



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LLIM
VAZIRLIGI
TOSHKENT AVTOMOBIL – YO'LLAR
INSTITUTI
“XIMMOTOLOGIYA” KAFEDRASI

”KIMYO” FANIDAN

**”ERITMALAR” (elektrolitik dissosilanish, ionli reaksiyalar, tuzlarning
gidrolizi) mavzusi bo'yicha laboratoriya ishini bajarish uchun**

USLUBIY QO'LLANMA

**Texnika oliy o'quv yurtlarining barcha mutaxassislik yo'nalishlari bo'yicha
bakalavriat uchun mo'ljallangan**

TOSHKENT – 2010

Ushbu uslubiy qo'llanma TAYI talabalarining barcha mutaxassislik yo'nalishlari bakalavrlari uchun mo'ljallangan bo'lib, bunda amaliy va nazariy ahamiyatga ega bo'lgan "Eritmalar" (eritmalarining turli konsentrasiyalarda ifodalanishi, elektrolitik dissosilanish nazariyasi, ionli reaksiyalar va tuzlarning gidrolizi) mavzusi keng yoritilgan. "Ximmotologiya" kafedrasida muxokama qilingan va ma'qullangan.

Bayonnoma № _____ " _____ " _____ 2010 y.

Kafedra mudiri, dotsent

B. E. Elmurodov

TAYI Avtotransport fakulteti uslubiy hay'ati tomonidan tasdiqlangan.

Bayonnoma № _____ " _____ " _____ 2010 y.

TAYI ATF UH raisi, dotsent

X. F. Zikrillayev

Tuzuvchilar

t. f. n. dotsent

assistent

D. K. Sobirova

D. X. Imatdinova

Taqrizchi, k. f. n. dotsent

N. I. Nabieva

Chop etish qiymati

Buyurtma _____

Xajmi _____

TAYIning nusxa ko'paytirish uchastkasi

Bichimi _____

Adabi _____

ERITMALAR.

Ikki yoki bir necha komponentlardan iborat qattiq yoki suyuq bir jinsli gomogen sistemalar eritma deb ataladi. Eritmani tashkil etgan komponentlardan biri erituvchi (mihit), qolganlari esa eruvchi (erigan modda) bo'ladi.

Molekulasi ion yoki qutbli bog'lanishga ega har qanday modda erituvchi bo'ladi.

Agar erituvchi va eruvchi molekulalari ion yoki qutubli bog'lanishda bo'lsa, u vaqtda qaysi moddaning miqdori ko'p bo'lsa, shu modda erituvchi bo'ladi.

D. I. Mendeleyev moddalarning eritmadagi holatini tekshirib, erish jarayoninimg kimyoviy xususiyati to'g'risidagi tushunchani yaratdi. U qattiq, suyuq yoki gazsimon moddalar erituvchida eritilganda erigan moddaning molekulalari yoki ionlari erituvchi bilan o'zaro kimyoviy ta'sir etib, birikmalar hosil qiladi degan xulosaga kelib, bu birikmalarni solvatlar deb atadi. Agar erituvchi suv bo'lsa, erigan modda molekulalari yoki ionlari suv molekulalari bilan birikib, gidrat hosil qiladi, jarayon esa gidratlanish deyiladi. Erikan moddalarning va erituvchining molekulalari qanchalik polyar bo'lsa, ion bog'lanishga ega bo'lsa solvatlar shunchalik oson xosil bo'ladi va ular shunchalik barqaror bo'ladi.

Gidratlar hosil bo'lishini, shuningdek, moddalarning erishi natijasida issiqlik yutilishini yoki chiqishini nazarda tutib, eritmalar kimyoviy birikmalardek qarash mumkin edi. Biroq eritmalar tarkibining o'zgaruvchanligi, ya'ni erigan modda bilan erituvchining miqdorlari orasida ekvivalent nisbat yo'qligi ularni mexanik aralashmalarga yaqinlashtiriladi.

Demak, eritmalar mexanik aralashmalar bilan kimyoviy birikmalar oralig'idadir.

Ko'pincha, eritmalar dispers sistemalar deb yuritiladi. Erikan modda dispers - faza, erituvchi esa dispersion muhit deb ataladi.

Moddalarning agregat xolatlariga qarab, turli dispers sistemalar bo'lishi mumkin.

Masalan: gaz + gaz;	qattiq modda + suyuqlik;
suyuqlik + gaz;	gaz + qattiq modda;
qattiq modda + gaz;	qattiq modda + qattiq modda va hokazo.

Dispers modda zarrachalarining maydaligiga qarab, dispers sistemalar bir nechta guruhga bo'linadi:

1. Dag'al dispers sistemalar;
2. Kolloid eritmalar;
3. Molekulyar yoki chin eritmalar.

1. Dag'al dispers sistemalarda modda zarrachalari 100 mμ dan katta bo'ladi. Ba'zan bu zarrachalarni oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin. Bunga misol qilib suspenziya va emulsiyalarni olish mumkin. Dag'al dispers sistemalar geterogen sistemalaridir.

2. Kolloid eritmalar. Bunda dispers modda zarrachalarining o'lchami 1 mμ bilan 100 mμ oralig'ida bo'ladi. Bu eritmalar geterogen sistema bo'lib, zarrachalarni ultramikroskopda ko'rish mumkin. Misol qilib, kraxmal eritmasini olish mumkin.

3. Molekulyar yoki chin eritmalar. Bunday sistemaning dispers zarrachalari 1 mμ dan kichik bo'ladi va ularni hech qanday o'ptik asboblardan ko'rib bo'lmaydi.

Misol qilib suv bilan spirt aralashmasini olish mumkin. Chin eritmalar gomogen sistemadir. Erigan modda va erituvchi zarrachalari bir-biri orasida bir tekisda tarqalgan bo'ladi.

Agar eruvchi qattiq moddaga erituvchi quyilsa, eruvchi moddaning yuzasidagi molekulalar yuzadan uzilib, erituvchi ichiga tarqaladi – eriydi. Agar eruvchi modda ortiqcha olingan bo'lsa, bu jarayonning aksi ham boradi. Erigan moddaning bir qismi cho'kadi.

Vaqt birligi ichida erigan va cho'kkan modddaning miqdori tenglashganda, muvozanat qaror topadi:



Muvozanatdagi bunday eritma to'yingan eritma deyiladi.

Erigan moddasi to'yingan eritmadagiga qaraganda kam bo'lgan eritma to'yinmagan eritma deyiladi.

Ba'zi moddalar eriganda kimyoviy jarayonlardagidek, issiqlik yutiladi yoki issiqlik ajralib chiqadi. Moddani erish vaqtida qattiq moddaning kristall panjarasi buzilib, modda zarrachalari eritmada tekis tarqaladi. Bu jarayon vaqtida issiqlik yutiladi. Gidratlanish yoki solvatlanish jarayonida esa, issiqlik ajralib chiqadi.

Moddalarning erish issiqligi erituvchining miqdoriga ham bog'liq. Agar erituvchidan ko'p miqdorda olinsa, moddaning erish issiqligi o'zgarmas qiymatga ega bo'ladi.

Bir mol modda eriganda yutiladigan (yoki ajralib chiqadigan) issiqlik miqdori shu moddaning erish issiqligi deb ataladi va Q harfi bilan belgilanadi.

$$Q = -q_1 + q_2$$

bu yerda: q_1 – kristall panjarani yemirish uchun sarf bo'ladigan issiqlik;

q_2 – solvatlarning (gidratlar) hosil bo'lishida ajralib chiqadigan issiqlik.

Moddalarning eruvchanligi, eruvchi va erituvchining tabiatidan tashqari, temperaturaga ham bog'liqdir.

ERITMALARNING KONSENTRATSIYASINI IFODALASH USULLARI.

Eritmalarning asosiy xarakteristikasi ularning konsentratsiyasidir.

Eritmaning konsentratsiyasi deb, ma'lum og'irlikda yoki hajmda olingan eritmadagi erigan modda miqdoriga aytiladi.

Eritmalarning konsentratsiyalari turli usullar bilan ifodalanadi, masalan, foizli, molyar, normal, molyal konsentratsiyalardir.

Foizli konsentratsiya – 100 g eritmadagi erigan moddaning grammlar sonini ko'rsatadi. Masalan, osh tuzining suvdagi 5% li eritmasi, 100 g eritmada 5 g osh tuzi borligini ko'rsatadi, ya'ni bu eritma 95 g suv, 5 g tuzdan iborat.

Erigan moddaning massasini m_1 , eritmaning massasini m_2 bilan va eritmaning foiz konsentratsiyasini $C\%$ bilan belgilasak, ular o'rtasidagi bog'lanish quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$C\% = m_1 / m_2 \cdot 100$$

Agar eritmaning miqdori massa birligida (gramm yoki kilogramm) ifodalanmasdan hajm birligida (millilitr yoki litr) ifodalansa, u holda eritmaning

zichligini bilish zarur. Chunki eritmaning massasi bilan uning hajmi va zichligi o'rtasida quyidagi bog'lanish bor:

$$m_2 = dv$$

bu yerda: d – zichlik

m_2 – eritmaning massasi

v – eritmaning hajmi

Buning uchun formuladagi m_2 o'rniga dv yozish kerak:

$$C_{\%} = m_1 / dv \cdot 100;$$

Misol: 3 litr 20% li eritma ($d=1,225$) tayyorlash uchun necha gramm modda kerak bo'ladi?

Berilgan: $V = 3 \text{ l}$

$$C_{\%} = 20\%$$

$$d = 1,225$$

$$m_1 = ?$$

$C_{\%} = m_1 / dv \cdot 100$ formuladan m_1 ni topamiz:

$$m_1 = \frac{C_{\%} \cdot dv}{100} = \frac{20 \cdot 1,225 \cdot 3000}{100} = 735g$$

Demak: $m_1 = 735 \text{ gramm modda kerak bo'ladi}$.

Molyar konsentratsiya – 1 litr eritmadagi erigan moddaning miqdori gramm-molekulyar (mollari) soni bilan ifodalanadi. Molyal konsentratsiya “m” harfi bilan belgilanadi. Masalan, agar 1 litr eritmada 1 mol (58,5 g) osh tuzi $NaCl$ erigan bo'lsa 1 molyar, 2 mol erigan bo'lsa 2 molyar eritma deyiladi.

Molyar eritma quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$C_M = m_1 / Mv \cdot 1000$$

Bu yerda: C_M - eritmaning molyar konsentratsiyasi

m_1 - erigan moddaning massasi, g.

M - erigan moddaning molekulyar massasi, g/mol.

V - eritmaning hajmi, ml.

Misol: tarkibida 2,5 g uyuvchi natriy ($NaOH$) bo'lgan 250 ml eritmaning molyarligini aniqlang.

Berilgan: $m_1 = 2,5 \text{ g}$

$$V = 250 \text{ ml}$$

$$M_{NaOH} = 40 \text{ g/mol}$$

$$\text{Bo'ladi: } C_M = \frac{m_1 \cdot 1000}{M \cdot V} = \frac{2,5 \cdot 1000}{40 \cdot 250} = 0,25 \text{ mol/l}$$

Molyal konsentratsiya – 1000 g erituvchida erigan moddaning miqdori gramm- molekulyar soni bilan ifodalanadi.

Normal konsentratsiya H yoki N harfi bilan belgilanadi.

Masalan: 1 litr eritmada 1 g. - ekv Sulfat kislota (H_2SO_4) erigan bo'lsa, 1N eritma bo'ladi. Normal eritma quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$C_H = \frac{m_1}{\vartheta \bullet V} \bullet 1000$$

Bu yerda: C_H – eritmaning normal konsentratsiyasi, g-ekv/l

ϑ – erigan moddaning gramm ekvivalentligi, g-ekv.

V – eritmaning hajmi, ml

m_1 – erigan moddaning massasi, g

Moddalarning gramm ekvivalentini aniqlash usullari:

Kislotalarning gramm ekvivalenti – (ϑ_K) shu kislota ning gramm-molekulyar massasini negiziga (vodorod soniga) bo'linganiga teng.

$$\vartheta_{kislota} = \frac{M_{kislota}}{H^+_{soni}}$$

Masalan, sulfat kislota H_2SO_4 gramm ekvivalenti:

$$\vartheta_{H_2SO_4} = \frac{98}{2} = 49 \text{ g-ekv.}$$

Asoslarning gramm-ekvivalenti – (ϑ_{as}) ularning molekulyar massasini metal valentligiga, yoki gidroksil gruppalar soniga bo'linganiga teng.

$$\vartheta_{asos} = \frac{M_{asos}}{OH^-_{soni}}$$

Masalan: $Mg(OH)_2$ ning gramm ekvivalenti:

$$\vartheta_{Mg(OH)_2} = \frac{58}{2} = 29 \text{ g-ekv.}$$

Bu yerda Mg metalining valentligi “2” ga teng.

Tuzlarning gramm-ekvivalenti – (ϑ_m) shu tuzning molekulyar massasini barcha metal atomlarining valentligi yig'indisiga bo'linganiga teng.

$$\vartheta_{tuz} = \frac{M_{tuz}}{n \bullet B}$$

Masalan: $Al_2(SO_4)_3$ ning gramm ekvivalenti:

$$\vartheta_{Al_2(SO_4)_3} = \frac{342}{2 \bullet 3} = 57,0;$$

n – tuz tarkibidagi metal soni

B – metallning valentligi

Misol: 200 ml eritmada 1,96 g sulfat kislota bor. Shu eritmaning normalligini aniqlang.

Berilgan: $m_1 = 1,96 \text{ g.}$

$V = 200 \text{ ml.}$

$\vartheta = 49 \text{ g-ekv.}$

$C_H = ?$

$$C_H = \frac{m_1 \bullet 1000}{\vartheta \bullet V} = \frac{1,96 \bullet 1000}{49 \bullet 200} = 0,2 \text{ g.ekv/l}$$

LABORATORIYA ISHI.

Ishning maqsadi: Turli konsentratsiyada eritma tayyorlash yo'llarini o'rganish.

Tajriba №1. Har xil konsentratsiyali eritmalar tayyorlash.

O'qituvchi sizga qaysi moddadan necha foizli eritma tayyorlash kerakligi haqida topshiriq berganidan so'ng, ishni quyidagi tartibda bajaring:

1. Berilgan moddaning kerakli miqdorini hisoblang va uni tarozida 0,01 g gacha aniqlikda tortib oling.
2. Suvning solishtirma og'irligi ($d=1\text{g/sm}^3$) ga tengligini hisobga olib, kerakli miqdor suvni silindrda o'lchab oling va uni modda solingan stakan yoki kolbaga quyding.
3. Stakandagi modda to'liq erib ketguncha eritmani uchi rezinali shisha tayoqcha bilan aralshtiring. (eritish jarayonida eritmaning qizishi yoki sovishi kuzatilsin, eritmani xona temperaturasiga kelguncha kuting).
4. Eritmani quruq o'lchov silindriga quyib, areometr bilan zichligini o'lchang. O'lchangan zichlikka mos keladigan eritmaning foiz konsentratsiyasini jadvaldan toping (ilovada keltirilgan).

Tajriba №2. Berilgan moddalardan 100 ml 0,1 M va 0,1 H eritma tayyorlang.

1. Ko'rsatilgan konsentratsiyalarda berilgan moddalardan eritma tayyorlash uchun kerakli modda va suvning miqdorini hisoblang.
2. Moddani 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'lganidan so'ng, kolbaning belgisigacha suv qo'shing va aralashtiring. Eritmani o'qituvchiga ko'rsating.

Savol va mashqlar.

1. Eritma deb nimaga aytiladi?
2. 80 g suvda 4 g tuz eritilgan. Eritmaning foiz konsentratsiyasini aniqlang.
3. 26,25 g osh tuzi suvda eritilib, 300 ml eritma tayyorlanadi. Eritmaning molyar konsentratsiyasini toping.
4. 0,1 n H_2SO_4 eritmasidan 400 ml tayyorlang.
5. Zichligi 1,441 g/ml bo'lgan 40%li eritmadan 500 ml tayyorlash uchun necha gram $NaOH$ olish kerak?

ELEKTROLITIK DISSOTSIATSIYA NAZARIYASI.

Elektrolitik dissotsiatsiya. Tuz, kislota va asoslarning suvdagi eritmaları shunday muhim xususiyatga egaki, ular elektr tokini o'tkazadi va ionlarga dissotsilanadi. Shuning uchun bu eritmalar elektrolit eritmalar deb ataladi.

Elektr tokini o'tkazmaydigan eritmalar elektrolitmas eritmalar deyiladi. Bularga qand, glyukoza va ko'pchilik organik moddalarni misol qilib olish mumkin. Bu eritmalar ionlarga ajralmaydi.

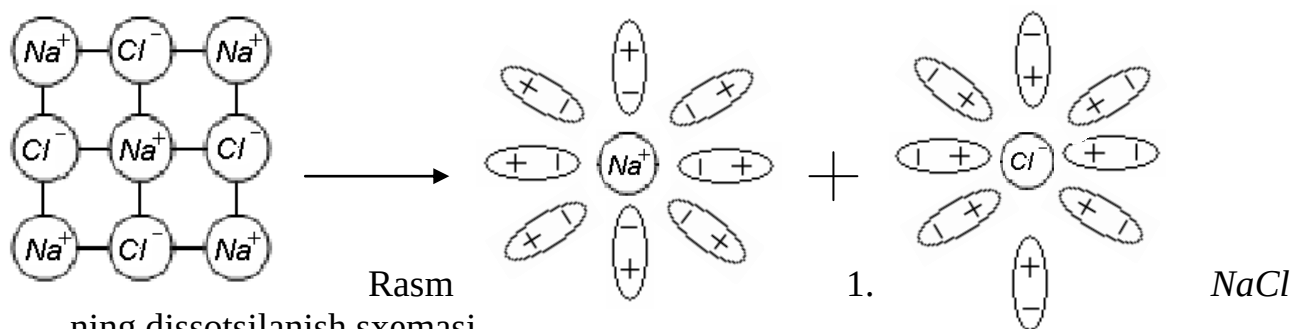
Shved olimi S. Arrenius nazariyasiga muvofiq, elektrolitlar (asoslar, kislotalar va tuzlar) suvda eritilganda suvning qutbli molekulalari ta'sirida qarama-qarshi ishorali elektr zaryadi bilan zaryadlangan zarrachalarga – musbat va manfiy ionlarga dissotsilanadi – ajraladi. Bu xodisaga elektrolitik dissotsiatsia deyiladi.

Musbat zaryadlangan zarrachalar kationlar, manfiy zaryadlangan zarrachalar esa anionlar deyiladi.

Disotsilanish natijasida eritmalarda zarrachalarning soni ortadi, eritmaning konsentratsiyasi ham oshadi.

I. A. Kablukov nazariyasiga binoan, elektrolit eritmalarining dissotsilanishiga asosiy sabab ularning erishi yoki solvatlanishidir.

Biz buni quyidagi misolda ko'rishimiz mumkin: Osh tuzi ($NaCl$) kristall xolatda bir-biriga tortilib turuvchi Na^+ va Cl^- ionlaridan tuzilgan. Lekin bu ionlar o'z holicha harakat qilmaydi, chunki ular bir-biri bilan bog'langan. Shu sababli osh tuzi kristall elektr tokini otkazmaydi. Osh tuzi suvda eriganda, suv molekulalari Na^+ va Cl^- ionlarini musbat va manfiy qutblari bilan kurashib oladi.



– ning dissotsilanish sxemasi.

chapda – $NaCl$ ning kristall panjarasi.

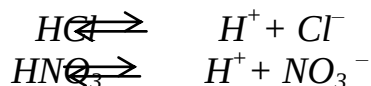
o'ngda – $NaCl$ ning gidratlangan ionlar sxemasi.

Natijada suv dipollari bilan Na^+ va Cl^- ionlar orasida tortishuv vujudga keladi. Bu bog'lanish ta'sirida Na^+ va Cl^- ionlar orasidagi tortishuv kuchsizlanadi va ular orasidagi bog'lanish uzilib, gidratlangan suv molekulalari bilan birikkan holda bir-biridan ajraladi. Shunday qilib, molekulada tayyor ionlar bo'lsa, ular erituvchi ta'sirida bir-biridan ajralib ketadi.

Molekulada tayyor ionlar bo'lmagan taqdirda ham elektrolitik dissotsilanish sodir bo'lishi mumkin. Masalan, asos va kislotalar ana shunday moddalar jumlasiga kiradi, lekin bu molekulalarda qutbli bog'lanish bo'ladi.

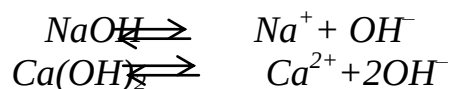
KISLOTA, ASOS VA TUZLARNING DISSOTSIATSIYALANISHI.

Kislotalar suvda eritilganda vodorod ioni bilan kislota qoldig'i ioniga dissotsilanadi:

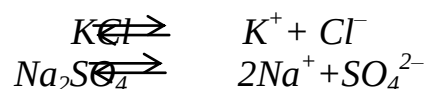


Suvdagi eritmalarida kation xolida faqat vodorod ionlarini hosil qiluvchi elektrolitlar kislotalar deb ataladi.

Asoslar suvdagi eritmalarida dissotsilanib, kation holida metal ionlarini, anion holida gidroksil ionlarini hosil qiladi:



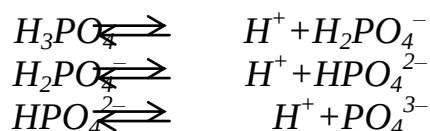
Tuzlar suvdagi eritmalarida metall ioni bilan kislota qoldig'i ioniga dissotsilanadi:



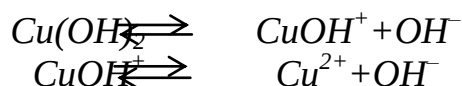
Shunga ko'ra, suvdagi eritmalarida kation holida metal ionlarini, anion holida esa kislota qoldig'i ionlarini hosil qiluvchi elektrolitlar tuzlar deb ataladi.

Ko'p negizli kislotalar, asoslar, nordon tuzlar va gidroksi tuzlar (asosli) birin-ketin (bosqichli) dissotsilanadi:

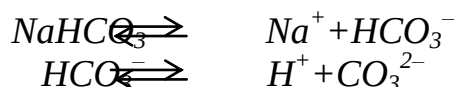
Masalan: 1. Uch negizli fosfat kislotaning (H_3PO_4) dissotsilanishi:



2. Ikki negizli mis gidroksidining dissotsilanishi:



3. Nordon tuz – bigidrokabonat tuzining dissotsilanishi:



4. Asosli tuz – misgidroksiklorid tuzining dissotsilanishi:



bo'ladi.

Eritmadagi musbat zaryadlarning yig'indisi manfiy zaryadlarning yig'indisiga teng bo'lgani uchun elektrolit eritmalar elektroneytral bo'ladi.

Elektrolitik dissotsilanish jarayoni qaytar jarayondir, ya'ni ionlar va dissotsilanmagan molekulalar muvozanatda bo'ladi.

Dissotsilanish darajasi. Ionlarga dissotsilangan molekular soning eritilgan elektrolitning umumiy molekular soniga nisbati elektrolitik dissotsilanish darajasi (α) deb ataladi.

Eritma suyultirilganda erigan elektrolitning dissotsilanish (α) darajasi ortadi. Juda suyultirilgan eritmalarda elektrolit toliq dissotsilanadi ($\alpha=1$). Ko'pchilik xollarda dissotsilanish darajasi foiz bilan ifodalanadi. Elektrolitlar dissotsilanish darajasiga qarab kuchli va kuchsiz bo'ladi. Agar α ning qiymati 30% dan ortiq bo'lsa kuchli, 3-30% oralig'ida bo'lsa o'rtacha kuchli, 3% dan kam bo'lsa kuchsiz elektrolitlar deb ataladi.

Kuchli elektrolitlarga ko'pchilik anorganik kislotalar (HCl , HNO_3 , H_2SO_4) va ishqorlar ($NaOH$, KOH , $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$) hamda eruvchan tuzlarning deyarli hammasi kiradi.

Eritmada qisman dissotsilanuvchi elektrolitlar kuchsiz elektrolitlar deyiladi. Sirka kislota (CH_3COOH), karbonat kislota (H_2CO_3) ko'pchilik organik kislotalar, ammoniy gidroksid (NH_4OH), yomon eruvchi asoslar ($Fe(OH)_3$, $Cu(OH)_2$) va hokazo – bularning hammasi kuchsiz elektrolitlardir.

Kuchsiz elektrolitlarning dissotsilanish xususiyati ularning dissotsilanish darajasi bilan o'lchanadi va quyidagi formulada aniqlanadi:

$$\alpha = \frac{\text{ionlarga ajralgan modda mol.soni}}{\text{erigan modda molekular soni}};$$

Masalan: ammoniy gidroksid NH_4OH ning 0,1Mli eritmasida uning atigi 0,00134 moligina dissotsilanadi. Demak:

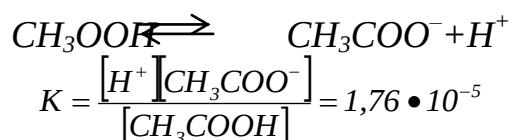
$$\alpha = \frac{0,00134}{0,1} = 0,0134 \text{ yoki } \alpha = 1,34\%$$

bo'ladi.

Dissotsilanish darajasi elektrolit eritmaning tabiatidan tashqari, eritma konsentratsiyasiga, temperaturaga va erituvchining tabiatiga ham bog'liqdir.

Elektrolitik dissotsilanish darajasi eritma konsentratsiyasi bilan o'zgarganligi uchun kislota va asoslarning kuchini dissotsilanish konstantasi bilan xarakterlash qabul qilingan. Bu konstanta qanchalik kichik bo'lsa, elektrolit shuncha kuchsiz bo'ladi.

Masalan, sirka kislota muvozanat konstantasi quyidagicha ifodalanadi:



LABORATORIYA ISHI. ELEKTROLITIK DISSOTSIATSIYALANISH.

Tajriba №1. Elektrolit eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi.

Stakanga ikkita elektrod tushuring, o'ngga ketma-ket qilib elektr lampochkasini ulang (1-rasmga qarang)

a) Stakanga 50 ml distillangan suv quyib, asbobni tok manbai bilan ulang. Lampochka yonadimi? Suvga ozgina shaker soling. Bu holda eritma o'zidan elektr tokini o'tkazadimi?

Stakandan shaker eritmasini to'kib tashlang, elektrod va stakanni vodoprovod suvi bilan yaxshilab chayqang. Keyin stakanning yarmigacha vodoprovod suvidan quying va elektr tokini ulang. Lampochka yonadimi? Tushuntiring.

b) quruq stakanga osh tuzining ($NaCl$) kristalidan solib, elektrod tushuring. Lampochka yonadimi? So'ngra stakanga 30 – 50 ml distillangan suv quying va yuqoridagi tajribani bajaring, lampochkaning yonishini kuzating. Tajribani tushuntiring.

Tajriba №2. Kuchli va kuchsiz elektrolit eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi.

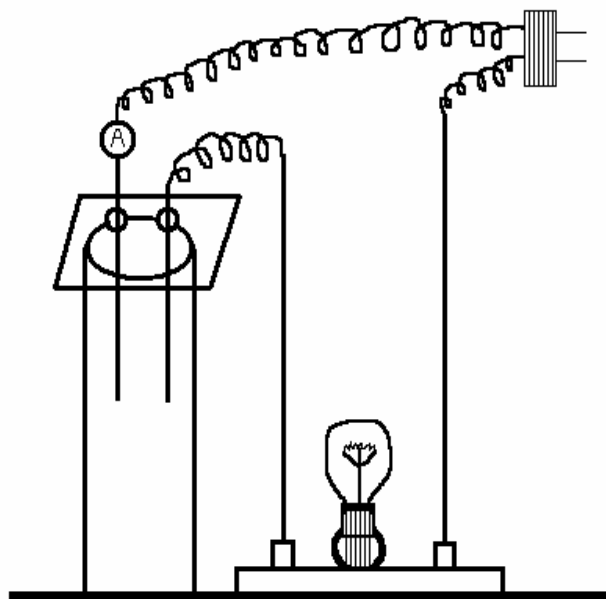
100 – 200 ml hajmda 5 ta stakan olib unga 50 – 80 ml 0,1 H li quyidagi eritmalaridan soling:

Birinchisiga xlorid kislota (HCl), ikkinchisiga osh tuzi ($NaCl$), uchinchisiga sirka kislotasi (CH_3COOH), to'rtinchisiga ammoniy gidroksidi (NH_4OH), beshinchisiga natriy gidroksidi ($NaOH$) eritmalaridan solib, eritmalarning elektr o'tkazuvchanligini kuzating va qaysi eritmalar kuchli va kuchsizligini lampochkaning cho'g'lanishiga qarab tushuntiring.

Savol va mashqlar.

1. Elektrolitik dissotsiatsialanish deb nimaga aytiladi?
2. Quyida keltirilgan moddalardan elektrolit va elektrolit bo'lmagan moddalarni ajratib, elektrolitlarning dissotsiatsiyanishini yozing: HNO_3 , $NaOH$, C_2H_5OH , $CuSO_4$, $C_6H_{12}O_6$, CH_3COOH , $AlCl_3$, $C_{12}H_{22}O_{11}$.
3. Quyidagi elektrolitlarning bosqichli elektrolitik dissotsiatsiyanishini va dissotsiatsiya konstantalarini yozing: H_2CO_3 , H_3PO_4 , $Mn(OH)_2$, $Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$, $Cu(OH)_2$.

ELEKTROLIT ERITMALARDA BORADIGAN ALMASHINISH REAKSIYALARI.



1- rasm. Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligini aniqlash asbobi.

Ionli reaksiyalar. Elektrolit eritmalari orasida sodir bo'ladigan barcha almashinish reaksiyalari molekulalar orasida bormay, erigan moddaning ionlari orasida boradi. Elektrolit eritmalarida boradigan reaksiyalarni molekulyar tenglama ko'rinishida emas, balki ion tenglama ko'rinishida uch qatorda: 1) molekulyar; 2) ion va 3) ionlar ishtirok etishini ko'rsatadigan tenglama holida ifodalanadi.

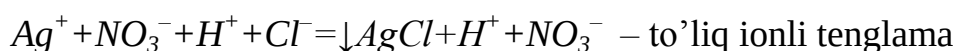
Ionli tenglamani yozishda kuchli elektrolitlar ion ko'rinishida; kam dissotsilanuvchi, qiyin eriydigan va gazsimon moddalar esa molekulyar ko'rinishda yoziladi.

Elektrolit eritmalarida reaksiya borishi uchun: 1) qiyin eriydigan moddalar yani cho'kma tushgan ($\downarrow$), 2) gaz holida ajralgan ($\uparrow$) moddalar, 3) kam dissotsilanuvchi moddalar hosil bo'lishi kerak. Bunday reaksiyalar ionli reaksiyalar deb ataladi. Agar shu moddalar hosil bo'lmasa reaksiya bormaydi.

Demak, ximiyaviy reaksiyalarning ionli tenglamalarini tuzish uchun avval reaksiyaning molekulyar tenglamasi, so'ngra to'la ionli tenglamasi, nihoyat reaksiyaning qisqartirilgan ionli tenglamasi yoziladi.

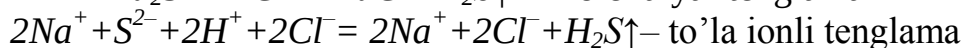
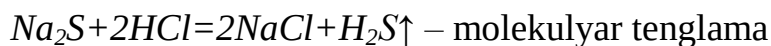
Masalan:

1. Kumush nitrat eritmasiga xlorid kislota eritmasini ta'sir ettiramiz:



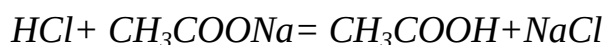
Bu reaksiyaning mohiyati shundaki, eritmadagi Ag^+ ionlari Cl^- ionlari bilan o'zaro ta'sir etib, $AgCl$ cho'kmasini hosil qiladi, H^+ va NO_3^- ionlari ushbu almashinish reaksiyasida o'zgarmaydi, shuning uchun tenglama tuzishda ularni ko'rsatmasdan umumiy qisqartirilgach ionli tenglama bilan ifodalanadi.

2. Eritmadan qisman gaz holida ajralib chiqadigan modda hosil qiluvchi almashinish reaksiyasiga misol qilib, natriy sulfidning xlorid kislota bilan o'zaro ta'sirini keltirish mumkin:

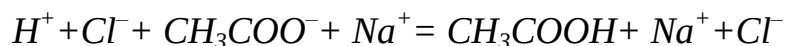


3. Eritmalarda kam dissotsilanadigan birikmalar hosil bo'ladigan reaksiyalarga misol qilib kuchli kislotalarning kuchsiz kislota tuzlari bilan o'zaro ta'sirini, kuchli kislota kuchli asos bilan neytrallashtirish reaksiyalarini keltirish mumkin:

Masalan: HCl ning CH_3COONa bilan o'zaro ta'siri natijasida kuchsiz dissotsiladigan sirka kislota CH_3COOH hosil bo'ladi:



Kuchli kislotaning H^+ ionlari natriy atsetatning CH_3COO^- ionlari bilan o'zaro birikadi:

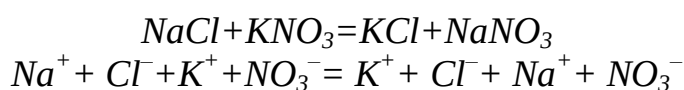


Reaksiyada ishtirok etmaydigan ionlarni tenglamadan chiqarib tashlasak, quyidagi ionli tenglama hosil bo'ladi:



Shunday qilib, reaksiya natijasida gaz, yomon eruvchi yoki yomon dissotsilanuvchi moddalar hosil bo'lmasa, ionlar bir biri bilan ximiyaviy reaksiyaga kirishmaydi, demak ximiyaviy reaksiya ham sodir bo'lmaydi.

Masalan:



Bu ionlar reaksiyadan so'ng o'zgarmay qoladi, demak $NaCl$ bilan KNO_3 reaksiyaga kirishmaydi.

SUVNING ION KO'PAYTMASI.

Distillangan toza suv elektr tokini qisman o'tkazadi. Bu xol toza suvning oz bo'lsa ham dissotsilanishini ko'rsatadi va quyidagicha ifodalanadi:



Bu tenglamaning muvozanat konstantasi:

$$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]} = 1,8 \cdot 10^{-16}$$

bo'ladi, yoki:

$$K[H_2O] = [H^+][OH^-];$$

Suvning dissotsilanish konstantasi qiymatidan ko'rinib turibdiki, suv juda kuchsiz elektrolit, demak H^+ va OH^- ionlarning suvdagi konsentratsiyasi juda pastdir.

Toza suvning elektr o'tkazuvchanligini o'lchash asosida, uning 1 litrida $1000/18,016 = 55,56$ mol bo'lsa ham, (18,016 suvning molekulyar og'irligi) faqat 10^{-7} molgina ionlarga ajralishi topilgan. Demak $55,56 \cdot 10^{-7}$ mol suv dissotsilanmaydi. Shu sababli, dissotsilanish jarayonida suvning konsentratsiyasi o'zgarmay (55,56 molligicha) qoladi deyish mumkin. Quyidagi:

$$[H^+][OH^-] = K \cdot [H_2O] = 1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56 = 1 \cdot 10^{-14}$$

tenglama moddalarning suvdagi har qanday eritmasida vodorod va gidroksil ionlari ko'paytmasining doimo o'zgarmay qolishini va uning $1 \cdot 10^{-14}$ ga teng bo'lishini ko'rsatadi. Bu o'zgarmas son K_{H_2O} bilan belgilanadi va suvning ion ko'paytmasi deyiladi:

$$K_{H_2O} = [H^+][OH^-] = 1 \cdot 10^{-14}$$

Toza suv neytral bo'ladi, ya'ni undagi H^+ va OH^- ionlarning konsentratsiyasi bir-biriga teng:

$$[H^+] = [OH^-] = \sqrt{1 \cdot 10^{-14}} = 10^{-7}$$

Agar suvga (yoki eritmaga) kislota qo'shilsa, H^+ ionining konsentratsiyasi oshadi (10^{-7} dan ko'p bo'ladi), OH^- ioning konsentratsiyasi esa tegishli ravishda kamayadi. Lekin u ionlar konsentratsiyasining ko'paytmasi $1 \cdot 10^{-14}$ ligicha qoladi. Eritmada H^+ ionlarining konsentratsiyasi OH^- ionlar konsentratsiyasidan ko'p bo'lsa, muhit kislotali bo'ladi. Agar suvga (yoki eritmaga) asos qo'shilsa, aksincha OH^- ionlarining konsentratsiyasi oshadi, H^+ ionlari esa kamayadi. Agar eritmada OH^- ionlarining konsentratsiyasi H^+ ionlar konsentratsiyasidan katta bo'lsa, muhit ishqoriy bo'ladi.

Shunday qilib, agar $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$ bo'lsa neytral muhit, $[H^+] > 10^{-7}$ bo'lsa kislotali muhit, $[H^+] < 10^{-7}$ bo'lsa, ishqoriy muhit bo'ladi.

H^+ va OH^- ionlarining konsentratsiyalarini manfiy darajalar bilan ifodalash noqulay. Shu sababli muhitning reaksiyasi – kislotalik yoki ishqoriylik darajasi $[H^+]$ ionlarining konsentratsiyasi bilan emas, balki uning teskari qiymati bilan olingan o'nli logarifmi bilan ifodalash qabul qilingan. Bu qiymat vodorod ko'rsatkich deyiladi va pH (peash) bilan ifodalanadi.

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

Demak, neytral muhitda:

$$pH = -\lg[H^+] = -\lg 10^{-7} = 7$$

bo'ladi.

Agar $pH < 7$ bo'lsa, muhit kislotali, $pH > 7$ bo'lsa, muhit ishqoriy bo'ladi.

Muhitning reaksiyasi (muhitning kislota yoki ishqoriyligiga) “indikator” deb atalgan moddalarning eritmasidan juda oz miqdorda (1-2) tomchi qo'shiladi. Bunda eritma, kislotali yoki ishqoriyligiga qarab, ikki xil tusga kiradi. Masalan, lakmus indikatoridan kislotali eritma qizil tusga, ishqoriy eritma ko'k tusga kiradi.

TUZLARNING GIDROLIZI.

Ko'pchilik tuzlar suvda eriganda tuz ionlari suvning H^+ va OH^- ionlari bilan ximiyaviy o'zaro ta'sir etib, natijada tuzlarning eritmalari kislotali yoki ishqoriy

muhitga ega bo'lib qoladi, ya'ni reaksiyaning muhiti (pH) o'zgaradi. Bu jarayon gidrolitik parchalanish yoki gidroliz deb ataladi.

Agar tuz ionlari H^+ ionlari bilan biriksa, eritmada OH^- ionlarining konsentratsiyasi oshib ketib, eritma ishqoriy muhitga ega bo'lib qoladi. Agar tuz ionlari bilan suvning OH^- ionlari biriksa, eritmada H^+ ionlarning konsentratsiyasi oshib ketib, eritma kislotali muhitga ega bo'ladi.

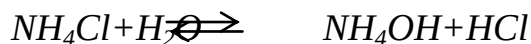
Ba'zi tuzlar borki, ularning ionlari suvning ikkala ioni bilan ham reaksiyaga kirishadi, natijada eritma muhiti neytral bo'ladi. Ba'zi tuzlar ham borki, suvda eritilganda gidrolizlanmaydi.

Tuzlarning gidrolizlanishi ularning qanday moddalardan (kuchli yoki kuchsiz elektrolitlardan) hosil bo'lganligiga bog'liq.

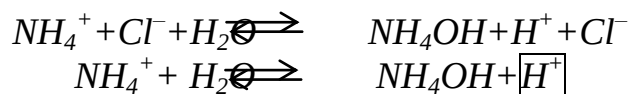
Masalan:

1. Kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizi.

NH_4Cl – kuchsiz asos bilan kuchli kislota o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan tuzdir. Bu tuz suvda eritilganda suv molekulasi OH^- ionlari bilan bog'lanadi.



yoki ionli ko'rinishda:

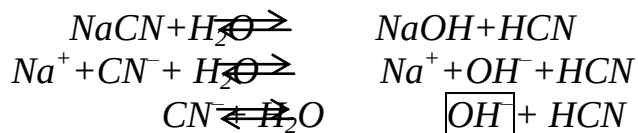


Vodorod ionlari esa eritmada yig'ilib qolib natijada eritmaning muhiti kislotali, $pH < 7$ bo'ladi.

2. Kuchli asos va kuchsiz kislota dan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizi.

Natriy sianid ($NaCN$) kuchli asos va kuchsiz kislota dan hosil bo'lgan tuzdir.

Bu tuz suvda eriganda CN^- ionlari H^+ ionlarini bog'lab olib oz dissotsialanuvchi HCN kislota ni hosil qiladi. Eritmada OH^- ionlari yig'ilib qoladi va eritmaning muhiti ishqoriy, $pH > 7$ bo'ladi.



yoki

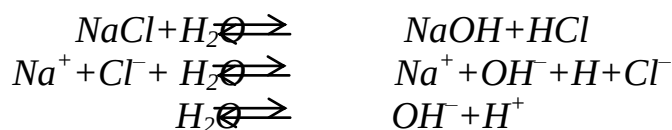
3. Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizi:



Demak, bu vaqtda kuchsiz asos va kuchsiz kislota hosil bo'ladi. Bularning dissotsialanish konstantasi bir-biriga juda yaqin. Bunda suvning H^+ va OH^- ionlari tuz ionlari bilan bog'lanadi, reaksiyaning muhiti deyarli neytral $pH = 7$ bo'ladi.

4. Kuchli kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuz gidrolizlanmaydi.

Masalan: $NaCl$ tuzi suvda eritilganda, Na^+ ba Cl^- ionlari suvning H^+ va OH^- ionlari bilan oz dissotsilanuvchi molekulalar hosil qilmaydi. Bunday sharoitda suvning dissotsilanmagan molekulalari bilan ionlari orasida muvozanat buzilmaydi. Bunday tuzlarning eritmasi neytral $pH=7$ bo'ladi.

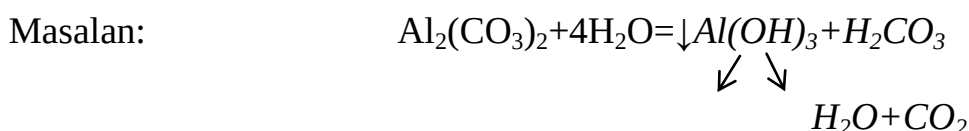


Gidroliz jarayoni oxiriga borishi uchun:

1. Hidroliz natijasida, yomon dissotsilanadigan kislota va asos hosil bo'lsa; (buni yuqoridagi misolda ko'rish mumkin)
2. Agar gidroliz natijasida cho'kma, gaz hosil bo'lsa;



3. Agar gidroliz natijasida suv hosil bo'lsa, yoki cheksiz suyultirilsa;



gidroliz jarayoni oxiriga boradi.

Agar ko'p negizli kislota yoki ko'p negizli asos tuzlari (Na_3PO_4 , $CuSO_4$, $Al(SO_4)_3$ va hokazo) gidrolizga uchrasa, gidroliz bosqich bilan boradi. Gidroliz mahsuloti nordon tuz va asosdan yoki asosli tuz va kislotadan iborat bo'ladi.

Tuzlarning gidrolizlanish xususiyati gidrolizlanish darajasi (ν) bilan harakterlanadi.

Gidrolizlanish darajasi erigan tuz molekulasining qancha qismi gidrolizlanganini ko'rsatadi.

$$\nu = \frac{\text{tuzning} \cdot \text{gidrolizlangan} \cdot \text{molekulalari} \cdot \text{soni}}{\text{erigan} \cdot \text{tuz} \cdot \text{molekularining} \cdot \text{umumiy} \cdot \text{soni}}$$

Gidrolizlanish jarayoni qaytar jarayon bo'lib, uning muvozanatini siljitish mumkin. Temperaturaning ko'tarilishi bilan suvning dissotsilanishi, H^+ va OH^- ionlarining konsentratsiyasi oshadi va natijada gidrolizlanish darajasi ham ortadi.

Gidroliz konstantasi. Gidroliz mahsulotlari konsentratsiyalari ko'paytmasining gidrolizlanmay qolgan tuz ionlari konsentratsiyasi nisbati gidroliz konstantasi deyiladi.

LABORATORIYA ISHI.

Ionli reaksiyalar va tuzlarning gidrolizi.

Ishning maqsadi: Erish jarayonida eruvchi va erituvchi modda zarrachalari orasida boradigan jarayonlarni o'rganish. Reaksiya muhitini o'rganish.

Tajriba №1. Kam eruvchan asos hosil qilish.

Ikkita probirka olib ularga 5-6 tomchi temir xlorid ($FeCl_3$) eritmasidan soling. Ularning biriga bir necha tomchi natriy gidroksidi ($NaOH$) dan, ikkinchisiga bariy gidroksidi ($Ba(OH)_2$) dan bir necha tomchi tomizing va cho'kma temir gidroksidining qanday rangga o'tganini kuzating. Ikkala probirkada qaysi ionlar bir-biri bilan birikadi. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

Tajriba №2. Kam eruvchan tuz hosil qilish.

Ucha probirka olib 3-4 tomchidan natriy karbonat tuzidan soling. Probirkalarning birinchisiga bir necha tomshi $BaCl_2$, ikkinchisiga $ZnCl_2$, uchinchisiga 2-3 tomchi $MgSO_4$ eritmalaridan soling.

Har qaysi probirkada qanday cho'kma tushishini kuzating va reaksiyaning molekulyar ionli tenglamalarini tuzing.

Tajriba №3. Gidroliz jarayonida muhitning o'zgarishi.

Yettita probirka olib har biriga suv quying va ular ustiga aniq binafsha rang hosil bo'lguncha lakmusning neytral eritmasidan qo'shing. Bitta probirkani kontrol uchun qoldiring, qolgan probirkalarga bir mikroshpateldan birinchisiga $NaCl$ (natriy xlorid), ikkinchisiga Na_2CO_3 (natriy karbonat), uchinchisiga $Al_2(SO_4)_3$ (alyuminiy sulfat), to'rtinchisiga CH_3COONa (natriy atsetat), beshinchisiga $CuCl_2$ (mis xlorid), oltinchisiga $(NH_4)_2CO_3$ (ammoniy karbonat) soling. Eritmalarni shisha tayoqcha bilan aralashtiring. Lakmus rangining o'zgarishiga qarab, har bir tuz eritmasining reaksiya muhiti haqida xulosa chiqaring.

Tuzlarning qaysi biri gidrolizlanadi, qaysi biri bosqichda boradi, qaysi biri gidrolizga uchramaydi?

Gidrolizning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing. Reaksiyaning muhitini pH – ini ko'rsating.

Tajriba №4. Ikki tuzning birgalikda gidrolizi.

Ikkita probirkaga temir xlorid eritmasidan 5-7 tomchidan quying. Probirkalarning biriga shuncha tomchi ammoniy sulfid, ikkinchisiga ham shuncha natriy karbonat eritmasidan quying. Birinchi probirkadan vodorod sulfid (hididan) ajralishi, ikkinchisidan esa karbonat angidrid gazi pufakchalarning ajralishini kuzating. Ikkala holda man temir gidroksid cho'kmaga tushadi. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing. Nima uchun temir sulfid va ammoniy karbonat hosil bo'lmasdan temir gidroksid hosil bo'ladi.

Savol va mashqlar.

1. Quyidagi reaksiyalarning ionli tengtlamasini yozing:
 - a) $AgNO_3 + HCl = AgCl\downarrow + HNO_3$;
 - b) $Cr_2(SO_4)_3 + NaOH = Cr(OH)_3\downarrow + Na_2SO_4$.
2. Quyida berilgan tuzlarning qanday asos va qanday kislotalardan xosil bo'lganligini ko'rsating. Hidrolizlanish tenglamalarini yozing. pH ni aniqlang.
 $CuSO_4$, $AlCl_3$, KNO_3 , Al_2S_3 , Na_2SO_4
3. $Al_2(SO_4)_3$ va Na_2S eritmalari qo'shilganda alyuminiy gidroksid $Al(OH)_3$ cho'kmaga tushadi. Buning sababini tushuntiring va reaksiya tenglamasini yozing.

TUZ, KISLOTA VA ASOSLARNING SUVDA ERUVCHANLIGI.

Kationlar Anionlar	H	K^+	Na^+	NH^+	Ba^{2+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Al^{3+}	Cn^{3+}	Fe^{2+}	Fe^{3+}	Ni^{2+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	Ag^+	Hg^+	Hg^{2+}	Pb^{2+}	Sn^{2+}	Cu^{2+}
OH^-	E	E	E	E	E	K	A	A	A	A	A	A	A	A	–	–	–	A	A	A
Cl^-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	A	A	E	K	E	E
Br^-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	A	A	K	K	E	E
I^-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	A	A	A	A	K	–
S^{2-}	E ↑	E	E	E	E	K	K	G	G	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
SO_3^{2-}	E ↑	E	E	E	A	A	A	–	–	A	G	A	A	A	A	–	–	A	–	A
SO_4^{2-}	E	E	E	E	A	K	E	E	E	E	E	E	E	E	K	K	E	A	E	E
PO_4^{3-}	E	E	E	E	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
CO_3^{2-}	E	E	E	E	A	A	A	–	–	A	–	A	A	A	A	A	–	A	G	G

	↑																			
SiO_3^{2-}	A	E	E	–	E	A	G	G	G	G	G	G	G	G	–	–	–	G	G	G
NO_3^-	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	G	E
CH_3COO^-	E	E	E	E	E	E	E	K	E	E	E	E	E	E	E	K	E	E	E	E

Shartli belgilar: E – eriydigan modda
modda

A – amalda erimaydigan modda
modda.

K

–

kam

G – suvda gidrolizlanib (parchalanib) gaz hosil qiladigan

↑ - uchuvchan yoki darhol parchalanib gaz hosil qiladigan

eriyigan

modda

EIRTMALARNING FOIZ MIQDORI VA SOLISHTIRMA
OG'IRLIGI, g/ml HISOBIDA.

foiz miqdori	NaOH	KOH	NH ₃	HCl	NaCl	KCl
1	1,010	1,008	0,994	1,003	1,005	1,004
2	1,021	1,016	0,990	1,006	1,012	1,011
3	1,032	1,024	0,984	1,012	1,020	1,017
4	1,043	1,033	0,981	1,018	1,027	1,024
5	1,054	1,041	0,977	1,023	1,034	1,030
6	1,065	1,048	0,973	1,028	1,041	1,037
7	1,076	1,055	0,969	1,049	1,033	1,043
8	1,087	1,064	0,965	1,038	1,056	1,050
9	1,098	1,072	0,961	1,043	1,063	1,057
10	1,109	1,080	0,958	1,047	1,071	1,063
11	1,153	1,116	0,943	1,067	1,101	1,090
16	1,175	1,137	0,963	1,078	1,116	1,104
18	1,197	1,154	0,930	1,088	1,135	1,118
20	1,219	1,173	0,920	1,098	1,148	1,133
22	1,241	1,193	0,916	1,108	1,164	1,147
24	1,263	1,217	0,910	1,119	1,180	1,162
26	1,285	1,238	0,904	1,129	1,197	-
28	1,306	1,260	0,898	1,139	-	-
30	1,328	1,285	0,893	1,149	-	-
32	1,349	1,307	0,000	-	-	
34	1,370	1,331	-	1,159	-	-
36	1,390	1,355	-	1,169	-	-
38	1,410	1,382	-	1,179	-	-
40	1,430	1,408	-	1,189	-	-

2-jadval.

KISLOTALARNING FOIZ MIQDORI VA SOLISHTIRMA
OG'IRLIKLARI, g/ml HISOBIDA.

foiz miqdori	H ₂ SO ₄	HNO ₃	CH ₃ COOH	foiz miqdori	H ₂ SO ₄	HNO ₃	CH ₃ COOH
1	1,005	1,004	1,000	46	1,357	1,285	1,054
2	1,012	1,009	1,001	49	1,385	1,304	1,057
3	1,018	1,015	1,003	52	1,415	1,322	1,059
4	1,025	1,020	1,004	55	1,445	1,339	1,061
5	1,032	1,026	1,006	58	1,477	1,356	1,065
6	1,038	1,031	1,007	61	1,509	1,372	1,006
7	1,045	1,037	1,008	64	1,542	1,387	1,068
8	1,052	1,043	1,010	67	1,576	1,400	1,069
9	1,059	1,049	1,011	70	1,611	1,413	1,0695
10	1,066	1,054	1,013	73	1,646	1,426	1,070
13	1,087	1,073	1,017	76	1,681	1,438	1,0702
16	1,109	1,090	1,021	79	1,716	1,449	1,0708
19	1,132	1,109	1,025	82	1,799	1,459	1,0700
22	1,115	1,218	1,029	85	1,779	1,469	1,069
25	1,178	1,149	1,033	88	1,802	1,477	1,068
28	1,202	1,167	1,036	91	1,819	1,485	1,065
31	1,227	1,187	1,040	94	1,813	1,441	1,062
32	1,252	1,207	1,043	97	1,836	1,497	1,057
37	1,272	1,227	1,046	100	1,837	1,513	1,050
40	1,303	1,236	1,049				

3-jadval.

Ba'za kislota, asos va tuz eritmalarining (0,1 n) 18°C dagi
dissotsiyanish darajalari.

Kislota	Dissotsiyanish darajasi, foiz	Asos, tuz	Dissotsiyanish darajasi, foiz
HNO ₃	92	KOH	89
HCl	91	NaOH	84
HBr	90	NH ₃ ·H ₂ O	1,3
HI	90		
H ₂ SO ₄	58	Me ⁺ A ⁻ (KCl)	83
H ₃ PO ₄	36	Me ₂ ⁺ A ²⁻ (K ₂ SO ₄)	
SO ₂ ·H ₂ O	20	Me ²⁺ A ₂ ⁻ (BaCl ₂)	75
CH ₃ COOH	1,3	Me ⁺ ₃ A ³⁻ (K ₃ PO ₄)	
H ₂ CO ₃	0,17	Me ³⁺ +A ₃ ⁻ (AlCl ₃)	65
H ₂ S	0,07	Me ²⁺ A ²⁻ (CuSO ₄)	40
H ₃ BO ₃	0,01		
HCN	0,007		

4-jadval.

Kislota va asosning dissotsiatsia konstantalari.

Kislota	K	pK
H ₂ SO ₄	K ₁ =1,7·10 ⁻² K ₂ =6,0·10 ⁻⁸	1,85 7,20
H ₂ S	K ₁ =1,0·10 ⁻⁷ K ₂ =2,5·10 ⁻¹³	6,99 12,60
H ₂ CO ₃	K ₁ =4,5·10 ⁻⁷ K ₂ =4,8·10 ⁻¹¹	6,32 10,35
H ₃ PO ₄	K ₁ =7,1·10 ⁻³ K ₂ =6,2·10 ⁻⁸ K ₃ =5,0·10 ⁻¹⁰	2,15 7,21 12,0
CHO ₃ OOH	K=1,74·10 ⁻²	4,76
H ₂ C ₂ O ₄	K ₁ =5,6·10 ⁻² K ₂ =5,4·10 ⁻⁵	1,25 4,27
NH ₄ OH	K=1,76·10 ⁻⁵	4,75
H ₂ O	K=1,8·10 ⁻¹⁶	15,74

Ca(OH)_2	$K_2=4,0 \cdot 10^{-2}$	2,40
Cu(OH)_2	$K_2=7,9 \cdot 10^{-14}$	
Mn(OH)_2	$K_1=3,0 \cdot 10^{-4}$	
Zn(OH)_2	$K_1=4,4 \cdot 10^{-5}$	1,36
	$K_2=1,5 \cdot 10^{-9}$	8,83

5-jadval.

Tuzlarning anion bo'yicha gidrolizlanish konstantasi va darajalari.

Anion	$K_g(K_0)$	0,1 mol/l eritmalaridagi gidroliz darajasi, foiz	pH
ClO_3^-	$1\text{E} - 14$	$3,2\text{E} - 5$	7
HSO_3^-	$8,3\text{E} - 13$	$2,9\text{E} - 4$	4,6
SO_4^{2-}	$8,3\text{E} - 13$	$2,9\text{E} - 4$	7,4
H_2PO_4^-	$9,1\text{E} - 13$	$3,0\text{E} - 4$	4,6
F^-	$1,4\text{E} - 11$	$1,2\text{E} - 3$	8,1
NO_2^-	$1,4\text{E} - 11$	$1,2\text{E} - 3$	8,1
HCOO^-	$4,5\text{E} - 11$	$2,1\text{E} - 3$	8,3
CH_3COO^-	$5,6\text{E} - 10$	$7,5\text{E} - 3$	8,9
HCO_3^-	$3,3\text{E} - 8$	0,06	8,5
HS^-	$8,3\text{E} - 8$	0,1	10,0
HPO_4^{2-}	$1,3\text{E} - 7$	0,12	9,7
SO_3^{2-}	$1,6\text{E} - 7$	0,13	10,1
ClO^-	$1,8\text{E} - 7$	0,14	10,1
CN^-	$1,0\text{E} - 5$	1,0	11,0
CO_3^{2-}	$2,5\text{E} - 4$	5,0	11,7
PO_4^{3-}	$1,7\text{E} - 2$	33	12,5
	$1,0\text{E} - 1$	60	12,8

ADABIYOTLAR.

1. Pahimov X. R. Anorganik kimyo, - T., O'qituvchi, 1985.
2. Mirkomilov T.M., Muxitdinov X.X. Umumiy kimyo, – T., O'qituvchi, 1987.
3. Ibrohimov Y. I. Umumiy va anorganik kimyodan praktikum. – T., O'qituvchi, 1970.
4. Umumiy kimyodan laboratoriya kishlari uchun uslubiy qo'llanma, TAYI, 2005.
5. Aminov S. N. va boshqalar. Umumiy va anorganik kimyodan amaliy mashg'ulotlar. – T., fan. 2005.