

# Ахмет Ясауи атындағы Халықаралық Қазақ- Түрік Университеті

---

Тақырып:

Орындаған: Саметова Ю

ЖХМ-611

Қабылдаған: Сарбаева Қ.Т

# ЭЛЕКТРОЛИТТІК ДИССОЦИАЦИЯ ТЕОРИЯСЫ

---

Бұл теорияның негізін 1887 жылы швед ғалымы С. Аррениус салған (Нобель сыйлығының лауреаты, 1903 жылы) Ол еруді тек *физикалық құбылыс* деп қарастырды, диссоциациялану нәтижесінде бөлінген иондар еріткіш молекулаларына біртіндеп таралады деп санап, еріткіштің әсерін ескермеді. Осындай көзқарасты калыптастырып дамытқан әрі С. Аррениус теориясын толықтырған ғалымдар - И. А. Каблуков, В.А. Кистяковский, Д.И. Менделеев. Ал қазіргі кезде диссоциациялануды күрделі *физика-химиялық үдеріс* деп қарастырады.

# Электролиттік диссоциациялану

механизмі (Латынша "диссоциация" — "ыдырау" деген сөзді білдіреді.)

Мысалы, калий хлориді сулы ерітіндіде оң зарядталған калий ионына  $K^+$  және теріс зарядталған хлор ионына

$Cl^-$  диссоциацияланады:  $KCl = K^+ +$

$Cl^-$  Иондардың зарядтарыш былайша

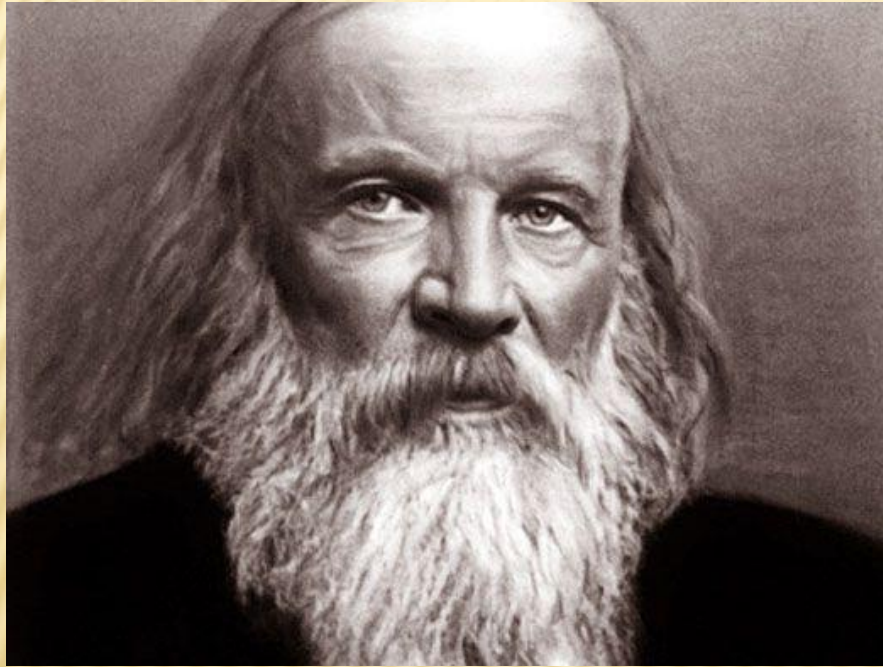
өрнектейді: ионның таңбасының оң жақ

шекесіне араб цифрымен зарядтың

шамасын жазып, одан кейін оның белгісін

қояды.

Бір зат диссоциацияланғанда пайда болатын оң және теріс зарядтардың шамалары әртүрлі болуы мүмкін, бірақ жалпы алғанда барлық оң зарядтардың қосындылары барлық теріс зарядтардың қосындыларына тең болады. Сондықтан ерітінді, жалпы алғанда, бейтарап болады. Электролиттік диссоциациялану теориясын одан әрі дамытып, электролиттердің иондарға ыдырау процесін ашып көрсеткен орыс ғалымдары Д. И. Менделеев, И. А. Каблуков және В. А. Кистяковский болды. Д. И. Менделеев еру процесінің мәнін, ерітінділердің табиғатын өзінің гидраттық теориясы арқылы түсіндірді. Бұл теория еріген заттың су молекуласымен химиялық әрекеттесуі нәтижесінде гидраттар деп аталатын тұрақсыз қосылыстар түзілетінін көрсетеді. Д. И. Менделеев еру құбылысын заттың жай ғана бөлшектерге физикалық бөлінуі емес, олардың су молекулаларымен қосылып, гидраттар түзетін химиялық процесс те екенін дәлелдеді.



# ЭЛЕКТРОЛИТТІК ДИССОЦИАЦИЯ ТЕОРИЯСЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЗАМАНҒЫ ҚАҒИДАЛАРЫ:

---

- Заттар суда ерігенде оң және теріс иондарға ыдырайды.
- Диссоциацияның себебі - заттардың гидратациялануы.  
Электр
- шамы жанады.
- Электр тоғының әсерінен иондар катод пен анодқа бағытталады.
- Диссоциация қайтымды үдеріс: диссоциация (ыдырау) ↔ ассоциация (бірігу)
- Электролиттер әр түрлі шамада диссоциацияланады ( $\alpha$ ).
- Электролит ерітінділерінің химиялық қасиеттері ондағы иондардың табиғатымен анықталады.
- Элемент атомы мен оның ионының қасиеттері әр түрлі болады.

# ДИССОЦИАЦИЯЛАНУ ДӘРЕЖЕСІ. КҮШТІ ЖӘНЕ ӘЛСІЗ ЭЛЕКТРОЛИТТЕР

- Диссоциациялану үдерісін сандық жағынан да сипаттауға болады.
- Диссоциацияланудың қаншалықты толық жүретіндігін диссоциациялану дәрежесі ( $\alpha$ ) көрсетеді,  $\alpha$ -ны сандық үлеспен (0-1) немесе пайызбен (0-100%) беруге болады.
- $\alpha$  = диссоциацияланған молекулалар саны/жалпы еріген молекулалар саны. Диссоциациялану дәрежесінің мәніне қарай электролиттер үш топқа бөлінеді:
  - $\alpha > 30\%$  - күшті;
  - $3\% < \alpha < 30\%$  - орташа күшті;
  - $\alpha < 3\%$  - әлсіз.
- Күшті электролиттерге ерімтал тұздар, қышқылдар ( $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HCl}$ ), сілтілер ( $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ ) жатады. Бұлар суда ерігенде иондарға толық ыдырайды.
- Әлсіз электролиттерге:  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  жатады. Олар суда еріген кезде иондарға толық ыдырамайды.

- 
- Орташа күшті электролиттер:  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{HNO}_2$ , т. б.
  - Диссоциациялану дәрежесіне заттың және еріткіштің табиғаты, ерітіндінің концентрациясы, температура әсер етеді.
  - $c^1 = c \cdot \alpha \cdot n$  Мұндағы:
  - $c^1$  - ерітіндідегі иондар концентрациясы;
  - $c$  - заттың молярлы концентрациясы;
  - $\alpha$  - диссоциациялану дәрежесі;
  - $n$  - ерітіндіге өтетін иондардың моль саны.



- Диссоциация дәрежесіне байланысты электролиттерді күшті және әлсіз электролиттерге бөледі. ірке қышқылының диссоциациялану теңдігін былай жазуға болады:  $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
- Әлсіз электролиттердің диссоциациясы қайтымды процесс болғандықтан әрекеттесуші массалар заңына бағынады: **(2)  $K = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$** ; K-диссоциациялану константасы
- Электролиттік диссоциация константасының мәні неғұрлым көп болса, электролит молекулалары соғұрлым иондарға көбірек ыдырайды. K-нің мәні тұрақты температурада тұрақты болады, оған концентрацияның өзгеруі әсер етпейді.  **$K = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}] = 1,8 \cdot 10^{-5}}$**

**$K = \frac{[\text{H}^+][\text{CN}^-]}{[\text{HCN}] = 7,2 \cdot 10^{-10}}$** , бұл мәндерге қарап, циан қышқылы сірке қышқылымен салыстырғанда әлде қайда әлсіз екені көрінеді.

- Көп қышқылды негіздер мен көп негізді қышқылдар біртіндеп (сатылап) иондарға ыдырайды және сатының әрқайсысына тиісті мәні бар диссоциациялану константасы сәйкес келеді.
- $\text{H}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}^+ + \text{HCO}_3^- \quad K_1 = 4,5 \cdot 10^{-7}$
- $\text{HCO}_3^- \cdot \text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \quad K_2 = 4,7 \cdot 10^{-11}$
- Электролиттің диссоциациялану константасы мен дәрежесінің арасында тығыз байланыс бар.

## □ Қышқылдар

□ Кейбір бейорганикалық қышқылдар: фосфор ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ), кремний ( $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ), бор ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ) және көптеген органикалық қышқылдар қатты заттар болып келеді. Күкіртті сутек ( $\text{H}_2\text{S}$ ) және галогенді сутек (HГ) қышқылдары - газдар. Қышқылдарды суда еріткенде түссіз ерітінділер түзеді, олар иондарға ыдырайды (диссоциацияланады).

□ Қышқылдардың диссоциациясы:

□  $\text{HCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$   $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$  Көп негізді қышқылдар сатылап диссоциацияланады.

□ Қышқылдан қанша ион сутек ерітіндіге бөлінсе, қышқыл қалдығының заряды сонша (теріс) зарядты болады.

□  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}^+ + \text{HSO}_4^-$   $\text{HSO}_4^- \rightarrow \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$  -----  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$  Бұл жолы барлық жағдайда  $\text{H}^+$  (протон) бөлінгенін көреміз.

□ Диссоциациялану теңдеуінің екі жағындағы иондар зарядтарының шамалары өзара тең болуы керек.

□  $\text{HSO}_4^- \rightarrow \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$  ( $-1 = +1 + (-2)$ ) Электролиттік диссоциация теориясы бойынша қышқылдар дегеніміз диссоциациялану нәтижесінде ерітіндіге сутек катиондарын бөлетін күрделі заттар.

## Негіздер

Барлық негіздердің агрегаттық күйлері қатты болады (аммиактың судағы ерітіндісі -  $\text{NH}_4\text{OH}$  сұйықтық). Сілтілік металдар және сілтілік-жер металдары ішінде барий гидроксиді суда жақсы ериді (сілтілер), иондарға жақсы ыдырайды.

*Негіздердің диссоциациясы:*

$\text{NaOH} \leftrightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$   $\text{Ca(OH)}_2 \leftrightarrow \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^-$  Осы теңдеулерде көріп отырғанымыздай негіздердің барлығы гидроксид ионын бөле диссоциацияланады.

Көп негізді қышқылдар сияқты көп қышқылды негіздер де сатылы диссоциацияланады.

$\text{Ba(OH)}_2 \leftrightarrow \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^-$   $(\text{BaOH})^+ \leftrightarrow \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^-$  Негізден анша гидроксид-ион ерітіндіге бөлінсе, негіз қалдығы сонша (оң зарядты) болады.

Электролиттік диссоциация тұрғысынан негіздерге мынадай анықтама беруге болады.

*Негіздер* дегеніміз диссоциациялану нәтижесінде ерітіндіге гидроксид аниондарын бөлетін электролиттер.

## Тұздар

Тұздар – ерігіштіктері әр түрлі болатын қатты заттар. Оларды қышқылдар мен негіздердің әрекеттесу нәтижесінің өнімі ретінде қарастыруға болады.

## Орта тұздар

Қышқыл құрамындағы сутек атомдары металл атомдарына жөне негіз құрамындағы гидроксид-иондар қышқыл қалдықтарына толық алмасқанда түзіледі ( $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ).

*Тұздардың диссоциациясы:* Орта тұздар металл катиондары мен қышқыл қалдықтарының аниондарына айырылады:



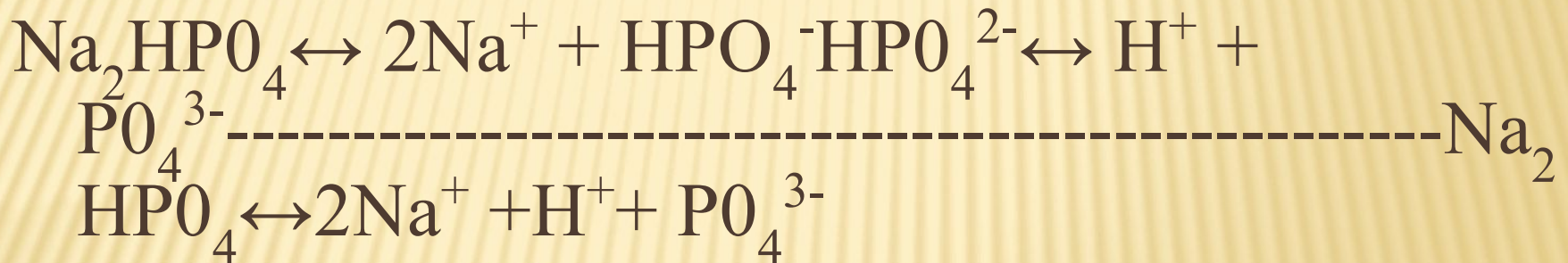
Электролиттік диссоциация теориясы

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

# Қышқыл тұздар

Қышқыл құрамындағы сутек атомдары металл атомдарына толық алмаспағанда түзіледі ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ).

Қышқыл тұздар сатылап диссоциацияланады:

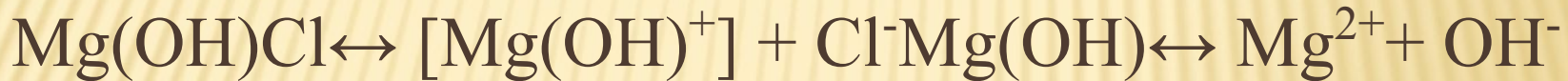


Қышқыл тұздар диссоциациясы нәтижесінде металл және сутек катиондары мен қышқыл қалдықтарының аниондары түзіледі.

## Негіздік тұздар

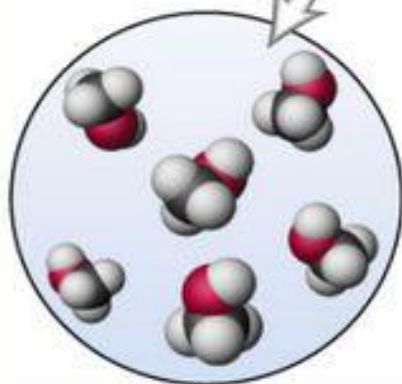
Негіздердің құрамындағы гидроксид-иондары қышқыл қалдық иондарына толық алмаспағандағы өнім.

Негіздік тұздар суда нашар ериді, алайда, олар да аз мөлшерде болса да суда ерігенде иондарға ыдырайды (негізінен бірінші сатысы):



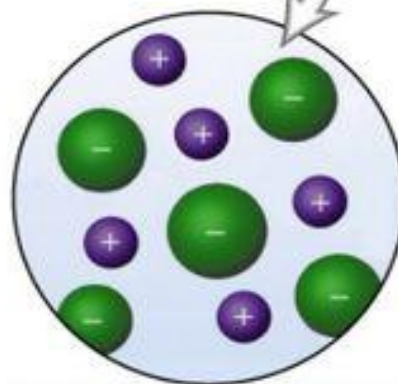
Негіздік тұздар диссоциациясы нәтижесінде негіз қалдығының катионы мен қышқыл қалдығының аниондары түзіледі.



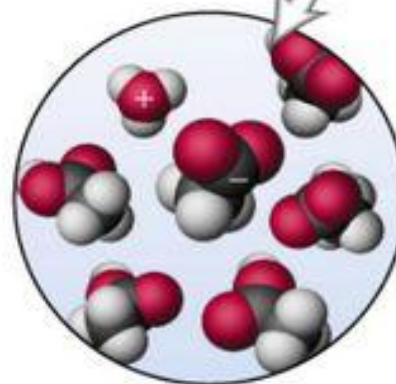


**бейэлектролит**

no ions



**Күшті  
электролит**



(c)  
**Әлсіз  
электролит**

some ions

