

Ерітінділердегі химиялық
тепе-теңдікті сипаттау
әдістері. Еріту және ерігіштік.

10 дәріс

Ерітінді

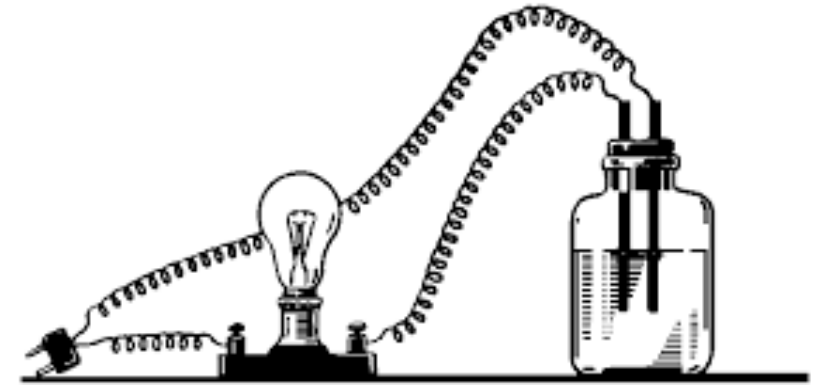
Ерітінді ол еріген заттардан және еріткіштен құралған жүйе. Кей ерітінділер тоқ өткізетінін білеміз. Көптеген киноларда да осы жағдай сипатталады.

Мысалы, таза суды алып тексерсек, ол аз ғана тоқ өткізуі мүмкін. Енді суға тұзды еріткен кезде, пайда болған ерітінді (тұзды су) тоқты жақсы өткізеді.

Еріту — бұл заттың (еріген заттың) еріткіште таралу процесі. Бұл процесс екі кезеңнен тұрады:

- Физикалық процесс:** Заттың бөлшектері еріткіште таралады (мысалы, тұздың суға еріген кезде бөлшектерге ажырауы).

- Химиялық процесс:** Егер еріген зат химиялық реакцияға түсуі қажет болса, онда бұл реакция да ерітіндіде жүреді. Мысалы, қышқылдың суға ерігенде диссоциацияға ұшырауы. Еріту процесі кезінде химиялық тепе-теңдік, әсіресе ерітіндіде қосылыс немесе иондардың таралуы мен өзара әрекеттесуі нәтижесінде пайда болады.

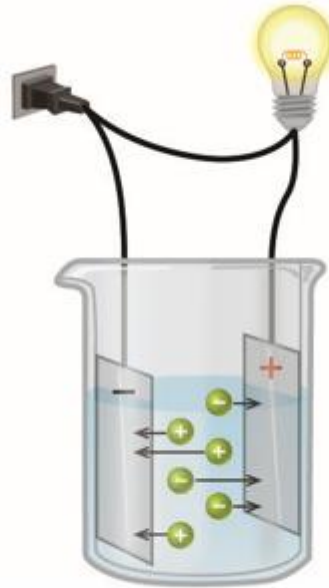


Электродит және бейэлектродит

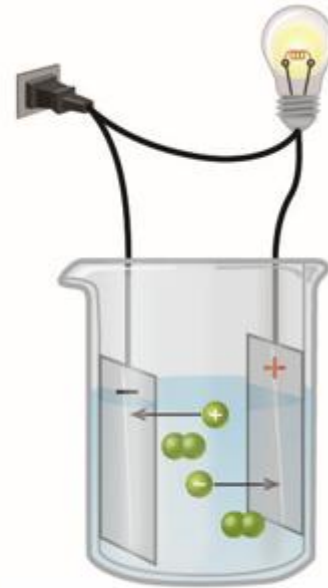
Судағы ерітінділері немесе балқымалары электр тоғын өткізетін заттар **электродиттер** деп аталады. Судағы ерітінділері немесе балқымалары электр тоғын өткізбейтін заттар **бейэлектродиттер** деп аталады.



Этил спирті

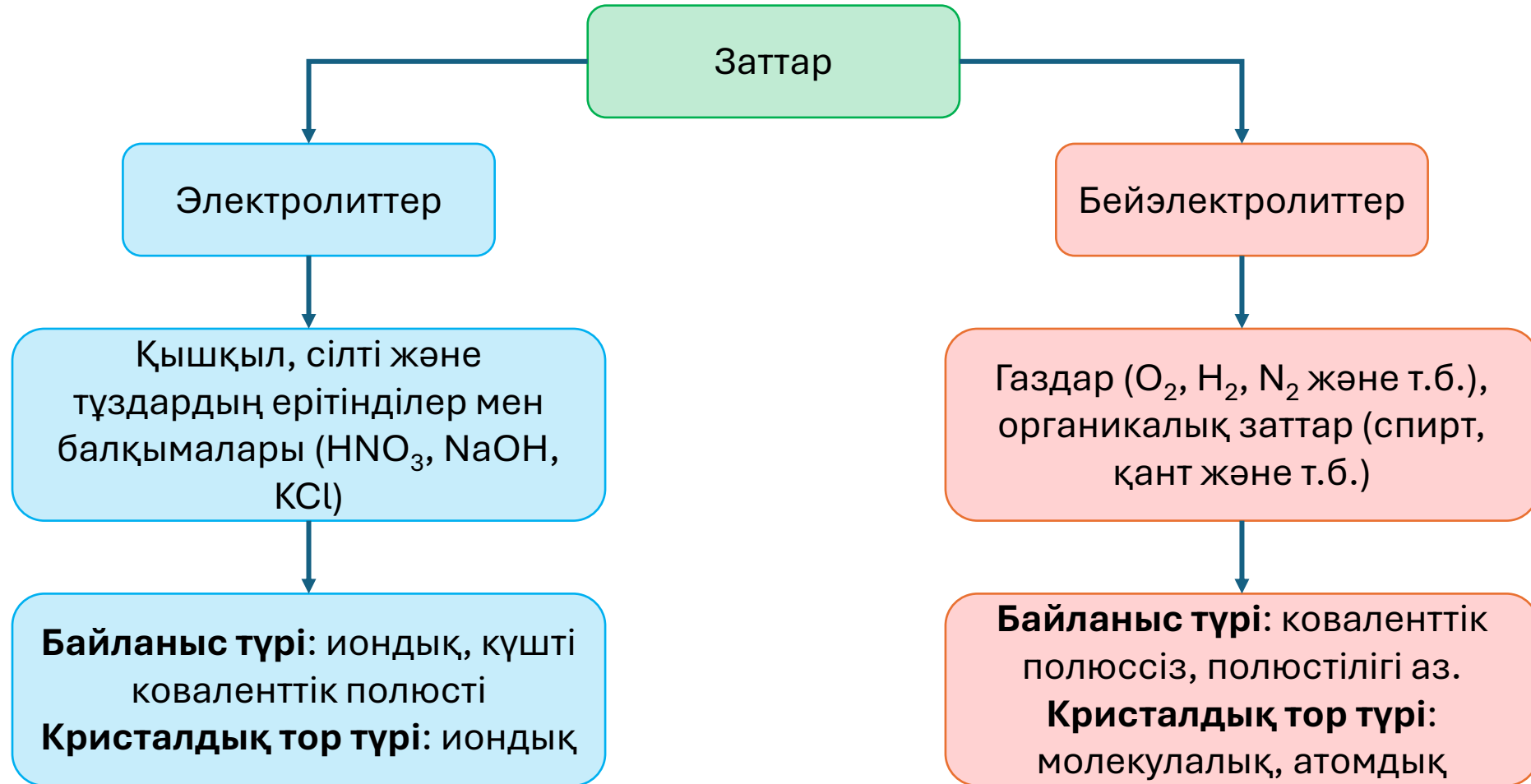


Ас тұзы



Сірке қышқылы

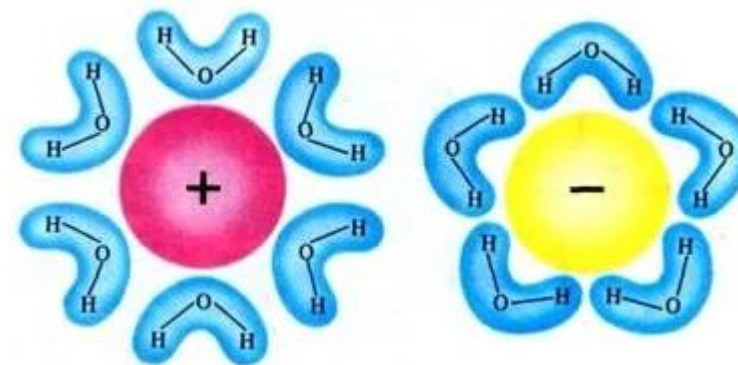
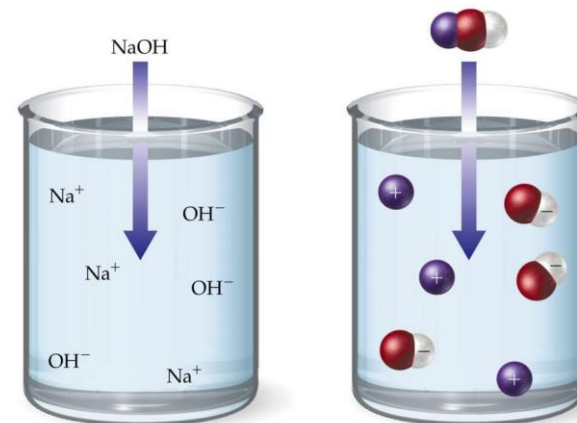
Электродит және бейэлектродит



Диссоциация

Электролиттік диссоциация электролиттердің суда еріп, иондарға ыдырауы. Бұл процесті С.Аррениус физикалық тұрғыдан қарастырып, суда тек иондар жүреді деп есептеген. Ал Д.И. Менделеев аталған процесс кезінде заттар суда ерігенде судың молекуласымен әрекеттесіп тұрақсыз гидраттар түзетінін алға тартқан.

ЭД механизмінің мәнін орыс ғалымдары В.А. Кистяковский мен И.А. Каблуков түсіндіріп берген. Олар Д.И. Менделеевтің химиялық теориясына сүйене отырып, ерітіндіде иондар бос күйде емес, су молекулаларымен қоршалған гидраттар түрінде болатындығын дәлелдеген.



Электролит және бейэлектролит

Сванте Аррениус 1887 жылы электролиттік диссоциациялану теориясын ұсынды. Ол бойынша, зат суда ерігенде зарядталған иондарға ыдырайды, және де сол зарядталған иондар тоқты тасымалдайды.

Электролиттердің иондарға ыдырау процесі **электролиттік диссоциациялану** (латынша *dissociatio* – ыдырау) деп аталады.

Бейэлектролит, ерітіндідегі молекулалар иондарға ыдырамайды.

Әлсіз электролит, сулы ерітіндіде аз диссоциацияланады.

Күшті электролит, сулы ерітіндіде иондарға ыдырайды, жоғары дәрежеде диссоциацияланады.

Диссоциациялану теңдеуін келесідей көрсетсе болады:



Диссоциациялану дәрежесі

Заттың иондарға диссоциациялану деңгейі бойынша ол күшті немесе әлсіз электролит болуы мүмкін. Бұл көрсеткіш диссоциация дәрежесі деп аталады, оны 0-ден 1-ге дейін немесе пайызбен өлшейді. **Диссоциация дәрежесі** — бұл заттың иондарға бөлінген мольдерінің санының бастапқы мольдер санына қатынасы.

$$\alpha = \frac{N_{\text{дис}}}{[N_{\text{жалпы}}]}$$

$$\alpha = \frac{N_{\text{дис}}}{[N_{\text{жалпы}}]} \cdot 100\%$$

Электролиттер күшіне қарай келесі топтарға бөлінеді:

- **Әлсіздер** — $\alpha < 30\%$;
- **Орташа** — $30\% < \alpha < 70\%$;
- **Күштілер** — $\alpha > 70\%$.

Электродиттік диссоциация процесі

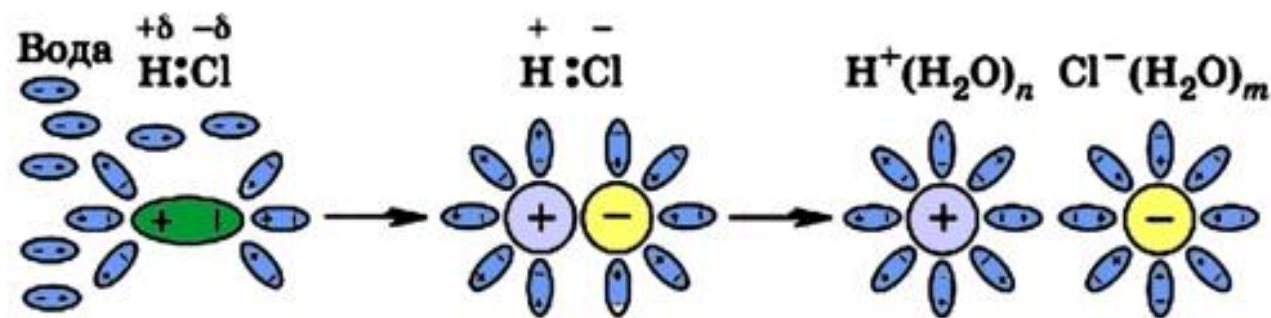
Күшті коваленттік полюсті байланыс арқылы байланысқан электродиттердің диссоциациялануы келесідей:

1. Су молекулалары электродиттің полюсті молекулаларына бағытталады
2. Электродит молекулалардың гидраттануы
3. Электродит молекулаларының иондануы (ковалентті полюсті байланыстан иондық байланысқа өтуі)
4. Электродит молекулаларының гидратталған иондарға диссоциациялануы

Қышқылдар суда ерігенде су молекулалары мен қышқыл молекулалары әрекеттеседі.

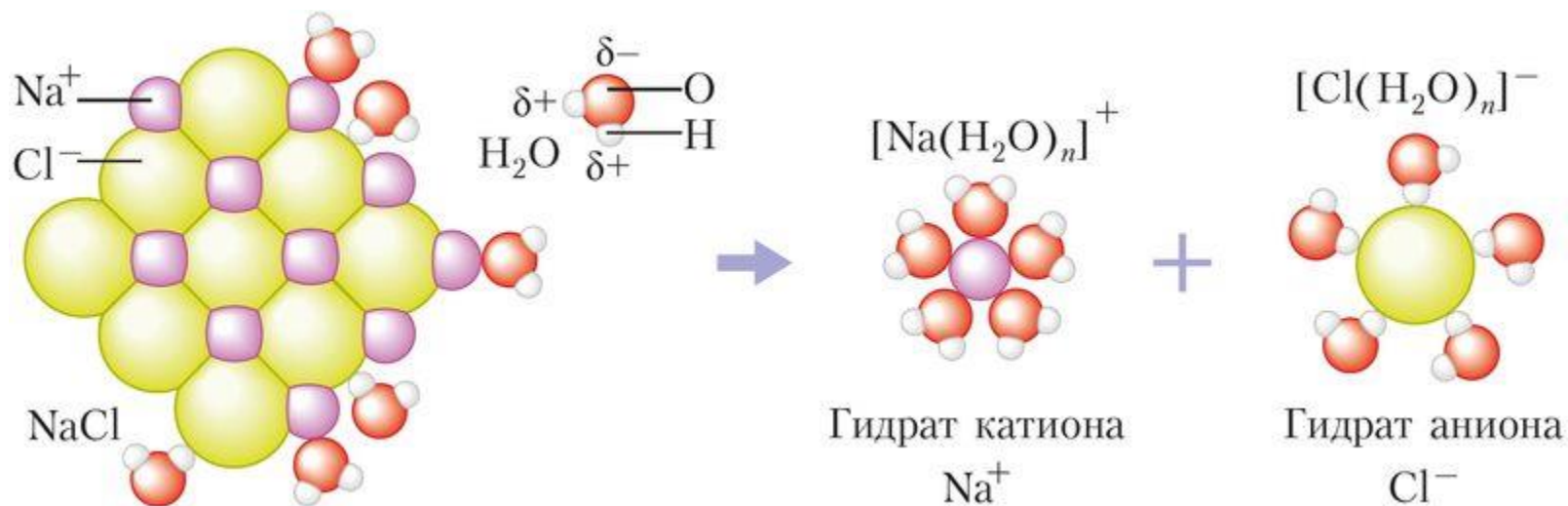


H_3O^+ - оксоний ионы, мұны H^+ деп те жазса болады:



Гидраттану

Иондық байланысы бар молекулалар сумен жанасқанда, тұз иондары мен су молекуласы арасында әрекеттесу басталады. Су молекуласы оң зарядталған Na^+ иондарымен және теріс зарядталған Cl^- иондарымен әрекеттесіп, екеуінің арасындағы иондық байланысты бұзады. Иондар су молекуласымен әрекеттесіп **гидратталған иондар** түзіледі.



Қышқыл және негіз диссоциациясы

Қышқылдар мен негіздердің диссоциациялануы нәтижесінде суда H^+ және OH^- иондар пайда болады. Олардың көбейтіндісі судың **диссоциациялану константасына** тең:



Бұл константа **судың иондық көбейтіндісі** деп аталады. Бөлме температурасында оның мәні бөлме температурасында шамамен 10^{-14} тең.

Таза судың диссоциациялануы кезінде $[\text{H}^+]$ және $[\text{OH}^-]$ иондардың концентрациясы тең $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$ моль/л.

Қышқылдардың ерітіндісінде $[\text{H}^+] > 10^{-7}$, ал $[\text{OH}^-] < 10^{-7}$ моль/л, сілтілердің ерітіндесінде $[\text{OH}^-] > 10^{-7}$, ал $[\text{H}^+] < 10^{-7}$ моль/л.

Байқағаныңыздай, H^+ және OH^- иондар тығыз байланысты, біреуі артқан сайын екіншісі кемиді және олардың көбейтіндісі әркез 10^{-14} тең болып қала береді. Осының негізінде қышқыл не негіздік ерітіндіні H^+ иондар концентрациясы арқылы сипаттауға болатынын байқаймыз:

$[\text{H}^+] = 10^{-7}$ моль/л – ерітінді ортасы бейтарап;

$[\text{H}^+] > 10^{-7}$ моль/л – ерітінді ортасы қышқыл;

$[\text{H}^+] < 10^{-7}$ моль/л – ерітінді ортасы негіздік.

Сутектік көрсеткіш

Практикада сутек иондарының концентрациясын қолдану ыңғайсыз болғандықтан, **сутектік көрсеткіш рН** деген ұғым қолданылады. рН – ол сутек иондарының молярлы концентрациясының теріс ондық логарифмі:

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

гидроксид ион үшін

$$\text{pOH} = -\lg [\text{OH}^-], \text{pH} + \text{pOH} = 14$$

рН = 7 бейтарап орта

рН > 7 негіздік орта

рН < 7 қышқылдық орта

Көптеген химиялық реакциялар белгілі бір рН мәндерде ғана жүреді. рН мәні химиялық реакцияның жылдамдығы ғана емес, сонымен қатар басқа өнімдердің де түзілуіне әсер етеді.

