



ТЕОРИЯ электролитической диссоциации (ТЭД)

Основные понятия и положения ТЭД

1. **Электролитическая диссоциация (ЭД)** – это процесс распада вещества на ионы при его растворении в воде или расплавлении.
2. **Электролиты** – это вещества, которые при растворении в воде или расплавлении диссоциируют на ионы и водные растворы и расплавы которых проводят электрический ток (кислоты, щёлочи, соли, вода).

3. **Неэлектролиты** – это вещества, которые при растворении в воде или расплавлении не диссоциируют на ионы и водные растворы и расплавы которых не проводят электрический ток (простые вещества – неметаллы, оксиды, большинство органических веществ (за исключением карбоновых кислот и их солей)).

4. **Электролитами** являются вещества с ионной или ковалентной сильнополярной связью.

5. **Причина ЭД веществ с ионной связью при расплавлении** – распад ионной кристаллической решётки вследствие резкого усиления теплового колебательного движения ионов при нагревании вещества

6. Механизм ЭД веществ с ионной связью при растворении в воде:

- а) притяжение диполей воды к ионам в кристаллической решётке электролита;
- б) разрушение кристаллической решётки электролита вследствие увлечения ионов, окружённых диполями воды, в раствор;
- в) образование раствора с гидратированными ионами (окружёнными гидратной оболочкой из диполей воды):



7. Механизм ЭД веществ с ковалентной полярной связью при растворении в воде:

- а) притяжение диполей воды к диполям электролита в его кристаллической решётке;
- б) разрушение кристаллической решётки электролита вследствие увлечения его диполей, окружённых диполями воды, в раствор;
- в) разрыв диполей электролита на ионы под действием диполей воды;
- г) образование раствора с гидратированными ионами (окружёнными гидратной оболочкой из диполей воды):



8. Ионы в водных растворах и расплавах электролитов движутся беспорядочно (хаотично). При пропускании электрического тока через водный раствор или расплав электролита движение ионов упорядочивается: положительно заряженные ионы (катионы) движутся к отрицательно заряженному электроду (катоду), а отрицательно заряженные ионы (анионы) – к положительно заряженному электроду (аноду).

9. Ионы отличаются от нейтральных атомов по строению (имеют устойчивую конфигурацию внешнего энергетического уровня – либо 0 электронов (катионы), либо 8 электронов (анионы)) и, как следствие, по свойствам.

10. Электролитическая диссоциация является обратимым процессом. Процесс, обратный электролитической диссоциации, называется ассоциацией (рекомбинацией).

Классы электролитов

1. **Кислоты** – диссоциируют с образованием катионов водорода и анионов кислотного остатка. Многоосновные кислоты диссоциируют по ступеням:



Вследствие ЭД в водных растворах кислоты изменяют окраску кислотно-основных индикаторов:

лакмус: фиолетовый → красный;

метилоранж: оранжевый → красно-розовый;

фенолфталеин остаётся бесцветным.

2. **Основания** – диссоциируют с образованием катионов металла и анионов гидроксила. Многокислотные основания диссоциируют по ступеням:



Вследствие ЭД в водных растворах растворимые основания (щёлочи) изменяют окраску кислотно-основных индикаторов:

лакмус: фиолетовый \rightarrow синий;

метилоранж: оранжевый \rightarrow жёлтый;

фенолфталеин: бесцветный \rightarrow малиновый.

3. **Средние (нормальные) соли** – диссоциируют с образованием катионов металла и анионов кислотного остатка. Диссоциация протекает в одну ступень:



4. **Кислые соли** – диссоциируют с образованием катионов металла, катионов водорода и анионов кислотного остатка. Диссоциация протекает по ступеням:



5. **Основные соли** – диссоциируют с образованием катионов металла, анионов гидроксила и анионов кислотного остатка. Диссоциация протекает по ступеням:



6. **Двойные соли** – диссоциируют с образованием катионов двух разных металлов и анионов кислотного остатка. Диссоциация протекает в одну ступень:



7. **Смешанные соли** – диссоциируют с образованием катионов металла и анионов двух разных кислотных остатков. Диссоциация протекает в одну ступень:



8. **Комплексные соли** – диссоциируют с образованием комплексных катионов и анионов кислотного остатка. Диссоциацию можно считать протекающей в одну ступень, так как степень диссоциации комплексного катиона очень мала:



СТЕПЕНЬ ЭД

Это количественная характеристика процесса ЭД, определяемая отношением числа молекул электролита, распавшихся на ионы, к общему числу его молекул:

$$\alpha = N_{\text{дисс.}} / N_{\text{общ.}} \quad (0 \leq \alpha \leq 1 \text{ или } 100 \%)$$

Степень ЭД возрастает при повышении температуры и разбавлении раствора электролита.

Сильные и слабые электролиты

- ◆ Сильные электролиты диссоциируют значительно ($30\% \leq \alpha \leq 100\%$) – щёлочи, соли, ряд кислот (HClO_4 , H_2SO_4 , HNO_3 , HI , HBr , HCl , HMnO_4).
- ◆ Слабые электролиты диссоциируют незначительно ($0 < \alpha \leq 5\%$) – вода, гидроксид аммония и ряд кислот (H_2S , H_2CO_3 , HNO_2 , H_2CrO_4 , $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, HCOOH , CH_3COOH).
- ◆ Электролиты средней силы диссоциируют в средней степени ($5\% < \alpha < 30\%$) – отдельные кислоты (H_3PO_4 , H_2SO_3 , HF , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$).

РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА

- ◆ **РИО** – это реакции, протекающие в водных растворах электролитов с участием гидратированных ионов.

- ◆ **Качественные ионные реакции** – это реакции, с помощью которых можно доказать наличие определённых ионов в исследуемых растворах:

$$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow \text{ (белый осадок) } -$$

качественная реакция на хлорид-анионы.

Правило Бертолле- Михайленко

- ◆ РИО протекают необратимо в сторону связывания ионов с образованием нерастворимых соединений, газообразных продуктов и продуктов, являющихся слабыми электролитами (вода, сероводородная, сернистая, азотистая кислоты и т.п.).