

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

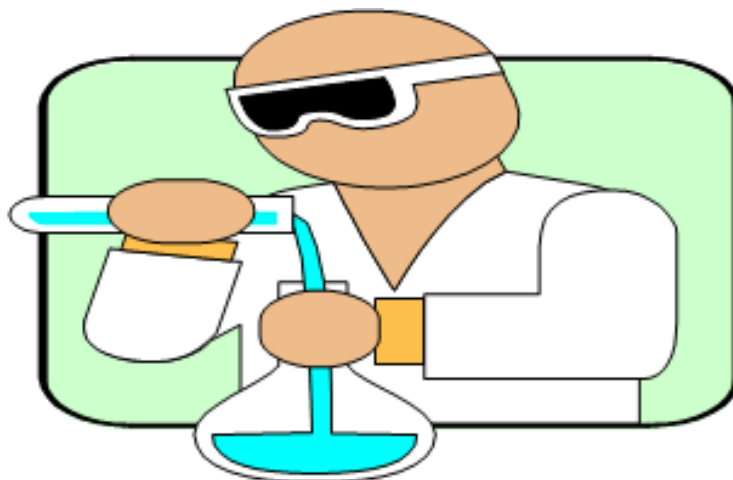
NAMANGAN MUHANDISLIK-PEDAGOGIKA INSTITUTI

“Kimyoviy texnologiya” kafedrası

Kasb ta'limi va texnik muhandislik
bakalavriat yo'nalishi talabalari uchun

Kimyo fanidan laboratoriya mashg'ulotlari

o'tkazish uchun uslubiy ko'rsatma



Namangan – 2014

Kimyo fanidan laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarni o'tkazish bo'yicha Kasb ta'limi va texnik muhandis bakalavriat yo'nalishi talabalari uchun uslubiy ko'rsatma Namangan muhandislik-pedagogika instituti "Kimyoviy texnologiya" kafedrasining 2014 yil "___" _____dagi majlisida ma'qullangan (bayonnoma №___) va NamMPI uslubiy kengashining 2014__ yil "___" _____dagi majlisida ko'rib chiqilgan va chop etish uchun tavsiya etilgan (bayonnoma № __, r/r: __).

Tuzuvchilar:

dots. Z.To`rayev

ass. M.Yuldasheva

Taqrizchi:

Sh.V.Abdullayev

***NamDU "Umumiy kimyo" kafedrasi
professori***

Soʻz boshi

Respublikamizda ham keng miqyosdagi ilmiy, amaliy, taʼlim-tarbiyaviy ishlar amalga oshirilmoqda. Ayniqsa, «Taʼlim toʻgʻrisidagi qonun» va «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» ning ikkinchi sifat bosqichida mamlakatimiz taʼlim tizimida yuqori samarali innovatsion taʼlim texnologiyalarini oʻzlashtirish va ularni amalda qoʻllash jadal suratda amalga oshirildi hamda keyingi bosqichda taʼlim tizimini yanada mukammal rivojlantirish ustida ishlar olib borilmoqda. Bu albatta pedagoglar tayyorlash jarayonida ham ustivor vazifalaridan biri hisoblanadi, chunki tayyorlanayotgan kadrlarning kasb-mahorati va bilim saviyasining yuqori darajada boʻlishi talab etiladi, bu esa kelajakda, maktablar, akademik litseylar va kasb-hunar kollejlari uchun tayyorlanayotgan oliy taʼlim bitiruvchilarining rivojlangan bozor iqtisodiyoti sharoitida faoliyat koʻrsatishlarini taʼqazo etadi. Ayniqsa, atrof muxit muhofazasi, transport, qurilish, qishloq xoʻjaligi kabi taʼlim yoʻnalishlarida talabalarga kimyo fannidan oʻtilgan maʼruzalarni laboratoriya mashgʻulotlari asosida mustaxkamlash kelajakda ularni tadqiqot oʻtkazish, ijodiy fikrlash koʻnikmalarini hosil qiladi.

Ushbu uslubiy koʻrsatma kimyo fani boʻyicha oʻquv yuklamasida 36 soatgacha laboratoriya darslari boʻlgan barcha taʼlim yoʻnalishlarining amaldagi dasturlari asosida tayyorlangan boʻlib, undagi har bir laboratoriya ishi mavzusiga tegishli qisqa nazariy maʼlumotlar, ishni bajarish uchun kerakli asbob va uskunalari, shuningdek kerakli reaktivlarni tegishli tartibda ajratilgan holda keltirilgan.

LABORATORIYA ISH №1

KIMYO LABORATORIYASIDA MASHG'ULOTLAR PAYITIDA RIOYA QILINADIGAN TEXNIKA HAVFSIZLIGI QOIDALARI

Kimyo laboratoriyasida tajribalar o'tkazish uchun talabalar quyidagi ehtiyot choralarini ko'rishi kerak:

1. Har qaysi laboratoriya ishi belgilangan joyda bajarilishi shart.
2. Mashg'ulot paytida talaba maxsus kiyim (xalat)siz ishlashi mumkin emas.
3. Mashg'ulot rejasida ko'rsatilmagan ishlarni bajarishi taqiqlanadi.
4. Laboratoriyada ishlaganda ozodalikka, saranjomlikka, tinchlikka va xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilishi lozim. SHoshilish va xavfsizlik qoidalariga rioya qilmaslik tajribada xatolikka yo'l qo'yishga va ko'ngilsiz hodisalarga olib keladi.
5. Tajribani rahbari ijozati bilan boshlash lozim. Ishni bajarish tartibi laboratoriya daftariga yozilishi va uni rahbar tekshirib ko'rgan bo'lishi lozim.
6. Zaxarli va badbo'y hidli moddalar bilan qilinadigan tajribalarni mo'rili shkafda bajaring.

Agarda reaktivlarni hididan aniqlamoqchi bo'lsangiz, uni og'zidan o'zingizga tomon oxista yelpib hidlang.

7. Konsentrlangan kislotalarni suyultirishda kislotalarni suvga childirib quyib, aralashtirib turgan xolda suyultiring. Suvni kislotalarga kuyish mumkin emas.
8. Reaktivlarni probirkalarga quyishda ularni gavdangizdan uzoqroqda tuting.
9. qizdirilayotgan reaktiv ustiga engashib qaramang.
10. Probirkaga biror modda solib qizdirayotganingizda uni og'zini o'zingizdan va yoningizdagi sherigingizdan chetga buring.
11. Elektr asboblari bilan ishlashda, uni to'liq izolyatsiyalanganligiga ishonch hosil qilmasdan turib ish boshlamang.
12. Oson o't oluvchi moddalar bilan qilinadigan tajribalarni olovdan uzoqroqda bajaring. Bunday moddalarni qizdirishda suv yoki qum hammomidan foydalaning.
13. Benzin, spirt, efir va shu kabi oson o't oluvchi moddalar o't olib ketsa, qum sepib o'chiring. Suv sepilmaydi, chunki alanga hajmi kengayib ketadi.
14. Kislota ta'sirida kuygan joy avvalo mo'l miqdordagi suv bilan, so'ngra suyultirilgan natriy bikarbonat eritmasi bilan yuviladi.
15. Agar biror eringiz yong'in yoki issiqlik ta'sirida kuyib qolsa, kuygan joyingizni kaliy permanganatning suyultirilgan eritmasi bilan yuvish yoki steptoekid emulsiyasi surtish lozim.
16. Zaxarli gazlar (xlor, brom, vodorod sulfid, oltingugurt yoki azot oksidlari) bilan zaxarlanib qolgan kishini darhol ochiq havoga olib chiqish va vrachga murojaat qilish lozim.
17. Ishqorlar ta'sirida zararlangan joyni avval qayta-qayta suv bilan, so'ngra esa sirka yoki limon kislotalarining suyultirilgan eritmasi (3%) bilan yuvish lozim.

18. Ishqor, kislota va yonuvchan suyuqliklarni rakovinaga to'kish yaramaydi. Bunday keraksiz suyuqliklarni maxsus idishlarga quyish kerak. Rakovinaga qum, qog'oz va shunga o'xshash narsalarni tashlamang.
19. Simob va simobli asboblarni bilan ehtiyot bo'lib ishlang. Simobli asbob (termometr va manometr) sinsa, uni tezda maxsus usul bilan yig'ib oling va suvli stakanga solib, simob to'kilgan joyga oltingugurt kukuni sepib uni o'ldiring.
20. Gazlar bilan ishlashda juda ehtiyot bo'lish kerak, gazlar tozaligini tekshirib va asbob germetikligini aniqlab, so'ngra ish boshlash lozim.
21. Reaktiv olish uchun ishlatiladigan qoshiqcha va menzurka aralashtirilib yubormasligi shart.
22. Mashg'ulot tugagach, ishlatilgan moddalarni o'z joyiga qo'yish, asboblarni va shisha idishlarni tozalab yuvib, laborantga topshirish kerak.
23. Laboratoriyadan ketishdan oldin gaz, vodoprovod jo'mraklarini berkitilganligini, elektr asboblarni o'chirilganligini tekshirib ko'ring.

LABORATORIYA ISHI № 2

METALL EKVIVALENTINI ANIQLASH

Nazariy m'lumot

Moddalar massasining saqlanish qonuni.

M.V.Lomonosov reaksiya uchun olingan modda va reaksiya natijasida hosil bo'lgan maxsulotlarning og'irligini ulchash 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 to'g'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. Lavuaze ham moddalar massalari saqlanish qonunini e'lon qildi:

Kimyoviy reaksiya paytida faqatgina reaksiyada ishtirok etayotgan moddalar massalarigina o'zgarmay kolmasdan, ular tarkibiga kiruvchi elementlar massalari xam o'zgarmasdan koladi.

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:

Xar 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 O°S da muzlaydi, 100°S da qaynaydi. Uning 4°C 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 kichiq butun sonlar nisbati kabi nisbatda bo'ladi.

Masalan:

Metan	75% C	25% H
Etilen	85,71% C	14,29% H
Metan	3 m.q.s C	1 massa qism H
Etilen	6 m.q.s C	1 massa qism H
$3 : 6 = 1 : 2$		

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.

Avogadro qonuni.

Tabiiy bilishning asosiy qonunlaridan biri - Avogadro 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 molekular soni o'zaro teng bo'ladi.

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

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.q. (og'irlik qism) vodorod yoki 8 o.q. kislorod bilan birika oladigan yoki o'rin almashina oladigan modda miqdori shu moddaning kimyoviy ekvivalenti deyiladi.

Moddalar o'zaro ma'lum massa miqdorida birikadi. Masalan, 49 g sulfat kislota 32,5 g rux bilan reaksiyaga kirishganda 1 g vodorod ajralib chiqadi. Sulfat kislotaning o'rniga 36,5 g xlorid kislota olinsa ham, o'shancha vodorod ajralib chiqadi. Demak, kimyoviy jahatdan qaraganda 49 g sulfat kislotaning "qiymati" 36,5 g xlorid kislotaning "qiymati"ga tengdir. Vodorodning ekvivalenti 1 ga teng deb qabul qilindi.

Elementning bir og'irlik qism vodorod, sakkiz og'irlik qism kislorod bilan birika oladigan yoki shularga almashina oladigan miqdori uning kimyoviy ekvivalenti deyiladi. Elementning kimyoviy ekvivalentini quyidagi formula bilan topamiz:

$$\mathfrak{E}_{\text{эквивалент}} = \frac{Ar}{B}$$

Murakkab moddaning bir ekvivalent (1 og'irlik qism) vodorod yoki bir ekvivalent (8 og'irlik qism) kislorod bilan, yoxud, umuman boshqa har qanday elementning bir ekvivalenti bilan reaksiyaga kirishadigan og'irlik miqdori shu murakkab moddaning ekvivalenti deyiladi.

Ekvivalentlar qonuni quyidagicha ta'riflanadi: elementlar bir-biri bilan o'zlarining ekvivalentlariga proportsional miqdorlarda birikadi. Masalan, 8 g kislorod bilan 20 g kalsiy birikadi; 16 g kislorod bilan 40 g kalsiy birikadi.

Elementlarning ekvivalenti tajribada analiz, sintez va umuman kimyoviy reaksiya natijalari asosida hisoblab topiladi.

Elementning atom massasini valentligiga bo'lish bilan ham shu elementning ekvivalentini hisoblay olamiz, atom massa ekvivalentning valentlikka ko'paytmasiga tengdir.

$$Ar = \mathfrak{E} \cdot B$$

Valentligi o'zgaruvchan elementlarning ekvivalentlari ham o'zgaruvchan bo'ladi.

Murakkab moddalar ekvivalentlarini topishda quyidagi formulalardan foydalaniladi:

$$\begin{aligned} \mathfrak{E}_{\text{oksid}} &= \frac{M_{\text{oksid}}}{B_{\text{element}} \cdot n_{\text{element}}} & \mathfrak{E}_{\text{asos}} &= \frac{M_{\text{asos}}}{B_{(\text{OH soni})}} \\ \mathfrak{E}_{\text{tuz}} &= \frac{M_{\text{tuz}}}{B_{\text{metall}} \cdot n_{\text{metall}}} & \mathfrak{E}_{\text{kislota}} &= \frac{M_{\text{kislota}}}{B_{(\text{vodorod soni})}} \end{aligned}$$

Ishning bajarilishi

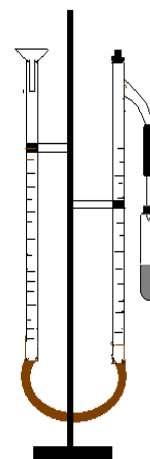
Bu usul yordamida Zn, Cr, Mn, Mg singari aktiv metallarni ekvivalentini topish mumkin.

1. Kerakli jihozlar: shtativ, rezina propka, probirka, rezina shlang va ikkita byuretkka, (Ushbu jihozlar yordamida 1-rasmda tasvirlan shaklda asbob yasaladi) termometr va borometr.

2. Kerakli reaktivlar: 10% li HCl eritmasi, og'irligi oldindan tortib qo'yilgan rux Zn –metali, filtr qog'ozi, distirlangan suv.

Tajriba o'tkazishdan avval asbobning germetikligini aniqlanadi. Buning uchun A₂ byuretkani 10-15 sm yuqoriga yoki pastga tushiring. Agar 1- 2 minut davomida byuretkadagi suv sathi o'zgarmasa, pribor germetik hisoblanadi. P-probirkaga 4-5 ml 10% li HCl eritmasidan quying. Laborantdan og'irligi oldindan tortib qo'yilgan rux Zn -metolini oling va filtr qog'ozga o'rang. Qogozning bir uchini suv bilan xo'llab, uni probirkani ichki qismiga yopishtiring. Probirkani propka bilan berkiting.

Metalni kislotaga tushishga yo'l qo'ymang. Sung probirkani germetikligini yukoridagi usul bilan yana bir bor tekshirib qo'ying. Byuretkalarni ulardagi suv satxi bir xil balandlikda bo'ladigan qilib o'rnatib. Byuretkalarni A₁ dagi suv satxini (menskning) xolatini belgilab yozib qo'ying. Bu xolat V₁ bo'ladi. Menskning xolatini belgilashda ko'zingiz suv satxi bilan urinma chiziqda bo'lishi kerak. Probirkani kiyalatib metalni kislotaga tushiring. Ajralib chiqayotgan vodorod (H₂) gazi suvni A₁ byuretkadan A₂ byuretkaga siqib chiqaradi. Metallning xammasi erib bo'lgach, probirkani 3-4 minut davomida sovishini kuting.



1-rasm

So'ng byuretkalardagi suv satxini bir xil xolatga keltiring va A₁ byuretdagi suv satxini (menskni) belgilab yozib qo'ying. Bu xajm V₂ bo'ladi. Satxlar yani V₂-V₁ orasidagi farq ajralib chiqqan vodorodning xajmidir.

Tajriba utkazilgan sharoitdagi tempratura t ni termometrdan, bosimi R ni esa barometrdan aniklang. Tuyingan suv bugining ayni temperaturadagi bosimi - h ni tablitsadan foydalanib yozib quying .

Natijalarni hisoblash.

1. Ajralib chiqqan vodorotning xajmi: $V_{H_2} = V_2 - V_1$
2. Tajriba sharoitidagi atmosfera bosimi: P
3. Vodorodning partsial bosimi: $P_{H_2} = P + h$
4. Tajriba sharoitdagi xona harorati: t
5. Metalning ogirligi: m
6. Absolyut temperatura: $T_0 = 273$, $T = 273 + t$
7. Vodorodning normal sharoitdagi bosimi: $P_0 = 760 \text{ mm.sm.}$
8. Vodorodning normal sharoitdagi xajmi: $V_{H_2}^o, V_{H_2}^o = \frac{P_{H_2} \cdot V_{H_2} \cdot T_0}{P_0 \cdot T}$
9. Bir gramm-ekvalentli vodorodning normal sharoitdagi xajmi.

$$V_{ekv}^{H_2} = 11200 \text{ ml}$$

Metall ekvalentini kuyidagi formula bilan xisoblanadi: $\mathcal{E}_{zn} = \frac{m \cdot \mathcal{E}_{H_2}}{V_{H_2}^o}$

Tajribada yul kuyilgan xatoni kuyidagi formula bilan xisoblang.

$$Xatolik = \frac{E_n - E_t}{E_n} \cdot 100$$

E_t-metalning tajribada topilgan ekvivalenti

E_n-metalning nazariy ekvivalenti.

LABORATORIYA ISHI №3

KIMYOVIY REAKSIYA TEZLIGI

Nazariy m'lumot

Kimyoviy reaksiya tezligi va unga turli omillarning ta'siri haqidagi ta'limotga **kimyoviy kinetika** deyiladi.

Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasining vaqt birligi ichida o'zgarishi bilan o'lchanadi (konsentratsiya - moddaning hajm birligidagi modda miqdoridir).

Har qanday reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiatiga, konsentratsiyasiga, haroratga, qattiq moddalarning sirt yuzasiga va maydalanish darajasiga, bosimga, katalizatorning ishtirok etish-etmasligiga bog'liq bo'ladi.

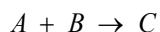
Reaksiyaga kirishuvchi moddalar tabiatining reaksiya tezligiga ta'siri. Reaksiya tezligi moddaning ichki tuzilishiga bog'liqdir. Odatda, qutbsiz molekulali moddalar reaksiyaga sekin kirishadi, oson qutblanuvchi va qutbli molekular reaksiyaga tezroq kirishadi. Ayniqsa, ion bog'lanishli moddalar suvdagi eritmalarda o'zaro tez reaksiyaga kirishadi.

Reaksiya tezligiga konsentratsiya ta'siri. Massalar ta'siri qonuni. Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog'liq. Moddalar konsentratsiyasi qancha katta bo'lsa, hajm birligida shuncha ko'p molekula bo'ladi, shuning uchun ular tez-tez to'qnashadi va reaksiya mahsulotiga aylanadi. Natijada reaksiya shuncha tez boradi. Vaqt o'tishi bilan kimyoviy reaksiya tezligi kamayadi. Chunki reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasi kamayib, ularning to'qnashishlar soni kamayadi.

Reaksiya kirishuvchi moddalar konsentratsiyasi bilan reaksiya tezligi orasidagi bog'lanishi massalar ta'siri qonunida o'z ifodasini topgan. Bu qonun 1867 yilda norvegiyalik olimlar K.Guldberg va P.Vaage tomonidan kashf etilgan.

Massalar ta'siri qonuni quyidagicha ta'riflanadi:

Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan moddalar konsentratsiyalarning ko'paytmasiga to'g'ri proporsionaldir. Masalan:



reaksiya uchun massalar ta'siri qonuni

$$V = K [A] \cdot [B]$$

tenglama bilan ifodalanadi.

Bu erda, V – reaksiya tezligi; $[A]$ va $[B]$ – moddalar konsentratsiyasi; K – tezlik konstantasi.

Reaksiya tezligiga haroratning ta'siri, Vant-Goff qoidasi. Haroratning ortishi, odatda reaksiya tezligining keskin ortishiga sabab bo'ladi. Reaksiya tezligining haroratga miqdoriy bog'liqligini Vant-Goff qoidasi bilan aniqlanadi: harorat har 10^0S ga ko'tarilganda reaksiya tezligi 2-4 marta ortadi. Bu qoidaning matematik ifodasi quyidagicha:

$$V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$$

bunda V_{t_2} – harorat t_2 gacha ko'tarilgandan keyingi reaksiya tezligi;

V_{t1} – reaksiyaning t_1 haroratdagi boshlang'ich tezligi;

γ – reaksiyaning harorat koeffitsienti, ya'ni harorat 10^0S ko'tarilganda reaksiya tezligining necha marta ortishini ko'rsatuvchi son.

Kimyoviy reaksiya sodir bo'lishi uchun zarrachalar o'zaro to'qnashishi kerak, lekin har qanday zarrachalarning o'zaro to'qnashuvlari reaksiya sodir bo'lishiga olib kelavermaydi. Faqat ortiqcha energiyaga ega bo'lgan aktiv zarrachalar orasidagi to'qnashuvlarga kimyoviy reaksiyani vujudga keltiradi.

Passiv zarrachalarni aktiv holatga o'tkazish uchun zarur bo'lgan qo'shimcha energiya aktivlanish energiyasi deyiladi.

Kimyoviy reaksiya tezligi reaksiyada ishtirok etayotgan qattiq moddalarning sirt yuzasiga va maydalanish darajasiga bog'liq bo'ladi. Agar reaksiyaga kirishuvchi qattiq moddaning sirt yuzasi qanchalik katta yoki maydalanish darajasi yuqori bo'lsa, reaksiya tez, aksincha bo'lsa, sekin boradi.

Katalizator, katalitik jarayonlar. Kimyoviy reaksiya tezligi jarayonda katalizatorning ishtirok etish-etmasligiga ham bog'liq. Kimyoviy reaksiyalar tezligini o'zgartirib reaksiya mahsulotlari tarkibiga kirmaydigan moddalar katalizator deyiladi.

Kimyoviy reaksiyalar tezligini oshirish yullaridan biri – reaksiyaning aktivlanish energiyasini kamaytirishdir.

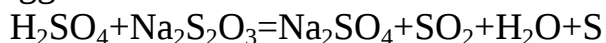
Reaksiyaning aktivlanish energiyasini katalizator yordamida kamaytiriladi. Ko'pchilik katalizatorlar reaksiyasining tezligini minglab marta oshiradi. Lekin, shunday katalizatorlar ham borki, ular kimyoviy reaksiya tezligini kamaytiradi. Kimyoviy reaksiya tezligini oshiradigan moddalar musbat katalizatorlar, reaksiya tezligini kamaytiradigan moddalar esa manfiy katalizatorlar yoki ingibitorlar deyiladi.

Ishning bajarilishi

1. Kerakli jihozlar: probirkalar, 100^0S gacha aniqlikda haroratni o'lchovchi termometr, sekundomer yoki soat, elektroplitka.

2. Kerakli reaktivlar: H_2SO_4 ning suyultirilgan (1:200) eritmasi, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ning 0.1 n eritmasi, 10% li NaCl eritmasi, vodorod peroksid eritmasi, marganes (IV)-oksid, ning 10% eritmasi, marmar CaCO_3 kukuni va bo'lakchasi.

1-tajriba. Reaksiya tezligini reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasiga bog'liqligi. Sulfat kislota H_2SO_4 bilan natriy tiosulfat $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ uzaro reaksiyaga kirishishi natijasida oltingugurt S ajralib chikib ,loyka hosil qiladi va eritmalarni sutsimon rangga kiritadi.



Reaksiya boshlangandan loyka hosil bo'lguncha utgan vakt shu reaksiyaning tezligi xisoblanadi

Uchta boshqa probirka olib, sulfat kislota H_2SO_4 ning suyultirilgan (1:200) eritmasidan 3 ml dan quying. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ va H_2SO_4 eritmaları uchun aloxida-aloxida ulchov silindridan foydalaning. Ularni almashtirib kuyish mutloka mumkin emas.

Birinci probirkaga H_2SO_4 eritmasini quying, chayqating va vaqttni belgilang. Eritmalar aralashtirilgandan to loyka hosil bo'lguncha utgan vaqttni sekundomerdan aniqlang. Kolgan probirkalar bilan xam tajribani takrorlang.

Tajribani natijalarini quyidagi jadvalga yozing.

Probirka-- larning nomeri	Reaksiyaga kirishayotgan modalarning hajmi (ml xisobida)			Na ₂ S ₂ O ₃ ning shartli kon- sentrasiyasi	vaqt t-sekund	Reaksiyani nisbiy tezligi V=100/t
	Na ₂ S ₂ O ₃ eritmasi	H ₂ O	H ₂ SO ₄ eritmasi			
1	3	6	3	1		
2	6	3	3	2		
3	9	0	3	3		

Na₂S₂O₃ nisbiy konsentratsiyasini absissalar o'qiga nisbiy tezlikni esa ordinatalar o'qiga qo'yib grafik chizing. Reaksiyaning tezligi reaksiyaga kirishuvchi moddalarning konsentratsiyasiga kanday bog'lik ekanligi xakida xulosa chikaring.

2-Tajriba. Reaksiya tezligining temperaturaga bog'liqligi.

Bu tajriba uchun xam Na₂S₂O₃ va H₂SO₄ larning bundan oldingi tajribada kursatilgan konsentratsiyadagi eritmalarini oling.

Uchta probirkaga H₂SO₄ eritmasidan 5 ml dan, boshqa uchta probirkaga Na₂S₂O₃ eritmasidan 5 ml quyting. Ular xar juftining bittasida Na₂S₂O₃ va bittasida H₂SO₄ bo'ladigan qilib uch juftga bo'ling.

Birinci juft probirkalarni stakandagi sovuk suvga tushiring. Suv tempraturasini termometr yordamida aniqlang va 3-4 minutdan so'ng probirkalardagi eritmalarini bir-biriga aralashtiring. Necha sekunddan keyin loyqa hosil bo'lishini aniqlang.

Stakandagi suvning tempraturasini issiq suv kuyish yo'li bilan 10°Cga kutaring va ikkinchi juft probirkalarni tushiring. 3-4 minutdan so'ng probirkalardagi eritmalarini bir-biriga quyting va sung loyqa hosil bo'lishini aniqlang.

Uchinchi juft probirkalarni tempraturasi 20°C ko'tarilgan stakanga tushiring va yuqoridagi tajribani takrorlang . Reaksiya tezligini tempraturaga bog'liq ekanligi haqida xulosa chiqaring.

Tajriba natijalari quyidagi jadvalga yozing

probirka nomeri	Na ₂ S ₂ O ₃ ni miqdori, ml	H ₂ SO ₄ ning miqdori, ml	suvning temperatu- rasi, °C	loyqa hosil bo'lish uchun ketgan vaqt, t	Reaksiyaning nisbiy tezligi. V=100/t
1	5	5			
2	5	5			
3	5	5			

Absissalar o'qiga suvning tempraturasini va ordinatalar o'qiga reaksiyaning nisbiy tezligini qo'yib grafik chizing.

3-Tajriba. Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri.

Ikkita probirka olib, 3 ml dan vodorod peroksid eritmasidan quyting. Gaz ajralib chiqish tezligiga e'tibor bering. Probirkalardan biriga pichoq uchiga ozgina marganes

(IV) oksid MnO_2 quying. Nima kuzatiladi.? Reaksiya tezligiga katalizatorning ta'siri to'g'risida xulosa chiqaring.

4 tajriba. Sirt yuzasining reaksiya tezligiga ta'siri.

Ikkita probirka olib va har biriga 5-6 ml dan HCl ning 10% li eritmasidan quying. Birinchi probirkaga no'xatdak keladigan marmar bo'lakchasidan, ikkinchisiga esa marmar $-CaCO_3$ kukunidan bir chimdim tashlang. Probirkadagi reaksiya tezliklarini taqqoslang. Sirt yuzasining reaksiya tezligiga ta'siri xaqida xulosa chiqaring. Reaksiya tenglamasini yozing.

LABORATORIYA ISHI №4 KIMYOVIY MUVOZANAT

Nazariy m'lumot

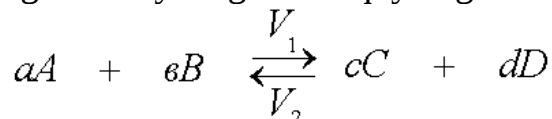
Ko'pchilik kimyoviy reaksiyalarda reaksiya mahsulotlari bir-biri bilan ta'sirlashib dastlabki moddalarni hosil qilishi mumkin. Masalan uglerod (IV)-oksid (CO_2) bilan vodorod (H_2) qizdirilganda o'zaro reaksiyaga kirishadi, natijada uglerod (II)-oksid va suv bug'i hosil bo'ladi. Shu sharoitning o'zida CO va suv bug'i o'zaro ta'sirlashib dastlabki moddalar CO_2 va H_2 ni hosil qiladi.

Bunday reaksiyalar odatda, bir tenglama bilan yoziladi va tenglik o'rniga qarama-qarshi strelkalar qo'yiladi:



Ayni sharoitda bir vaqtning o'zida o'zaro qarama-qarshi yo'nalishda ketadigan reaksiyalar qaytar reaksiyalar deyiladi.

Qaytar reaksiyalarning umumiy tenglamasi quyidagicha bo'ladi:



Bunda massalar ta'siri qonuniga asosan, to'g'ri va teskari reaksiyalarning tezliklari— V_1 , V_2 quyidagiga teng bo'ladi:

$$V_1 = K_1 [A]^a \cdot [B]^b \quad \text{va} \quad V_2 = K_2 [C]^c \cdot [D]^d$$

To'g'ri reaksiyaning tezligi vaqt o'tishi bilan kamayadi, chunki reaksiyaga kirishuvchi A va B moddalarning konsentratsiyasi kamayib boradi. Teskari reaksiya tezligi ortib boradi. Chunki C va D moddalar konsentratsiyasi ortib boradi. Nihoyat, shunday payt keladiki, qarama-qarshi reaksiyalarning tezliklari tenglashadi ($V_1 = V_2$)

Qaytar jarayonning to'g'ri va teskari reaksiyalar tezligi teng bo'lgan holati kimyoviy muvozanat deyiladi. Bunda $V_1 = V_2$ bo'lgani uchun:

$$K_1 [A]^a \cdot [B]^b = K_2 [C]^c \cdot [D]^d \quad \text{bo'ladi.}$$

$$\text{Bundan,} \quad \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b} = \frac{K_1}{K_2} = K_m$$

Yuqoridagi formulada K_m – muvozanat konstantasi.

K_m – ning qiymati reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiati va haroratiga bog'liq, lekin aralashmaydigan moddalarning konsentratsiyasi, bosim va katalizatorga bog'liq emas. Moddalarning muvozanat vaqtidagi konsentratsiyasi **muvozanat konsentratsiyasi** deyiladi.

Kimyoviy muvozanat qaror topganda reaksiya to'xtamaydi, o'zaro qarama-qarshi ikki jarayon orasida harakatchan (siljishi mumkin bo'lgan) kimyoviy muvozanat qaror topadi.

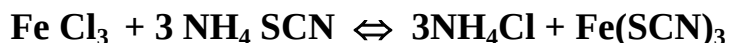
Ishning bajarilishi

1. Kerakli jihozlar: probirkalar va elektroplitka (gaz garelkasi ham bo'lishi mumkin).

2. Kerakli reaktivlar: Temir (III) – xlorid $FeCl_3$ ning 0,02n eritmasi, ammoniy radonid NH_4SCN ning 0,02 n eritmasi, $FeCl_3$ ning to'yingan eritmasi, NH_4SCN ning to'yingan eritmasi, kraxmal, yod, distillangan suv.

1-tajriba. Reaksiyaga kirishuvchi moddalar konsentratsiyasining o'zgarishini kimyoviy muvozanatga ta'siri .

Temir (III) – xlorid bilan ammoniy radonit orasidagi reaksiya kuyidagi tenglama bilan ifodalanadi.



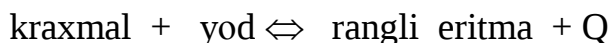
Eritmaning qoramtir qizil ranga kirishi $Fe(SCN)_3$ hosil bo'lganligidan dalolat beradi. Probirkaga 5-6 ml $FeCl_3$ ning 0,02n eritmasidan quying. Ustiga o'shancha miqdordan NH_4SCN ning 0,02 n eritmasidan quying. Hosil bo'lgan eritmani teng miqdorda 4 ta probirkaga bo'ling. Birinchi probirkaga $FeCl_3$ ning to'yingan eritmasidan, ikkinchisiga NH_4SCN to'yingan eritmasidan 3-4 tomchi quying.

Uchchala probirkalardagi rangini o'zgarishini to'rtinchi probirka rangi bilan taqqoslang. Kimyoviy muvozanatning siljishiga konsentratsiyaning ta'siri to'g'risida xulosa chiqaring. Sistemaning muvozanat konstantasi tenglamasini yozing. Eritma rangini o'zgarishiga qarab kimyoviy muvozanatning siljishini quyidagi tablitsaga yozing.

Probirkaning nomeri	qo'shilgan modda	eritma rangining o'zgarishi	muvozanatning siljishini yo'nalishi
1	$FeCl_3$		
2`	NH_4SCN		
3	NH_4Cl		
4	—		

2-Tajriba. Temperaturaning o'zgarishini kimyoviy muvozanatga ta'siri.

Kraxmalga yod ta'sir ettirganimizda, ko'k rangli murakkab tarkibli barqaror modda hosil bo'ladi. Bu ekzotermik reaksiyadir. Sistemaning muvozanatini shartli ravishda quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:



Ikkita probirka olib xar biriga 2-3 ml dan kraxmal eritmasidan quyning, ustiga shuncha miqdorda suv quyning. Ko'k rang paydo bo'lishiga axamiyat bering. Probirkalardan birini qizdiring. Qizdirilganda eritma rangining o'zgarishini Le-Shatelye prinsipi asosida tushintirib bering.

LABORATORIYA ISHI №5 ERITMALAR TAYYORLASH

Nazariy m'lumot

Eritmaning yoki erituvchining ma'lum massa miqdorida yoki ma'lum hajmida erigan modda miqdori eritma konsentratsiyasi deb ataladi. Eritma konsentratsiyasi bir necha usulda ifodalash mumkin:

1. Erigan moddaning massa ulushi yoki foiz konsentratsiyasi. Erigan modda massasini eritmaning umumiy massasiga nisbati erigan moddaning massa ulushini tashkil qiladi.

$$\omega_{e.m.} = \frac{m_{erigan\ mod\ da}}{m_{erigan\ mod\ da} + m_{erituvchi}} = \frac{m_{erigan\ mod\ da}}{m_{eritma}}$$

Bu qiymatni 100 ga ko'paytirilsa, massa ulushini foizlar ifodalangan qiymati foiz konsentratsiyasi olinadi.

$$C\% = \frac{m_{erigan\ mod\ da} \cdot 100\%}{m_{eritma}}$$

1. Molyar konsentratsiya.

1l (1000ml) eritmada erigan moddaning mollar soni bilan ifodalanadigan konsentratsiyasi molyar konsentratsiya deyiladi.

$$C_M = \frac{m}{M \cdot V} \cdot 1000 \quad \text{yoki} \quad C_M = \frac{n}{V}$$

bu yerda

C_M - eritmaning molyar konsentratsiyasi, mol/l yoki molyar(M);

m - erigan moddaning massasi (g);

M - erigan moddaning molekulyar massasi (g/mol);

V - eritmaning hajmi (ml);

n - erigan modda miqdori (mol);

V - eritma hajmi (l).

3. Normal konsentratsiya.

1l (1000ml) eritmada erigan moddaning gramm ekvivalentlar soni bilan ifodalanadigan konsentratsiyasi normal konsentratsiya deyiladi.

$$C_H = \frac{m}{E \cdot V} \cdot 1000$$

bu yerda C_H - eritmaning normal konsentratsiyasi

E - erigan moddaning ekvivalent masasi (g/ekv)

m- erigan moddaning masasi
V - eritmaning hajmi (ml).

4. Molyal konsentratsiya. 1000 g erituvchida erigan moddaning gramm molekulalar soniga molyal konsentratsiyasi (molyallik) deyiladi.

$$C_{\text{molyal}} = \frac{m_{\text{erigan modda}} \cdot 1000}{m_{\text{erituvchi}} \cdot M}$$

Titrl. 1 ml eritmadagi erigan moddaning masa miqdori *titrl* deb ataladi va T harfi bilan belgilanadi.

$$T = \frac{E \cdot N}{1000}$$

bu yerda E-erigan modda ekvivalent massa.

N- eritmaning normal konsentratsiyasi

Ishning bajarilishi

1. Kerakli jihozlar: Texnik tarozi, o'lchov silindiri, o'lchov kolbasi, areometr, stakan, voronka, sklyanka.

2. Kerakli reaktivlar: Kristall soda $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, xlorid kislota HCl ning konsentrlangan 37 % li eritmasi, natriy xlorid NaCl ning 5 % li va 20 % li eritmalari, bariy xlorid $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, konsentrlangan nitrat HNO_3 kislota, distirlangan suv.

1. Foiz konsentratsiyali eritma tayyorlash

A. Qattiq moddani suvda eritib tayyorlash.

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ni suvda eritib natriy karbonatni 5% li eritmasidan 200 g tayyorlang. 200 g 5% li eritma tayyorlash uchun propor konsentriya yo'li bilan zarur bo'lgan suvsiz Na_2CO_3 miqdorini xisoblab toping.

Xisoblangan miqdordagi $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ni 0,1 g aniqlik bilan texnokimyoviy tarozida tortib oling. Olingan miqdorni eritish uchun qancha suv kerakligini xisoblang. O'lchov silindirida shu xajmdagi suvni o'lchab oling. Maydalangan tuzni ozroq miqdordagi suvda 200 ml o'lchov kolbasiga qo'ying va belgichigacha suv qo'ying. Tayyorlangan eritmani molyar va normal konsentratsiyasini hisoblang.

B. Konsentrlangan eritmaga suv qo'shib tayyorlash.

Xlorid kislotaning (HCl) konsentrlangan 37 % li eritmasi dan foydalanib 250 g 10 % eritma tayyorlash uchun kislotadan qancha og'irlik qism kerakligini xisoblang va topilgan og'irlik birligini hajm birligiga aylantiring. qancha xajm suv kerakligini xisoblang. Xisoblangan xajmdagi kislotani silindrda o'lchab olib malum qismigacha suv quyilgan 250 ml o'lchov kolbasiga quyuing va belgisigacha suv quyuing.

V. Har xil konsentratsiyali 2 eritmani aralashtirib tayyorlash.

Natriy xloridning 5 % li va 20 % li eritmalarini aralashtirib 8 % eritma tayyorlang. Aralashtirish qoidasidan foydalanib boshlang'ich eritmalarining og'irlik qismlarini toping. Bu eritmalarining solishtirma og'irliklarini aniqlab, u orqali ularning hajmini hisoblang. O'lchov silindri bilan xisoblangan hajmdagi eritmalarini o'lchab oling va ularni qo'shib, yaxshilab aralashtiring. Areometr yordamida

tayyorlangan eritmaning solishtirma og'irligini toping. Tayyorlangan eritmaning molyar va normal konsentratsiyasini xisoblab toping.

2. Molyar va normal eritmalarni tayyorlash

A. qattiq moddani suvda eritib tayyorlash

$\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ni suvda eritib bariy xloridning 0,5 n eritmasidan 250ml tayyorlang. Bariy xloridning 0,5 n eritmasidan 250ml tayyorlash uchun qancha $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ kerakligini xisoblab toping. Og'irligi malum bo'lgan stakanga BaCl_2 solib texnoximiyaviy tarozida uni xisoblangan miqdorini 0,01 g aniqlik bilan tortib oling. Tortib olingan tuzni ozgina suvda aniqlik bilan tortib olingyu tortib olingan tuzni ozgina suvda eritib 250 ml li o'lchov kolbasiga voronka yordamida qo'ying. Voronkada qolgan eritmani distillangan suv bilan yaxshilab yuvib tushiring. Kolbani belgisigacha suv qo'ying. Tayyorlangan eritmani solishtirma og'irligini Areometr yordamida aniqlang. Eritmani molyar va prokonsentrent konsentratsiyasini xisoblang.

B. Konsentrlangan nitrat HNO_3 kislotadan 250 ml I M eritma tayyorlash

Areometr yordamida HNO_3 ni solishtirma og'irligini aniqlang. Eritma tayyorlash uchun kerak bo'lgan kislotaning og'irligini xisoblab topib uni xajmiy miqdoriga aylantiring. 250 ml li o'lchov kolbasining yarmigacha suv quyib ustiga xisoblangan hajmdagi kislotani o'lchov silindrida o'lchab voronka yordamida quying. O'lchov silindrida qolgan kislota yuqini distillangan suvda chayib o'lchov kolbasiga quying va yaxshilab aralashtiring. So'ng o'lchov kolbasini belgisigacha distillangan suv quying. Tayyorlangan eritmani solishtirma og'irligini areometr yordamida aniqlang va tayyorlangan sklyankaga quying. Eritmaning prokonsentrent va normal konsentratsiyasini xisoblang.

LABORATORIYA ISHI №6 TUZLAR GIDROLIZI

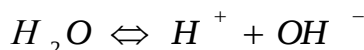
Nazariy m'lumot

Ba'zi tuzlarning, masalan kaliy sianid KSN, natriy karbonat Na_2CO_3 va boshqalarning eritmaları ishqoriy muhitga ega bo'ladi; shu tuz eritmasiga qizil lakmusli qog'ozni botirib, bunga oson ishonch hosil qilish mumkin — lakmus qog'oz ko'karadi. Boshqa tuzlarning, masalan ammoniy xlorid NH_4Cl , rux sulfat ZnSO_4 eritmaları esa, aksincha, kislotali muhitga ega bo'ladi; bunga oson ishonch hosil qilish uchun shu tuzlar eritmasiga ko'k lakmusli qog'oz botirilsa, u shu zahoti qizil tusga kiradi.

Natriy xlorid NaCl , kaliy sulfat K_2SO_4 va ba'zi boshqa tuzlarning eritmaları neytral bo'ladi, ya'ni ishqoriy xarakterga ham, kislota xarakteriga ham ega emas; buni ham qizil yoki ko'k lakmusli qog'oz bilan tekshirib ko'rish mumkin, bu qog'oz shu tuzlar eritmalariga botirilganda rangi o'zgarmaydi.

Ayrim tuzlar suvdagi eritmalarining muhit reaksiyasio'zgari-shiga sabab shuki, tuz elektrolitik dissokonsentrilanganda hosil bo'lgan kationlar yoki anionlarning bir qismi suvning qarama-qarshi zaryadli ionlari bilan birikib, kam

dissokonsentrlanadigan birikma hosil qiladi. Suv molekulalari juda oz darajada bo'lsa ham, har holda vodorod ionlari H^+ bilan gidroksid-ionlar OH^- ga parchalanadi:



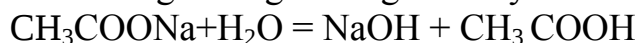
Cuvning bir xil ionlarining, masalan vodorod ionlarining bog'lanishi suvning ion muvozanatining siljishiga va eritmada qarama-qarshi zaryadlangan gidroksid—ion OH^- ning to'planishiga olib keladi, shu sababli eritmaning reaksiyasi ishqoriy bo'lib qoladi. Shunday qilib, tuzlar gidrolizlanishining mohiyati metall kationi yoki kislota anionining suv ionlari bilan o'zaro ta'sir reaksiyasidan iborat, bu kam dissotsilanadigan birikmalar hosil bo'lishiga olib keladi.

Tuz ionlarining suv ionlari bilan o'zaro ta'sirlashib, kam dissotsilanadigan birikmalar hosil bo'lishiga olib keladigan ximiyaviy reaksiya gidrolizlanish deyiladi.

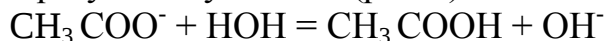
Gidrolizning kuzatiladigan turli-tumanlilikini amalda uch tipga kiritish mumkin.

I. Kuchli asos bilan kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzning gidrolizi. Misol tariqasida natriy atsetat CH_3COONa ning gidrolizlanishini ko'rib chiqamiz. Bu tuz kuchli asos va kuchsiz sirka kislota CH_3COOH dan hosil bo'lgan.

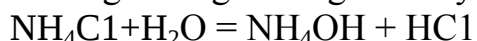
Natriy akonsentretat suvda eriganida gidrolizga uchraydi:



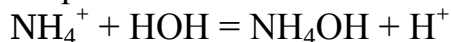
Tuzning suvdagi eritmasining ishqoriy reaksiyasiga sabab suv dissotsilanganda hosil bo'lgan vodorod ionlari H^+ ning kuchsiz kislota anionlariga (atsetat-ionlarga CH_3COO^-) bog'lanishidir, bunda kuchsiz (sirka) kislota va erkin gidroksid-ionlar hosil bo'ladi va ular eritmaga ishqoriy reaksiya beradi ($pH > 7$).



II. Kuchsiz asos bilan kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzning gidrolizi. Misol tariqasida ammoniy xlorid NH_4Cl ning, ya'ni tarkibida kuchsiz asos NH_4OH kationi NH_4^+ bilan kuchli kislota HCl anioni Cl^- bor tuzning gidrolizlanishini ko'rib chiqamiz. Ammoniy xlorid suvda eriganida gidrolizga uchraydi:

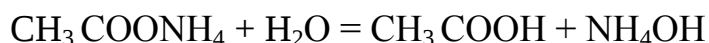


Ammoniy ioni NH_4^+ suv molekulalarining elektrolitik dissotsilanishi natijasida hosil bo'lgan gidroksid-ion OH^- bilan birikib, kam dissotsilanadigan birikma—ammoniy gidroksid NH_4OH hosil qiladi:



bu esa eritmada vodorod ionlari H^+ ning to'planishiga olib keladi va eritma kislotali ($pH < 7$) bo'lib qoladi.

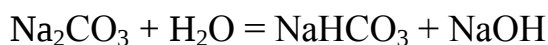
III. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan xosil bulgan tuzlar gidrolizi. Suvda ammoniy atsetat CH_3COONH_4 eriganida gidroliz natijasida kislota CH_3COOH va asos NH_4OH hosil bo'ladi:



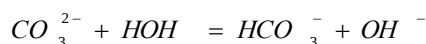
Kuchsiz asos va kuchsiz kislota hosil bo'lganligi sababli bu holda gidroliz oldin ko'rilgan hollardagiga qaraganda to'liqroq ketadi, eritmaning reaksiyasi esa neytralga yaqin bo'ladi ($pH = 7$). Shuni nazarda tutish kerakki, gidrolizda hosil bo'ladigan kislota va asos qancha kuchsiz bo'lsa, tuzning o'zi shuncha ko'p darajada gidrolizlanadi.

Tarkibida kuchli asos hosil qiladigan metallarning ionlari va kuchli kislotalarning anionlari bor tuzlarga kelsak, bunday tuzlar gidrolizga uchramaydi (natriy xlorid

NaCl, kaliy nitrat KNO_3 va boshqalar). Kuchsiz ko'p asosli kislota bilan kuchli asos kationidan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanganida suvdagi eritmada kislota o'rniga nordon tuz va kuchli asos hosil bo'ladi. Masalan, soda — natriy karbonat Na_2CO_3 gidrolizlanganda karbonat kislotaning nordon tuzi — natriy gidrokarbonat NaHCO_3 ; bilan ishqor — natriy gidroksid hosil bo'ladi:

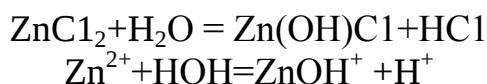


ya'ni karbonat-ion suv molekulalarining dissotsilanishi natijasida hosil bo'lgan vodorod ionlari bilan birikib, ularni bog'laydi, gidroksid-ionlar esa eritmada to'planib, ishqoriy muhit hosil qiladi:



Natriy karbonat eritmasiga qizil lakmus qog'oz botirib, bunga oson ishonch hosil qilish mumkin, bunda qog'oz shu zahoti ko'k rangga kiradi, bu eritmaning muhiti ishqoriy ekanligini bildiradi.

Molekulasida ko'p valentli asoslar hosil qila oladigan kation va kuchli kislotaning anioni bor tuzlar suvda eriganida gidrolizlanish natijasida asos o'rniga gidroksituz va kuchli kislota hosil bo'ladi:



Bu holda bunday tuz eritmasining muhiti kislotali bo'ladi. Elektrolitik dissotsilanish kabi, gidrolizlanish ham proslarlarda ifodalanadigan gidrolizlanish darajasi (h) bilan o'lchanadi.

Ishning bajarilishi

1.Kerakli jihozlar: Probirkalar, universal indikator qog'ozi. shisha tayoqcha, lakmus qog'ozi, elektroplitka (gaz gorelkasi ham bo'lishi mumkin).

2.Kerakli reaktivlar: Distillangan suv, osh tuzi NaCl, rux xlorid ZnCl_2 , natriy karbonat Na_2CO_3 , alyuminiy sulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, natriy sulfid Na_2S eritmaları, natriy atsetat CH_3COONa ning 0,5 n eritmasi, temir (III)- xlorid FeCl_3 eritmasi, vismut (III)-nitrat $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ eritmasi, alyuminiy sulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ eritmasi.

1-tajriba. Tuzlar gidrolizlanishida eritma muhitining o'zgarishi

Oltita probirkaga olib, birinchisiga distillangan suv, ikkinchisiga osh tuzi NaCl, uchinchisiga rux xlorid ZnCl_2 , to'rtinchisiga- natriy karbonat - Na_2CO_3 , beshinchisiga alyuminiy sulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, oltinchisiga natriy sulfid – Na_2S eritmalarini quyding. Xar bir probirkaga bir- ikki bo'lak unversal indikator qog'ozidan tashlang.

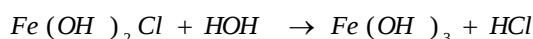
Universal indikator qog'oz rangini o'zgarishini kuzating. Gidroliz tenglamasini tuzing va o'zgarishni jadvalga to'ldiring.

Probir-kalar nomeri	eritilgan moddaning formulasi	lakmusning rangi	reaksiya- ning muhiti	eritma pH i (7 dan katta yoki kichik)	olingan tuz gidroliz- lanadimi?
1	H_2O				
2	NaCl				
3	ZnCl_2				
4	Na_2CO_3				
5	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$				
6	Na_2S				

2-tajriba. Gidroliz jarayoniga haroratning ta'siri

a) Probirkaga natriy atsetat CH_3COONa ning 0,5 n eritmasidan ozgina quying va undan shisha tayoqcha yordamida bir tomchi olib lakmusli qog'ozga tekizdirib ko'ring. Olingan tuzning gidrolizlanish reaksiya tenglamasini yozing. Eritmani kaynaguncha kizdiring. Eritma rangi o'zgarishini kuzatib boring, eritma sovigach eritmaning rangi yo'qolishi sababini tushuntirib bering.

b) Probirkaga temir (III)- xlorid FeCl_3 eritmasidan quying va uning reaksiya muxitini lakmusli qog'oz bilan sinab ko'ring. Eritmani 2-3 minut davomida qaynating. Nima kuzatiladi va uning sababi nima? FeCl_3 ning asosli tuzlari $\text{Fe}(\text{OH})\text{Cl}_2$ yoki $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{Cl}$ hosil qiladigan gidroliz tenglamasini yozing.



3-Tajriba. Eritma suyultirilganda gidroliz jarayonining kuchayishi

Probirkaga vismut (III)-nitrat $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$ eritmasidan 2-3 ml quying va uni distirlangan suv bilan 3-4 barobar suyultiring. Asosli tuz $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$, ning cho'kmaga tushishini kuzating. Gidroliz tenglamasini yozing.

$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 + 2\text{HOH} \rightarrow \downarrow \text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3 + 2\text{HNO}_3$ eritma muhiti kislotali bo'lib, lakmus qog'ozining rangi qizil rangga bo'yaladi.

4-tajriba. To'la gidroliz.

Probirkaga 2-3 ml alyuminiy sulfat $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ eritmasidan quying va ustiga shuncha miqdorda soda Na_2CO_3 erimasidan qo'shing. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan alyuminiy karbonat - $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$ gidrolizlanishi hisobiga uglerod (IV)-oksidi ajralib chiqishini va alyuminiy gidroksid $\text{Al}(\text{OH})_3$ cho'kmasini hosil bo'lishini kuzating.

Olingan tuzlarni birgalikda gidrolizlanishining molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{HOH} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 3\text{CO}_2$ hosil bo'lgan alyuminiy karbonat eritmada to'liq gidrolizga uchraydi va eritma muhiti neytral bo'ladi.

LABORATORIYA ISHI №7 KUCHLI VA KUCHSIZ ELEKTROLITLAR

Nazariy m'lumot

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.

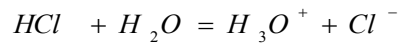
Elektrolitlar suvdagi eritmalarida yoki suyuqlanmalarida musbat va manfiy ionlarga dissotsilanadi. Musbat zaryadlangan ionlar *kationlar*, manfiy zaryadlangan ionlar *anionlar* deyiladi. Ionlarning uzluksiz harakati elektr tokini o'tkazishga sabab

bo'ladi. Elektrolit ionlarga ajralganda bitta molekuladan ikki va undan ortiq ion hosil bo'lishi natijasida eritmadagi zarrachalarning umumiy soni ortadi.

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 $H^+ + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+$ hosil qiladi. Eritmada H^+ ionining bo'lishi eritmalarning kislotali xususiyatiga sabab bo'ladi.



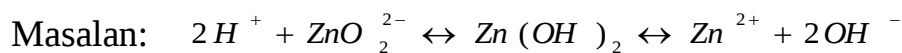
Biroq, dissotsilanish tenglamalarini soddalashtirish maqsadida H_3O^+ o'rniga H^+ yoziladi.

Asoslar eritmalarida metall ionlari bilan gidroksid ionlariga dissotsilanadi, masalan:

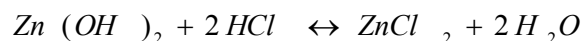


Asoslar eritmalarida OH^- ionlarining borligi ishqoriy muhit hosil qiladi.

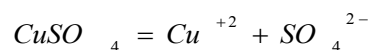
Kislota va asoslardan tashqari ham kislota ham asos xossalari ega bo'lgan gidroksidlar *amfoter gidroksidlar* deyiladi.



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 dissotsiyanib 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.

Ishning bajarilishi

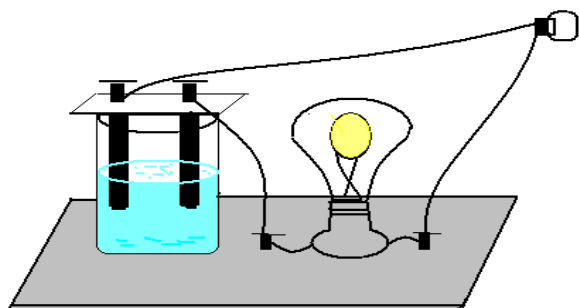
1. Kerakli jihozlar: 150-200 ml sigimli stakan, elektrodlar, lampochka, elektr manbai (ushbu jihozlar asosida 2-rasmda tasvirlangan asbob yig'iladi), probirklar, indikator qog'oz.

2. Kerakli reaktivlar: distirlangan suv, shakarli eritma, sulfat kislota, o'yuvchi natriy, sirka kislotasi, ammoniy gidroksidning 0,1n li eritmali, 0,1n xlorid va sirka kislota eritmali, rux bo'lakchalari, natriy atsetat kristali.

1-tajriba. Elektrolit eritmalarining elektr o'tkazuvchanligi

150-200 ml sigimli stakanga distillangan suv quyib, ikkita elektrod tushiring va ularga ketma-ket qilib lampochka ulang (2-rasm). Asbobni elektr manbaiga ulang.

Lampochka yonadimi? Asbobni elektr manbaidan uzib, elektrodni distirlangan suv bilan yaxshilab yuvib tashlang. Stakanga shakarli eritma quyib va uning elektr utkazuvchanligini tekshiring. Shu tajribalarni navbatma-navbat sulfat kislota, o'yuvchi natriy, sirka kislotasi, ammoniy gidrooksidning 0,1n li eritmalarini bilan o'tkazing. Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi tug'risidagi xulosalarni va dissotsilanish tenglamalarini yozing.



2-rasm

2-Tajriba. Dissotsilanish darajasining elektrolit tabiatiga bog'liqlig.

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.

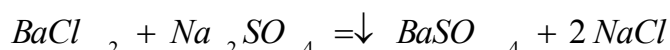
3-Tajriba. Elektrolit eritmalarida kimyoviy muvozanatning siljishi.

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

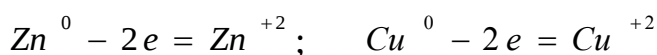
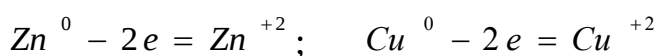
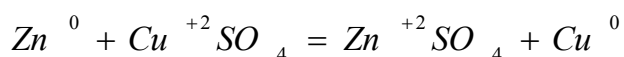
LABORATORIYA ISHI №8 OKSIDLANISH-QAYTARILISH REAKSIYALARI

Nazariy ma'lumot

Ko'pchilik kimyoviy reaksiyalarda reaksiyaga kirishuvchi moddalar tarkibidagi elementlarning oksidlanish darajasi (valentligi) reaksiya natijasida o'zgarmaydi.



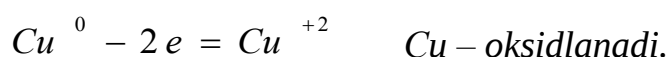
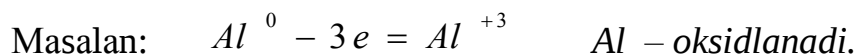
Boshqa turdagi reaksiyalarda elementlarning oksidlanish darajasi o'zgaradi.



Elektronlarning bir atomdan ikkinchi atomga o'tishi natijasida elementlarning oksidlanish darajasi (valentligi) o'zgaradigan reaksiyalar *oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari* deyiladi.

Oddiy moddalarda atomlar elektroneytral bo'ladi. Shuning uchun ularning oksidlanish darajasi shartli ravishda nolga teng deb qabul qilingan.

Neytral atomlar elektron yo'qotishi natijasida musbat zaryadlangan ionga aylanadi va nechta elektron bergan bo'lsa o'shancha musbat oksidlanish darajasi namoyon qiladi. Atomlarning elektron berish jarayoni *oksidlanish* deyiladi.



Atomlar elektron biriktirib olsa manfiy zaryadlangan ionga aylanadi. Bunda atom nechta elektron qabul qilgan bo'lsa uning oksidlanish darajasi shuncha manfiy bo'ladi. Atomning elektron biriktirib olish jarayoni *qaytarilish* deyiladi. Masalan:

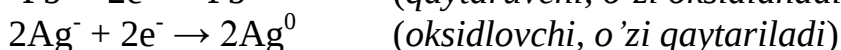
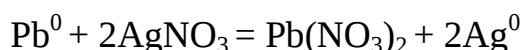


O'zidan elektron bergan atom *qaytaruvchi*, o'ziga elektron biriktirib olgan atom esa *oksidlovchi* hisoblanadi.

Faqat neytral atomlar emas, balki ionlar ham elektron biriktishi yoki berishi mumkin.



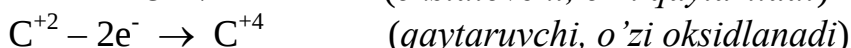
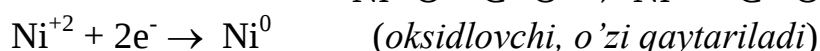
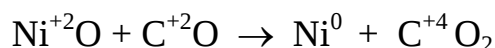
Qaytaruvchi elektron berganligi sababli, uning oksidlanish darajasi algebraik qiymati ortadi. Oksidlovchi elektron biriktirib olish tufayli uning oksidlanish darajasi algebraik qiymati kamayadi. Masalan:



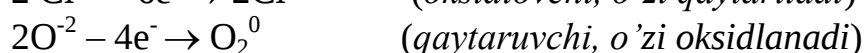
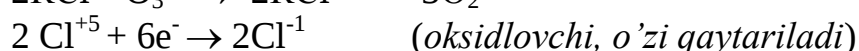
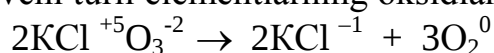
Demak, oksidlanish - qaytarilish reaksiyasi yagona jarayondir. Oksidlanish vaqtida qaytarilish sodir bo'ladi, aksincha qaytarilish vaqtida oksidlanish jarayoni ham boradi.

Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalarining quyidagi turlari ma'lum:

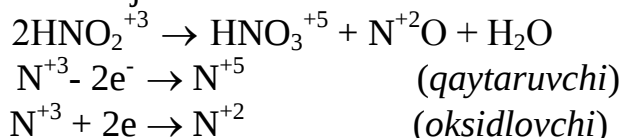
1. Molekulalararo oksidlanish - qaytarilish reaksiyalarida oksidlovchi element bir modda tarkibida qaytaruvchi element boshqa modda tarkibida bo'ladi.



2. Ichki molekulyar oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari bir molekula tarkibiga kiruvchi turli elementlarning oksidlanish darajasi o'zgaradi.



3. Disproporsiyalanish reaksiylaridan ham oksidlovchi ham qaytaruvchi vazifasini bir element atomlari bajaradi.



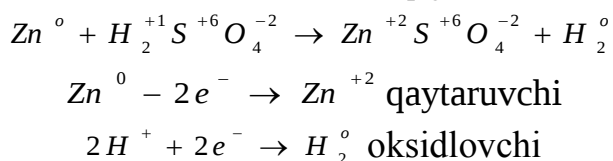
Ishning bajarilishi

1. Kerakli jihozlar: Probirkalar, elektroplitka (gaz garelkasi ham bo'lishi mumkin), asbestlangan to'r.

2. Kerakli reaktivlar: Sulfat kislota H_2SO_4 eritmasi, rux bo'lakchasi, mis sulfat eritmasi, yuzasi zangdan tozalangan temir plastinka, konsentrlangan sulfat kislota H_2SO_4 , mis sim, FeCl_3 eritmasi, kaliy yodid KJ eritmasi, kraxmal kleysteri, vodorod peroksid H_2O_2 eritmasi, yod J_2 kristali, natriy ishqori- NaOH eritmasi, ammoniy bixromat- $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kristali.

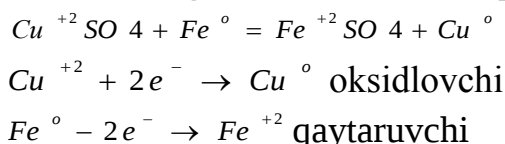
1-Tajriba: Ruxning sulfat kislota bilan o'zaro ta'siri.

Probirkaga 3-4 ml sulfat kislota H_2SO_4 eritmasidan kuyib, unga rux bo'lakchasidan tashlang. Vodorod ajralib chikishini kuzating, reaksiya tenglamasini yozing. Elektron tenglamasi asosida oksidlovchi va qaytaruvchini kursating.

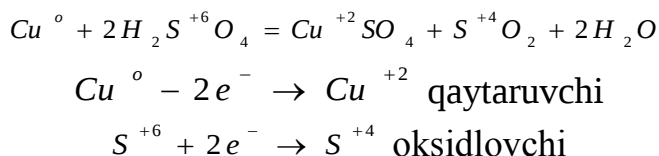


2-Tajriba: Misni birikmasi tarkibidan temir yordamida siqib chiqarish

Probirkaga 3-4 ml mis sulfat eritmasidan quying. Unga yuzasi zangdan tozalangan temir plastinkasi tushiring. Temir plastinkani yu qori qismi suyuqlikka botmasin. 2-3 minutdan so'ng plastinkani eritmadan oling. Suv bilan yuving va plastinkani ustida erkin xolda mis ajralib chiqqanligini kuzating. Reaksiyaning umumiy va elektron tenglamasini tuzing. Oksidlovchini va qaytaruvchini ko'rsating.

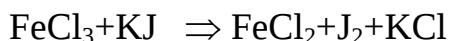


3-Tajriba: Misni konsentrlangan sulfat kislota bilan o'zaro ta'siri. (Tajriba murili shkafda bajariladi.) Probirkaga 1-2 ml konsentrlangan sulfat kislota H_2SO_4 quying. Unga bir bo'lak mis -Cu simidan tushiring. Qo'ng'ir tusli gaz ajralishiga e'tibor bering. Reaksiyaning umumiy va elektron tenglamasini tuzing. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

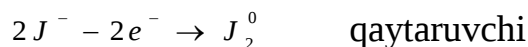
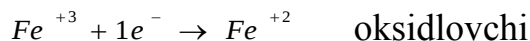
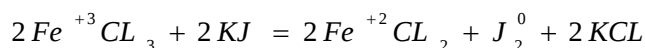


4-Tajriba: Temir - (III) xloridning kaliy yodid bilan o'zaro ta'siri.

Probirkaga 2-3 ml FeCl_3 eritmasidan quyib unga bir necha tomchi kaliy yodid- KJ xamda kraxmal kleysteri eritmalaridan qo'shing. Ko'k rang hosil bo'lishiga etibor bering. Ko'k rangni hosil bo'lishi eritmada KJ molekulalari vujudga kelganligidan dalolat beradi.

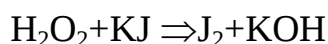


Reaksiyaning elektron tenglamasini tuzing. Koefitsientlarini qo'ying. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

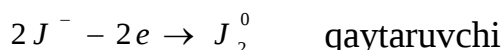
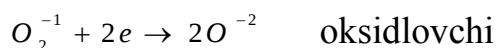
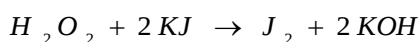


5-Tajriba: Vodorod pereoksidning kaliy yodid bilan o'zaro ta'siri

Probirkaga 2-3 ml vodorod peroksid H_2O_2 eritmasidan quying. Unga bir necha tomchi kaliy yodid KJ eritmasidan qo'shing. Erkin xoldagi yod uchun xarakterli bo'lgan qo'ng'ir rangi paydo bo'lishini kuzating. Reaksiya ushbu sxema bo'yicha boradi.



Elektron tenglamasini yozing. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

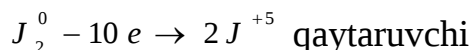


6-Tajriba: O'z-o'zidan oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi

3-4 bo'lak yod J_2 kristalidan oling va unga natriy ishqori-NaOH eritmasidan tomizing, va asta-sekin qizdiring. Yodning eritmaga o'tishi va yod rangini o'zgarishiga axamiyat bering.

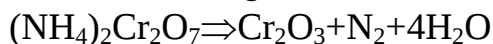


Reaksiya tenglamasini yakunlang va elektron tenglamasi asosida koefikonsentriantlar quying. Oksidlovchi va qaytaruvchini kursating.

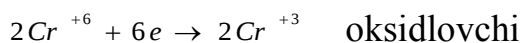
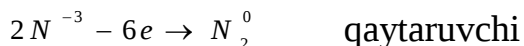


7- tajriba: Molekula ichidagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyasi

Bir necha dona ammoniy bixromat- $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kristalini azbestlangan turga qo'yib, parchalanish reaksiyasi sodir bo'lguncha qizdiring. Reaksiya natijasida qattiq modda- Cr_2O_3 gaz xolatdagi azot- N_2 va rangli modda hosil bo'lishiga e'tibor bering.



Reaksiyasi tenglamasini yakunlang va elektron tenglamasi asosida koefitsientlar qo'ying. Oksidlovchi va qaytaruvchini ko'rsating.

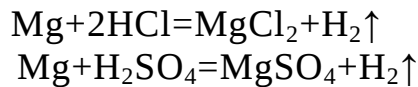


LABORATORIYA ISHI №9 METALLARNING UMUMIY XOSSALARI

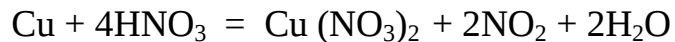
Nazariy m'lumot

Metallarning atomlari elektronlarini osonlik bilan berib, musbat zaryadlangan ionga aylanadi. Tipik metallar kimyoviy reaksiyalarda elektronlarni oson berganligi

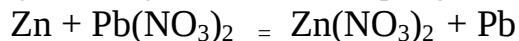
uchun aktiv qaytaruvchilardir. Masalan, rux, temir, magniy, nikel kabi metallar kislotalar bilan reaksiyaga kirishganda qaytaruvchi vazifasini bajaradi. Bu metallar xlorid va suyultirilgan sulfat kislota eritmalari bilan reaksiyaga kirishganda vodorod ajralib chiqadi:



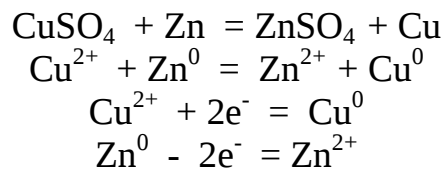
Bu reaksiyada Mg metali qaytaruvchi vazifasini bajaradi, o'zi oksidlanadi. Vodorod ioni H^+ esa oksidlovchi rolini bajaradi va qaytariladi. Shu sababli bu reaksiya oksidlanish-qaytarilish reaksiyasidir. Metallar bilan konsentrlangan kislotalar, masalan, nitrat va sulfat kislotalar reaksiyaga kirishgand, oksidlovchi rolini kislota qoldig'i bajaradi:



Metallarning tuzlaridan shu metallarni boshqa metallar siqib chiqarishi mumkin. Bu metallarning aktivligiga bog'liq, masalan, qo'rg'oshinning biror tuzi eritmasiga bir bo'lak rux tashlansa rux eriy boshlaydi, eritmadan qo'rg'oshin ajralib chiqadi:



Ushbu reaksiyada rux o'zining valent elektronlarini qo'rg'oshin ioniga beradi. Bunda rux oksidlanadi, qo'rg'oshin esa qaytariladi. Yuqoridagi reaksiyalarda ta'sirlashuv jarayoni metallarning sirtida sodir bo'ladi. Rux metali bilan mis (II)-sulfat eritmasi orasida boradigan reaksiyani quyidagi sxemada ko'rsatilgan asbobda o'tkazilsa, asbobning galvanometrik reaksiya natijasida elektr toki hosil bo'lishini ko'rsatadi.



Ishning bajarilishi

1. Kerakli jihozlar: Probirkalar, elektroplitka (gaz garelkasi ham bo'lishi mumkin), filtr qog'oz, chinni kosacha, soat oynasi, indikator.

2. Kerakli reaktivlar: xlorid kislota HCl ning 2n eritmasi, temir, rux, alyuminiy va mis bo'lakchalari, 30 protsentli ishqor eritmasi, rux kukuni, alyuminiy kukuni, natriy bo'lakchasi.

1-tajriba. Xlorid kislota bilan suyultirilgan sulfat kislota metallarga tasiri

To'rtga probirkaga 2–3 ml xlorid kislota 2n eritmasidan qo'ying. Bitta probirkaga – temir, ikkinchisiga – rux, uchinchisiga – alyuminiy va to'rtinchisiga – mis bo'lakchalarini soling. Qanday metallar kislota bilan reaksiyaga kirishadi?

Yozish tartibi

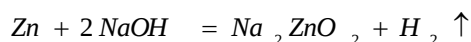
Kislota formulasi	Kislota konsentratsiyasi	Olingan metall	Reaksiya tenglamasi
HCl	2 n	Fe	
HCl	2 n	Zn	
HCl	2 n	Al	
HCl	2 n	Cu	

Xlorid kislota o'rniga sulfat kislotalarning 2 n eritmasidan olib, avvalgi tajribani takrorlang. Nima kuzatiladi?

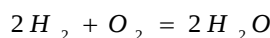
Kislotalarning formulasi	Kislotalarning konsentratsiyasi	Olingan metall	Reaksiya tenglamasi
H ₂ SO ₄	2 n	Fe	
H ₂ SO ₄	2 n	Zn	
H ₂ SO ₄	2 n	Al	
H ₂ SO ₄	2 n	Cu	

2-tajriba. Ishqorning metallarga tasiri.

Ikkita probirkaga 2–3 ml dan 30 protsentli ishqor eritmasidan quyung. Probirkalardan biriga ozgina rux kukuni, boshqasiga esa alyuminiy kukuni (yoki qirindisi) soling. Agar reaksiya bormasa, biroz isiting. Bunda shiddatli ravishda gaz ajrala boshlagandan keyin probirkalar og'ziga yondirilgan cho'p tuting. Nima kuzatiladi? Sinikat (H₂ZnO₂) va metaalyuminiy (HAlO₂) kislotalarning tuzlari hosil bo'lishini nazarda tutib, sodir bo'ladigan reaksiyalarning tenglamasini tuzing.

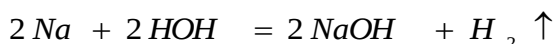


Probirka og'ziga yondirilgan cho'p yaqinlashtirilganda, ajralib chiqayotgan vodorod gazi ovoz chiqarib yonadi.



3-tajriba. Suvning ishqoriy metallarga tasiri

Laborantdan natriy bo'lakchasini oling. Yangi kesilgan natriyning yuzasi tezda xiralanishiga etibor bering. Natriy yuzasidagi kerosinni filtr qog'oziga shimdirib oling. Natriyni suvli kosachaga soling va tezda kosachani oyna bilan berkiting, chunki natriy suv bilan reaksiyaga kirishishi natijasida suyuqlik sachrashlari mumkin. Reaksiya tugagandan so'ng hosil qilingan eritmaning muhitini indikator yordamida tekshirib ko'ring. Natriyning suv bilan o'zaro tasiri reaksiyasi tenglamasini yozing.



Hosil bo'lgan eritma muhiti ishqoriy bo'lgani uchun lakmus qog'ozini ko'k rangga kiradi.

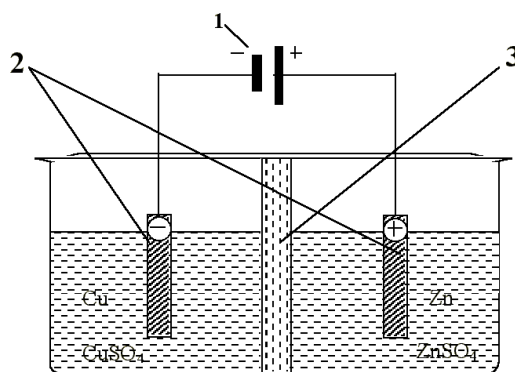
LABORATORIYA ISHI №10 GAL'VANIK ELEMENTLAR

Nazariy m'lumot

Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari natijasida hosil bo'ladigan kimyoviy energiyani elektr energiyasiga aylantiruvchi asbobga *gal'vanik element* deyiladi.

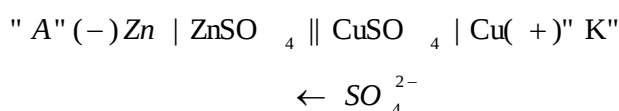
Agar oksidlanish – qaytarilish reaksiyasi bitta idish ichida olib borilsa kimyoviy reaksiya vaqtida hosil bo'ladigan energiya issiqlik energiyasiga aylanadi.

Agar oksidlovchi va qaytaruvchilarni alohida stakanlarga solib tashqi o'tkazgich (sim) orqali tutashtirilsa, elektronlar shu o'tkazgich orqali qaytaruvchidan oksidlovchiga o'tishi natijasida bir tomonlama elektronlar oqimi – elektr toki hosil bo'ladi. Natijada kimyoviy energiya elektr energiyasiga aylanadi. 3 – rasmda mis – rux gal'vanik elementi va uning ishlash prinsipi ko'rsatilgan.

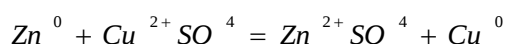


3-rasm. Galvanik element. 1-galvanometr; 2-elektrodlar; 3-eritmada ionlar o'ta oladigan to'siq

Mis plastinkasini CuSO_4 eritmasiga, rux plastinkasini esa ZnSO_4 eritmasiga tushirib stakanlarni ichiga “agar – agar” moddasi bilan to'ldirilgan U shimon nay orqali birlashtirilsa, zanjirda elektr toki hosil bo'lishini kuzatish mumkin. Mis – rux gal'vanik elementida sodir bo'ladigan elektrokimyoviy protsess sxemasini quyidagicha izohlash mumkin:



Demak, rux elektrodda oksidlanish, mis esa elektrodda qaytarilish protsesslari sodir bo'ladi:



Ikki elektrod orasida vujudga kelgan potentsiallar ayirmasi gal'vanik elementning *elektr yurituvchi kuchi* (*E.Yu.K*) deyiladi. Gal'vanik elementning *E.Yu.K* si katod va anod potentsiallari miqdorning ayirmasiga teng bo'ladi. Masalan, mis – rux gal'vanik elementi uchun:

$$E_{\text{Yu.K}} = E_{\text{Cu} / \text{Cu}^{2+}} - E_{\text{Zn} / \text{Zn}^{2+}} = 0,34 - (-0,76) = 1,10$$

Elektrod potentsialining qiymati erigan moddaning tabiatiga eritmaning konsentratsiya va temperaturasi bog'liq bo'ladi. Bu bog'lanishni Nernst tenglamasi orqali ifodalanadi:

$$E = E^0 + \frac{0,059}{n} \lg C_{Me^{n+}}$$

Bu yerda:

E – metallning elektrod potentsiali;

E^0 – metallning normal (yoki standart) elektrod potentsiali;

n – metall ionning oksidlanish darajasi

$C_{Me^{n+}}$ – eritmadagi metall ionlarining konsentratsiyasi

Formuladan $C_{Me^{n+}} = 1$ mol/l bo'lsa, $\lg = 0$ bo'lgani uchun $E = E^0$ shunga asosan konsentratsiyasi 1 mol bo'lgani eritmaga tushirilgan metallning elektrod potentsiali uning normal (standart) elektrod potentsiali deyiladi.

Oksidlanish – qaytarilish reaksiyalarining yo'nalishini aniqlashda quyidagi esda tutish kerak: agar oksidlovchi va qaytaruvchilarning normal potentsiallari ayirmasi musbat qiymatga ega bo'lsa, berilgan oksidlanish qaytarilish reaksiyasi o'ng tomonga aks holda esa teskari tomonga boradi.

Ishning bajarilishi

1 – tajriba. Gal'vanik elementni tuzish. Mis – rux gal'vanik elementni yasash uchun rux plastinkasini $ZnSO_4$ ning 1n eritmasiga, mis plastinkasini esa $CuSO_4$ eritmasiga tushiring. Eritmalarni elektrolit ko'prikchasi (sifon) bilan tutashtiring. Metall plastinkalarni o'tkazgich yordamida gal'vonometr ga ulang va tok hosil bo'lishi bilan gal'vonometr strelkasining og'ishini kuzating.

Elektr toki hosil bo'lish sababini tushuntiring. Elektron va ionlarning yo'nalishini ko'rsating.

2 – tajriba. Gal'vanik juftlar hosil bo'lishini kimyoviy reaksiyalarga ta'siri.

a) Probirkaga 0,1 n sul'fat kislota eritmasidan 2–3 ml quying va unga toza rux bo'lakchasini tashlang. Bunda ajralyotgan vodorodning tezligiga e'tibor bering. Kislota dagi ruxga mis simini tegizib, mis – rux galvanik elementini hosil qiling. Bunda vodorodning ajralish tezligida o'zgarish bo'ladimi? Vodorod qaysi metall sirtidan ajraladi? Mis – rux gal'vanik juftida boradigan jarayonlarning reaksiya tenglamasini yozing.

b) Stakanga 10 ml 0,2 n sirka kislota eritmasidan quying va unga 2 – 3 tomchi KJ eritmasidan qo'shing. Aralashmani ikkita probirkaga bo'ling va biriga ruxlangan qo'rg'oshin bo'lakchasini, ikkinchisiga toza qo'rg'oshin bo'lakchasini soling. Qaysi probirkada PbJ_2 ning sariq cho'kmasi tezroq hosil bo'ladi? Tajriba natijasini tushuntiring va hosil bo'lgan gal'vanik juftning sxemasini tuzing.

LABORATORIYA ISHI №11 METALLAR KORROZIYASI

Nazariy m'lumot

. Ko'pchilik metallar havo, suv, kislota, ishqor va tuzlarning eritmalari ta'sirida yemiriladi. Bu hodisa *korroziya* deyiladi. Korroziya so'zi lotincha «corrodore» - "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 (kislorod, sulfid anhidrid, vodorod sulfid, galogenlar, karbonat anhidrid 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.

Metallar korroziyasini oldini olish. Metallarni korroziyadan saqlash uchun bir necha choralar qo'llaniladi: a) metall sirtini boshqa metallar bilan qoplash; b) metall sirtini metall bo'lmagan moddalar bilan qoplash; v) metallarga turli qo'shimchalar kiritish; g) metall sirtini kimyoviy birikmalar bilan qoplash.

Metall sirtini boshqa metallar bilan qoplash. Metall sirtini boshqa metallar bilan qoplash usullaridan biri anod qoplash hisoblanadi. Bu maqsadda ishlatiladigan metallning standart elektrod potentsentrali metallarning aktivlik qatorida korroziyadan saqlanishi kerak bo'lgan metallnikiga qaraganda manfiy qiymatga ega bo'lishi lozim. Masalan, temirni rux bilan qoplash (anod qoplash) nihoyatda katta foyda keltiradi, chunki temir buyum uning sirtini qoplagan ruxning hammasi tugamaguncha yemirilmaydi.

Temirni qalay bilan qoplanganda katod qoplama olinadi, chunki qoplovchi metall qoplanuvchi metallga nisbatan asroq. Katod qoplamaning biror joyi ko'chsa, himoya qilinuvchi metall, ya'ni temir juda tez yemiriladi.

Metall sirtini metall bo'lmagan moddalar bilan qoplash. Metallarning sirtini lak, bo'yoq, rezina, surkov moylari (solidol, texnik vazelin) bilan qoplash, emallash va hokazolar metallarni korroziyadan saqlaydi.

Metallarga turli qo'shimchalar kiritish. Odatdagi po'latga 0,2-0,5% mis qo'shish bilan po'latning korroziyaga bardoshlilikini 1,5-2 marta oshirish mumkin. Zanglamaydigan po'lat tarkibida 12%ga qadar xrom bo'ladi, bu xrom passiv holatda bo'lib, po'latga mustahkamlik beradi. Po'latga nikel va molibden qo'shilganida uning korroziyaga chidamliligi yanada ortadi. Bunday po'latlar *legirlangan po'latlar* deyiladi.

Metall sirtini kimyoviy birikmalar bilan qoplash. Maxsus kimyoviy operakonsentriyalar o'tkazib, metall sirtini korroziyaga chidamli birikmalar pardasi bilan qoplash mumkin. Bunday pardalar - oksidli, fosfatli, xromatli va hokazo pardalar nomi bilan yuritiladi. Metall sirtida korroziyaga chidamli oksid parda hosil qilish jarayoni oksidirlash deyiladi. Metall buyumni oksidirlashning uch usuli mavjud: 1) metall buyum sirti yuqori haroratda organik moddalar bilan oksidlantiriladi (qoraytiriladi, ko'kartiriladi va hokazo); 2) metall buyum (MnO_2 ; NaNO_3 ; $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kabi) oksidlovchi moddalar ishtirokida konsentrlangan ishqor eritmasi suyuqlikning qaynash haroratigacha qizdiriladi; 3) metall buyumni biror elektrolit eritmasi ichida anod qutbga joylab elektroliz o'tkaziladi, bu jarayon anodirlash deyiladi.

Korrozion aktivator va ingibitorlar. Korroziya jarayonining tezligiga eritmalarda bo'lgan ionlar, ya'ni H^+ va OH^- ionlari konsentratsiyasi, eritmaning – pH ni katta ta'sir ko'rsatadi. H^+ ionlari konsentratsiyasi ortsa, korroziya kuchayadi, OH^- ionlari konsentratsiyasining ortishi temirning korroziyalanishini susaytiradi. Lekin gidroksidlari amfoter xossaga ega bo'lgan metallar (Zn, Al, Pb)ning korroziyasi OH^- ionlari konsentratsiyasi ortganda tezlashadi.

Korroziyani tezlatuvchi moddalar *korrozion aktivatorlar* deyiladi. Bularga ftoridlar, xloridlar, sulfatlar, nitratlar va hokazolar kiradi. Korrozion muhitga qo'shilganida metallar korroziyasini susaytiradigan moddalar korrozion ingibitorlar deb ataladi. Masalan, aminlar, mochevina, aldegidlar, sulfidlar, xromatlar, fosfatlar, nitritlar, silikatlar va hokazolar korrozion ingibitorlardir.

Ishning bajarilishi

1. Kerakli jihozlar: Shisha nay, probirkalar, stakanlar,

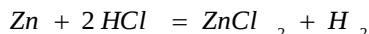
2. Kerakli reaktivlar: Xlorid kislotaning 1.0 n. eritmasi, rux plastinkasi, mis sulfat eritmasi, rux bo'lakchasi, alyumini bo'lakchasi, simob (II)-nitrat eritmasi, mis xlorid eritmasi, qizil qon tuzi

1-Tajriba. Metallning kislota erish prokonsentressiga galvanik juft hosil bo'lishining ta'siri.

Burchak hosil qilib egilgan shisha nayga xlorid kislotaning 1,0 n eritmasidan quyning va uning bir tirsagiga ensiz rux plastinkasini tushiring. Reaksiya tenglamasini yozing.

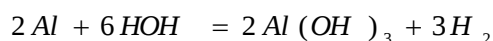
Korroziyani ajralib chiqayotgan vodorod pufakchalariga qarab kuzatish mumkin. Nayning ikkinchi tirsagiga xuddi shu eritmaga, rux plastinkasiga tegmaydigan qilib, mis sim tushiring. Mis yuzasida vodorod ajralmayotganiga to'la qanoat hosil qiling. Mis simni, rux bilan tutashguncha, suyuqlikka ko'proq kiriting.

Shunda mis yuzasida vodorod pufakchalari paydo bo'ladi. Bu galvanik juftida boradigan protseslarni tushuntiring. Bundagi katod va anodni tushuntirib bering.



2-Tajriba. 2-3 ml mis sulfat eritmasi qo'yilgan probirkaga rux bo'lakchasini soling. 4-5 min. dan so'ng eritmani to'king va usti mis bilan qoplangan ruxni extiyotlik bilan bir necha marta suvda yuving. Ikkita probirkaga 3-4 ml dan xlorid kislota eritmasi quying. Probirkalardan biriga mis koplangan rux bo'lagini, ikkinchisiga esa mis sulfat eritmasi ta'sir ettirilmagan rux bo'lakchasini tushuring. Probirkaning qaysi birida vodorod kuchli ajralib chiqadi? Nima sababdan?

3-Tajriba. Korroziyani kuchlantirishda ximoya kavatining roli. Yaxshilab tozalangan alyumini bo'lakchasini 1-2 min simob (II)-nitrat eritmasiga solib qo'ying, keyin suv bilan yuvib tashlab, xavoda qoldiring. Birmuncha vaqtdan keyin korroziya maxsuloti – pag'a-pag'a bo'lib, alyuminiy gidroksidi hosil bo'lishini kuzating.



Alyuminiy xam aktiv metall bo'lgani uchun simobni siqib chikaradi. Alyuminiy bilan simob alyuminiy yuzasida ximoya qavatining paydo bo'lishiga to'siqlik qiluvchi amalgama hosil qiladi.

4-Tajriba. Xlor ionining korroziyaga ta'siri. Ikkita probirkaga 2-3 tadan alyuminiy bo'lakchasi soling va bitta probirkaga mis sulfat eritmasidan, ikkinchisiga mis xlorid eritmasidan quying. Alyuminiyning olingan tuzlar eritmasiga nisbatan har xil munosabatda bo'lishiga ishonch hosil qiling. Mis sulfat eritmasi solingan probirkaga ozgina natriy xlorid kukuni soling. Nima kuzatiladi?

5-Tajriba. Metall qoplamalarining himoya xossalari. Probirkaga 2-3 ml temir sulfat eritmasidan quying va bir necha tomchi qizil qon tuzi $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ eritmasidan qo'shing. Reaksiya tenglamasini tuzing.

Ikkita probirkaga 4-5 ml dan sulfat kislota eritmasidan va ikki tomchi qizil qon tuzi eritmasidan quying. Probirkalardan biriga rux qoplangan temir plastinka, ikkinchisiga esa qalay qoplangan temir plastinkani tushuring. Probirkalarning qaysi birida (bir necha minutdan keyin) to'q ko'k rang paydo bo'ladi? Sodir bo'ladigan protseslarni batafsil tushuntirib bering.

6-Tajriba. Protektor ximoya. Ikkita stakanga sulfat kislotaning 0,2n eritmasidan 15-20 ml dan va qizil qon tuzi eritmasidan ikki tomchidan quying. Bitta stakanga o'zaro birlashtirilmagan qalaylangan temir plastinka bilan rux plastinkani, ikkinchisiga esa tashqi zanjir (sim) orqali xuddi shunday plastinkalarni tushuring.

Qaysi stakandagi temir korroziyalanadi? Boshqa stakandagi temirning korroziyasiga uchramasligini qanday tushuntirish kerak? Ikkinchi holdagi katod va anodni aytib bering.

7-Tajriba. Ingibitorning ta'siri. Uchta stakanda bir vaqtda uchta tajriba o'tkazing. Birinchi stakanga sulfat kislotaning 0,2 n eritmasidan 15-20 ml quying, 1-2 tomchi qizil qon tuzi eritmasidan qo'shib, unga oldindan xlorid kislota bilan ishlov berilgan temir plastinkani tushuring.

Ikkinchi stakanga sulfat kislotaning 0,1 n eritmasidan 15-20 ml quying, qizil qon tuzi eritmasidan ikki tomchi va ingibitor eritmasidan ikki tomchi qo'shing. Avvalgidek ishlangan temir plastinkani tushuring.

Ikkinchi stakanga nima solgan bo'lsangiz uchunchi stakanga ham ushani soling, lekin ishlov berilgan temir plastinka o'rniga zanglagan temir plastinka oling. Har bir stakanda ko'k rangni paydo bo'lish vaqtini va uning qanchalik to'q yoki ochligini aniqlang. Sodir bo'lgan reaksiya tenglamalarini yozing. Izoh bering.

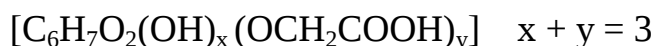
LABORATORIYA ISHI №12 POLIMER XOSSALARINI ULARNING TARKIBI VA TUZILISHIGA BOG'LIQLIGI

Nazariy ma'lumot

Polimerlarning fizik xossalari. Polimerlar eruvchanligining sifat jihatidan aniqlanishi. Fenolformaldegid smolalarining dastlabki monomerlari sifatida fenol, rezorsin, n-tret-butilfenol va boshqa fenollarning alkillari almashgan hosilalari hamda 37% li formalinning suvdagi yoki 5-10 % metil spirtidagi eritmasi ishlatiladi.

Fenolning formaldegid bilan polikondensatlanishi murakkab jarayon bo'lib, unda bir qator parallel va ketma- ket bosqichli reaksiyalar birdaniga sodir bo'lishi mumkin. Bunday reaksiyalarning ko'p takrorlanadigan turi fenolga fenolformaldegidning birikib fenolspirt hosil bo'lish reaksiyasi bo'lsa, ikkinchi muhim reaksiya fenolspirtlarning fenol bilan kondensatlanishidir.

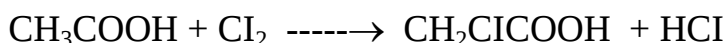
Fenolformaldegid smolalar, odatda, rezit holida ishlatiladi. Rezitlardan asosan, plastmassalar olinib, ulardan sanoatda va kundalik turmushda ishlatiladigan turli buyumlar yasaladi.



Karboksimetilsellyuloza nazariy jihatdan sellyuloza bilan glikol kislotaning oddiy efiri. Ishqoriy muhitda sellyulozaga monoxlorsirka kislota ta'sir ettirib olinadi.

Xlorsirka kislota sanoatda toza sirka kislotani xlorlab olinadi:

$20^{\circ}C$



Reaksiya fosfor yoki oltingugurt ishtirokida uy haroratida boradi.

Karboksimetilsellyuloza olish uchun xom ashyo sifatida natriy asetat va sulfat sellyuloza ishlatiladi.

Karboksimetilsellyuloza neft quduqlarini qazishda ishlatiladigan eritmalar uchun stabilizator sifatida qo'llaniladi. Efirning tuzi suvda eruvchan bo'lgani uchun stabilizator sifatida qo'llaniladi.

Ishning bajarilishi

Kerakli jihozlar: probirka, tiqin, suv hammomi, havoli sovutgich.

Kerakli reaktivlar: polimer namunasi, erituvchi, 0,5g fenolformaldegid smolasi, novolok smolasi, 5ml spirt-benzol aralashmasi, 0,2 g karboksimetilsellyuloza, 7ml distirlangan suv .

1-tajriba.Toza quruq probirkaga 0,5 g maydalangan polimer va 5 ml erituvchi solinadi. Probirka tiqin bilan berkitilib chayqatiladi va polimerning xona

temperaturasida erishi kutiladi. Bir jinsli tiniq polimer xona haroratida erimasa, probirkani suv hammomiga joylashtirib og'ziga havoli sovitgich o'rnatib qizdiriladi. Probirka doimo chayqatib turiladi, agar polimer erimasa bo'kish holati kuzatildimi yoki yo'qligi aniqlanadi.

2-tajriba.Toza quruq probirkaga 0,5 g fenolformaldegid smolasidan birinchi probirkaga novolok smoladan, ikkinchi probirkaga bakelitdan solinadi va 5 ml spirt – benzol aralashmasi quyiladi. Probirka suv hammomida 60⁰ C haroratida qizdiriladi va polimer eruvchanligi kuzatiladi.

3-tajriba.Toza quruq probirkaga 0,2 g karboksimetilsellyuloza yoki mitelsellyuloza solib, unga 7 ml disillangan suv quyib 90⁰C da qizdiriladi. Temperatura ortib borishi bilan polimerga erituvchi ta'siri kuzatiladi. So'ngra probirka xona haroratigacha hatto 10⁰ C gacha sovutiladi. Temperatura pasayishida erituvchining polimerga ta'siri belgilanadi.

O'rganilgan erituvchilarda bir jinsli va aralash poliamidlarning eruvchanligidagi farqning sababini tushuntiring.

Fenolformaldigid smolasini erituvchiga har xil munosabati sababini tushuntiring.

LABORATORIYA ISHI №13 **SUVNING KARBONATLI QATTIQLIGINI ANIQLASH**

Nazariy ma'lumot

Suvning qattiqligi unda kalsiy va magniyning eruvchan tuzlarining mavjudligi bilan belgilanadi. Bu tuzlarning xiliga qarab suvning qattiqligi karbonatli (muvaqqat) va doimiy qattiqlikka bo'linadi.

Suvning karbonatli qattiqligi undagi kalsiy va magniy bikarbonatlar miqdori bilan belgilanadi. Agar tarkibida bunday tuzlar bo'lgan suv qaynatilsa, ular parchalanib, o'rta tuz cho'kmalarini hosil qiladi va suvning qattiqligi yo'qoladi:



Shu sababli suvning karbonatli qattiqligi muvaqqat (vaqtincha) qattiqlik deb ham yuritiladi. Suv qaynatilganda idishlarda quyqa qolishi ana shunday cho'kmalarning hosil bo'lishidandir.

Suvning doimiy qattiqligi kalsiy va magniyning boshqa xil eruvchan tuzlari (odatda, sul fatlari yoki xloridlari) miqdori bilan belgilanadi. Suvning doimiy qattiqligi suv qaynatilganda yo'qolmaydi.

Suvning doimiy va karbonatli qattiqliklari yig'indisi uning umumiy qattiqligini tashkil etadi.

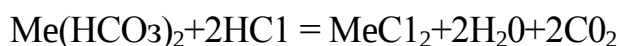
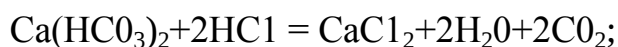
- Qattiq suv-tarkibida Ca^{+2} va Mg^{+2} ionlari ko'p bo'lgan suv
- Yumshoq suv- tarkibida Ca^{+2} va Mg^{+2} ionlari bo'lmagan yoki juda kam bo'lgan suv
- Vaqtinchalik qattqlik-suvda magniy va kalsiy gidrokarbonatlari $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2; \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2]$ mavjudligi bilan bog'liq
- Doimiy qattqlik-suvda magniy va kalsiy sulfatlari va xloridlari $[\text{CaSO}_4, \text{CaCl}_2; \text{MgSO}_4, \text{MgCl}_2]$ mavjudligi bilan bog'liq
- Kalsiy qattqligi-suvda kalsiy tuzlari mavjudligi bilan bog'liq
- Magniy qattqligi-suvda magniy tuzlari mavjudligi bilan bog'liq
- Umumiy qattqlik-suvning kalsiy va magniy qattqligi yig'indisi

Ishning bajarilishi

Kerakli jihozlar: konussimon kolba, pipetka, byuretk.

Kerakli reaktivlar: Distillangan suv, vodoprovod suvi, 0,1 M HCl; indikator-metiloranj.

Suvning qattqligini 1 l suvda erigan kalsiy va magniy tuzlarining milligramm-ekvivalent miqdorlari bilan ifodalash qabul qilingan. Suvning karbonatli qattqligini aniqlashda ma'lum hajmdagi suv metiloranj indikator ishtirokida xlorid kislota bilan titrlanadi, bunda quyidagicha reaksiya sodir bo'ladi:



Aniqlash tartibi. Konussimon kolbaga tekshirilayotgan suvdan pipetka yordamida 50 yoki 100 ml olinadi. Unga 2—3 tomchi metiloranj qo'shib, HCl eritmasi bilan titrlanadi. Titrlashni 2—3 marta takrorlab, bir-birga mos keladigan raqamlarning o'rtacha arifmetik qiymati olinadi.

Karbonatli qattqlikning nechaga tengligini bilish uchun 1 l suvga to'g'ri keluvchi karbonatlarning mg-ekv larini hisoblash yo'li bilan tuzlarning normal kontsentratsiyasi topiladi va olingan natija 1000 ga ko'paytiriladi:

$$K = \frac{V_{\text{HCl}} \cdot N_{\text{HCl}}}{V_{\text{H}_2\text{O}}} \cdot 1000$$

Aytaylik, 200 ml tekshirilayotgan suvni titrlash uchun HCl ning 0,1019 n eritmasidan o'rtacha 10,13 ml sarf bo'ldi. Unda

$$K = \frac{10,13 \cdot 0,1019}{200} \cdot 1000 = 5,18 \text{ мг-экв/л}$$

Natijalarni quyidagi jadvalga kiriting.

Titrlash	V (H ₂ O), ml	Indikator metiloranj, tomchi	V (HCl), ml	C (HCl), mol/l	Suvga qattqlik beruvchi tuzlarning ekvivalent molyar konsentratsiyasi
1	50,00	2		0,1	
2	50,00	2		0,1	
3	50,00	2		0,1	
			$\bar{V} =$		

Ilovalar

Ba'zi bir eritmalarni tayyorlash

1. H_2SO_4 ning 2 n eritmasi: 945 ml distillangan suv solib (chayqatib turgan holda) unga tomchilatib konsentrlangan ($d=1,84g/ml$) H_2SO_4 dan 55 ml qo'shiladi.

2. HCl ning 2 n eritmasi: 836 ml distillangan suvga tomchilatib konsentrlangan ($d=1,19g/ml$) HCl dan 167 ml qo'shiladi.

3. HNO_3 ning 6 n eritmasi: 385 ml konsentrlangan ($d=1,42g/ml$) nitrat kislota hajmi 1 l bo'lguncha suyo'ttiriladi.

4. CH_3COOH ning 2 n eritmasi: 116 ml konsentrlangan sirka kislota bilan 884 ml distillangan suv o'zaro aralashtiriladi.

5. $NaOH$ ning 2 n eritmasi: 80 g $NaOH$ suvda eritiladi va eritmaning hajmi 1 l ga etkaziladi.

6. KOH ning 2 n eritmasi: 112 g KOH suvda eritiladi va eritmaning hajmi 1 l ga etkaziladi.

7. NH_4OH ning 2 n eritmasi: ammoniy gidroksidning konsentrlangan ($d=0,9g/ml$) eritmasidan 133 ml olib u 687 ml distillangan suv bilan aralashtiriladi.

8. $Ba(OH)_2$ ning 0,4 n eritmasi: Bariy gidroksidning 1 l to'yingan eritmasida 72 g $Ba(OH)_2$ bo'ladi.

9. $Ca(OH)_2$ ning 0,05 n eritmasi (yoki ohakli suv): kalsiy gidroksidning 1 n to'yingan eritmasida 1,3 g CaO bo'ladi.

10. $(NH_4)_2S$ ammoniy sulfid eritmasi: Ammoniy gidroksidning konsentrlangan eritmasidan 200 ml olinadi va u vodorod sulfid gazi bilan tuyintiriladi, So'ngra uning ustiga yana o'sha konsentrlangan ammoniy gidroksid eritmasidan 200 ml qo'shiladi va hajmi 1 l bo'lguncha distillangan suv bilan suyiltiriladi.

11. Bromli suv: Bromning suvdagi to'yingan eritmasi

12. Vismut nitrat ($Bi(NO_3)_3 \cdot 5H_2O$ eritmasi: 40,5 g vismut nitrat tuzi 500 ml 1 n nitrat kislota eritiladi, suv bilan 1 l gacha suyiltiriladi.

13. Gips $CaSO_4$ li suv: Gips $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ning suvdagi to'yingan eritmasi (1 l shunday eritmada 2,6 g $CaSO_4$ bo'ladi)

14. Iodli suv ($I_2 + KI$): 25 ml suvda 1,3 g iod va 3 g KI eritiladi, eritmaning hajmi 1 l ga etkaziladi.

15. Kaliy geksatsianoferrat (III) $K_3[Fe(CN)_4]$ ning 1 n eritmasi: 110 g tuz suvda eritiladi va eritma 1 l gacha suyiltiriladi

16. Kaliy geksatsianoferrat (II) $K_4[Fe(CN)_4]$ ning 1 n eritmasi: 105,6 g tuz suvda eritiladi va eritma 1 l gacha suyiltiriladi

17. Natriy sulfid ($Na_2S \cdot 9H_2O + NaOH$) eritmasi: sig'imi 1 l bo'lgan o'lchov kolbasiga 480 g natriy sulfid va 40 g NaOH solinadi va ustiga distillangan suv quyib eritiladi, eritmaning hajmi 1 l gacha etkaziladi.

18. Vodorod peroksid H_2O_2 ning 3% li eritmasi: 30% li vodorod peroksiddan 10 ml o'lchab olinadi va 100 ml ga kadar suyiltiriladi.

19. Nessler reaktivi $Na_2[HgI_4] + NaOH$ eritmasi: 115g HgI_2 va 80 g kaliy iodid tuzlari suvda eritiladi, eritmaning hajmi 500 ml ga etkaziladi, uning ustiga uyuvchi natriyning 6 n eritmasidan 500 ml qo'shiladi, cho'kma ustidagi eritma boshqa idishga quyib olinadi va qorong'i joyda saqlanadi.

20. Xlorli suv: xlor gazining suvdagi to'yingan eritmasi.

Suvning to'yingan bug' bosimi

Harorat, °C	Bosim, mm.sim.ust.	Harorat, °S	Bosim, mm.sim.ust.	Harorat, °S	Bosim, mm.sim.ust.
0	4,479	18	15,477	36	44,563
1	4,926	19	16,477	37	47,067
2	5,294	20	17,535	38	49,692
3	5,685	21	18,650	39	52,442
4	6,101	22	19,827	40	55,324
5	6,543	23	21,068	45	71,880
6	7,013	24	22,377	50	92,510
7	7,513	25	23,756	55	118,04
8	8,045	26	25,209	60	149,38
9	8,609	27	26,739	65	187,54
10	9,209	28	28,349	70	233,70
11	9,844	29	30,043	75	289,10
12	10,518	30	31,824	80	355,10
13	11,231	31	33,695	85	433,60
14	11,987	32	35,663	90	525,80
15	12,788	33	37,729	95	633,90
16	13,634	34	39,898	100	760,00
17	14,530	35	42,175		

Foydalanilgan assiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yhati

1. A. Yoriyev, X.Sharipov. Umumiy va noorganik kimyo, - T.:, O'zbekiston faylasuflar milliy jamiyati. 2008 y.
- 2.Ahmerov Q., Jalilov A., Sayfutdinov R. Umumiy va anorganik kimyo. –T.: O'zbekiston. 2003 y.
3. Parpiyev N.A., Raximov X.R., Muftaxov A.G. Anorganik kimyo nazariy asoslari. –T.: O'zbekiston, 2000 y.
- 4.Daminova Sh., To'rayev N., Aliyorova S. Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. -T.: O'zbekiston, 2006 y.
- 5.Lutfullayev E., Normurodov Z., Berdiyev A. Kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. -T.: O'zbekiston, 2006 y.
- 6.Lutfullayev E., Normurodov Z., Berdiyev A. Anorganik kimyodan laboratoriya mashg'ulotlari. -T.: O'zbekiston, 2006 y.
7. Q.G'afurov, I.SHamshidinov. «Noorganik kimyodan laboratoriya ishlariga oid metodik ko'rsatmalar to'plami». –T.: OO'MTV Respublika o'quv-uslub idorasi, 1993.

Mundarija

	bet
Soʻz boshi	3
Laboratoriya ishi № 1. Kimyo laboratoriyasida mashgʻulotlar paytida rioya qilinadigan texnika xavfsizligi qoidalari.....	4
Laboratoriya ishi № 2. Metall ekvivalentini aniqlash.....	5
Laboratoriya ishi № 3. Kimyoviy reaksiya tezligi.....	9
Laboratoriya ishi № 4. Kimyoviy muvozanat	12
Laboratoriya ishi № 5. Eritmalar tayyorlash	14
Laboratoriya ishi № 6. Tuzlar gidrolizi.....	16
Laboratoriya ishi № 7. Kuchli va kuchsiz elektrolitlar.....	19
Laboratoriya ishi № 8. Oksidlanish - qaytarilish reaksiyalari.....	21
Laboratoriya ishi № 9. Metallarning umumiy xossalari.....	24
Laboratoriya ishi № 10. Galvanik elementlar.....	26
Laboratoriya ishi № 11. Metallar korroziyasi.....	29
Laboratoriya ishi № 12. Polimer xossalarini ularning tarkibi va tuzilishiga bogʻliqligi.....	32
Laboratoriya ishi № 13. Suvning karbonatli qattiqligini aniqlash.....	33
Ilovalar	35
Foydalanilgan adabiyotlar	37

