

O'zbekiston Respublikasi
Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
Buxoro Davlat Universiteti

Kimyo guruhi talabasi

Noorganik kimyo fanidan

R E F E R A T

Mavzu: Tuzlar gidrolizi va elektroliz

Bajardi

Usmonov N

Tekshirdi:

Niyozov A.K.

2016 yil

Mavzu: Tuzlar gidrolizi, va elktroliz.

Reja;

1. Kirish.

2.Asosiy qism

3. Tuzlar olinishi va xossalari.

4. Gidroliz turlari.

5.Gidrolizlanish darajasi.

6. Elektroliz.

7. Faradeyning 1-2 qonunlari.

8.Xulosa.

9.Foydalanadigan adabiyot.

Tuzlar olinishi va xossalari.

Tuzlar – metall atomlari va kislota qoldiqlaridan tashkil topgan murakkab moddalar.

Sinflanishi

Tuzlar

| | |
|---------|--------------------|
| O'rta | Nordon (kislotali) |
| Asosli | Qo'sh |
| Aralash | Kompleks |

O'rta tuzlar. Dissotsilanganda kation sifatida faqat metall (yoki NH_4^+) ionlarini hosil qiladi:

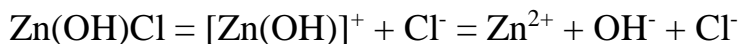


Nordon(kislotali) tuzlar. Dissotsilanganda kation sifatida faqat metall (yoki NH_4^+), vodorod ionlarini va kislota qoldi'gi anionlarini hosil qiladi.



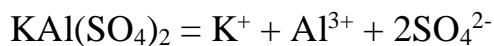
Bular ko'p asosli kislotalarda vodorod atomlarining barchasi metalga almashinmasligidan olinadigan mahsulotdir.

Asosli tuzlar. Dissotsilanganda metall kationi, gidroksil anioni va kislota qoldig'ini hosil qiladi.

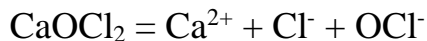


Tegishli asosdagi kislota qoldig'iga to'liq almashinmasligidan olinadigan mahsulot.

Qo'sh tuzlar. Dissotsilanganda ikki xil metall kationi va bir anion hosil qiladi.



Aralash tuzlar. Bir kation va ikki xil aniondan tashkil topgan tuzlar:



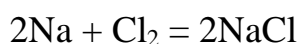
Kompleks tuzlar – murakkab kationlar yoki anionlar saqlaydi.



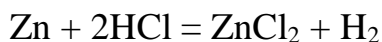
O'rta tuzlar

Olinishi

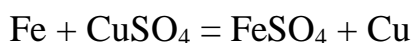
1) Metallar va metallmaslar ta'sirlashuvi:



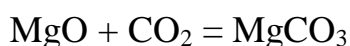
2) Metallning kislota bilan ta'sirlashuvi:



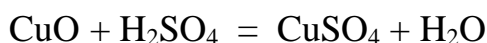
3) Metallning boshqa kuchsiz metall tuzi bilan ta'sirlashuvi:



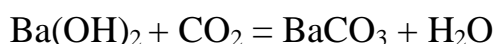
4) Asosli va kislotali oksidlar ta'sirlashuvi:



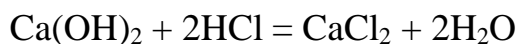
5) Asosli oksidning kislota bilan ta'sirlashuvi:



6) Asos bilan kislotali oksid ta'sirlashuvi:



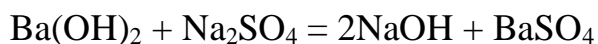
7) Asos bilan kislota ta'sirlashuvi:



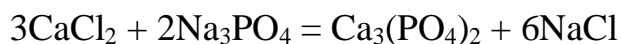
8) Tuzning kislota bilan ta'sirlashuvi:



9) Asos va tuz eritmaları ta'sirlashuvi:



10) Ikki xil tuz eritmalar ta'sirlashuvi:



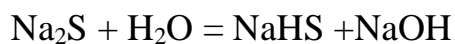
Kimyoviy xossalari

1. Termik parchalanish.

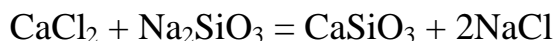


2. Hidroliz.





3. Kislotalar, asoslar va boshqa tuzlar bilan almashinish reaksiyalari



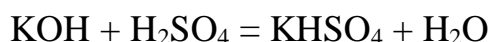
2. Kation yoki anion xossasi bo'yicha oksidlanish – qaytarilish reaksiyalari.



Nordon(kislotali) tuzlar

Olinishi

1. Asoslarning mo'l kislota bilan ta'sirlashuvi.



2. Asos bilan ortiqcha kislotali oksid bilan ta'sirlashuvi



3. O'rt tuzning kislota bilan ta'sirlashuvi



Kimyoviy xossalari.

1. Termik parchalanganda o'rta tuz hosil qiladi



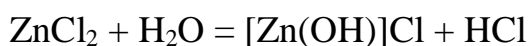
2. Ishqor bilan ta'sirlashuv. O'rta tuz olinishi.



Asosli tuzlar

Olinishi

1. Kuchsiz asos va kuchli kislota asosida olingan tuzlar gidrolizi



2. Metallar o'rta tuzlari eritmalariga ko'p bo'lmagan miqdordagi ishqor (tomchilab)

qo'shish

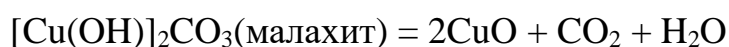


3. Kuchsiz kislotalarning o'rta tuzlar bilan ta'sirlashuvi



Kimyoviy xossalari

1. Termik parchalanish



2. Kislota bilan ta'sirlashuv: o'rta tuz hosil bo'lishi.



Kompleks tuzlar

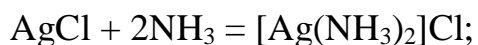
Tuzilishi

| | |
|--|--|
| $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ | Fe – Kompleks hosil qiluvchi (markaziy atom) |
| K_4 – Tashqi sfera | – Koordinatsion son |
| $\text{Fe}(\text{CN})_6$ – Ichki sfera | CN – Ligand |

Odatda katta davrlar metallari (Co, Ni, Pt, Hg, Ag, Cu) markaziy atom sifatida xizmat qiladi; Tipiki ligandalar OH^- , CN^- , NH_3 , CO, H_2O ; ular markaziy atom bilan donor-akseptor bog'lanish orqali bog'langan. Bunga kimyoviy bog'lansih va moddalar tuzilishi bobida kengroq to'xtalamiz.

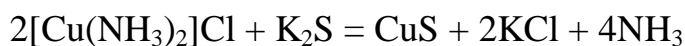
Olinishi

1. Tuzlarning ligandalar bilan ta'sirlashuvi:

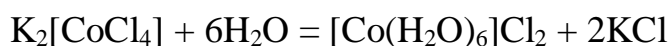


Kimyoviy xossalari

1. Oz eriydigan birikmalar hosil bo'lishi bilan komplekslarning buzilishi:



2. Tashqi va ichki sferadagi ligandalarning o'zaro almashinuvi.

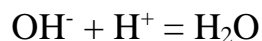


Tuzlarning gidrolizi

Toza suvda vodorod va gidroksid ionlarining konsentratsiyalari teng bo'lib, $\text{pH} = 7$ ga teng. Agar suvda tuz eritilsa, suvning dissotsilanish muvozanati vodorod va gidroksid ionlarining konsentratsiyalari o'zgarishi hisobiga buzilishi mumkin va $\text{pH} = 7$ dan o'zgaradi. pH ning o'zgarishi tuz molekulalarining gidrolizga uchrashini bildiradi.

Tuz ionlari bilan suv o'rtasida boradigan va ko'pincha muhitning o'zgarishi bilan boruvchi o'zaro ta'sir reaksiyalari tuzlarning gidrolizi deb ataladi. Gidroliz natijasida tuz ionlari suv ionlari bilan yomon dissotsilanuvchi komplekslar yoki (ion molekulalar) ni hosil qiladi. Agar gidroliz mahsulotlari eruvchan bo'lsa, jarayon qaytar bo'ladi. Gidroliz natijasida ba'zan oson uchuvchan va yomon eruvchi moddalar hosil bo'lishi mumkin. Bu hollarda reaksiya qaytmas bo'lib, oxirigacha boradi.

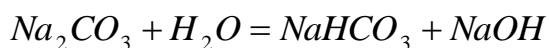
Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar, kuchsiz kislota va kuchli asosdan hamda kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchraydi. Kuchli kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchramaydi; bu holda neytrallanish reaksiyasi (gidrolizga teskari bo'lgan jarayon) borib, suv hosil bo'ladi:



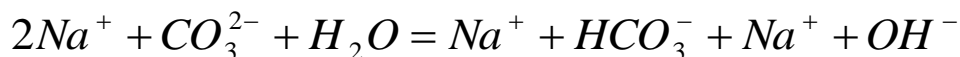
Bunda suvning ionlarga dissotsilanishi sezilmas darajada bo'ladi.

Tuzlar gidrolizining muhim hollarini ko'rib chiqamiz:

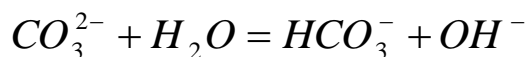
1) Kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizi. Misol sifatida natriy karbonat NaCO_3 (kuchli asos NaOH va kuchsiz kislota H_2CO_3 dan hosil bo'lgan) gidrolizini ko'ramiz:



Bu tenglama ion molekulyar shaklda quyidagicha yoziladi:

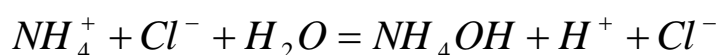
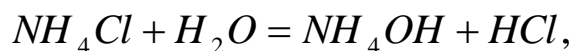


uning qisqartirilgan shakli:

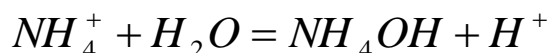


Demak, tuzning anioni gidrolizga uchraydi va reaksiya natijasida gidroksil OH⁻ ionlar hosil bo'ladi. Binobarin, kuchsiz kislota va kuchli asosdan hosil bo'lgan tuzlarning suvdagi eritmalari ishqoriy muhitga ega bo'ladi.

2) Kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizida asosan tuz kationi reaksiyaga kirishadi. Masalan, ammoniy xlorid NH₄Cl ni gidrolizini olaylik:

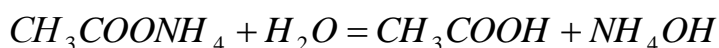


Tenglama qisqartirilgan shaklda quyidagicha bo'ladi:

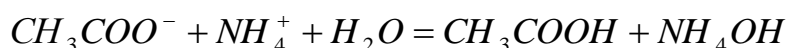


Kuchli kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizlanganda eritmada vodorod ionlari to'planadi va shu sababli eritma kislotali muhitga ega bo'ladi.

3) Kuchsiz kislota va kuchsiz asosdan hosil bo'lgan tuzlarning gidrolizida tuzning ham kationi, ham anionlari suv bilan ta'sirlashadi, masalan:



tenglama ion-molekulyar holda quyidagicha yoziladi:



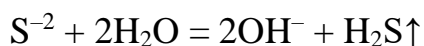
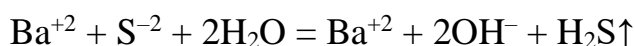
Moddalarning suv ta'sirida parchalanishiga gidroliz deyiladi. “Gidro” – suv, “lizis” – parchalash degan ma'noni anglatadi. Quyidagi sinf moddalar gidroliz ga

uchraydi: Tuzlar, yog'lar va moylar, murakkab efirlar, di- va polisaxaridlar, nuklein kislotalar, tolalar va YUMB.

Tuz molekularining suv ta'sirida boshqa moddalarga aylanish jarayoni tuzlar gidrolizi deyiladi. Tuzlar tarkibiga qarab to'rt xil bo'ladi:

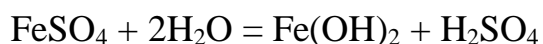
1) Kuchli asos (NaOH, KOH, RbOH, CsOH, FrOH, Ca(OH)₂, Sr(OH)₂, Ba(OH)₂, Ra(OH)₂ LiOH) va kuchli kislota (HClO₄, H₂SO₄, H₂S₂O₇, HNO₃, HI, HBr, HCl, HMnO₄, HIO₄ (H₅IO₆), H₂CrO₄, H₂Cr₂O₇, HClO₃, HBrO₃, HIO₃, H₂MnO₄) dan hosil bo'lgan tuzlar. Masalan: Ca(NO₃)₂, KBr, NaCl, Cs₂SO₄, KMnO₄, BaI₂ va h.k. Bunday tuzlar gidrolizga uchramaydi. Eritma muxiti neytral bo'ladi, lakmusni rangini o'zgartirmasdi. Bunday tuzlar suvda eriydi, lekin suv ta'sirida parchalanmaydi.

2) Kuchli asos (NaOH, KOH, RbOH, OH, FrOH, Ca(OH)₂, Sr(OH)₂, Ba(OH)₂, Ra(OH)₂ LiOH) va kuchsiz kislota (HF, H₂SiO₃, H₃PO₄, H₂CO₃, H₂SO₃, H₂S, HCN, CH₃COOH, H₂C₂O₄ va h.k.)dan hosil bo'lgan tuzlar. Masalan: NaF, SrCO₃, Cs₂SO₃, BaS, CH₃COOK va h.k. Bunday tuzlar gidrolizga uchraydi. Gidroliz anion (kislota qoldig'i) hisobidan boradi. Bunday tuzlarning gidroliz reaksiyasi qaytar jarayon bo'lib, oxirigacha bormaydi. Muxit ishqoriy bo'ladi, lakmusni rangini ko'k rangga bo'yaydi.

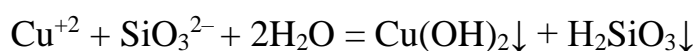


3) Kuchsiz asos (Fe(OH)₂, Be(OH)₂, Co(OH)₂, CuOH, Cd(OH)₂, HgOH) va kuchli kislota (HClO₄, H₂SO₄, H₂S₂O₇, HNO₃, HI, HBr, HCl, HMnO₄, HIO₄ (H₅IO₆), H₂CrO₄, H₂Cr₂O₇, HClO₃, HBrO₃, HIO₃, H₂MnO₄) dan hosil bo'lgan tuzlar. Masalan: Cu(NO₃)₂, ZnBr₂, BeCl₂, FeSO₄, CrI₂ va h.k. Bunday tuzlar gidrolizga uchraydi. Gidroliz kation (metall ion) hisobidan boradi. Bunday tuzlarning gidroliz reaksiyasi

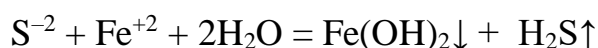
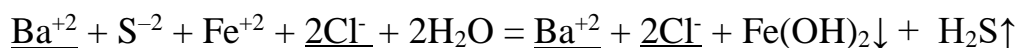
qaytar jarayon bo'lib, oxirigacha bormaydi. Muxit kislotali bo'ladi, lakmusni rangini qizil rangga bo'yaydi.



4) Kuchsiz asos ($\text{Fe}(\text{OH})_2$, $\text{Be}(\text{OH})_2$, $\text{Co}(\text{OH})_2$, CuOH , $\text{Cd}(\text{OH})_2$, HgOH) va kuchsiz kislota (HF , H_2SiO_3 , H_3PO_4 , H_2CO_3 , H_2SO_3 , H_2S , HCN , CH_3COOH , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ va h.k.)dan hosil bo'lgan tuzlar. Masalan: FeCO_3 , CuSiO_3 , CdS , $\text{Be}(\text{CN})_2$ va h.k. Bunday tuzlar gidrolizga uchraydi. Gidroliz ham kation (metall ioni) hisobidan, ham anion (kislota qoldig'i) hisobidan boradi. Bunday tuzlarning gidroliz reaksiyasi qaytmas jarayon bo'lib, oxirigacha boradi. Muxit deyarli neytral bo'ladi, lakmusni rangini o'zgartirmaydi.



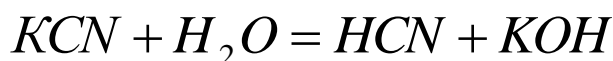
5) Birgalikda gidroliz – ikkinchi va uchinchi tuzlar aralashmasining birgalikdagi gidrolizi. Bunday holatda gidroliz oxirigacha boradi. Muxit neytral bo'ladi, lakmusni rangini o'zgartirmaydi.



Tuz eritmasining muhiti yo kislotali (agar gidroliz natijasida hosil bo'lgan asos kislotaga nisbatan kuchsiz bo'lsa), yoki ishqoriy (agar asos kislotaga nisbatan kuchliroq bo'lsa), yoxud neytral (agar hosil bo'lgan asos va kislota bir xil kuchda bo'lsa, ya'ni ularning ionlanish konstantasi amalda bir-biriga teng bo'lsa) bo'ladi.

Yuqorida kurib chiqilgan hollarda eritmadagi tuzlarning hammasi gidrolizga uchramaydi, faqat bir qismi gidrolizlanadi. Eritmada tuz bilan gidroliz mahsulotlari o'rtasida muvozanat vujudga keladi. Moddaning gidrolizga uchragan qismi *gidroliz darajasi* deb ataladi.

Gidrolizni xarakterlovchi miqdorlardan biri gidroliz konstantasidir.



Bu reaksiyaning gidroliz konstantasi quyidagicha yoziladi

$$K_{\text{gidr}} = \frac{[HCN] \cdot [KOH]}{[KCN]}$$

Gidroliz konstantasi ayni tuzning gidrolizlanish qobiliyatini xarakterlaydi; K_{gidr} ning qiymati qancha katta bo'lsa, gidroliz shuncha yaxshi boradi.

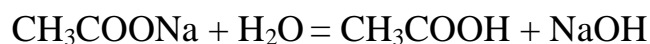
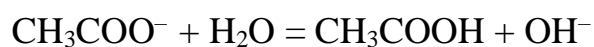
Gidroliz darajasi (h harfi bilan belgilanadi) bir qancha faktorlarga bog'liq. Chunonchi eritma suyultirilganda ayni tuzning gidrolizlanishi kuchayadi va gidroliz darajasi oshadi. Masalan, Na_2CO_3 ning 1 n li eritmasida h_{gidr} 4,5% ga teng, uning 0,001 n li eritmasida esa $h_{\text{gidr}} = 34\%$ ga teng.

Eritma temperaturasi oshirilganda gidroliz darajasi ham oshadi. Chunki isitilgan suvning dissotsiatsiya darajasi oshadi, shu sababli H^+ va OH^- ionlari bilan o'zaro ta'sirini kuchaytiradi, binobarin tuz gidrolizi kuchayadi, bu esa gidroliz darajasining oshishiga olib keladi.

Yog'ochni qayta ishlash sanoati hamda qishloq xo'jaligi chiqindilarini gidrolizlab, etil spirt, glyukoza va boshqa moddalar olinadi. Yog'larning gidrolizi, sovun pishirish va glitserin olishning asosini tashkil etadi. Gidroliz asosida ichimlik va sanoat suvlari tozalanadi.

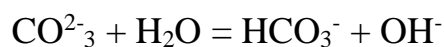
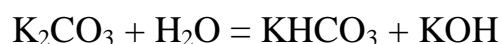
Tuzlarning suv bilan ta'siri natijasida kislota (nordon tuz) yoki asos (asosli tuz) hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiyalarga *tuzlar gidrolizi* deyiladi.

Gidroliz turlari. 1. Tuz kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan bo'lsa, u suvli eritmada $\text{CH}_3\text{COONa} = \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Na}^+$ tenglama bo'yicha dissotsilanadi va kuchsiz kislota qoldig'i suvdan protonni biriktirib olishga intiladi, natijada eritma ishqoriy muhitga (Bu *anion bo'yicha gidroliz* deyiladi) ega bo'ladi:

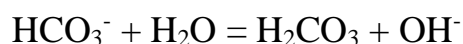
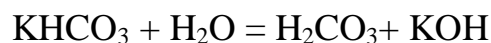


Ko'p asosli kislota qoldiqli tuzlar suvda eriganda gidroliz bosqichli boradi. Masalan K_2CO_3 gidrolizi quyidagicha boradi:

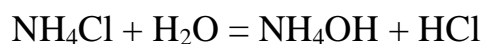
1 bosqich:



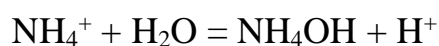
2 bosqich:



2. Kuchsiz asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar suvda eriganda eritma kislotali muhitga (Bu *kation bo'yicha gidroliz* deyiladi) ega bo'ladi. NH_4Cl gidriolizi:



Ion ko'rinishida:

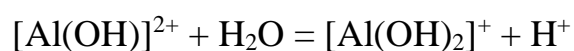
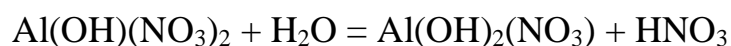


Ko'p negizli asoslardan hosil bo'lgan tuzlar suvda eriganda gidroliz bosqichli boradi. Masalan $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ gidrolizi quyidagicha boradi:

1 bosqich:



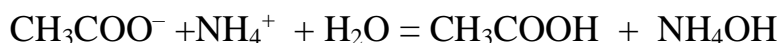
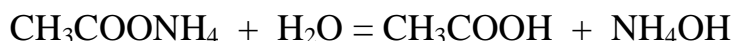
2 bosqich:



3 bosqich:



3. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzlar suvda eritilganda ularning ko'pchiligi to'liq gidrolizga (Bu ham anion, ham kation bo'yicha gidroliz deyiladi) uchraydi.



Bunday tuzlar eritmalari muhiti kislota yoki asosning qaysi kuchli ekanligiga bog'liq bo'ladi. Masalan $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ tuzi eritmasining muhiti kuchsiz ishqoriy bo'ladi. Chunki ammoniy gidroksidning dissosiyatsiya doimiyligi $K_b = 6,3 \cdot 10^{-5}$ bo'lib, sirka kislotaniki esa $K_a = 1,75 \cdot 10^{-5}$ ga tengdir.

4. Kuchli asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchramaydi va ular eritmalarining muhiti neytral bo'ladi.

Gidroliz jarayoni qaytar jarayon hisoblanadi. Gidroliz jarayoni qaytar jarayon hisoblanadi. Gidroliz jarayoni qaytar jarayon hisoblanadi. Gidrolizni to'liq amalga oshirish yoki to'xtatib qo'yish mumkin. Buning uchun quyidagi shartlar bajarilishi lozim.

Gidroliz oldini olish uchun:

1. Eritma konsentratsiyasini oshirish.
2. Eritmani sovutish.
3. Gidroliz natijasida hosil bo'lishi kutilayotgan muhitni oldindan tayyorlash kerak.

Gidrolizni tezlatish uchun:

1. Eritmani suyultirish kerak.
2. Eritmani qizdirish kerak.
3. Gidroliz natijasida hosil bo'lishi kerak bo'lgan muhitga teskari muhit yaratish lozim.

Misol . Gidroliz doimiysini hisoblash.

Ammoniy xlorid ($K_d=1,77 \cdot 10^{-5}$) tuzi gidrolizi doimiysini hisoblang.

Yechish. Turli tipdagi tuzlar gidroliz doimiyligi turlicha topiladi. Masalan kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuz gidroliz doimiysi: $K_{gid} = K_w/K_{kislota}$. bu yerda K_w – suvning ion ko'paytmasi; $K_{kislota}$ – kislota disotsilanish doimiysi.

Yoki kuchsiz asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuz gidroliz doimiysi: $K_{gid}=K_w/K_{asos}$ da K_{asos} – asos disotsilanish doimiysi.

Agar kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuz gidrolizi doimiysi: $K_{gid} = K_w/K_{kislota} \cdot K_{asos}$ ga asosan hisoblanadi. NH_4Cl uchun kuchsiz asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuz gidroliz doimiysini hisoblash formulasi qo'l keladi.

$$\text{Ya'ni: } K_{gid}=10^{-14}/(1,77 \cdot 10^{-5})=5,65 \cdot 10^{-10}$$

Misol . Tuzning gidroliz darajasini aniqlash.

CH_3COOK ning 0,01 n. eritmasida tuzning gidroliz darajasini va pH ni aniqlang. $K_{CH_3COOH}=1,75 \cdot 10^{-5}$.

Yechish. Gidroliz darajasini β bilan ifodalasak, u quyidagicha aniqlanadi:

$$\beta = \sqrt{\frac{K_{H_2O}}{K_d \cdot c}}$$

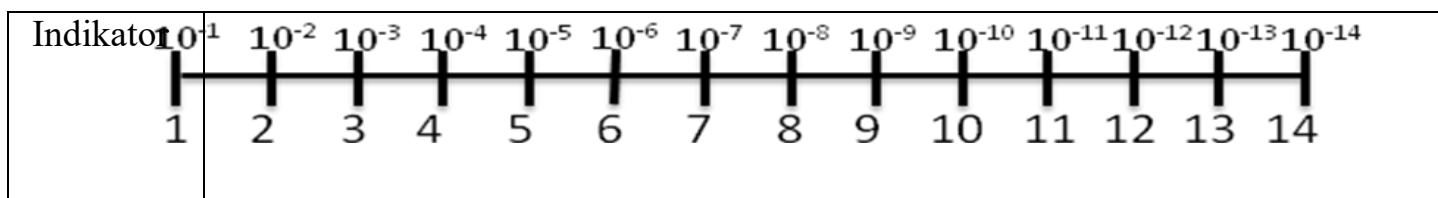
bu yerda K_{H_2O} - suvning ion ko'paytmasi, K_d – kuchsiz kislota yoki asos disotsilanish doimiysi, c – tuz konsentratsiyasi. 0,01 n CH_3COOK eritmasi uchun β qiymati: $\beta = \sqrt{10^{-14} / (1,75 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-3})} = \sqrt{0,57 \cdot 10^{-6}} = 0,75 \cdot 10^{-3}$



$K_{gid} = C_{OH^-}^2 / C_{CH_3COOK} = K_w / K_{CH_3COOH}$ dan foydalanib eritmadagi pH ni aniqlaymiz:

$$C_{OH^-} = \sqrt{K_{gid} \cdot C_{CH_3COOK}} = \sqrt{\frac{K_{H_2O}}{K_{Kisl}} C_{CH_3COOK}} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,75 \cdot 10^{-5}} \cdot 10^{-3}} = 0,75 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$$

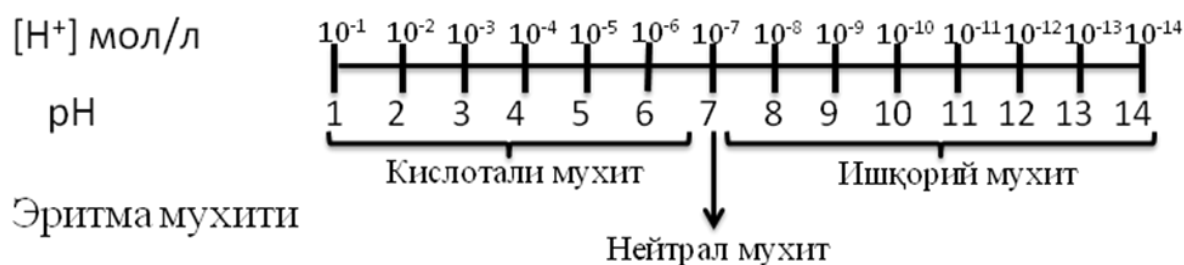
$$C_{H^+} = 10^{-14} / 0,75 \cdot 10^{-3} = 1,32 \cdot 10^{-8} \text{ mol/l; pH} = -\lg C_{H^+} = -\lg 1,32 \cdot 10^{-8} = 7,9$$



H^+ yoki OH^- ionlari konsentratsiyasi quyidagi umumiy formula yordamida topiladi:

$$C_i = \sqrt{\frac{K_{H_2O}}{K_d} C_{tuz}}$$

C_i - H^+ yoki OH^- ionlari konsentratsiyasi; K_d – tegishli kislota (H^+ uchun) va asos (OH^-) disotsilanish doimiysi; C_{tuz} – kislota yoki asos hosil qilgan tuz konsentratsiyasi



pH = 7 eritma muxiti neytral $[H^+] = 10^{-7}$ mol/l

pH > 7 eritma muxiti ishqoriy $[H^+] < 10^{-7}$ mol/l

pH < 7 eritma muxiti kislotali $[H^+] > 10^{-7}$ mol/l

| | | | | | | |
|--------------|-------------|------------------|------------------|----------|------|-------------|
| Lakmus | Qizil | | O'zgar- maydi | Ko'k | | |
| Metiloranj | Qizil | O'zgar- maydi | Sariq | | | |
| Fenolftalein | O'zgarmaydi | | | Binafsha | | |
| Universal | Qizil | Qovoq rang | Sariq | Yashil | Ko'k | To'q – ko'k |

Gidrolizning tuz tabiatiga bog'liqligi.

| To'z hosil qiluvchi | | Tuzlar | Gidroliz turi | Eritmaning muhiti |
|---------------------|---------|--|--|--------------------|
| Kislota | ass | | | |
| Kuchli | Kuchsiz | ZnCl ₂ ; AlCl ₃ ; NH ₄ NO ₃ ; (NH ₄) ₂ SO ₄ ; FeSO ₄ ; | Kation bo'yicha gidroliz | Kislotali (pH < 7) |
| Kuchsiz | Kuchli | CH ₃ COOK, K ₃ PO ₄ , Na ₂ CO ₃ , NaCN | Anion bo'yicha vujudga keladi. | Ishqoriy (pH > 7) |
| Kuchsiz | Kuchsiz | (NH ₄) ₂ S , (NH ₄) ₂ CO ₃ , NH ₄ CNS | Kombinirlangan gidroliz, kuchli darajada vujudga keladi | Neytral (pH = 7) |

| | | | | | |
|--------|--------|---|---------------------------|---------------------------------|-----------------|
| Kuchli | Kuchli | NaNO ₃ , K ₂ SO ₄ , KNO ₃ | KCl, CaCl ₂ | Gidroliz sodir bo'lmaydi. | Neytral (pH- 7) |
|--------|--------|---|---------------------------|---------------------------------|-----------------|



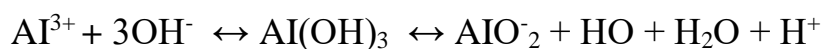
Tuzlarning gidrolizlanish xususiyatidan sifat analizida foydalaniladi. Aksincha, ba'zan gidroliz analizga xalal beradi, bunday hollarda unga yul quymaslik kerak.

Amfoterlik.

Ayrim kationlarning gidroksidlari ham Kislota, ham asos xossalariga ega bo'lsa, ular amfoter moddalar deb ataladi. Ularning asosli xossalari Kislotali muhitda, Kislotali xossalari esa ishqoriy muhitda namoyon bo'ladi.

Amfoter gidroksidlarga Al(OH)₃, Cr(OH)₃, Zn(OH)₂, Pb(OH)₂, Sn(OH)₂ va boshqa birikmalar kiradi.

Elektrolitik dissotsiatsiya nazariyasiga ko'ra amfoterlik ayrim gidroksidlarning suvdagi eritmalarida ikkiyunalishda, ya'ni vodorod ionlarini hosil qilib yoki gidroksil ionlarini hosil qilib dissotsilanishi bilan tushuntiriladi. Masalan, Al(OH)₃, ning tuyingan eritmasiga kattik faza bilan dissotsiatsiya maxsulotlari orasida quyidagi muvozanat mavjud :

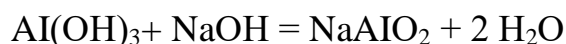
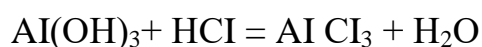


Kislotali muhitda

ishqoriy muhitda

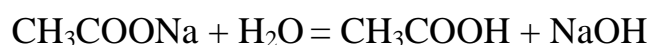
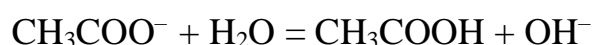
Eritmada OH⁻ ionlarining konsentratsiyasi ortganda muvozanat unnga, ya'ni alyuminat ionlari hosil bo'lish tomoniga siljiydi. H⁺ ionlarining konsentratsiyasi

ortganda muvozanat chapga siljiydi, ya'ni Al^{3+} kationining eritmadagi kontsentratsiyasi ortadi. shunday qilib, Kislotali eritmalarda alyuminiy Al^{3+} kationi ko'rinishida, ishqorli eritmalarda esa alyuminat AlO_2^- anioni holida mavjud bo'ladi. $Al(OH)_3$ Kislota va ishqorlar bilan quyidagi tenglamalarga muvofiq ta'sirlashadi:



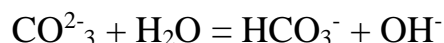
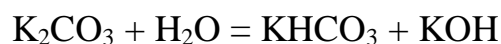
Gidroksidlarning amfoterlik xossalaridan foydalanib kationlarni bir – biridan ajratish mumkin. Masalan Al^{3+} , Zn^{2+} va Cr^{3+} ionlarining amfoterlik xossalaridan foydalanib, ularni uchinchi gruppaning boshka kationlaridan ajratish mumkin. KOH ta'sirida uchinchi gruppaning barcha kationlari gidroksidlar ko'rinishida cho'kmaga tushadi, ammo ortiqcha ishqor ta'sir etganda $Al(OH)_3$, $Cr(OH)_3$ va $Zn(OH)_2$ gidroksidlar eriydi. Ular eritmada tsinkat ZnO^{2-}_2 , alyuminat AlO_2^- va xromit CrO_2^- anionlari holida bo'ladi. Kationlar gidroksidlarining amfoterlik xususiyati bilan III, IV, V grupp kationlarining xossalarini urganishda anik misollarga duch kelamiz, ana shunda amfoterlikning analitik ximiyadagi roli yanada ravshan bo'ladi.

Gidroliz turlari. 1. Tuz kuchli asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan bo'lsa, u suvli eritmada $CH_3COONa = CH_3COO^- + Na^+$ tenglama bo'yicha dissotsilanadi va kuchsiz kislota qoldig'i suvdan protonni biriktirib olishga intiladi, natijada eritma ishqoriy muhitga (Bu *anion bo'yicha gidroliz* deyiladi) ega bo'ladi:

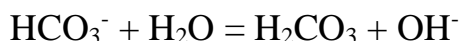
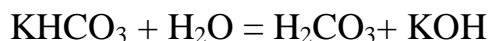


Ko'p asosli kislota qoldiqli tuzlar suvda eriganda gidroliz bosqichli boradi. Masalan K_2CO_3 gidrolizi quyidagicha boradi:

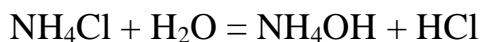
1 bosqich:



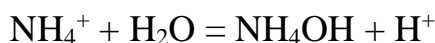
2 bosqich:



2. Kuchsiz asos va kuchli kislotadan hosil bo'lgan tuzlar suvda eriganda eritma kislotali muhitga (Bu *kation bo'yicha gidroliz* deyiladi) ega bo'ladi. NH_4Cl gidriolizi:



Ion ko'rinishida:

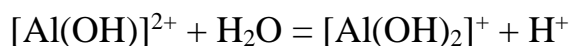
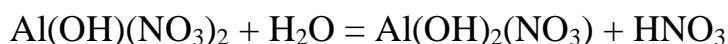


Ko'p negizli asoslardan hosil bo'lgan tuzlar suvda eriganda gidroliz bosqichli boradi. Masalan $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ gidrolizi quyidagicha boradi:

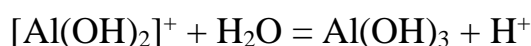
1 bosqich:



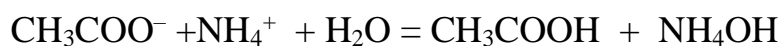
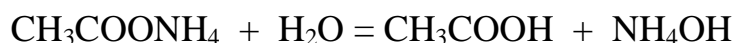
2 bosqich:



3 bosqich:



3. Kuchsiz asos va kuchsiz kislotadan hosil bo'lgan tuzlar suvda eritilganda ularning ko'pchiligi to'liq gidrolizga (Bu ham *anion, ham kation bo'yicha gidroliz* deyiladi) uchraydi.



Bunday tuzlar eritmalari muhiti kislota yoki asosning qaysi kuchli ekanligiga bog'liq bo'ladi. Masalan $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ tuzi eritmasining muhiti kuchsiz ishqoriy

bo'ladi. Chunki ammoniy gidroksidning dissosiyatsiya doimiyligi $K_b = 6,3 \cdot 10^{-5}$ bo'lib, sirka kislotaniki esa $K_a = 1,75 \cdot 10^{-5}$ ga tengdir.

4. Kuchli asos va kuchli kislotalardan hosil bo'lgan tuzlar gidrolizga uchramaydi va ular eritmalarining muhiti neytral bo'ladi.

Gidroliz jarayoni qaytar jarayon hisoblanadi. Gidrolizni to'liq amalga oshirish yoki to'xtatib qo'yish mumkin. Buning uchun quyidagi shartlar bajarilishi lozim.

1 – masala. Gidroliz doimiysini hisoblash.

Ammoniy xlorid ($K_d = 1,77 \cdot 10^{-5}$) tuzi gidrolizi doimiysini hisoblang.

Yechish. Turli tipdagi tuzlar gidroliz doimiyliklari turlicha topiladi. Masalan kuchli asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuz gidroliz doimiysi: $K_{gid} = K_w / K_{kislota}$. bu yerda K_w – suvning ion ko'paytmasi; $K_{kislota}$ – kislota disotsilanish doimiysi.

Yoki kuchsiz asos va kuchli kislotalardan hosil bo'lgan tuz gidroliz doimiysi: $K_{gid} = K_w / K_{asos}$ da K_{asos} – asos disotsilanish doimiysi.

Agar kuchsiz asos va kuchsiz kislotalardan hosil bo'lgan tuz gidrolizi doimiysi: $K_{gid} = K_w / K_{kislota} \cdot K_{asos}$ ga asosan hisoblanadi. NH_4Cl uchun kuchsiz asos va kuchli kislotalardan hosil bo'lgan tuz gidroliz doimiysini hisoblash formulasi qo'l keladi.

$$\text{Ya'ni: } K_{gid} = 10^{-14} / (1,77 \cdot 10^{-5}) = 5,65 \cdot 10^{-10}$$

2 – masala. Tuzning gidroliz darajasini aniqlash.

CH_3COOK ning 0,01 n. eritmasida tuzning gidroliz darajasini va pH ni aniqlang. $K_{CH_3COOH} = 1,75 \cdot 10^{-5}$.

Yechish. Gidroliz darajasini β bilan ifodalasak, u quyidagicha aniqlanadi:

$$\beta = \sqrt{\frac{K_{H_2O}}{K_d \cdot c}}$$

bu yerda K_{H_2O} - suvning ion ko'paytmasi, K_d – kuchsiz kislota yoki asos disotsilanish doimiysi, c – tuz konsentratsiyasi. 0,01 n CH_3COOK eritmasi uchun β qiymati: $\beta = \sqrt{10^{-14} / (1,75 \cdot 10^{-5} \cdot 10^{-3})} = \sqrt{0,57 \cdot 10^{-6}} = 0,75 \cdot 10^{-3}$



$K_{gid} = C_{OH^-}^2 / C_{CH_3COOK} = K_w / K_{CH_3COOH}$ dan foydalanib eritmadagi pH ni aniqlaymiz:

$$C_{OH^-} = \sqrt{K_{gid} \cdot C_{CH_3COOK}} = \sqrt{\frac{K_{H_2O}}{K_{Kisl}} C_{CH_3COOK}} = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,75 \cdot 10^{-4}} 10^{-3}} = 0,75 \cdot 10^{-3} \text{ mol/l}$$

$$C_{H^+} = 10^{-14} / 0,75 \cdot 10^{-3} = 1,32 \cdot 10^{-8} \text{ mol/l}; \text{pH} = -\lg C_{H^+} = -\lg 1,32 \cdot 10^{-8} = 7,9$$

H^+ yoki OH^- ionlari konsentratsiyasi quyidagi umumiy formula yordamida topiladi:

$$C_i = \sqrt{\frac{K_{H_2O}}{K_d} C_{tuz}}$$

C_i - H^+ yoki OH^- ionlari konsentratsiyasi; K_d – tegishli kislota (H^+ uchun) va asos (OH^-) disotsilanish doimiysi; C_{tuz} – kislota yoki asos h

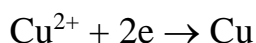
Elektr tok yordamida elektron almashinuviga asoslangan jarayonlar

Elektroliz – bu elektrolitlarning eritmalari yoki suyuqlanmalarida elektr toki ta'sirida boradigan oksidlanish qaytarilish reaksiyalaridir. Manfiy zaryadlangan elektrodda (katod) kationlarning elektron olish jarayoni, ya'ni ularning qaytarilishi sodir bo'ladi. Musbat zaryadlangan elektrodda (anodda) anionlarning elektron berish jarayoni, ya'ni ularning oksidlanishi sodir bo'ladi.

Katod jarayonlari :

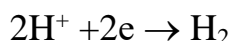
| | |
|--|--|
| $Li^+, K^+, Ca^{2+}, Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+}$ | $2H_2O + 2e \rightarrow H_2 + 2OH^-$ |
| H^+ | $2H^+ + 2e \rightarrow 2[H] \rightarrow H_2$ |
| $Zn^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Ni^{2+}, Sn^{2+}, Pb^{2+}, Cu^{2+}, Hg^{2+}, Ag^+$ | $Met^{n+} + ne \rightarrow Met^0$ |

a) agar metall metallarning elektrokimyoviy kuchlanishlar qatorida vodoroddan o'ngda joylashgan bo'lsa, katodda faqatgina metall ionlari qaytariladi:



Agar eritmada bir nechta metall kationlari mavjud bo'lsa, kuchlanishlar qatorida eng o'ngdagisi birinchi bo'lib ajraladi.

b) agar metall kuchlanishlar qatorida alyuminiydan chapda joylashgan bo'lsa katodda faqat vodorod ionlari qaytariladi:



v) agar metall elektrokimyoviy kuchlanishlar qatorida alyuminiydan o'ngda lekin vodoroddan chapda joylashgan bo'lsa, katodda bir vaqtning o'zida xam metall, xam vodorod ionlari qaytariladi.

Anoddagi jarayonlar:

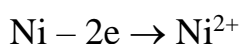
| | |
|---|---|
| $\text{S}^{2-}, \text{I}^-, \text{Br}^-, \text{Cl}^-$ | $\text{X}^n - ne \rightarrow \text{X}^0$ |
| OH^- | $4\text{OH}^- - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ |
| $\text{NO}_3^-, \text{CO}_3^{2-}, \text{SO}_4^{2-}, \text{PO}_4^{3-}$ | $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+$ |

1) inert yoki erimaydigan anodlarda ikki xil jarayon boradi:

a) agar kislota qoldig'i tarkibida kislorod atomi bo'lmasa (HF dan tshqari), anodda ularning o'zi oksidlanadi: $2\text{Cl}^- - 2\text{e} \rightarrow \text{Cl}_2$

b) agar kislota qoldig'i tarkibida kislorod atomi bo'lsa (SO_4^{2-}), anodda gidroksil ionlari oksidlanadi, natijada anodda kislorod ajraladi (kislota koldig'i esa o'zgarmaydi): $4\text{OH}^- - 4\text{e} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

2) agar anod eruvchan (mis, nikel) bo'lsa, unda anod metallining oksidlanishi sodir bo'ladi va metall eritmaga ion xolda o'tadi:



Elektroliz jarayonlarida inert anodda anionlar quyidagi ketmaketlikda oksidlanadi:

| |
|--|
| $\text{I}^-, \text{Br}^-, \text{Cl}^-, \text{OH}^-, \text{SO}_4^{2-}, \text{NO}_3^-, \text{CO}_3^{2-}, \text{PO}_4^{3-}, \text{MnO}_4^-, \text{F}^-$ |
|--|

Elektroliz qonunlari

Bu qonunlar 1836 yil ingliz olimi Faradey tomonidan yaratilgan. *Faradeyning birinchi qonuni* – elektroliz vaktida anodda oksidlangan yoki katodda qaytarilgan

moddaning miqdori elektrolit eritmasi yoki suyuqlanmasi orqali o'tgan tok kuchiga to'g'ri proporsionaldir. $m = k_1 I t$ (1) yoki $m = k_2 Q$ (2)

Bunda m - ajralgan modda massasi, k - elektrokimyoviy ekvivalenti, Q - elektr miqdori, $Q=I t$ bo'lsa, I -tok kuchi, t - vaqt

Faradeyning ikkichi qonuni – Agar turli xil elektrolitlar eritmalari orqali bir ixl miqdorda elektr toki o'tkazilsa, elektrodalarda ajralib chiqadigan moddalarning massasi uning ekvivalentiga to'g'ri proporsionaldir.

$$(3) k_1 = (1/96500)E_{kv} \quad \text{yoki} \quad (4) k_2 = (1/26,8)E_{kv}$$

Qonunlarga binoan elektrodalarda ajralagn modda miqdori topishni matematik ifodasi:

$$(5) m = \frac{E_{kv}}{96500} \cdot i \cdot t \quad \text{agar tok bo'yicha unumdorlikni (mahsulot unumi) kiritsak:}$$

$$(6) m = \frac{E_{kv}}{96500} \cdot i \cdot t \cdot \eta \quad \text{yoki} \quad (7) m = \frac{E_{kv}}{26,8} \cdot Q \cdot \eta$$

bu yerda m - ajralib chiqayotgan modda massasi, E -moddaning kimyoviy ekvivalenti, I -tok kuchi, t -vaqt, F -faradey soni $F=96500$ (agar $i \cdot t$ -amper-soniyada bo'lsa) yoki 26,8 (agar Q -amper-soatda olinsa), η – mahsulot unumi (nazariyga nisbatan ulushi).

Sarflangan tok energiyasi esa quyidagicha topiladi:

$$W = Q \cdot U = I \cdot t \cdot U$$

Bu yerda W – sarflangan elektr enmergiyasi sarfi, kkal yoki kJ, U – kuchlanish, V;

Xulosa:

Toza suvda vodorod va gidroksid ionlarining konsentratsiyalari teng bo'lib, $pH = 7$ ga teng. Agar suvda tuz eritilsa, suvning dissotsilanish muvozanati vodorod va gidroksid ionlarining konsentratsiyalari o'zgarishi hisobiga buzilishi mumkin va $pH = 7$ dan o'zgaradi. pH ning o'zgarishi tuz molekulalarining gidrolizga uchrashini

bildiradi.

Tuz ionlari bilan suv o'rtasida boradigan va ko'pincha muhitning o'zgarishi bilan boruvchi o'zaro ta'sir reaksiyalari tuzlarning gidrolizi deb ataladi. Gidroliz natijasida tuz ionlari suv ionlari bilan yomon dissotsilanuvchi komplekslar yoki (ion molekular) ni hosil qiladi. Agar gidroliz mahsulotlari eruvchan bo'lsa, jarayon qaytar bo'ladi. Gidroliz natijasida ba'zan oson uchuvchan va yomon eruvchi moddalar hosil bo'lishi mumkin. Bu hollarda reaksiya qaytmas bo'lib, oxirigacha boradi. Bu kurs ishi mavzuyim quyidagicha bayon etilgan. Unda tuzlar gidrolizi haqida ma'lumot berib o'tilgan. Tuzlar gidrolizi mavzusi reja asosida bayon qilingan.

Xulosa: