

ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ

Презентацию подготовили
Мышко София
Сазонова Мария

НЕМНОГО ИСТОРИИ

- В 1884-1887гг. Сванте Аррениус разработал данную теорию, однако в момент создания она не была признана
- В 1903 году Аррениус стал лауреатом нобелевской премии



- **Электролиты** – вещества, растворы и расплавы которых проводят электрический ток.

Соли, щелочи, кислоты

- **Неэлектролиты** – вещества, растворы и расплавы которых НЕ проводят электрический ток.

Органические вещества, простые вещества, нерастворимые оксиды, нерастворимые соли, кислоты, основания.

- **Электролитическая диссоциация** – процесс распада электролита на ионы

СТЕПЕНЬ ДИССОЦИАЦИИ

Степень диссоциации (α) – отношение количества вещества электролита, распавшегося на ионы ($n_{\text{д}}$), к общему количеству растворенного вещества ($n_{\text{р}}$).

$$\alpha = \frac{n_{\text{д}}}{n_{\text{р}}}$$

СТЕПЕНЬ ДИССОЦИАЦИИ ЗАВИСИТ ОТ

- **Природы электролита**
- **Концентрации**

(при разбавлении степень диссоциации увеличивается)



Сильные электролиты – это соединения, которые в водных растворах практически полностью диссоциируют на ионы.

Слабые электролиты в незначительной степени распадаются на ионы, их степень диссоциации стремится к нулю. К слабым электролитам относятся слабые кислоты.

ЭЛЕКТРОЛИТЫ

Сильные

- Соли
- Основания (образованные щелочными и щелочноземельными металлами)
- Многие неорганические кислоты HClO_4 , HNO_3 , HMnO_4 , HCl , HBr , HI

Слабые

- Гидроксиды d-элементов
- Амфотерные гидроксиды
- Гидрат аммиака
- Вода
- Органические кислоты
- Некоторые минеральные кислоты HF , HCN , H_2S , H_2CO_3 , HClO , HNO_2 , H_3PO_4

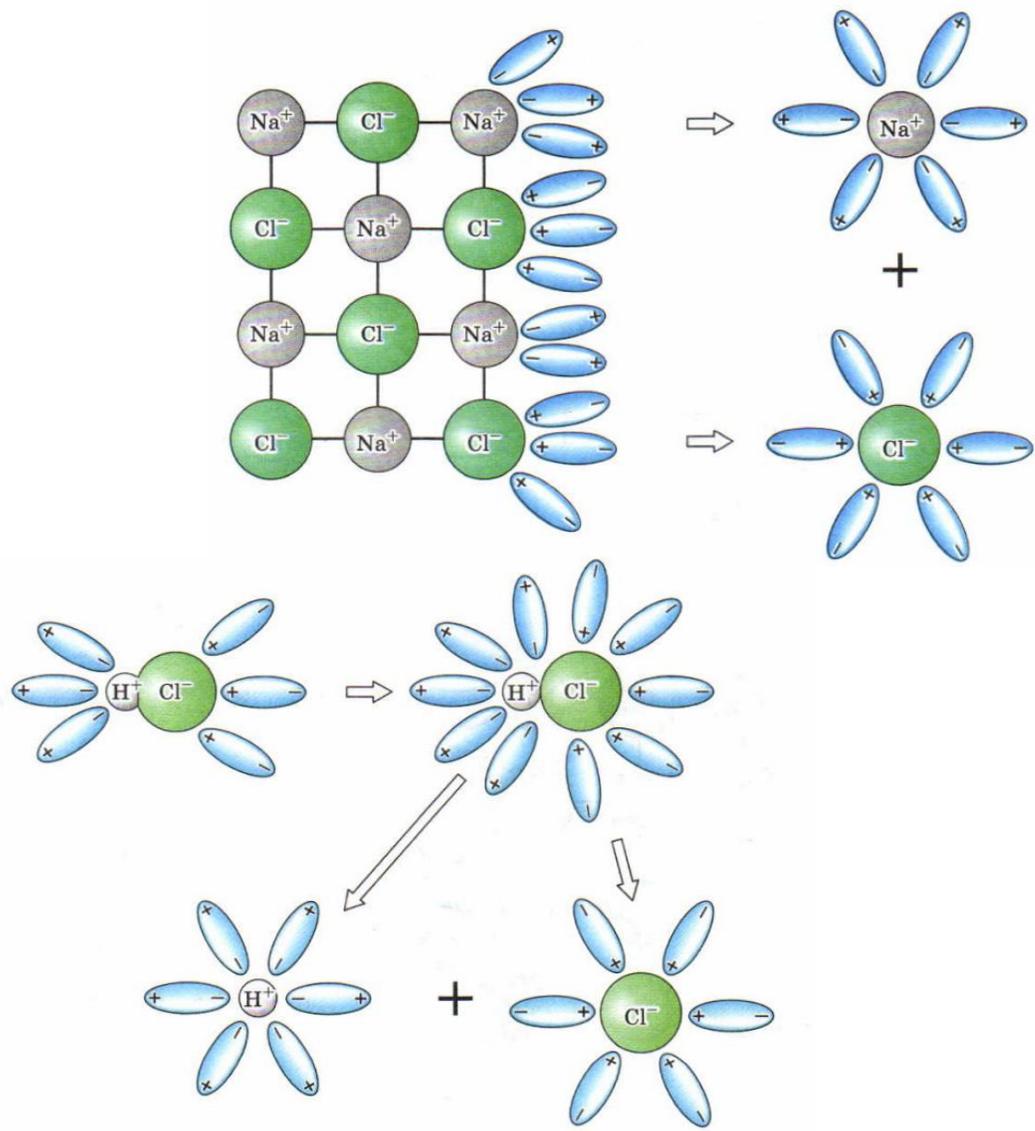
ПЕРВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

- При растворении в воде электролиты диссоциируют на положительные и отрицательные ионы

Ионы различаются

- По заряду: катионы (положительные) и анионы (отрицательные);
- По отношению к воде: Гидратированные и негидратированные (в безводных средах)
- По составу: простые и сложные.

ВТОРОЕ ПОЛОЖЕНИЕ



- Причиной диссоциации электролита в водном растворе является его гидратация, т.е. взаимодействие электролита с молекулами воды и разрыв химической связи в нем.

ТРЕТЬЕ ПОЛОЖЕНИЕ

- Беспорядочное (хаотичное) движение ионов в растворе под действием электрического поля становится направленным: положительно заряженные ионы (катионы) движутся к электроду с отрицательным зарядом (катоде), а анионы – к аноду.

ЧЕТВЕРТОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

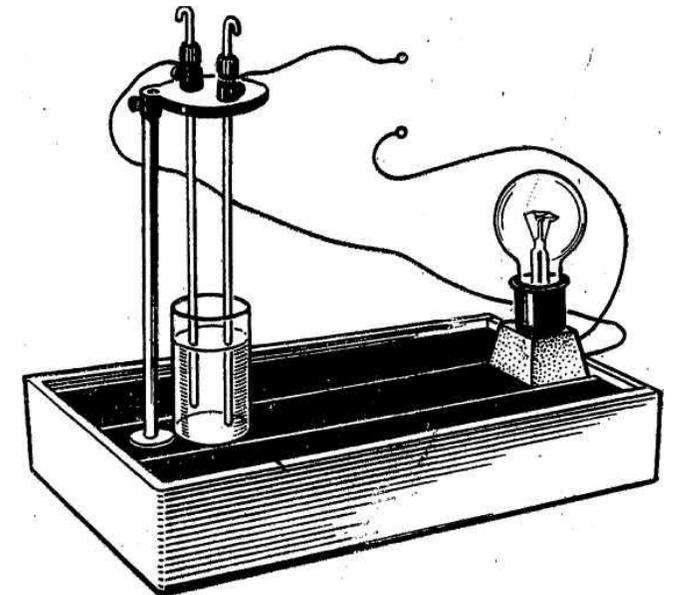
Электролитическая диссоциация – обратимый для слабых электролитов

Ассоциация – процесс обратный диссоциации (соединение ионов)

Сильные электролиты диссоциируют нацело.

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ И НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ

- В панель с клеммами вставляются электроды. Загнутый конец электрода находится сверху.
- Электроды опускают в стакан с дистиллированной водой. (Что наблюдаем?)
- Эти же электроды опускаем в стакан с твердой кристаллической солью
- Растворяем в стакане с дистиллированной водой немного поваренной соли, опускают в раствор электроды
- Аналогично проводим опыты с твердым гидроксидом натрия, сахаром, глицерином и их растворами, с раствором серной кислоты.



ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ РАСПЛАВОВ

- Для проведения опыта нужен стакан на 100 мл, заполненный калийной селитрой на 1/3 ($T_{пл} = 337^{\circ}\text{C}$) и стакан на 100 мл, заполненный на 1/3 гидроксидом натрия ($T_{пл} = 320,4^{\circ}\text{C}$) или гидроксидом калия (400°C), а также спиртовка, кусочки легкоплавкой стеклянной трубки.
- После расплавления соли или щелочи в стакан с расплавом опускают электроды прибора
- Опыт по изучению электропроводности расплавов можно провести по-другому. На изгибы электродов кладут стеклянную трубку. Расстояние между электродами должно быть 5-8 мм. При нагревании стеклянной трубочки до плавления появляется свечение электролампочки, так как при расплавлении стекла образуются катионы натрия и кальция и анионы кремниевой кислоты.

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ ЭЛЕКТРОЛИТОВ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ДИССОЦИИ

- Для сравнения электропроводности берут растворы одинаковой концентрации (100 мл, 2 моль/л) щелочей (гидроксидов натрия и аммония) и кислот (соляной и уксусной).
- Пускают электроды прибора в стакан с раствором аммиака
- Промыв электроды в дистиллированной воде, погружают их в стакан с раствором гидроксида натрия.
- Аналогично проводят опыт с растворами уксусной и соляной кислот.

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ РАСТВОРОВ СОЛИ, ОБРАЗОВАВШЕЙСЯ ИЗ ДВУХ СЛАБЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

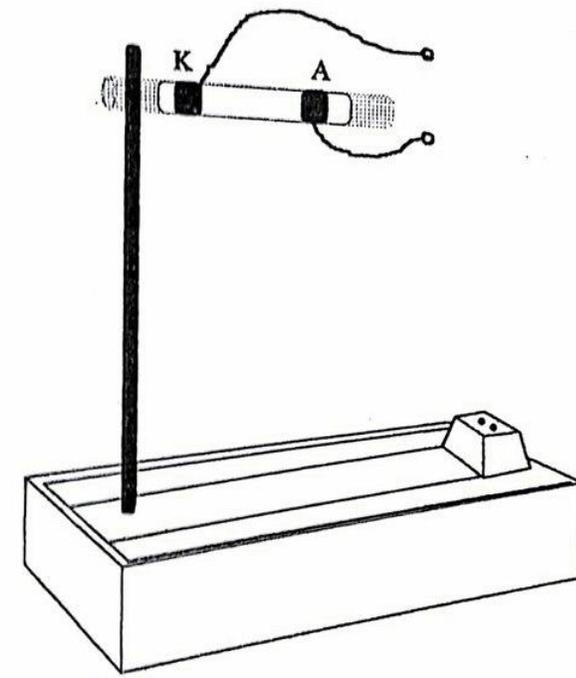
- Опускают электроды в 50 мл раствора аммиака с концентрацией 2 моль/л, после этого их промывают в дистиллированной воде и погружают в 50мл раствора уксусной кислоты с концентрацией 2 моль/л.
- После проведенного испытания содержимое двух стаканов сливают вместе в стакан большей емкости и туда погружают электроды прибора.
- Образовавшаяся в растворе соль – ацетат аммония – вследствие большей степени диссоциации обладает лучшей электропроводностью, что вызывает увеличения яркости свечения лампочки.

ЗАВИСИМОСТЬ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ РАСТВОРА ОТ ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭЛЕКТРОЛИТА

- Электроды прибора погружаются в стакан со 100 мл концентрированной уксусной кислоты – свечение лампочки не наблюдается. По мере прибавления дистиллированной воды лампочка начинает светиться ярче и ярче. Аналогичный опыт проводят с концентрированным раствором аммиака.

ДЕМОНСТРАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ИОНОВ. ВАРИАНТ 1

- На крышку-панель помещают фильтровальную бумагу, смоченную бесцветным раствором соли (сульфата натрия, хлорида натрия или др). В нижние гнезда розетки вставляют изогнутые концы стержней электродов, которые, находясь над фильтровальной бумагой, прижимают ее в углубления крышки-панели. Для проведения опыта используют выпрямитель тока (BC-24М, В-24...)
- На середину фильтровальной бумаги помещают нить, смоченную раствором хромата тетраамминомеди (II) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{CrO}_4]$. Раствор готовят следующим образом: к раствору сульфата меди (II) прибавляется раствор хромата калия, после чего выпарившийся осадок хромата меди отделяют, промывают и растворяют в растворе аммиака.
- После включения установки через выпрямитель в сеть можно заметить, что катионы $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ синего цвета движутся к катоду, а хромат-анионы CrO_4^{2-} желтого цвета – к аноду.



• **Опыт движения анионов можно проводить и с другими веществами:**

- А) смочить фильтровальную бумагу раствором хлорида натрия с добавлением метилоранжа, а нитку – в соляной кислоте; движение катионов водорода будет заметно по перемещению розовой окраски к катоду;
- Б) Смочить фильтровальную бумагу раствором хлорида натрия с добавлением спиртового раствора фенолфталеина, а нитку смочить раствором гидроксида натрия; движение гидроксид-анионов будет обнаружено по перемещению малиновой окраски к аноду.

ВАРИАНТ 2

- Берется толстая стеклянная трубка длиной 15-20 см и диаметром 3-4 см.
- Фильтровальную бумагу смачивают раствором поваренной соли и обертывают ею стеклянную трубку.
- Края бумаги на трубке закрепляются витками очищенной медной проволоки, соединенной с электропроводами, включенными в выпрямитель.
- Середина фильтровальной бумаги обёртывается тонкой полоской фильтровальной бумаги, омоченной раствором окрашенной соли из числа, описанных в варианте 1.
- Прибор включается в сеть.