elektrod va elektrolitik eritmadan iborat sistemani o'zgarmas tok manbayiga ulasa, elektrodlarda oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari boshlanadi: anodda oksidlanish katodda qaytarish jarayonlari sodir bo'ladi.

Elektrolit eritmadan yoki suyultirilgan holatdagi elektrolitdan o'zgarmas elektr toki o'tishi natijasida sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish jarayoni elektroliz deb ataladi. Bu jarayonada elektr energiyasi kimyoviy energiyaga aylanadi. Elektroliz vaqtida boradigan kimyoviy reaksiyaning xarakteri elektrolitning xossasiga, erituvchi moddaga va elektrodning qanday materialdan (moddadan) tayyorlanishiga bog'liq.

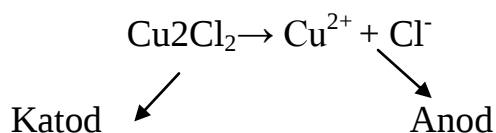
Misol tariqasida mis (II) xlorid CuCl_2 ning suvdagi eritmasining ko'rib chiqaylik. Bunda anod ko'miridan tayyorlangan bo'lsin. Eritmadan tok o'tkazilganda mis ionlari Cu^{2+} katodga qarab tortila boshlaydi, katoddan elektronlar biriktirib olib qaytariladi, elektrodga cho'kadi.

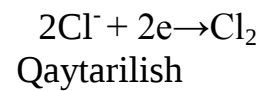
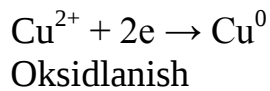


Eritmadagi xlor ionlari anodga tortiladi va anodga elektron bering xlor atomlariga, ular esa xlor molekulalariga aylanib eritmadan ajralib boshlaydi:



Elektroliz jarayoni qiyidagi sxema bilan ko'rsatiladi:

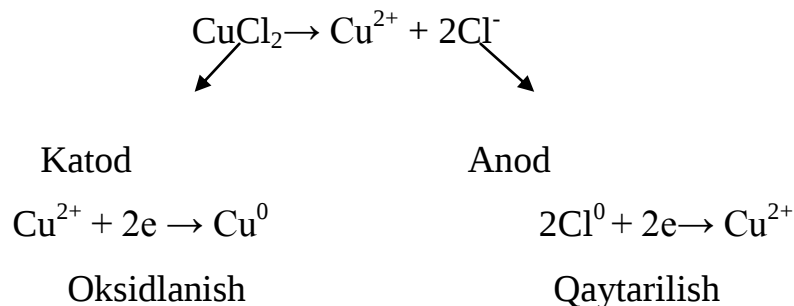




Elektroliz vaqtida anodda sodir bo'ladigan jarayonlar elektrolit eritmaga va anodning kandy materialdan yasalganligiga bog'liq.

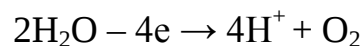
Eruvchan va erimaydigan anodlar bu ya'ni oksidlanmaydi. Bularga platina, grafit (ko'mir)dan tayyorlangan elektrodlar kiradi.

Eruvchang anodlar – elektroliz jarayonida yemiriladi (oksidlanadi) va ionlar holatida eritmaga o'tadi. Yuqoridagi misolimizda ko'mir anodi ishlatilgan edi. Mis (II) xlorid CuCl_2 eritmasining mis anodli elektroliz jarayoni quyidigicha boradi:



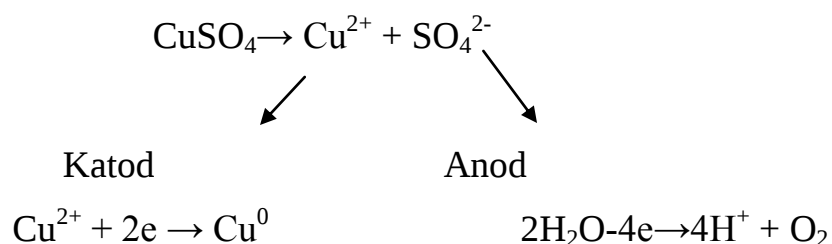
Mis anod elektronlarini musbat qutbga uzatib oksidlanadi va musbat ionlar holatida eritmaga o'tadi. Katodda mis qaytariladi, anodda mis oksidlanadi.

Ba'zi hollarda, masalan elektrolitning anionlari kuchsiz qaytaruvchi bo'lganda, elektroliz jarayonida suv ishtirok etadi. Misol tariqasida mis sulfatning erimaydigan anod yordamida elektroliz jarayonini ko'rib chiqaylik: katodda mis ionlari qaytariladi, anodda esa suv ionlari oksidlanadi:



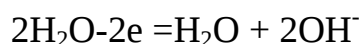
Anod atrofidagi elektrolit ionlari hosil bo'lishi tufayli kislotali muhitga ega bo'lib qoladi va eritmadan kislorod molekulalari ajrala boshlaydi.

Elektroliz jarayoni quyidagi sxema bilan ko'rsatiladi:

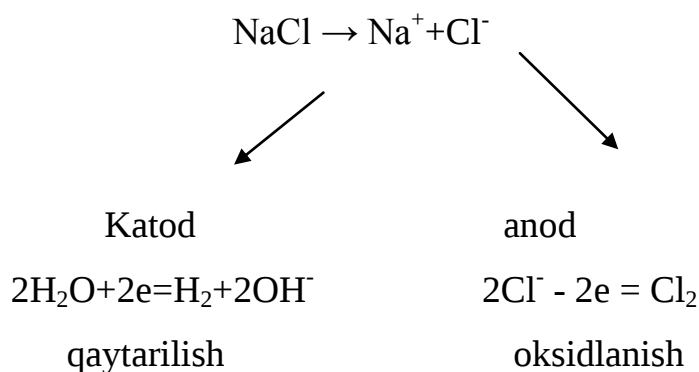


Hamma hollarda, agarda elektrolit yuqori oksidlanish darajasiga ega bo'lsa (misol NO_3^- , PO_4^{3-} , $\text{Cu}_2\text{O}_7^{-2}$, ClO_4^- , MnO_4^- va hokazo) yoki oksidlanish mumkin bo'lsa ham yuqori anod potentsiali talab qilinsa, anodda suv oksidlanib kislorod ajralib chiqadi.

Elektroliz vaqtida boradigan kimyoviy reaksiyalarda suv faqat qaytaruvchi bo'libgina qolmay oksidlovchi bo'lib ishtirok etishi mumkin. Osh tuzi eritmasining elektrolizini ko'rib chiqaylik. Elektrolit eritmada Na^+ va Cl^- xlor ionlari mavjud. Na^+ ning qaytarilishi uchun -2,71 v katod potentsiali zarur, t suv katotdda qaytariladi.

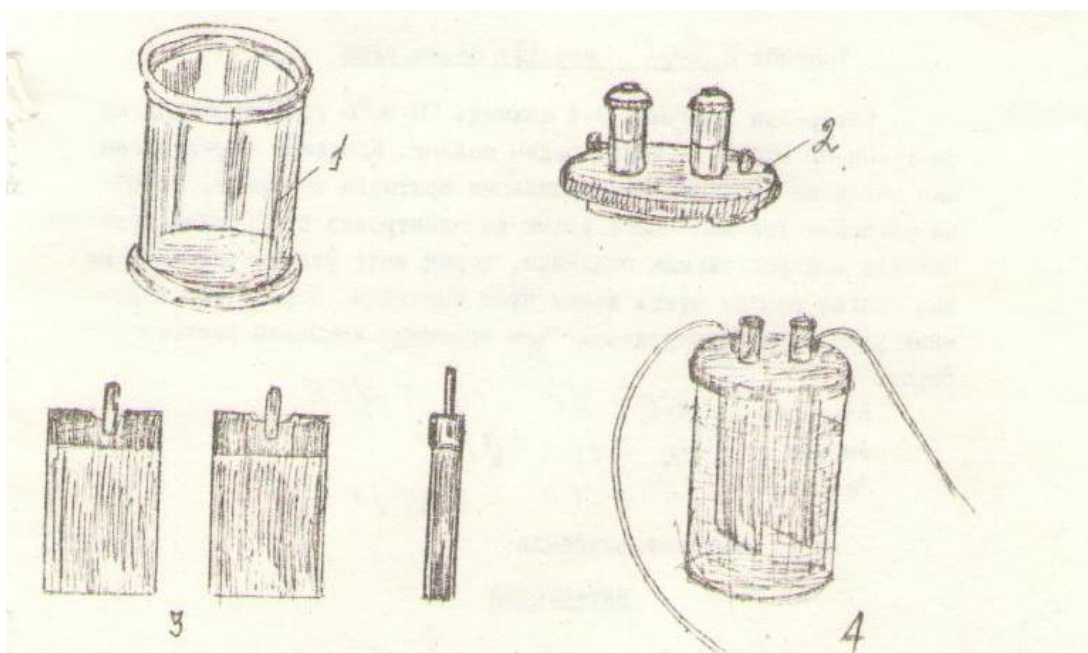


Bu reaksiya katod potentsiali – 41 v bo'lganda sodir bo'ladi NaCl ning elektroliz sxemasi:



Tajribaviy qism.

Eruvchan anodli elektroliz. Elektrolizdan tajribalar quyidagi rasmlarda ko'rsatilgan asboblardan yordamida uzatiladi.



20-rasm. Batareya stakani, 2- ebonitli qopqoq, 3a – misplastinalari va 3b kumir elektrod, 4 – yigilgan tayyor asbob.

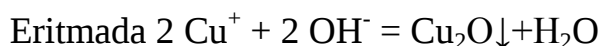
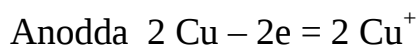
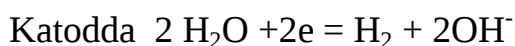
1-Tajriba Na_2SO_4 eritmasining mis anodli elektrolizi.

Batareyali stakanga 3-4 hajmida Na_2SO_4 ning 1m eritmasidan quying. Ko'mir va mis elektrodlar o'rinlashtirilgan qopqoq bilan yoping. Elektrodning eritmaga tushiring. Ko'mir elektrodni katod, mis elektrodni anod tok manbayiga ulang (tok manbayi akumlyator, element batareyalari yoki to'g'rilovchi). Tok o'tkazilgan katod borayotgan jarayonni kuzating. Dastlab katodda vodorod pufakchalari ajrala boshlaydi. Eritmaning rangi ko'kargan sari vodorodning ajralishi sekilashadi. Bir vaqtning o'zida ko'mir elektrodning yuzasida mis qoplama hosil bulishini kuzating. Reaksiya tenglamasi tuzing, katodda va anodda qanday jarayonlar borishini izoxlang. Ko'mir anod yuzasida etarli darajada mis qavat xosil bulgach, asbobni tok maydonidan ajrating.

Tajriba bajarilib bo'lgach ko'mir elektrodni 2-3 minutga 10 % nitrat kislota eritmasiga botirib oling (mo'rili shkafda), keyin uni suv bilan tozalab yuving.

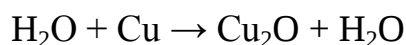
2-Tajriba. Cu_2O mis (I) oksid olish.

Batareyali stakanga 3-4 hajmida $70-90^\circ\text{C}$ gacha qizdirilgan osh tuzining to'yingan eritmasidan soling. Qopqoqqa berkitilgan mis katod va mis anod elektrodni eritmaga botiring. Asbobni o'zgaras tok manbayiga ulang va elektroliz jarayonini kuzating. Katodda vodorod ajrala boshlaydi, ozroq vaqt o'tgach eritmada mayin qiztish rangli cho'kma xosil bo'la boshlaydi. Demak, bir vaqtning o'zida ham elektrodlarda ham eritmada kimyoviy reaksiya boradi.

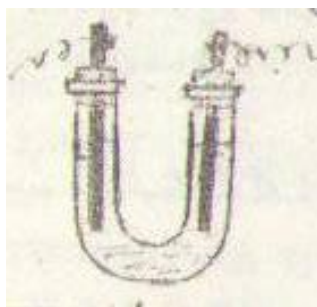


Reaksiya umumlashtirilganda:

Elektroliz



Erimaydigan anod yordamida elektroliz. Bu erda elektroliz U simon shisha naycha yordamida o'tkaziladi.



U simon shisha naychanning ikki tomoniga elektrodlar oʻrnatiriladi probirkalar joylashtiriladi. Elektrodlar elektroliz eritmaga botiriladi. 21- rasm.

Elektrodlar oʻzgarmas tok manbai (toʻgʻrilagich yoki akkumulyator) bilan tutashtiriladi (kuchlanishi 4 v).

3-Tajriba. CuCl_2 mis (II) xlorid eritmasining elektrolizi.

U simon naychaga CuCl_2 ning 0,5m eritmasidan solib koʻmir elektrodlar joylashtiring va asbobni 5-10 minut davomida oʻzgarmas tok maybayiga ulang. Katodda mis ajralishini kuzating. Naychanning anod tomonida 2-3 tomchi kraxmal aralashgan kaliy iodid eritmadan bir-ikki tomchi tomizing. Nima hodisa kuzatiladi? Elektroliz sistemasini va reaksiya tenglamasini tuzing. Tajriba tamom bulgan katod elektrodni 3-4 min. 10% li nitrat kislota eritmasida tuting va soʻng suv bilan yuving. Anod elektrodni 3-5 min. 5 % li kaliy gidrosulfid eritmasiga botiring va keyin suv bilan yuvib tashlang. U simon naychadagi eritmani maxsus tayyorlagan idishga toʻkib, naychani yuvib quying.

4-Tajriba. Kaliy iodid eritmasining elektrolizi.

U simon naychaga kaliy iodid KI ning 0,5 m eritmasidan quying va ustidan 3-4 tomchi fenoftalein eritmasidan tomizing. Naychaga koʻmir elektrodleri oʻrnating va 5-10 min davomida uzgarmas tok manbayiga ulang. Naychanning katod tomonidan gaz pufakchalari ajralishini kuzating. Anod tomonidan pipetka bilan 2-3 tomchi eritma olib toza probirkaga koʻchiring va 5-6 tomchi distillangan suv bilan aralashtirib ustidan kraxmal eritmasidan tomizing. Nima hodisa kuzatiladi? Elektrolizning sxemasini va elektrodlarda boradigan reaksiyaning tenglamalarini tuzing va izohlayu bering.

5-Tajriba. Na_2SO_4 natriy sulfat eritmasining elektrolizi.

U simon naychaga Na_2SO_4 ning 0,5 m eritmasidan quying va unga 3-4 tomchi neytral lakmus eritmasidan soling. Koʻmir elektrodlar tushuntiring (rasmdagidek) va

o'zgaras tok manbaiga ulab, 5-10 min tok o'tkazing, gaz ajralishni va eritmaning rangi o'zgarishini kuzating. Elektrodlarda qanday reaksiyalar boradi? Elektroliz sxemasini va reaksiya tenglamasini tuzing.

Ish tugashi bilan katod elektrodni 3-4 minut 5 % li xlorid kislota eritmasiga botirib quying va keyin suv bilan tozalab yuving. Anod elektrodni esa suv bilan yuvib tashlash kifoya.

Mavzu yuzasidan savol va masalalar.

1. Elektroliz vaqtida katodda qanday va anodda qanday jarayonlar boradi.
2. Eruvchan anodli elektroliz erimaydigan anodli elektrolizdan nima bilan farq qiladi?
3. NiCl_2 eritmasini elektroliz qilinganda katodda va anodda qanday oksidlanish-qaytarilish jarayonlar boradi?
4. Ko'mir va anod ishtirokida CdSO_4 , NaNO_3 va KCl va NaCl eritmalari elektroliz qilinganda anoda va katoda qanday oksidlanish va qaytarilish reaksiyalari boradi?
5. Tarkibida Fe^{2+} , Cu^{2+} va Ni^{2+} ionlari bor eritma elektroliz a katodda qanday tartibda navbat bilan qaytariladi?
6. CuCO_4 eritmasidan kuchi 1,5 a bo'lgan tok 16 min. 40 sek davomida o'tkazidaliganda katodda qancha miqdorda mis ajraladi?
7. 1,0 kumush hosil qilish uchun AgNO_3 eritmasidan kuchi 3 a bo'lgan tok qancha vaqt o'tkazilish kerak? (Javod 5 min.)
8. Misol 1. AgNO_3 eritmasi orqali 10 min, davomida 4 a tok o'tkazilganda, katodda qancha gramm kumush ajraladi?

9.

10. Echish: $E = 107,85$ $j - 4$ $t - 10 \times 60 = 600 \text{ sek}$

$$m = \frac{107,88 \cdot 4 \cdot 600}{96500} = 2,682.$$

11. Agarda moda holatda ajralsa, uning hajmini quyidagi formulaga asosan hisoblash mumkin.

12. V - gazni hajmi

13. ν_{ekv} -gazning gramm-ekvivalent hajmi

14. NaCl eritmasidan 20 min. davomida 2 a tok o'tkazilsa katodda qancha hajm vodorod ajraladi?

Yechish: $V_{ekv} = 11,2 \text{ l}$ $J = 2a$

$$t = 20 \cdot 60 = 1200$$

$$V = \frac{11,2 \cdot 2 \cdot 1200}{96500} = 0,28 \text{ l}$$

LABORATORIYA ISHI № 13

13-Mavzu. METALLARNING KORROZIYALANISHI VA ULARDAN

SAQLANISH YO'LLARI.

Ishning maqsadi: Metallar korroziyasi va shu hodisaning oldini olish usullari va korroziya hodisasini tezlatuvchi va sekinlatuvchi omillar bilan tanishish.

Kerakli reaktivlar: sulfat kislota 0,01 n eritmasi, rux lentasi, mis, CuSO_4 eritmasi, alyuminiy simi, NaCl eritmasi, qizil qon tuzi $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ temir plastinkalari, fenofalin, konsentrlangan nitrat, temir mixchalar.

Kerakli asboblari: Tirsakli shisha nay, najdak qog'oz, probirka.

Nazariy qism:

Ko'pchilik metallar havo, suv, kislota, ishqor va tuzlarning eritmaları ta'sirida yemiriladi. Bu hodisa korroziya deyiladi. Korroziya so'zi lotincha «corrodo» - yemirilish degan ma'noni anglatadi. Korroziya o'zining fizik-kimyoviy Harakteri jihatidan ikki xil bo'ladi, kimyoviy va elektrokimyoviy korroziya.

Metallarda qanday turdagi korroziya sodir bo'lishi metallni qurshab turgan muhitga bog'liq bo'ladi.

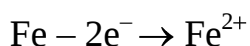
Metallarga quruq gazlar (kislород, sulfid angidrid, vodorod sulfid, galogenlar, karbonat angidrid va x.k.), elektrolit bo'lmagan suyuqliklar ta'sir etganda kimyoviy korroziya sodir bo'ladi. Bu ayniqsa yuqori haroratli sharoitda ko'p uchraydi, shuning uchun bunday yemirilish metallarning gaz korroziyasi deb ham ataladi. Gaz

korroziyasi ayniqsa, metallurgiyaga katta zarar keltiradi. Temir va po'lat buyumlarini gaz korroziyasidan saqlash uchun ularning sirti alyuminiy bilan qoplanadi.

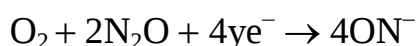
Suyuq yoqilg'ilar ta'sirida vujudga keladigan korroziya ham kimyoviy korroziya jumlasiga kiradi. Suyuq yoqilg'ining asosiy tarkibiy qismlari metallarni korroziyalantirmaydi, lekin, neft va surkov moylari tarkibidagi oltingugurt, vodorod sulfid va oltingugurtli organik moddalarning metallarga ta'siri natijasida korroziya vujudga keladi. Suvsiz sharoitidagina bu ta'sir namoyon bo'ladi. Suvda elektrokimyoviy korroziyaga aylanadi.

Elektrolitlar ta'sirida bo'ladigan korroziya elektrokimyoviy korroziya deyiladi. Ko'pgina metallar asosan elektrokimyoviy korroziya tufayli yemiriladi. Elektrokimyoviy korroziya metalda kichik galvanik elementlar hosil bo'lishi natijasida sodir bo'ladi.

Galvanik elementlar hosil bo'lishiga sabab: 1) ko'p metallar tarkibida qo'shimcha sifatida boshqa metallar bo'lishi; 2) metall hamma vaqt suv, havo namligi va elektrolitlar qurshovida turishidir. Masalan, nam havoda temirga mis metali tegib turgan bo'lsin. Bunda galvanik element hosil bo'ladi (temir – anod, mis – katod vazifasini o'taydi). Temir oksidlanadi:



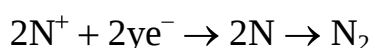
Bu elektronlar katod sirtida havo kislorodini qaytaradi:



Fe^{2+} ionlari ON^- ionlari bilan birikib, $\text{Fe}(\text{ON})_2$ ni hosil qiladi; $\text{Fe}(\text{ON})_2$ havo kislorodi va namlik ta'sirida $\text{Fe}(\text{ON})_3$ ga aylanadi;



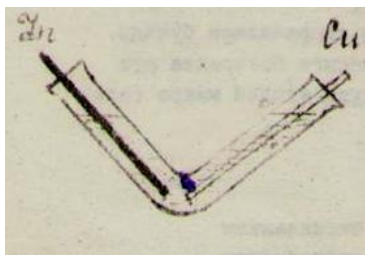
Natijada temir korroziyaga uchraydi. Agar, vodorod ionlari mo'l bo'lsa, temirdan chiqqan elektronlar havodagi kislorodni qaytarmasdan vodorod ionlarini qaytaradi;



Temir qalayga tegib tursa, korroziya temir misga tegib turgandagiga qaraganda sustroq sodir bo'ladi, temir ruxga tegib tursa, zanglamaydi, chunki, temir ruxga qaraganda asl metaldir, elektrolitlar ishtirokida rux bilan temir hosil qilgan galvanik elementda rux – anod, temir – katod vazifasini bajaradi.

Tajribaviy qism.

Tajriba № 1. Ikki xil metall bir-biriga tekkanda vujudga keladigan korroziya.



Tirsakli shisha nayga (22-rasm) sulfat kislotaning 0,01 n eritmasidan 2-3 ml quyiladi va nayning bir tirsagiga ruxning ingichka lentasi tushiriladi. Bunda vodorod pufakchalarining ajralib chiqishi kuzatiladi. Keyin nayning ikkinchi tirsagiga mis sim tushiriladi, bunda mis sim tegmasligi kerak. Mis tushirilganda vodorod ajralib chiqmayotganiga ishonch hosil qilingandan keyin (kuchlanishlar qatoriga qarang), u nayga chuqurroq tushirilib, rux lentasiga tekkizilsa, bunda mis sim sirtida vodorod pufakchalari paydo bo'lishi kuzatiladi. Bu galqvanik juftda boradigan jarayonlarni tushuntiring. Bunday katod va anodni ko'rsating.

Tajriba № 2. Metallarning kislota erish jarayoniga galqvanik juft hosil bo'lishining ta'siri.

CuSO_4 eritmasidan 2-3-ml quyilgan probirkaga rux bulakchasini soling 4-5 minutdan so'ng eritmani to'king va usti mis bilan qoplangan ruxni suvda ehtiyotlik bilan bir necha marta yuving. Ikkita probirkaga 3-4 ml. dan xlorid kislota eritmasi quyib, probirkalardan biriga mis bilan qoplangan rux bo'lakchasini, ikkinchisiga esa toza rux bo'lakchasini soling. Probirkalarning qaysi birida vodorod kuchli ajralib chiqadi? Nima sababdan?

Tajriba № 3. Xlor ionlari orqali korroziyaning aktivlanishi.

Metallarning himoya pardasini buzib, ularning korroziyalanishini oshiruvchi ionlar aktivlovchi ionlar deb ataladi. Xlor ionlarining aktivlash ta'siri ayniqsa kuchlidir.

Ikkita probirkaga bir bo'lakdan alyuminiy simni solib, ustiga ozgina sulfat kislota qo'shilgan mis sulfat eritmasidan quyning, ulardan biriga NaCl eritmasidan bir necha tomchi qo'shing. Qaysi probirkada reaksiya tezroq borishini kuzating. Tajriba natijasini tushuntiring va hosil bo'lgan galqvanik juftlar sxemasini tuzing.

Tajriba № 4. Metall qoplamalarning himoya usullari.

a) Anod va katod qoplama.

Ikkita probirkaning har biriga sulfat kislota eritmasidan 4-5 ml, qizil qon tuzi $K_3[Fe(CN)_6]$ eritmasidan esa 2 tomchi quyning. Probirkalardan biriga rux bilan qoplangan temir, ikkinchisiga qalay bilan qoplangan temir plastinkalarni tushiring. Probirkalarning qaysi birida (bir necha minutdan keyin) to'q trumbul rang paydo bo'ladi? Sodir bo'ladigan jarayonlarni batafsil tushuntirib bering, reaksiya tenglamasini yozing.

b) Issiqqa bardoshli, korroziyaga chidamli kompozitsion materiallardan (TSK-1) foydalanish.

Kichik po'lat plastinkasini qum qotsozida tozalang va atseton bilan yuving. So'ngra tozalangan metallni pinset bilan ushlab, TSK-1 preparatiga botiring. Plastinka yuzasi oltinsimon parda bilan qoplanishini kuzating va 10-15 min davomida havoda ($20-25^{\circ}S$) quriting. Shu jarayonni yana ikki marta qaytaring, oxirgi quritish jarayoni $60-100^{\circ}S$ temperaturada quritish shkafida 10-15 min davomida quritiladi.

TSK-1 pardasi bilan qoplangan metall plastinkasini ketma-ket 0,1 n. kislota, 0,1 n. ishqor eritmalari va suvga botirib, uning kislota va ishqorlarga chidamliligini tekshiring.

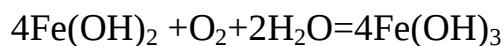
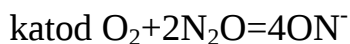
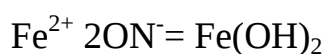
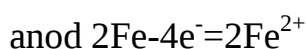
Tajriba 5. Kislorod ta'sirida korroziyalanish.

Metall yuzasiga kislorodning yoki ko'p miqdorda tegib turishi natijasida uning yuzasida galvanojuftlik hosil bo'ladi. Kislorod molekulalari ko'proq miqdorda asoslangan qismi katod, kislorod kamroq ta'sir etgan qismi anod vazifasini bajaradi.

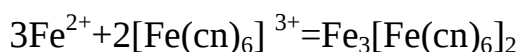
Metall yuzasiga suv tomchisining ikkala metallga tegib turgan yonlariga kislorod molekulalari ko'proq kiradi, katod uchastkalari hosil bo'ladi, yuqori qismiga esa kislorodning kirishi qiyinroq, anod uchastka hosil bo'ladi.

Po'lat plastinkani najdak qog'oz bilan tozalab suv bilan yuving filtr qog'oz bilan arting. Plastinkaning yuzasiga maxsus eritmadan bir tomchi tomizing. Bu eritma 3 % li osh tuzi ozgina miqdorda $K_3[Fe(cn)_6]$ va 2-3 tomchi fenofthalin (10 ml eritmada 2-3 tomchi fenofthalindan) iboratdir. Bir oz vaqt o'tishi bilan metall yuzasidagi tomchining markaz qismi qizarishini kuzating.

eritmada



Eritmasi ionlarini aniqlovchi sifat reagent hisoblanadi.



Tajriba 6. Metallarni passivlashtirish

2 ta temir mixchalari najdak qog'oz bilan tozalang. Probirkaga 1-3 hajmda konsentrlangan nitrat soling va unga temir mixchalardan birini tushuring. Dastlab reaksiya shiddatli boradi keyin to'xtaydi. Mix yuzasida himoya oksid hosil bo'lish natijasida reaksiya to'xtab qoladi. Ammo bu oksid parda xali uncha chidamli emas. Mixchani kislotadan olib suv yuvib filtr qog'oz bilan arting va nitrat kislota taga tushiring. Reaksiya tugagach mixni yuvib, artib suyultirilgan sulfat kislota eritmasiga passivlashtirilgan ikkinchi mixchani ham tushuring. Mixchalarning qaysi birining yuzasida vodorod pufakchalari hosil bo'ladi? Nima uchun? Kuzatishlarni tishlarni yozma ravishda izohlang.

Mavzu yuzasidan savol va masalalar.

1. Metallar korroziyasi deb nimaga aytiladi?
2. Elektrokimyoviy korroziya kimyoviy korroziyadan nima bilan farq qiladi?
3. Elektrokimyoviy korroziya katod va anodda boradigan jarayonlarni tushuntiring.

4. Temirning kislotali sharoitda korroziyalanishi neytral sharoitda korroziyalanishidan nima bilan farq qiladi?
5. Temir zangi qanday hosil bo'ladi?

LABORATORIYA ISHI № 14

14-Mavzu: METALLARNING UMUMIY XOSSALARINI TAJRIBALAR YORDAMIDA O'RGANISH.

Ishning maqsadi: Metallarning umumiy xossalari bilan tanishish.

Kerakli reaktivlar: Natriy, Magniy, filtr qog'oz, fenolftalein, xlorid yoki suyultirilgan 10% li sulfat kislota eritmasi, alyuminiy, rux, qalay, mis, marganes tuzlari. NaOH ning 10% li eritmasi.

Kerakli asboblari: sentrofuga, probirka va kolbalar.

Nazariy qism.

Metallar (simobdan boshqa) oddiy temperaturada o'ziga xos yaltiroqlikka ega, issiqlikni va elektr tokini yaxshi o'tkazuvchi qattiq moddalardir.

Ko'pchilik metallar atomlarning tashqi kvant qavatida 1–2 ta elektron bo'ladi.

Metallarning atomlari o'zlarining valent elektronlarini oson yo'qotib, musbat zaryadlangan ionlarga aylanadi. Demak, erkin metallar – qaytaruvchilardir.

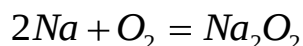
Metallarning valentligi birga, ikkiga va uchga (kamdan–kam hollarda to'rtga) teng bo'lganda, ularning ionlari eritmada erkin holatda bo'la oladi.

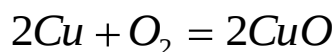
Agar metallarning valentligi juda yuqori bo'lsa, ular murakkab ionlarning (VO_3^- , $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$, MnO_4^- va hokozo) tarkibiga kiradi.

Metallar yuqori valentlikni namoyon qila oladigan birikmalar, masalan, KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, PbO_2 aniq oksidlash xossasiga ega bo'ladi.

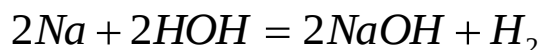
Quyi valentli metallarning ionlari, masalan Mn^{2+} , Sn^{2+} , Fe^{2+} odatda qaytaruvchilar.

Metallarning ko'pchiligi kislorod bilan bevosita birikib, oksidlar hosil qiladi. Eng aktiv metallar havoda oson oksidlanadi:

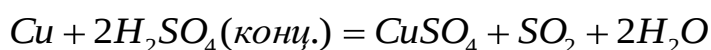




Suvdan vodorodni siqib chiqaradi, bunda ishqorlar hosil bo'ladi:



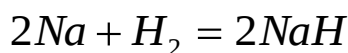
Deyarli hamma metallar kislotalar bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi. Metallar bilan kislotalarning o'zaro ta'sir etishi metallning aktivligiga ham, kislotalarning xossalari bilan konsentratsiyasiga ham bog'liq bo'ladi. Metalga kislota ta'sir ettirilganda yo vodorod ioni, yoki kislorodli kislota qoldig'i oksidlovchi rolini o'taydi.



Bazi metallar, masalan, rux hamda alyuminiy ishqorlar ta'sirida tegishli kislotalarning juda kuchsiz tuzlarni hosil qiladi va vodorod ajralib chiqadi:



Metallar, odatda, vodorod bilan birikib, gazsimon modda hosil qiladi:



Metallarning fizik hamda kimyoviy xossalari ularning ichki tuzilishiga bog'liq.

Metall kristallarining panjara tugunlarida musbat zaryadli ion joylashib, ular orasida elektronlar erkin harakatda bo'ladi. Shu erkin elektronlar metallarning xossalari belgilaydi. Metall kimyoviy reaksiyalarda doimo elektron yo'qotib elektromusbat valentlikni namoyon qiladi. Metall o'z elektronini qanchalik oson yo'qotsa, u shunchalik aktiv bo'ladi.

N.N.Beketov(1885 yil) metallarni aktivligi kamayib borishiga qarab joylashtirib «Metallarning aktivlik qatori» ni tuzgan. Eng muhim metallarning aktivlik qatori quyidagicha:

K, Na, Ca, Mg, Al, Mn, Zn, Fe, Ni, Sn, Pb, H₂, Bi, Cu, Hg, Ag, Au.

Aktivlik qatorida metall qanchalik chapda joylashgan bo'lsa:

a) kimyoviy jixatdan aktiv bo'ladi; b) kuchli qaytaruvchi xossaga ega bo'ladi va oson oksidlanadi, ya'ni elektronini oson yo'qotadi, metall ionini qaytarilishi, ya'ni elektronni qabul qilishi qiyin bo'ladi.

Tajribaviy qism.

Tajriba №1. Metallarning havo kislorodi bilan o'zaro ta'siri.

a) Kerosinli bankacha ichidagi natriyning kichik bo'lakchasini pinset bilan olib, filtr qog'ozda artib, pichoq bilan kesiladi. Metallarning kesilgan yuzasida qanday hodisa yuz beradi? Tegishli reaksiya tenglamasini tuzing.

b) Magniyning kichik bo'lakchasini pinset bilan ushlab yondiring. Magniyning yonishiga e'tibor bering. Qilingan ishlar yuzasidan natriy va magniy aktivligi to'g'risida xulosa chiqaring.

Tajriba №2. Metallarning suv bilan o'zaro ta'siri.

a) Natriyning kichik bo'lakchasini filtr qog'ozda artib, suv solingan va unga ikki tomchi fenolftalein tomizilgan chinni kosachaga tashlang. Kosachaning ustini oyna bilan berkiting. Reaksiya shiddatli borishini va suv asta-sekin qizarishini kuzating. Natriyning suv bilan bo'lgan reaksiya tenglamasini yozing.

b) 10 tomchi suv solingan probirkaga kichik magniy bo'lakchasini tashlang. Vodorod ajralib chiqishi sezilarlimi? Reaksiya tenglamasini tuzing va metallarning suvga nisbatan aktivligini solishtiring.

Tajriba №3. Metallarning xlorid va suyultirilgan sulfat kislotalari

bilan o'zaro ta'siri.

6 ta probirkaga 10 tomchidan xlorid yoki suyultirilgan 10% li sulfat kislota eritmasidan soling. Har bir probirkaga magniy, alyuminiy, rux, qalay, mis metallarining kichik bo'lakchasidan tashlang. Agar kerak bo'lsa qizdiring. Hamma probirkada reaksiya boradimi? Tegishli reaksiya tenglamasini tuzing. Qilingan tajribaga asoslanib metallarning aktivligi to'g'risida xulosa chiqaring va reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba №4. Metallarning konsentrlangan sulfat kislota bilan o'zaro ta'siri.

Probirkaga 5-6 tomchi konsentrlangan sulfat kislota soling va bir bo'lak mis tashlang, oxista qizdiring. Extiyotkorlik bilan hidlang. Reaksiya tenglamasini tuzing.

Tajriba №5. Metallarning ishqorlar bilan ta'siri.

6 ta probirka olib, har biriga ko'rsatilgan metallar: magniy, mis, temir, rux, qalay, alyuminiylardan tashlang (har bir probirkaga bittadan metall bo'lakchasi soling). Metallarning ustiga 30% li natriy ishqoridan 10 tomchi soling. Bir oz qizdiring. Hamma probirkalarda reaksiya boradimi? Tegishli reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba №6. Metall gidrooksidlarining olinishi va ularning xossalari.

a) 8 ta probirkaga 5 tomchidan quyidagi eritmalarni soling:

Magniy, rux, xrom, mis, alyuminiy, ikki valentlik temir va marganets tuzlari. Har bir probirkaga cho'kma tushguncha NaOH ning 10% li eritmasidan tomchilab soling. Reaksiyaning molekulyar, ionli tenglamasini tuzing.

b) Hosil bo'lgan cho'kmani sentrofugada ajrating. Undan keyin har bir cho'kmaga 10% li NaOH eritmasidan 3-4 tomchi soling. Cho'kmaning erishini kuzating. Molekulyar va ionli tenglamasini tuzing.

v) (a) punktida ko'rsatilgandek kilib metall gidrooksidlarini hosil qiling, shu cho'kmaning erish, erimasligini kuzating. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing. Kislotalarda eriydigan gidrooksidlar qanday xossaga ega? Kislota va ishqorlarda eriydiganlari qanday xossaga ega?

Tajriba №7. Metallarning bir-birini siqib chiqarishi.

3 ta probirkaga quyidagi ko'rsatilgan 2n eritmalaridan 5 tomchidan quyding: mis sulfat, temir sulfat, rux sulfat. Har bir probirkaga ko'rsatilgan metallarning kichik bo'lakchasini tashlang: 1-rux, 2-alyuminiy, 3-mis.

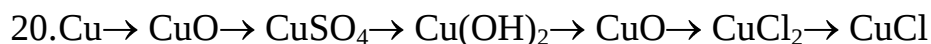
Boradigan reaksiya tenglamalarini yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating. O'rganilgan metallarning aktivligi kamayishi tartibida joylashtiring va unga vodorodni qo'shing.

Mavzu yuzasidan savol va masalalar.

1. Metallarning fizik xossasi nima?
2. $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} =$
3. $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{suyul.})} =$
4. $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{kons.})} =$
5. $\text{Al} + \text{HCl} =$
6. $\text{Al} + \text{NaOH} =$
7. 500 kg kalsiy oksidi olish uchun tarkibida 15 % qo'shimchasi bo'lgan qancha ohaktosh kerak bo'ladi?
8. 100 kg so'ndirilgan ohak olish uchun qancha massa so'ndirilmagan ohak kerak bo'ladi?
9. 34,8 kg kaliy sulfat olish uchun zarur bo'lgan kaliy gidroksid va 20 % sulfat kislotadan qancha massa kerak bo'ladi?
10. Temir yoki misning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatorida vodoroddan oldinda yoki keyinda joylashganligini tajriba qilib aniqlang.
11. Temir va misning kimyoviy aktivligini qanday tajribalar bilan taqqoslash mumkin?
12. Alyuminiy metalidan foydalanib alyuminiy xlorid oling.
13. Temirdan foydalanib, temir (II)-xlorid eritmasini soling. So'ngra temir (II)-xloridgacha oksidlang.
14. Alyuminiydan foydalanib natriygidroksialyuminat eritmasini oling.
15. Alyuminiy gidroksidning amfoter xossalarini namoyon qilinishi yo`li bilan isbotlang.
16. Qaysi probirkada natriy xlorid, magniy xlorid, temir (II)-xlorid, temir (II)-xlorid va bariy xlorid borligini tajriba o`tkazib aniqlang.
17. Probirkalarning qaysi birida alyuminiy sul`fat, temir (II)-sul`fat va temir (III)-sul`fat eritmaları borligini aniqlang.

18. Temir (II) va temir (III) ionlarining oksidlovchi va qaytaruvchanlik xossalari ko'rsatuvchi reaksiyalarni keltiring.

19. Quyidagi kimyoviy o'zgarishlarni amalga oshishiga imkon beradigan reaksiyalarning rejasini tuzing:



21. Ishning rejasini tuzib bo'lganingizdan so'ng, o'qituvchi bilan birgalikda tajribani bajarishga kirishing.

LABORATORIYA № 15

15-mavzu: SUVNING QATTIQLIGINI ANIQLASH.

Ishning maqsadi: Suvning qattiqligini aniqlash usullari va uni yumshatish yo'llari bilan tanishish.

Kerakli reaktivlar: metiloranj, xlorid kislota, natriy fosfat eritmasi, gips suvi.

Kerakli asboblari: kolba, pipetka, byuretk, silindr, stakan, Kipp apparati, probirka.

Nazariy qism.

Tarkibida ko'p miqdorda kalsiy va magniy tuzlari erigan tabiiy suv qattiq suv deb ataladi.

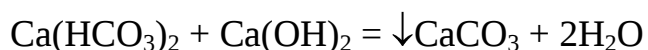
Suvning qattiqligi ikki xil – karbonatli va karbonatsiz bo'ladi. Suvning karbonatli qattiqligi bu suvda, asosan, kalsiy gidrokarbonat $\text{Ca(HCO}_3)_2$ va magniy gidrokarbonat $\text{Mg(HCO}_3)_2$ – bo'lishidan. Karbonatsiz qattiqligi esa kalsiy va magniyning xloridlari hamda sulqfidlari bo'lishidan kelib chiqadi. Suvning qattiqligi 1 l suvdagi Ca^{+2} va Mg^{+2} ionlarining milligramm ekvivalentlari soni bilan ifodalanadi.

Ko'pincha texnologik protsesslar uchun qattiq suv yaramaydi. Shu sababli qattiq suv yumshatib olinadi. Suvning qattiqligini pasaytirish, ya'ni suvda Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlari konsentratsiyasini kamaytirish protsessi suvni yumshatish deyiladi.

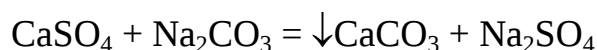
Suvni yumshatish uchun, odatda, Ca^{2+} va Mg^{2+} ionlarini amalda erimaydigan birikmalarga o'tkazish usullaridan foydalaniladi. Qattiq suv qaynatilganda gidrokarbonatlar qiyin eriydigan karbonatlarga aylanadi, ya'ni cho'kmaga tushadi



Qattiq suvga so'ndirilgan oxak qo'shilsa, kalsiy va magniy gidrokarbonatlar cho'kmaga tushadi.



Suvning karbonatsiz qattiqligini yo'qotish uchun bu suvga soda qo'shiladi, bunda qiyin eriydigan birikmalar hosil bo'ladi.



Suvning qattiqligini soda yordami bilan yo'qotish uchun qattiqlikning har bir gr-ekv.iga bir gramm-ekvivalent soda qo'shish kerak.

Masala. Suv tarkibida 202,5 g $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ borligini nazarda tutib, suvning qattiqligini xisoblab toping.

Yechish. 1 l suvda $202,5 : 500 = 0,405$ g $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ bo'ladi, bu esa $0,405 : 81 = 0,005$ g.ekv yoki 5 mg-ekv.ni tashkil etadi.

Masala. Suvning CaSO_4 sababli qattiqligi 4 mg-ekv ga teng bo'lsa, 1 m³ suv tarkibida shu tuzdan necha gramm bo'ladi?

Yechish. CaSO_4 ning gramm-molekulasi 136,14; gramm-ekvivalenti gramm-molekulasining yarmiga, ya'ni 68,07 g ga milligramm-ekvivalenti 68,07 ga teng.

Qattiqligi 4 mg-ekv bo'lgan 1 m³ suv tarkibida $4 \cdot 1000 \text{ g} = 4000 \text{ mg-ekv}$
yoki $4000 \cdot 68,07 = 272280 \text{ mg} = 272,280 \text{ CaSO}_4$ bo'ladi.

Masala. Suvning 5 mg-ekv ga teng bo'lgan qattiqligini yo'qotish uchun uning 500 l ga necha gramm soda qo'shish kerak?

Yechish. 500 l suvda uning qattiqligiga sabab bo'luvchi $500 \cdot 5 = 2500$ mg-ekv yoki 2,5 g-ekv tuz bo'ladi. Suvning qattikligini yo'qotish uchun $2,5 \cdot 53 = 132,5$ g soda /53 g Na_2CO_3 ning ekvivalenti/qo'shish kerak bo'ladi.

Masala. 100 ml karbonatli qattiq suvni titrlash uchun 0,08 n. li 6,25 ml HCl eritmasi kerak bo'lishini nazarda tutib, suvning karbonatli qattiqligini xisoblang.

Yechish. Kalsiy gidrokarbonat eritmasining normalligini xisoblaymiz. 1 l eritmada eritilgan moddaning gramm-ekvivalent sonini, ya'ni normalligini X bilan belgilab, proporsiya tuzamiz:

$$\frac{6,25}{100} = \frac{x}{0,08}; \quad x = 0,005 \text{ g-ekv.}$$

Tajribaviy qism.

Tajriba № 1. Suvning muvaqqat qattiqligini aniqlash.

Kolbaga tekshirilayotgan suvdan pipetka yordamida 50 ml quying va unga 2 tomchi metiloranj eritmasidan tomizing, uni byuretkadagi xlorid kislotaning 0,1 n eritmasi bilan pushti rangga o'tguncha titrlang. Titrlashda xato qilmaslik uchun kontrol kolba tayyorlang. Buning uchun 50 ml tekshirilayotgan suvga 2 tomchi tomizing. Titrlashni yana ikki-uch marta takrorlang va urtacha arifmetik kiymatini oling (keyingi titrlashda sarf bo'ladigan kislotaning miqdori 0,05 ml dan ortiq farq qilmasligi kerak). Natijalarni quyidagi jadvalga yozing.

7-jadval

Titrlash	Tekshirilayotgan suvning hajmi, ml	Titrlash uchun sarf bulgan 0,1 n eritmaning miqdori HCl ml.	Urtacha 0,1 n eritmaning hajmi, ml
1	50	X_1	
2	50	X_2	
3	50	X_3	

Muvaqqat qattqlikni ushbu formula bilan mg-ekv/l da xisoblang:

$$V_1 : V_2 = N_1 : N_2 ; \quad N_2 = (N_1 \cdot V_2) / V_1, \text{ mg-ekv/l}$$

Bu yerda: V_1 – tekshirilayotgan suvning hajmi

V_2 – titrlash uchun sarf bo'lgan kislotaning hajmi

N_1 – eritmaga muvaqqat qattqlik beruvchi tuzning normalligi

N_2 – xlorid kislotaning normalligi.

Tajriba № 2. Suvning umumiy qattqligini aniqlash.

Buning uchun 200 ml li stakanga tekshirilayotgan suvdan silindr yordamida 50 ml soling. Uning ustiga silindr yordamida ishqorli aralashmaning 0,1 n eritmasidan 2 ml quyding. Stakandagi suv ustiga 2-3 tomchi metiloranj indikatorining eritmasidan quyding. Suvning qattqligini tashkil etuvchi tuzlar bilan reaksiyaga kirishmay qolgan ishqorli aralashmani xlorid kislotaning (HCl) 0,1n eritmasi bilan pushti rang hosil bo'lguncha titrlang.

$$K_{\text{umum}} = [(V_1 \cdot C_1 - C_2 \cdot V_2) \cdot 1000] / V_{\text{suv}}, \text{ mg-ekv}$$

Bu yerda: K_{um} – suvning umumiy qattqligi

V_1 – ishqorli aralashmaning hajmi, ml

C_1 – ishqorli aralashmaning konsentratsiyasi

V_2 – titrlash uchun sarf bo'lgan (HCl) ning hajmi

C_2 – xlorid kislota eritmasining konsentratsiyasi

V_{suv} – suvning hajmi.

Tajriba № 3. Kalsiy gidrokarbonat hosil qilish.

Probirkaning 1/2 qismigacha oxakli suv quyib, unga Kipp apparatidan karbonat angidrid yuboring. Nima kuzatiladi? Reaksiya tenglamasini yozing. Kalsiy karbonat cho'kmasi erib ketguncha yana unga karbonat angidrid yuboring. Reaksiya tenglamasini yozing. Hosil bo'lgan qattiq suvni keyingi tajriba uchun saqlab quying.

Tajriba № 4. Muvaqqat qattiqlikni yo'qotish.

Ikkita probirka olib ularga oldingi tajribada hosil qilingan qattiq suvdan soling. Probirkalardan birini ushlagich yordamida extiyotlik bilan to CaCO_3 cho'kmasi hosil bo'lguncha qaynating.

Ikkinchi probirkaga esa o'yuvchi natriy yoki oxakli suv qo'shib, unda ham CaCO_3 cho'kmasini hosil qiling. Reaksiya tenglamasini yozing.

Tajriba № 5. Doimiy qattiqlikni yo'qotish.

a) Probirkaga 3 ml magniy sulfat eritmasidan kuying va unga 3 ml soda eritmasidan qo'shing. Nima kuzatiladi?

b) Probirkaga 5 ml gips suvidan quying va natriy fosfat eritmasidan 1 ml qo'shing. Nima kuzatiladi? Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

v) Probirkaga 5 ml gips suvidan quying va antinakipin eritmasidan 1 ml qo'shing. Nima kuzatiladi? (AN-1).

SAVOL VA MASALALAR.

1. Doimiy qattiq suvda qanday tuzlar ko'p miqdorda erigan bo'ladi?
2. Nima sababdan $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ tuzlari erigan suv vaqtincha qattiq suv deyiladi?
3. Suvning qattiqligi qanday birlikda o'lchanadi?

4. Suvning qattiqligini yo'qotish usullari $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_3\text{PO}_4 =$ reaksiya tenglamasini tugating.
5. Bir litrda 0,46 g magniy gidrokarbonat bo'lgan suvning muvaqqat qattiqligi qanday?

G L O S S A R I Y

A

Aeratsiya – havo yoki kislorod bilan yuvish.

Akseptor – donor-akseptor mexanizmida kovalent bog' hosil bo'lishida bo'sh orbital bilan ishtirok etuvchi atom.

Amfolitlar – amfoterlik xossasini namoyon qiluvchi moddalar

Anion – manfiy zaryadlangan ion.

Anod – elektrokimyoviy reaksiyada oksidlanish jarayoni sodir bo'ladigan elektrod.

Atmosfera korroziyasi – xona temperaturasida nam havoda korroziyalanish.

Atom – musbat zaryadlangan yadro va manfiy zaryadlangan elektronlardan iborat murakkab elektroneytral zarracha.

Atom elektron orbitali – aniq kvant sonli elektronning atomdagi holati.

B

Bosh kvant soni – atomdagi elektronning energiyasini belgilovchi son (n).

D

Defolyant – g'ozaga bargini to'kish uchun ishlatiladigan kimyoviy preparat.

Depolyarizatsiya – elektrokimyoviy reaksiyada elektrod potensialining yo'qolishi.

Donor – donor-akseptor mexanizmida kovalent bog' hosil bo'lishida elektron jufti bilan ishtirok etuvchi atom.

E

Ekvivalent – 1 mol vodorod atomi miqdoriga teng modda miqdori.

Ekvivalent massa – moddaning bir ekvivalenti massasi.

Ekzotermik reaksiya – issiqlik ajralishi bilan sodir bo'ladigan reaksiya.

Elektrod potensial – metal-eritma fazasi chegarasida potensial farqi.

Elektrokimyo – elektr toki ishtirokida sodir bo'ladigan jarayonlarni o'rganuvchi kimyo bo'limi.

Elektrokimyoviy korroziya – ion o'tkazuvchi muhitdagi korroziya.

Elektrolit – ionlarga ajraladigan molekula.

Elektrolitik dissotsiatsiya – ionlarga ajralish jarayoni.

Elektroliz – elektrolit suyuqlanmasi yoki eritmasi orqali elektr toki o'tganda elektrodlarda sodir bo'ladigan reaksiya.

Elektron – zaryadi $1,6 \cdot 10^{-19}$ Kl va massasi $9,11 \cdot 10^{-31}$ kg li elementar zarracha.

Elektronga moyillik – atomga elektron birikkanda ajraladigan energiya.

Endotermik reaksiya – issiqlik yutilishi bilan sodir bo'ladigan reaksiya.

Entalpiya – issiqlik saqlovchi sistemani xarakterlovchi qiymat.

Entropiya – sistemaning tartibsizlik ko'rsatkichi.

G

Galvanik element – oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida potentsiallar farqi natijasida elektr energiyasining elektr energiyasiga aylanishi.

Gazli korroziya – metal yuzasi sirtida yuqori temperaturada namliksiz gaz va bug' ishtirokida korroziya.

Gidroliz – tuz ionlarining suv molekulalari bilan almashinish reaksiyasi.

I

Ichki energiya – kimyoviy yoki fizikaviy jarayonda moddadan ajraladigan energiya.

Ingibitorlar – korroziyani susaytiruvchi modda.

Ion – zaryadlangan molekula yoki ion.

Ion bog' – qarama-qarshi zaryadli ionlar orasida bog'.

Ionlanish energiyasi – atomdan elektron ajratib ionga aylantirish uchun kerak bo'lgan energiya.

Issiqlik effekti – kimyoviy reaksiya natijasida issiqlikning yutilishi yoki ajralib chiqishi.

Issiqqa chidamlilik – temperatura oshirilganda yuqori mexaniklikni saqlay olish.

Izobarik jarayon – doimiy bosimda sodir bo'ladigan jarayon.

Izotoplar – atom massasi turlicha bo'lgan ayni atom turlari.

Izoxorik jarayon – doimiy hajmda amalga oshadigan jarayon.

K

Katod – elektrokimyoviy reaksiyada qaytarilish jarayoni sodir bo'ladigan elektrod.

Katodli himoya – elektr energiyasining manfiy manbasiga ulangan himoya detali yoki konstruksiya.

Kimyo – moddaning tuzilishi va xossasini o'rganuchi fan.

Kimyoviy element – yadro zaryadi bir xil bo'lgan atomlar turi.

Kimyoviy korroziya – elektr toki ishtirokisiz amalga oshadigan korroziya.

Klechkovski qoidasi – atomda elektron qobiqlarining to'lishini xarakterlaydigan qoida.

Kompleks hosil qiluvchi – kompleks birikmadagi markaziy atom yoki ion.

Konsentratsiya – sistema birligidagi modda miqdori.

Koordinatsion son – kompleks iondagi ligandlar soni.

Kovalent bog' – molekuladagi atomlar orasida elektron juftlari hisobiga hosil bo'ladigan bog'lanish.

Kvant – issiq jismdan ajraladigan energiya qismi.

Kvant soni – atmodagi elektronning holatini tasvirlovchi sonlar.

L

Legirlash – qotishma tarkibiga metalni passivlaydigan component qo'shish. Bunday komponentlar sifatida Ni, Cr va W ishlatiladi.

Ligandlar – kompleks ionda markaziy atom atrofida joylashgan molekula yoki ion.

M

Magnit kvant soni(m) – elektron bulutining fazoda yo'nalishini ko'rsatadi. uning qiymati $(-)/$ dan $(+)/$ gacha bo'ladi.

Metallar korroziyasi – atrof-muhit ta'sirida metallarning yemirilishi.

Mikrogalvanojuftlar – metal yoki qotishma sirtida qo'shimchalar, defektlar, turli mexnik va termik ishlashda hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan elektr toki hisobiga metal buziladi.

Modda – jismni tashkil qilgan shakl.

Mol – modda miqdori.

Molekula – moddaning kimyoviy xossasini o'zida saqlovchi eng kichik zarracha.

N

Neytron - 1,00867 m.a.b. ga ega neytral zarracha. Yadro tarkibiga kiradi.

O

Oksidlanish – oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida elektronni olish jarayoni.

Oksidlanish darajasi – birikmadagi atomning shartli zaryadi.

Oksidlovchi – elektron qabul qiladigan atom, moleula yoki ion.

Orbital kvant soni(l) – elektronning qavatchadagi energiyasini va shaklini ko'rsatadi. u 0 dan $(n-1)$ gacha qiymatni qabul qiladi.

P

Pauli prinsipi – ayni atomda to'rttala kvant soni bir xil bo'lgan 2 ta elektron bo'la olmasligi.

Positron – massasi elektronning massasiga teng musbat zaryadli zarracha. Positron protonning neytronga aylanishidan hosil bo'ladi.

Protektorli himoya – metal sirtini elektrod potansiali manfiyroq bo'lgan boshqa metal bilan biriktirib qoplash.

Proton – massasi 1,00728 m.a.b. ga teng musbat zaryadli zarracha. Yadro tarkibiga kiradi.

Q

Qaytarilish – oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida elektron qabul qilish.

Qaytaruvchi – elektron beradigan atom, moleula yoki ion.

R

Radioaktivlik – bir element atominining yadrodan elementar zarrachalar ajratib chiqib, boshqa elementga aylanishi.

S

Spin – yadroning o'z o'qi atrofida aylanishini ko'rsatadigan kvant soni. U s bilan belgilanib $+\frac{1}{2}$ yoki $-\frac{1}{2}$ qiymatlarni qabul qiladi.

Standart sharoit – 101,325 kPa (1 atm) bosim va 298 K (25 °C) sharoit.

T

Termokimyo – reaksiyalarning energetikasini o'rganuvchi kimyo bo'limi.

V

Valent sxema – ikki elektronli ikki yadroli bog' kombinatsiyasi.

Valentlik – boshqa element atomlari bilan hosil qiladigan bog'lanishlar soni.

Vodorod bog' – kuchli elektromanfiy element (F, O, N) tutgan molekula bilan ikkinchi bir molekuladagi o'zaro bog'.

Vodorod ko'rsatkich – eritmadagi vodorod ionining manfiy o'nli logarifmi.

X

Xund qoidasi – atom elektron qavatlarining to'lishida spini yig'indisi maksimal bo'lishi.

Y

Yadro – musbat zaryadli proton va zaryadsiz neytrondan iborat atom markaziy qismi.

Yarim yemirilish davri – radioaktiv elementning miqdorining yarmi yemirilishi uchun ketgan vaqt.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

1. М.Н.Убайдуллоев. Дарсдик, ўқув қўлланма ва кўрсатмаларни расмийлаштириш бўйича услубий қўлланма./ СамДАҚИ нашри, Самарқанд, 2014. – 79 б.
2. Parpiyev N.A., Rahimov H.R., Muftaxov A.G. Anorganik kimyo (nazariy asoslari).-Toshkent:“O’zbekiston”, 2000.-479 bet.
3. Parpiyev N.A., Muftaxov A.G., RahimovH.R. Anorganik kimyo.-Toshkent: “O’zbekiston”, 2003.-504 bet.
4. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия.- Москва: “Высшая школа”,2005.-743 с.
5. Rahimov H.R., Toshev N.A., Mamajonov A.M. Anorganik kimyodan praktikum.-Toshkent: “O’qituvchi”, 1980.-294 bet.
6. Parpiyev N.A., Reshetnikova R.V., Xodjayev O.F., Hamidov H.A, Qadirova Sh.A. Noorganik kimyodan laboratoriya mashg’ulotlari.-Toshkent: “O’zMU”, 2005.-194 bet.
7. Бабищ Л.В., Балежин С.А., Гликина Ф.Б., Зак Е.Г., Родионова В.И. Практикум по неорганической химии.- Москва: «Просвещение», 1991.- 321 с.
8. ГОСТ 21.101 – 97. МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ: ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНОЙ И РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ./ Система проектной документации для строительства, зарегистрирован Техническим секретариатом МГС №2851 19.02.1998., 1997. – 71 с.
9. Угай Я.А. Общая химия.- Москва: «Высшая школа», 1984.-440 с.
- 10.I.M.Mirkomilov, R.T.Axmedov “ Umumiy kimyo fanidan amaliy mashg’ulotlar” O’q. qo’llanma, T. TAQI 2007y.
- 11.Sh.Sh.Daminova “Anorganik kimyodan laboratoriya mashg’ulotlari” T.O’zbekiston 2006
- 12.I.M.Mirkomilov, R.T.Axmedov “ Umumiy kimyo fanidan laboratoriya mashg’ulotlari” O’q. qo’llanma, T. TAQI 2011y (lotincha).

Inernetdagi ta'lim resurslari

1. <http://www.hemi.nsu.ru/>
2. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/4995.html>
3. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/>
4. <http://chemistry-expo.ru/>
5. <http://www.alleng.ru/edu/chem.htm>
6. <http://www.hij.ru/read/articles/chemistry/>
7. http://e.lanbook.com/books/?p_f_1_65=3863
8. <http://him.1september.ru/>
9. <http://www.reakor.ru/?gclid=CKOdi7a6yLsCFYFe3godU08A-g>
10. <http://ege.yandex.ru/chemistry/>
11. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/general/zhmurko/welcome.html>
12. <http://chemistry-chemists.com/>
13. <http://journal.sfu-kras.ru/series/chemistry>
14. <http://chembus.ru/>
15. Литератури по химии и техники. Неорганическая химия.
www.rushim.ru/Books/books.htm.
16. Библиотека Ихтика. Литература по химии. www.ihdik.lib.ru/books.htm
17. Образовательный сайт. Книги и учебные пособия. Общая и неорганическая химия www.edu.ru
18. Образовательный сайт. Книги и учебные пособия. Общая химия www.edu.ru
19. Образовательный сайт. Книги и учебные пособия. Анорганикум www.edu.ru
20. Milliy tarmoq. Ziyonet kutubxonasi. www.ziyonet.uz

M U N D A R I J A

Kirish.....	4
Talabalar bilimini reyting tizimi asosida baholash	5
Laboratoriya ishi № 1. Laboratoriya mashg'ulotlarining ishlanmalari ularni o'tkazish va qo'llash bo'yicha uslubiy tavsiyalar. Kimyoviy idishlar va asboblarni.....	7
Laboratoriya ishi № 2. Anorganik moddalarning muhim sinflari. Oksidlar va gidrooksidlar.....	27
Laboratoriya ishi № 3. Anorganik moddalarning muhim sinflari. tuzlar va kislotalar.....	32
Laboratoriya ishi № 4. Metallarning ekvivalentini siqib chiqarish usuli bilan aniqlash.....	38
Laboratoriya ishi № 5 Termokimyo.Mineral anorganik bog'lovchi moddalar ...	44
Laboratoriya ishi № 6. Kimyoviy kinetika va muvozanat.....	49
Laboratoriya ishi № 7. Eritmalar tayyorlash. Eritmalar konsentrasiyasini ifodalash usullari.....	60
Laboratoriya ishi № 8. Elektrolitik dissotsilanish nazariyasi. vodorod ko'rsatkich – pH.....	67
Laboratoriya ishi № 9. Hidroliz. tuzlarni gidrolizi.	74
Laboratoriya ishi № 10. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari	77
Laboratoriya ishi № 11. Galvanik elementlar.....	87
Laboratoriya ishi № 12. E l e k t r o l i z. Elektrolitlarning eritmalarining elektrolizi.....	91
Laboratoriya ishi № 13. Metallarning korroziyalanishi va ulardan saqlanish yo'llari.....	97
Laboratoriya ishi №14. Metallarning umumiy xossalarini tajribalar yordamida o'rganish	102
Laboratoriya ishi № 15. Suvning qattiqligini aniqlash.....	107
G l o s s a r i y	113
Foydalanilgan adabiyotlar	118