**Дәріс 8. Ерітінділердегі электролиттік диссоциация**

Заттарды суда еріткенде немесе балқытканда иондарға ыдырауын ***диссоциация***дейміз. Диссоциацияланатын заттар электролиттер, ал диссоциацияға ұшырамайтын заттар — бейэлектролиттер (қант, глюкоза, спирт жөне кейбір жай газдардың (H2, O2, N2) судағы ерітінділері жатады).

Бұл теорияның негізін 1887 жылы швед ғалымы С. Аррениус салған.

**Аррениус теориясының негізгі қағидалары**

1. Тұздар, қышқылдар, негіздер ерігенде және балқығанда иондарға ыдырайды.
2. Ерітінділер мен балқымалардың ток өткізгіштігі осы иондардың концентрациясына тәуелді болады. Олардың оң зарядталғаны катодқа тартылатындықтан *катиондар* деп, ал анодқа тартылатындары *аниондар* деп аталады. Ағылшын физигі М. Фарадей XIX ғасырдың 30-шы жылдары *«электролит, ион, катион, анион»* терминдерін енгізді. Ионды және ковалентті полюсті байланысты молекулалар суда ерігенде иондарға толығымен ыдырайды:

NaCl↔Na++Cl−;b HCl↔H++Cl–; H2SO4↔2H++SO42–

**Электролиттік диссоциация теориясының қазіргі заманғы қағидалары:**

1. Заттар суда ерігенде оң жөне теріс иондарға ыдырайды.
2. Диссоциацияның себебі – заттардың гидратациялануы. Электр шамы жанады.
3. Электр тоғының әсерінен иондар катод пен анодқа бағытталады.
4. Диссоциация қайтымды үдеріс: диссоциация (ыдырау)↔ ассоциация (бірігу)
5. Электролиттер әр түрлі шамада диссоциацияланады (α).
6. Электролит ерітінділерінің химиялық касиеттері ондағы иондардың табиғатымен анықталады.
7. Элемент атомы мен оның ионының қасиеттері әр түрлі болады.

Иондар ерітінділерде гидратталған күйде болғанымен, заттардың диссоциациялану теңдеуін жазған кезде гидраттық қоршауын еске алмай, жалаң иондар күйінде жазылады. Бұл - жазу үдерісін оңайлату үшін жасалған шара. **Электролит ерітінділерінде электр тогын тасымалдаушы иондар болады**. Ондай электролиттерді *екінші ретті өткізгіштер* деп атайды.

**Қышқылдар**

HCl→H++Cl–

HNO3→H++NO3–

H2SO4→H++HSO4–

HSO4–→H++SO42–

H2SO4→2H++SO42–

Көп негізді қышқылдар сатылап диссоциацияланады.

Электролиттік диссоциация теориясы бойынша *қышқылдар* дегеніміз диссоциациялану нәтижесінде ерітіндіге сутек катиондарын бөлетін күрделі заттар.

**Негіздер.**

NaOH↔Na++OH–

Ca(OH)2↔Ca2+2OH–

Ba(OH)2↔Ba2++OH–

(BaOH)+↔Ba2++OH–

Көп қышқылды негіздер де сатылы диссоциацияланады. *Негіздер* дегеніміз диссоциациялану нәтижесінде ерітіндіге гидроксид аниондарын бөлетін электролиттер.

**Орта тұздар**.

MgSO4→Mg2++SO42–

BaCl2→Ba++2Cl−

Ca(NO3)2→Ca2++2NO3–

Электролиттік диссоциация теориясы тұрғысынан *тұздар* дегеніміз диссоциациялануы нәтижесінде ерітіндіге металл катиондары мен қышқыл қалдығының аниондарын бөлетін күрделі электролиттер.

**Қышқыл** **тұздар.**

Na2HPO4↔2Na++HPO4–

HPO42–↔H++PO43–

Na2HPO4↔2Na++H++PO43–

**Негіздік тұздар.**

Mg(OH)Cl↔[Mg(OH)+]+Cl−

Mg(OH)↔Mg2++OH−

Олай болса, *тұздар* деп негіздер мен қышқылдар қалдықтарынан тұратын күрделі заттарды айтамыз.

Кейбір органикалық заттар қышқылдар мен негіздердің ерітінділерінде түстерін өзгертеді, оларды *индикаторлар* деп атайды.

Диссоциациялану үдерісін сандық жағынан да сипаттауға болады.

Диссоциацияланудың қаншалықты толық жүретіндігін диссоциациялану дәрежесі (α) көрсетеді, α-ны сандық үлеспен (0-1) немесе пайызбен (0-100%) беруге болады.

α = диссоциацияланган молекулалар саны/жалпы еріген молекулалар саны

Диссоциациялану дәрежесінің мәніне қарай электролиттер үш топка бөлінеді:

1. α > 30% – күшті;
2. 3% < α < 30% – орташа күшті;
3. α < 3% – әлсіз.

Күшті электролиттерге ерімтал тұздар, қышқылдар (HNO3, H2SO4, HCl), сілтілер (NaOH, KOH, Ba(OH)2) жатады. Бұлар суда ерігенде иондарға толық ыдырайды.

Әлсіз электролиттерге: H2CO3, H2S, H3PO3, CH3COOH, NH4OH, H2O жатады. Олар суда еріген кезде иондарға толық ыдырамайды.

Орташа күшті электролиттер: H3PO4, H2SO3, HNO2, т. б.

Диссоциациялану дәрежесіне заттың және еріткіштің табиғаты, ерітіндінің концентрациясы, температура әсер етеді.

c1=c⋅a⋅n

Мұндағы:

* c1 – ерітіндідегі иондар концентрациясы;
* с – заттың молярлы концентрациясы;
* α – диссоциациялану дөрежесі;
* n – ерітіндіге өтетін иондардың моль саны.

**Сода кесегін тұз қышқылына салсак мына реакция жүреді:**

Na2CO3+2HCl=2NaCl+H2O+CO2↑

2Na++CO32−+2H++2C1−=2Na++2Cl−+H2O+CO2↑

Реакциялардың иондык теңдеулерін жазғанда зат молекуласындағы атом саны коэффициент ретінде ионның алдына қойылады.

Енді қыскартылған иондық теңдеуін жазамыз, ол үшін өзгермеген, яғни тендеудің екі жағындағы бірдей иондарды алып тастап, қалғанын жазамыз.

|  |
| --- |
| CO32−+2H+=H2O+CO2↑ |

Реакция газ бөле жүреді.

**Мыс сульфатының ерітіндісіне натрий гидроксидінің ерітіндісін құйғанда жүретін реакция:**

CuSO4+2NaOH=Cu(OH)2↓+Na2SO4

Cu2++SO42−+2Na++2OH−=Cu(OH)2↓+2Na++SO42−

|  |
| --- |
| Cu2++2OH−=Cu(OH)2↓ |

Бұл реакцияда көгілдір тұнба пайда болды.

Осы мысалдардан мынадай қорытынды шығады. Реакция аяғына дейін журу ушін мынадай шарттар орындалуы керек:

1. газдың бөлінуі;
2. тұнбаның пайда болуы;
3. әлсіз электролиттің түзілуі.

Осы қорытынды зат құрамындағы иондарды анықтағанда қолданылады.

Осы бөлім бойынша тест тапсыру

СҰРАҚТАР

1. Бор қышқылы ерітіндісінде H3BO3 әр 500 молекулаларының 40 молекулалары иондарға ыдыраса, бор қышқылының диссоциациялану дәрежесі.
2. Күкіртті қышқылдың диссоциациялануы қайтымды процесс, себебі ол
3. Қай заттың H2SO4,NaOH,HCl,H2S,O2 сулы ерітіндісі электр тогын өткізбейтінін көрсетіңіз.
4. Келтірілген заттардың H2SO4,H2S,H2CO3,NH3,H2S↑  ішінен күшті электролит болатын зат.
5. Қай зат диссоциацияланғанда ...... хлорид анионының үш молі пайда болады?
6. Сулы ерітіндіде қандай зат диссоциация процесіне ұшырағанда мынадай иондар пайда болады:  AlOH2+, Cl−, Al3+, OH−. Ол қай зат?
7. Диссоциацияланған кезде Na+, H−, SO42− иондарына ыдырайтын зат.
8. Диссоциацияланған кезде натрий катионы мен сульфат анионының түзетін зат.
9. Диссоциацияланған кезде катион ретінде тек сутек (гидроксоний) иондарын түзетін заттар.
10. Диссоциацияланған кезінде анион ретінде тек гидроксид иондарын түзетін заттар.
11. Электрөткізгіштікті тексеретін құралдың электродтарын қай затқа батырғанда электршам жанады?
12. Берілген заттардың ішінен электролиттерді анықтаңыз.
13. Мыс (ІІ) сульфаты мен натрий гидроксиді ерітінділері арасындағы реакцияның толық және қысқартылған иондық теңдеулеріндегі барлық коэффициенттердің қосындысы.
14. Қай заттардың арасындағы ион алмасу реакциясы нәтижесінде кальций фосфаты түзіледі?
15. Күміс Ag+ катионы бар ерітіндімен қандай аниондарды анықтауға болады?
16. Қысқартылған иондық теңдеу Ba2++CO32−→BaCO3↓ қандай заттардың өзара әрекеттесуін көрсетеді?
17. Натрий карбонаты ерітіндісінің электролизі кезінде өнім ретінде түзілетін қосылыстардың молекулалық массалары.
18. Хлориді гидролизге ұшырамайтын элемент.
19. Егер өнімнің шығымы 11% болса, онда 30 л азот сутекпен әрекеттескен кезде түзілген аммиактың көлемі мен массасын анықтаңыз.
20. Күміс нитратының ерітіндісін электролиздегенде анодта массасы 12 г газ бөлінді. Катодта бөлінген металл массасы мен зат мөлшері.
21. Диссосацияланбайтын қосылыс(-тар).
22. Мырыш хлориді балқымасының электролизі кезінде анодта 11,2 л (қ.ж) газ, ал катодта 26 г мырыш бөлінген. Егер газдың шығымы теориялық есептеулерге сәйкес болса, мырыштың шығымын есептеңіз (%).
23. Na2SO3+KMnO4+H2SO4→Na2SO4+MnSO4+K2SO4+H2O теңдеуіндегі тотықтырғыш пен тотықсыздандырғыш.
24. Cl2+KOH=KClO3+KCl+H2O теңдеуінде барлық коэффициенттердің қосындысы.
25. Тотығу-тотықсыздану реакциясына жатпайды.
26. Ag+ катионын анықтауға қолданылмайтын анион(-дар).
27. Күкірттің қосылыстарында көрсететін тотығу дәрежелері.
28. C+KNO3+S=N2+CO2+K2S реакция теңдеуіндегі коэффициенттер қосындысы.
29. Массасы 50 грамм натрий хроматының ерітіндісіне артық мөлшерде барий хлоридін қосқан кезде, массасы 5,006 грамм тұнба түзілді. Бастапқы ерітіндідегі натрий хроматының массалық үлесі (%).
30. Пропанол-1-ді дегидратациялағанда 5,2%-дық 250 г бром суының ерітіндісін түссіздендіретін алкен алынды, реакцияға қатысқан спирттің массасын табыңыз.
31. Диссоциациялану теориясына сәйкес қайтымсыз толық гидролизденетін алюминий тұзы (-дары).
32. Электролиттік диссоциациялану кезінде хлорид ионы түзілетін электролит.