

LABORATORIYA ISHI-8
MAVZU: ELEKTROLITLARNI ELEKTR
O'TKAZUVCHANLIGINI ANIQLASH.

Ishning maqsadi: Ekelektrolit, kuchli va kuchsiz elektrolitlarni tajribada aniqlash

Zarur asbob va jihozlar: Elektr o'tkazuvchanlikni aniqlash uchun asbob (58- rasm). Kimyoviy stakanlar, probirkalar.shtativ.

Kerakli kimyoviy reaktivlar:0,1 n eritmalar: xlorid kislota, o'yuvchi kaliy va natriy, sirka kislota. Sulfat kislota. Ammoniy gidroksid. Natriy xlorid. Mis (II) xlorid, temir (III) xlorid. Kumush nitrat. Temir (II) sulfat. Xrom (III) sulfat. Xrom-kaliyli achchiqtosh. Rux sulfat. Alyuminiy sulfat. Magniy sulfat. Kalsiy xlorid. Ammoniy oksalat. Natriy silikat. Ammoniy molibdinat. Kalsiy xlorid. Natriy sulfat. 2 n eritmalar: xlorid va sulfat kislota, o'yuvchi natriy va kaliy. Ammoniy xlorid va sulfatlar.Qand (poroshok holida), natriy xlorid , rux (metall), konsentrlangan CH_3COOH kislota.Indikatorlar(lakmus, metiloranj, fenolftalein).

ISHNING NAZARIY ASOSI

Moddaning suvdagi eritmaları elektr tokini o'tkazishiga qarab, ular elektrolitlar va elektrolitmaslarga ajratiladi.

Suvdagi eritmasi yoki suyuqlanmasi elektr tokini o'tkazuvchi moddalar elektrolitlar deyiladi. Masalan, ko'pgina asos, kislota va tuzlar elektrolitlardir. Suvdagi eritmasi yoki suyuqlanmasi elektr tokini o'tkazmaydigan moddalar elektrolitmaslar deyiladi. Masalan, shakar va boshqa organik birikmalar elektrolitmaslarga misol bo'ladi.

Elektrolit moddalar erituvchi ta'sirida musbat va manfiy zaryadlangan zarrachalar - ionlarga ajraladi va bunday jarayon elektrolitik dissotsilanish deb ataladi.

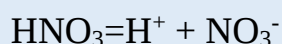
Elektrolitik dissotsilanish nazariyasini 1887 yilda shved olimi Svante Arrenius tomonidan kashf etilgan. Elektrolitik dissotsilanish nazariyasiga muvofiq, moddalar

erituvchida eritilganda: modda va erituvchi molekulari o'zaro ta'sirlashishi natijasida musbat zaryadlangan ionlar - kationlar va manfiy zaryadlangan ionlar – anionlar hosil bo'ladi; Eritmadagi kation va anionlar zaryadlari yig'indisining absolyut qiymati bir-biriga teng bo'ladi; ionlarning elektron tuzilishi va xossalari, ularni hosil qiluvchi atom yoki molekularlarning elektron tuzilishi va xossalaridan keskin farq qiladi. Elektrolitik dissotsilanish tufayli elektrolit eritmalarining osmotik bosimi xuddi shunday konsentratsiyali elektrolitmas eritmasining osmotik bosimidan yuqori bo'ladi, shuningdek, qaynash harorati yuqori, muzlash harorati esa past bo'ladi.

Asoslar suvda eritilganda metall kationlari va gidroksil anionlari hosil qiladi, masalan:



Kislotalar suvda eritilganda vodorod kationlari va kislota anionlari hosil bo'ladi, masalan:



Tuzlar suvda eritilganda metall kationlari va kislota qoldigi anionlari hosil bo'ladi, masalan:



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

Ionlarga dissotsilangan molekular soni (n) ning eritilgan elektrolitning umumiy molekular soni (N) ga nisbati dissotsilanish darajasi (α) deb ataladi.

Dissotsilanish darajasiga qarab, elektrolitlar uch guruhga bo'linadi:

— kuchli elektrolitlar: $\alpha = 30 \rightarrow 100 \%$

— o'rtacha kuchdagi elektrolitlar: $\alpha = 3 \rightarrow 30 \%$

— kuchsiz elektrolitlar: $\alpha = 0 \rightarrow 3 \%$ bo'ladi.

Modda molekulari tarkibidagi ionlar hosil qiluvchi zarrachalar soniga qarab, elektrolitlar bir yoki bir necha

bosqichli dissotsilanishini kuzatish mumkin. Masalan fosfat kislotasining bosqichli dissotsilanishini quyidagicha ifodalanadi:

I - bosqich: $\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$ ($\alpha = 26 \%$)

II - bosqich: $\text{H}_2\text{PO}_4^- = \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$ ($\alpha = 0,11 \%$)

III - bosqich: $\text{HPO}_4^{2-} = \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$ ($\alpha = 0,001 \%$)

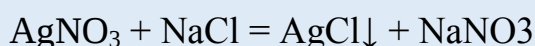
Demak, dissotsilanish birinchi bosqichda juda kuchli, ikkinchisida ancha kuchsiz, uchinchisida esa yanada kuchsiz boradi.

Elektrolitik dissotsilanish eritmadagi ionlar konsentratsiyasiga, dissotsilanish darajasiga, ionlar zaryadiga, haroratga va boshqa omillarga bog'liq bo'ladi.

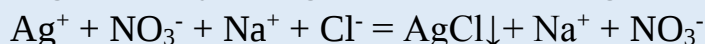
Konsentrlanagan eritmalar suyultirilganda, dastlab, elektrolitning elektr o'tkazuvchanligi ortadi, so'ng sezilarli darajada kamayadi.

Elektrolit eritmaları orasidagi reaksiyalar. Elektrolit eritmaları - erigan modda va erituvchi molekulalari hamda dissotsilanish natijasida hosil bo'ladigan ionlardan tarkib topgan bo'ladi. Shu sababli, elektrolit eritmaları o'rtasidagi reaksiyalar molekulalar orasida emas, balki dissotsilangan ionlar orasida sodir bo'ladi. Ionlarning o'zaro ta'siri natijasida oz eruvchi moddalar (cho'kmalar), gazlar va kuchsiz elektrolitlar hosil bo'lsa, reaksiya oxirigacha sodir bo'ladi.

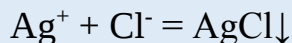
Elektrolit eritmaları orasidagi reaksiyalar, odatda, ionli tenglamalar bilan ifodalanadi. Ionli tenglamalar reaksiyaning tub ma'nosini aks ettiradi. Elektrolit eritmaları orasidagi reaksiyalarni molekulyar, to'la ionli va qisqa ionli tenglamalar tarzida ifodalash mumkin. Masalan:



tenglama, reaksiyaning molekulyar tenglamasi bo'lib, uning to'la ionli tenglamasi:

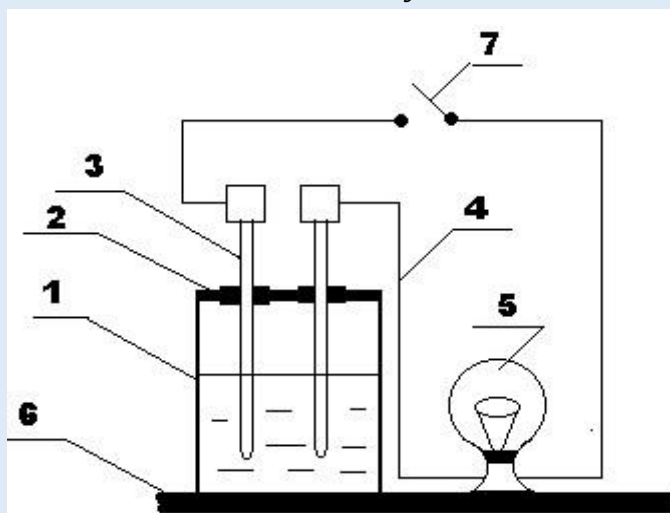


bo'ladi hamda kimyoviy reaksiyaning asl mohiyatini ifodalovchi:



tenglama, reaksiyaning qisqartirilgan ionli tenglamasidir.

Talaba! Quyida keltirilgan tajriba ishlarini bajarish uchun qanday o'rinbosar reaktiv va asboblarni tavsiy eta olasiz? Javobingizni izohlang.



1-rasm . Elektr o'tkazuvchanlikni o'lchovchi asbob.

Tajriba 1- rasmda tasvirlangan abobda bajariladi. Asbob stakandan (1), ketmaket ulangan elektrodlardan (3) , elektrodga ulangan izolyatsiyalangan simdan (4), elektr lampochkadan (5), ebonit qopqoqdan (2) va stakan hamda lampa o'rnatilgan dastgoxdan (6) iborat.

1-tajriba. Elektrolit eritmasining elektr o'tkazuvchanligi.

- ❖ 150-200 ml sig'imli stakanga ikkita elektrod tushiring va ularga ketma-ket qilib elektr lampochkasini ulang. Stakanga 100 ml miqdorida distillangan suv quyib, unga elektrodslarni tushiring va asbobni elektr mabaiga ulang. Lampochka yonadimi? Asbobni elektr manbaidan uzing. Stakandagi suvda ozgina shakar eriting va eritmaning elektr o'tkazuvchanligini yuqoridagi tartibda tekshirib ko'ring.
- ❖ Stakandagi shakar eritmasini to'kib tashlang va stakan hamda elektrodslarni dastlab oddiy suvda, so'ngra distillangan suvda yuving. Keyingi tajribalarda ham stakandagi bir eritmani boshqasi bilan almashtirishda stakan va elektrodslarni xuddi shunday tartibda tozalang.
- ❖ Navbatma-navbat sulfat kislotasi, o'yuvchi natriy, natriy xloridning 0,1 n eritmaları elektr o'tkazuvchanligini tekshirib ko'ring. Eritmalarning elektr o'tkazuvchanligi haqidagi xulosalaringizni yozing va elektrolit eritmalaridagi moddalarning dissotsilanish tenglamalarini tuzing.
- ❖ v) Elektr o'tkazuvchanlikni aniqlash asbobida sirka kislota, ammiakli suv (NH_4OH) va ammoniy atsetatning 0,1 n eritmalarining elektr o'tkazuvchanligini alohida-alohida sinab ko'ring. Elektrolit eritmalaridagi moddalarning dissotsilanish tenglamalarini yozing.

2-tajriba: Kuchli va kuchsiz elektrolitlarning bir biridan farqi.

- Ikkita probirka olib, birinchisiga 2n xlorid kislotadan 1 ml, ikkinchisiga esa 2n li sirka kislotadan 1 ml quyding. Har ikkala probirkaga rux bo'lakchasidan tashlab ikkala probirkani ham issiq suv solingan stakanga tushiring. Qaysi kislotada rux bilan ta'sirlashuv kuchli bo'ladi? Reaksiya tenglamasini yozing.
- Ikkita kattaroq probirka olib, ularga 1.5 g miqdorda maydalangan marmar soling va bir vaqtda birinchi probirkaga xlorid kislotaning 1 n eritmasidan 1 ml quyding, ikkinchisiga esa 1n sirka kislota eritmasidan 2 ml quyding. Probirkalarni chayqatib turing va marmarning bu kislotalarda qanday erishini kuzating. Qaysi kislota kuchli ekanligi haqida xulosa chiqaring.

3-tajriba. Elektrolit eritmalarida kimyoviy muvozanatning siljishi.

- Ikkita probirkaga 1-2 mldan sirka kislotasining 0,1 n eritmasidan quyding va ularga metiloranj indikator eritmasidan 2-3 tomchi tomizing. Probirkalarning biriga natriy atsetat CH_3COONa kristalidan bir

chimdim soling va probirkanichayqating. Probirkalardagi ranglarni solishtiring. Eritma rangining o'zgarish sababini tushuntiring.

- Ikkita probirkaga 1-2 ml dan ammiakli suv NH_4OH eritmasidan quying va ularga fenolftalein eritmasidan 2-3 tomchitomizing. Probirkalardan biriga ammoniy xlorid NH_4Cl kristalidan bir chimdim soling va yaxshilab aralashtiring. Probirkalardagi eritmalar rangini solishtiring. Eritma rangining o'zgarish sababini tushuntiring.
- v) CoCl_2 ning molekulasida ko'k rangga, eritmadagi Co^{2+} ionlari esa pushti rangga ega. Probirkaga kobalt xloridning 1 n eritmasidan 5 tomchi tomizilib, eritmada ko'k rang hosil bo'lguncha konsentrlangan xlorid kislotadan tomchilatib qo'shing. So'ngra eritmaning rangi pushtiga aylanguncha tomchilatib suv qo'shing.
- Eritmadagi kobalt xloridning muvozanat sxemasini yozing. Bu eritmaga xlorid kislotasi qo'shilganda muvozanat qaysi tomonga siljiydi?

4- tajriba. Amfoter elektrolitlar.

- probirkaga xrom (III) sulfat yoki xrom-kaliyli achchiqtosh $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2$ eritmasidan 1 — 2 ml solib, unga cho'kma hosil bo'lguncha suyultirilgan NaOH eritmasidan tomchilab qo'shing. Hosil bo'lgan cho'kmani probirkaga teng bo'lib, birinchisiga suyultirilgan H_2SO_4 eritmasidan, ikkinchisiga NaOH eritmasidan ko'proq qo'shing. Cho'kma erishidan hosil bo'lgan eritmalarining rangiga e'tibor bering. Reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda yozing;
- alohida probirkalarga ZnSO_4 va $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ eritmalaridan 1 — 2 ml dan olib, yuqoridagi tajribani takrorlang.

5-tajriba. Kam eriydigan moddalar (cho'kmalar) hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar.

- Uchta probirkaga 1-2 mldan biriga natriy sulfat, ikkinchisiga rux sulfat va uchinchisiga kaliy sulfat eritmalaridan quying. Har bir probirkaga xuddi shunday hajmda bariy xlorid eritmasidan qo'shing. Uchala probirkada ham bariy sulfat BaSO_4 cho'kmasi hosil bo'ladi. Reaksiyalarning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.
- b) Probirkaga temir (III)-xlorid eritmasidan 1-2 ml quying va unga natriy gidroksid eritmasidan qo'shing. Temir(III)- gidroksid $\text{Fe}(\text{OH})_3$ cho'kmasi hosil bo'lishini va uning rangini o'zgarishini kuzating. Xuddi shunday

tajribani mis(II)-sulfat va kaliy gidroksid eritmalari o'rtasida ham amalga oshiring. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamalarini yozing.

- v) Probirkaga kalsiy xlorid eritmasidan 1-2 ml quyib, uning ustiga bir necha tomchi natriy karbonat eritmasidan qo'shing. Cho'kma hosil bo'lishini kuzating. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

6-tajriba. Kam dissotsilanadigan moddalar hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalar

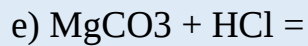
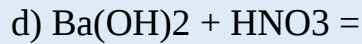
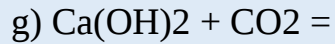
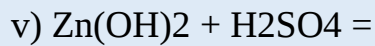
- Probirkaga natriy gidroksidning 0,1 n eritmasidan 1-2 ml quying, unga 1-2 tomchi fenolftalein indikatoridan tomizing. Eritma pushti rangga kiradi. Bu eritmaga shuncha miqdor xlorid kislotaning 0,1 n eritmasidan 1-2 ml qo'shing. Rangning yo'qolishiga e'tibor bering. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.
- Kukun holatidagi bir chimdim kalsiy karbonat CaCO_3 ni ozroq suv bilan aralashtirib, unga xlorid kislota eritmasidan qo'shing. Reaksiya natijasida gaz ajralib chiqishini kuzating. Reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.
- v) Probirkaga soda Na_2CO_3 eritmasidan quyib, ustiga shuncha miqdordagi xlorid kislota eritmasidan qo'shing. Bunda qanday hodisa ro'y beradi? Reaksiya natijasida kuchsiz karbonatkislota hosil bo'lishini va uni parchalanishini hisobga olgan holda reaksiyaning molekulyar va ionli tenglamasini yozing.

7- tajriba. Fe^{2+} va Fe^{3+} kationlari orasidagi farqni aniqlash

FeSO_4 va $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ eritmalarining rangiga e'tibor bering. Ikkita probirka olib, birinchisiga FeSO_4 ning yangi tayyorlangan eritmasidan 1 ml solib, ustiga cho'kma hosil bo'lguncha NaOH eritmasidan tomchilab qo'shing va aralashtiring. Ikkinchisiga esa $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ eritmasidan 1 ml solib, cho'kma hosil bo'lgunicha tomchilatib NaOH eritmasidan qo'shib aralashtiring. Hosil bo'lgan cho'kmalarning rangiga e'tibor berib, reaksiya tenglamalarini molekulyar va ionli shaklda yozing.?

Savol va topshiriqlar:

1. Elektrolit va elektrolitmaslar haqida tushuncha bering va ularga misollar keltiring.
2. Elektrolitik dissotsilanish nazariyasining mohiyatini ayting.
3. Asos, kislota va tuzlarning dissotsilanishini misollar asosida tushuntiring.
4. Dissotsilanish darajasi va konstantasi nimani tavsiflaydi?
5. Quyidagi reaksiyalarning molekulyar va ionli tenglamalarini tuzing:
 - a) $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_3\text{PO}_4 =$
 - b) $\text{Na}_2\text{S} + \text{CuCl}_2 =$



6. Oz eriydigan elektrolitning eruvchanlik ko'paytmasi deb nimaga aytiladi?

7. Xona haroratida bariy sulfatning 100 ml to'yingan eritmasida $2,4 \cdot 10^{-4}$ g BaSO_4 bo'ladi. EK ni hisoblang?

8. Xona haroratida 1 g bariy karbonat BaCO_3 ni to'la eritish uchun qancha suv kerak? $\text{EK } \text{BaCO}_3 = 1,9 \cdot 10^{-9} \cdot *$?

9. Bariy xromatning 1 l to'yingan eritmasi tarkibida ($t=25^\circ\text{C}$ da) 0,0039 g BaCrO_4 bo'ladi. Bu tuzning eruvchanlik ko'paytmasini toping.?

10. CaCO_3 ni cho'kmaga tushirish uchun kalsiy sulfatning 100 ml 0,1 M eritmasiga necha gramm natriy karbonat qo'shish kerak?

$\text{EK } \text{CaCO}_3 = 4,8 \cdot 10^{-9}$.