

ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИИ

Растворы всех веществ можно разделить на две группы: проводят электрический ток или проводниками не являются.

С особенностями растворения веществ можно познакомиться экспериментально, исследуя электропроводность растворов этих веществ с помощью прибора, изображённого на рисунке:



Пронаблюдайте за следующим экспериментом [«Изучение электрической проводимости веществ»](#). Для объяснения особенностей водных растворов электролитов шведским ученым **С. Аррениусом** в 1887 г. была предложена теория электролитической диссоциации. В дальнейшем она была развита многими учеными на основе учения о строении атомов и химической связи.

Современное содержание этой теории можно свести к следующим трем положениям:

1. Электролиты при растворении в воде или расплавлении распадаются (**диссоциируют**) на ионы – положительно (катионы) и отрицательно (анионы) заряженные частицы.

Ионы находятся в более устойчивых электронных состояниях, чем атомы.

Они могут состоять из одного атома - это простые ионы (Na^+ , Mg^{2+} , Al^{3+} и т.д.) -

или из нескольких атомов - это сложные ионы (NO_3^- , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} и т.д.).

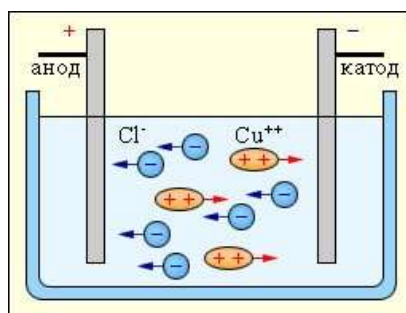
2. В растворах и расплавах электролиты проводят электрический ток.

Под действием электрического тока ионы приобретают направленное движение: положительно заряженные ионы движутся к катоду, отрицательно заряженные - к аноду.

Поэтому первые называются катионами, вторые - анионами.

Направленное движение ионов происходит в результате притяжения их противоположно заряженными электродами.

ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ РАСПЛАВОВ ИСПЫТАНИЕ ВЕЩЕСТВ НА ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ



ВЕЩЕСТВА	
ЭЛЕКТРОЛИТЫ	НЕЭЛЕКТРОЛИТЫ
Электролиты – это вещества, водные растворы или расплавы которых проводят электрический ток	Неэлектролиты – это вещества, водные растворы или расплавы которых не проводят электрический ток
Вещества с ионной химической связью или ковалентной сильнополярной химической связью – кислоты, соли, основания	Вещества с ковалентной неполярной химической связью или ковалентной слабополярной химической связью
В растворах и расплавах образуются ионы	В растворах и расплавах не образуются ионы

ПАМЯТКА
ЭЛЕКТРОЛИТЫ И НЕЭЛЕКТРОЛИТЫ
ТЕПЛОВЫЕ ЭФФЕКТЫ ПРИ РАСТВОРЕНИИ ВЕЩЕСТВ В ВОДЕ

3. Диссоциация - обратимый процесс: параллельно с распадом молекул на ионы (диссоциация) протекает процесс соединения ионов (ассоциация).

Интерактивное объяснение материала по теме

Рассмотрим процесс растворения электролитов в воде

В целом молекула воды не заряжена. Но внутри молекулы H_2O атомы водорода и кислорода располагаются так, что положительные и отрицательные заряды находятся в противоположных концах молекулы (рис. 1). Поэтому молекула воды представляет собой диполь.

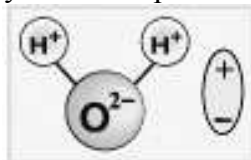


Рис. 1. Молекула воды полярна и представляет собой диполь

Растворение в воде веществ с ионной химической связью
(на примере хлорида натрия – поваренной соли)

Механизм электролитической диссоциации $NaCl$ при растворении поваренной соли в воде (рис. 2) состоит в последовательном отщеплении ионов натрия и хлора полярными молекулами воды. Вслед за переходом ионов Na^+ и Cl^- из кристалла в раствор происходит образование гидратов этих ионов.

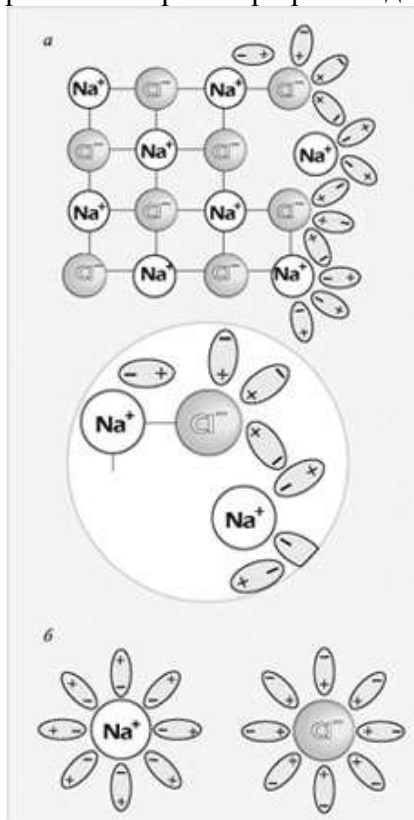


Рис. 2. Механизм растворения хлорида натрия в воде:

а – ориентация молекул воды на поверхности кристалла $NaCl$ и отрыв иона Na^+ ; б – гидратация (окружение молекулами воды) ионов Na^+ и Cl^-

Растворение в воде веществ с ковалентной сильнополярной химической связью (на примере соляной кислоты)

При растворении в воде соляной кислоты (в молекулах HCl связь между атомами ковалентная сильнополярная) происходит изменение характера химической связи. Под влиянием полярных молекул воды ковалентная полярная связь превращается в ионную. Образовавшиеся ионы остаются связанными с молекулами воды – гидратированными.

***Если растворитель неводный, то ионы называют сольватированными (рис.3).

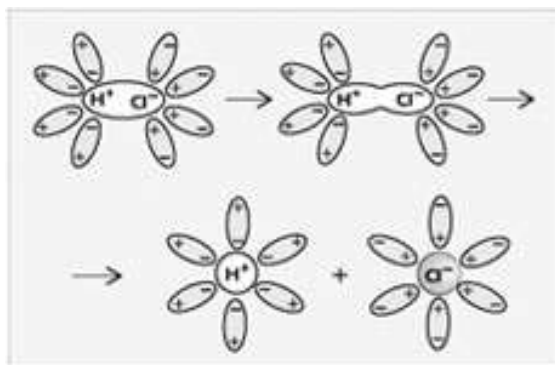


Рис. 3. Диссоциация молекул HCl на ионы в водном растворе

Сильные и слабые электролиты

В зависимости от степени диссоциации **различают электролиты сильные и слабые**. Электролиты, которые диссоциируют больше 30% обычно называют сильными, от 3 до 30% — средними, менее 3% — слабыми электролитами.

Классификация электролитов в зависимости от степени электролитической диссоциации ([памятка](#))

Классификация электролитов	Сильные электролиты	Средние электролиты	Слабые электролиты
Примеры	1. Растворимые соли; 2. Сильные кислоты (HCl, HBr, HI, HNO ₃ , HClO ₄ , H ₂ SO ₄ (разб.)); 3. Сильные основания – щёлочи.	H ₃ PO ₄ H ₂ SO ₃	1. Почти все органические кислоты (CH ₃ COOH, C ₂ H ₅ COOH и др.); 2. Некоторые неорганические кислоты (H ₂ CO ₃ , H ₂ S и др.); 3. Почти все малорастворимые в воде соли, основания и гидроксид аммония (Ca ₃ (PO ₄) ₂ ; Cu(OH) ₂ ; Al(OH) ₃ ; NH ₄ OH); 4. Вода.

Основные положения:

Электролитическая диссоциация – это процесс распада электролита на ионы при растворении его в воде или расплавлении.

Электролиты – это вещества, которые при растворении в воде или в расплавленном состоянии распадаются на ионы.

Ионы – это атомы или группы атомов, обладающие положительным (катионы) или отрицательным (анионы) зарядом.

Ионы отличаются от атомов как по строению, так и по свойствам

Сравним свойства атомарного и молекулярного хлора со свойствами иона.

Атом хлора	Ион хлора
Атомы хлора имеют незавершённый внешний электронный уровень, поэтому они химически очень активны, принимают электроны и восстанавливаются. Именно поэтому газообразный хлор ядовит, при вдыхании его наступает отравление организма.	Ионы хлора имеют завершённый внешний электронный уровень, поэтому они химически неактивны, находятся в устойчивом электронном состоянии. Ионы хлора входят в состав поваренной соли, употребление в пищу которой не вызывает отравления организма.

Запомните!

1. Ионы отличаются от атомов и молекул по строению и свойствам;
2. Общий и характерный признак ионов – наличие электрических зарядов;
3. Растворы и расплавы электролитов проводят электрический ток из-за наличия в них ионов.