

ТЕПЛОТНО-ЭНЕРГОСИМВОЛИКА
ИНВЕСТИЦИОННО-ПРОМЫШЛЕННАЯ
КОМПАНИЯ

Все вещества по отношению к электрическому току можно разделить на



Электролиты

их растворы
или расплавы

ПРОВОДЯТ

электрический

ТОК

Вид химической связи

Ионная или
ковалентная

сильно полярная

Неэлектролиты

их растворы
или расплавы

НЕ ПРОВОДЯТ

электрический

ТОК

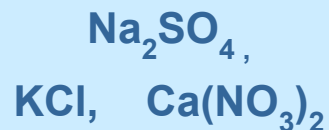
Вид химической связи

Ковалентная
неполярная

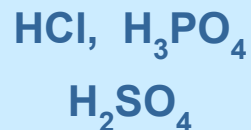
или мало полярная

Электролиты

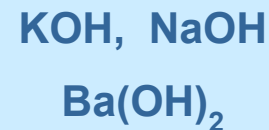
Соли



Кислоты



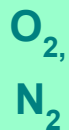
Щёлочи



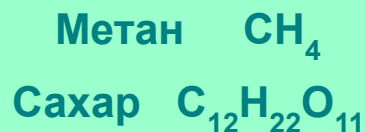
ПРИМЕРЫ:

Неэлектролиты

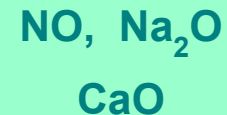
Газы



Органические вещества



Оксиды



Гипотеза Сванте Аррениуса

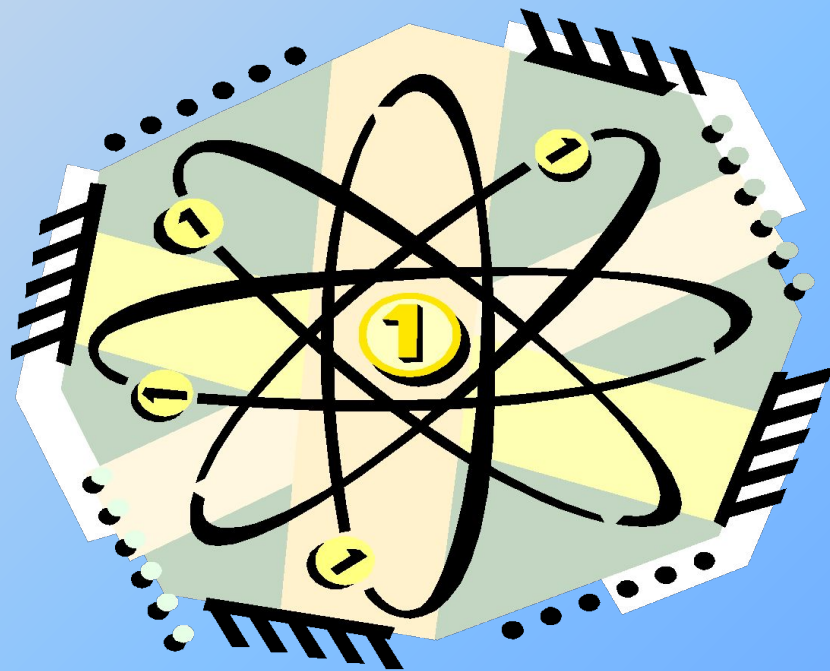
процесс растворения
электролитов сопровождается
образованием заряженных
частиц, способных проводить
электрический ток.



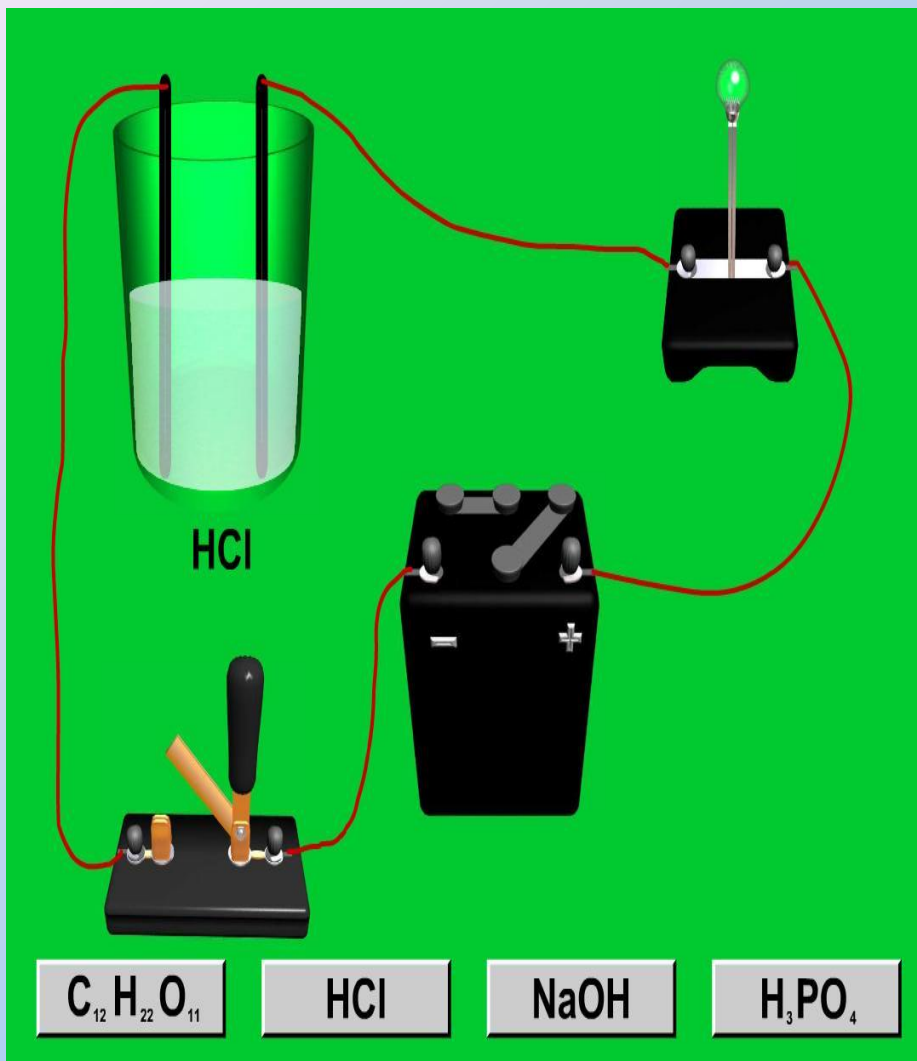
С. А. Аррениус.

Процесс появления
гидратированных ионов в водном
растворе называется
электролитической диссоциацией
(С. Аррениус, 1887 г.).

Современная теория электролитической диссоциации (ТЭД)



Первое положение ТЭД



- Все вещества по их способности проводить электрический ток в растворах или расплавах делятся на электролиты и неэлектролиты.

Второе положение ТЭД

- В растворах электролиты диссоциируют (распадаются) на положительные и отрицательные ионы.



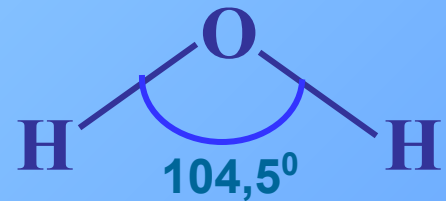
Процесс распада электролита на ионы в растворе или расплаве называется **электролитической диссоциацией**.

Роль молекул растворителя в процессе электролитической диссоциации

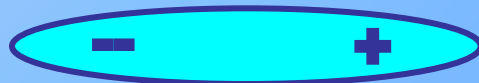
Электронная формула воды – $\text{H} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : \text{H}$

Структурная формула $\text{H} \rightarrow \underset{\uparrow \text{H}}{\text{O}}$

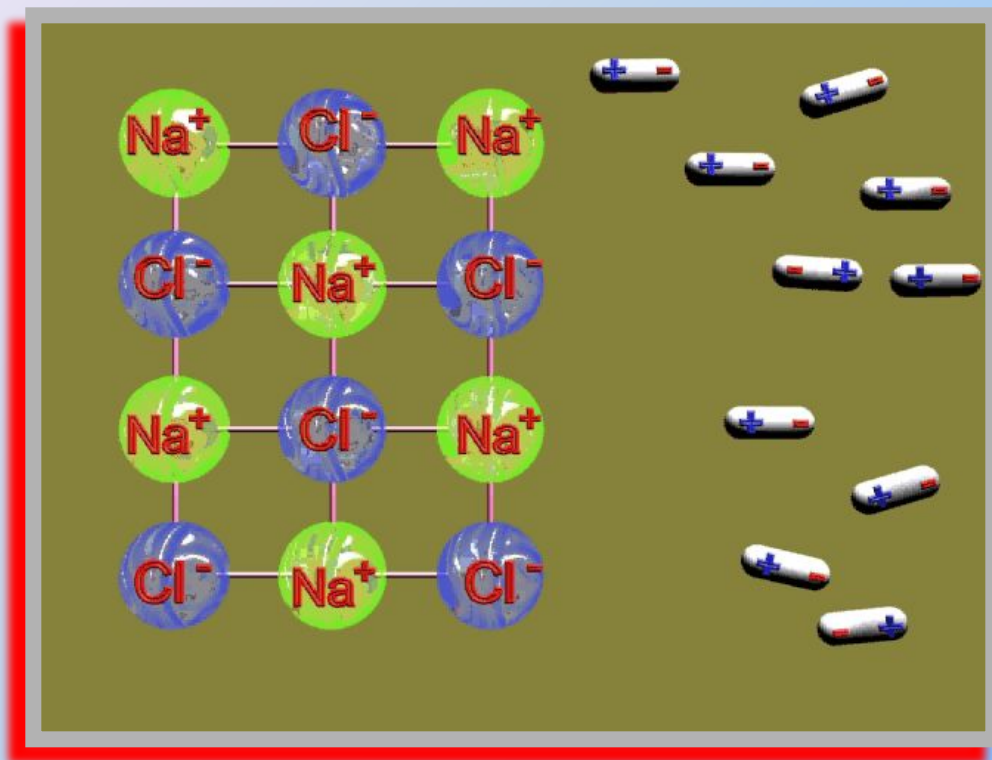
◆ Пространственное строение



◆ Молекула воды является диполем



Этапы диссоциации веществ с ионной связью



1.Ориентация

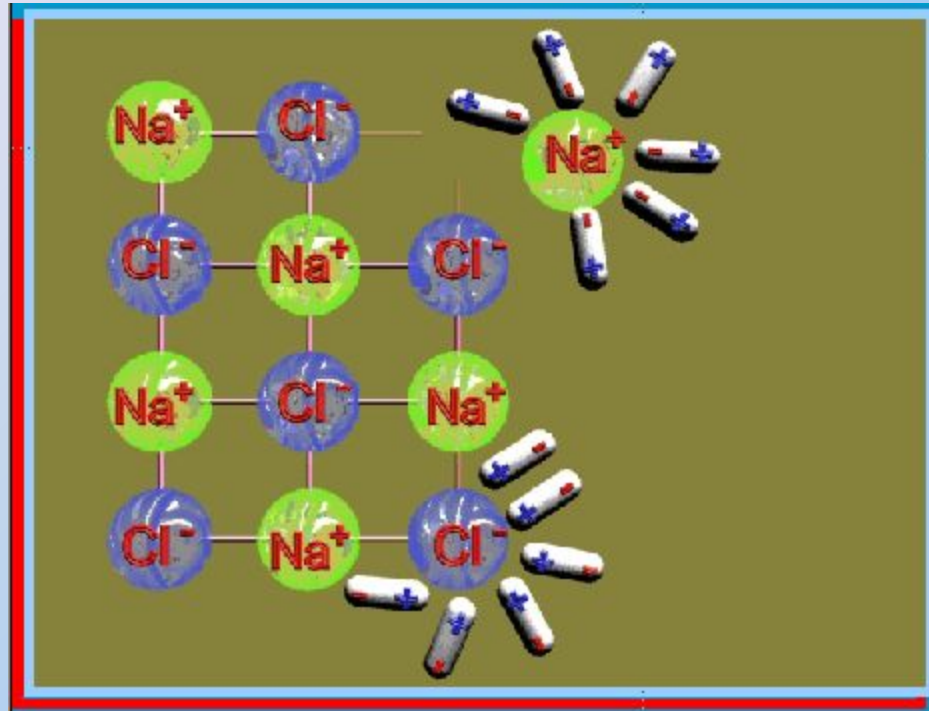
молекул воды.

2.Гидратация.

**3. Разрыв ионной
связи.**

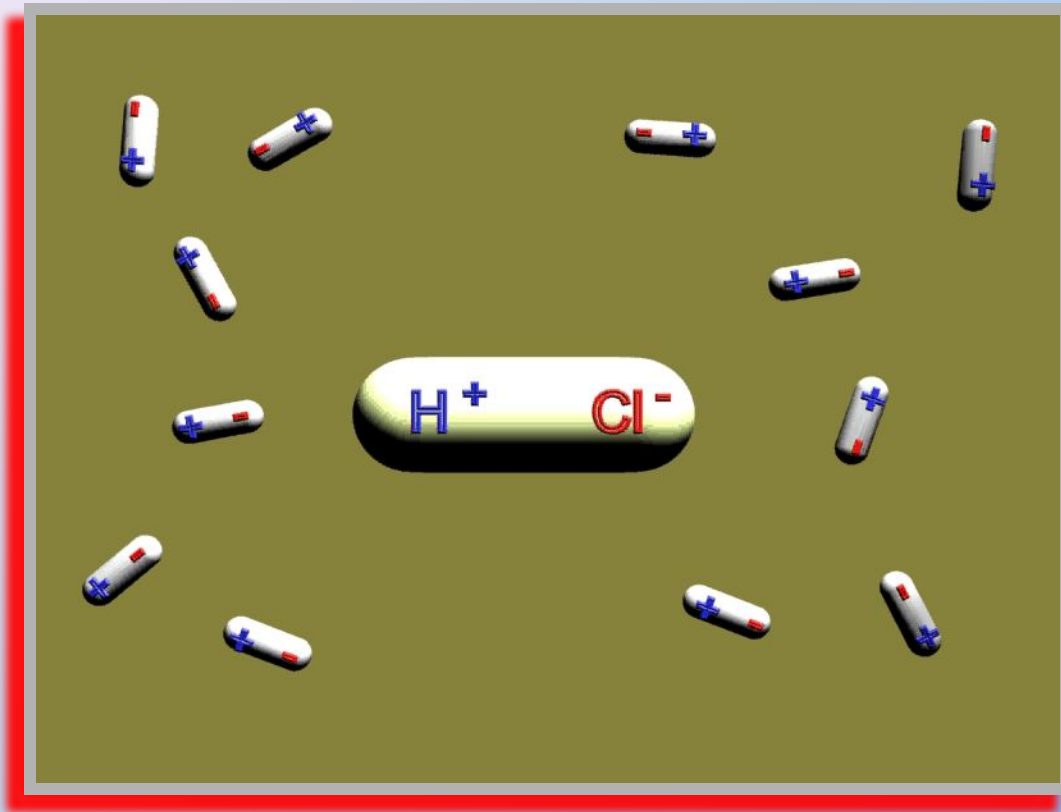
**4.Перемещение
гидратированных
ионов в раствор.**

Диссоциация веществ с ионной связью



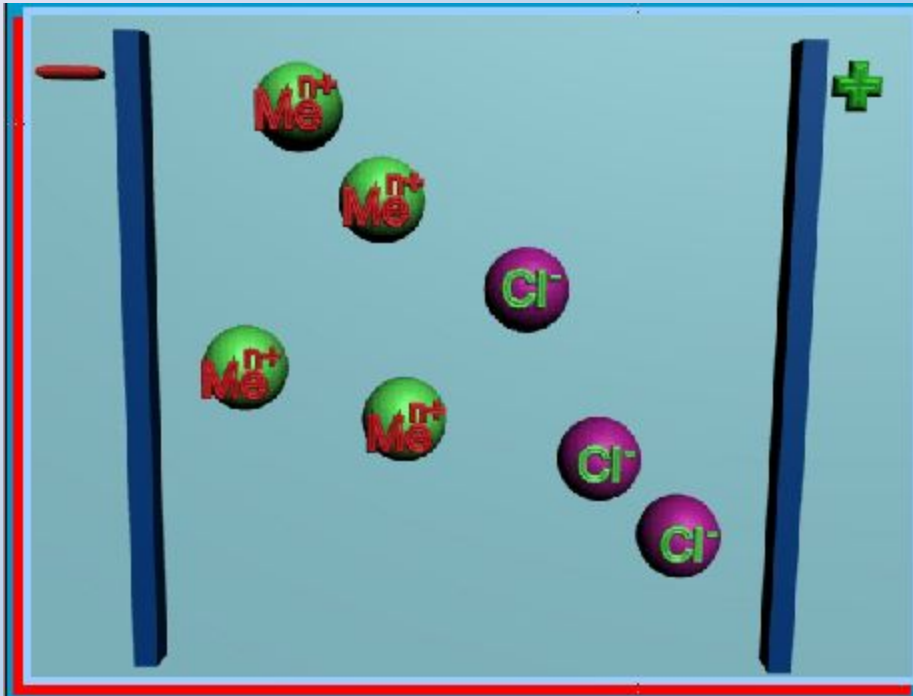
- **Ориентация молекул воды.**
- **Гидратация.**
- **Перемещение гидратированных ионов в раствор.**

Диссоциация веществ с полярной связью



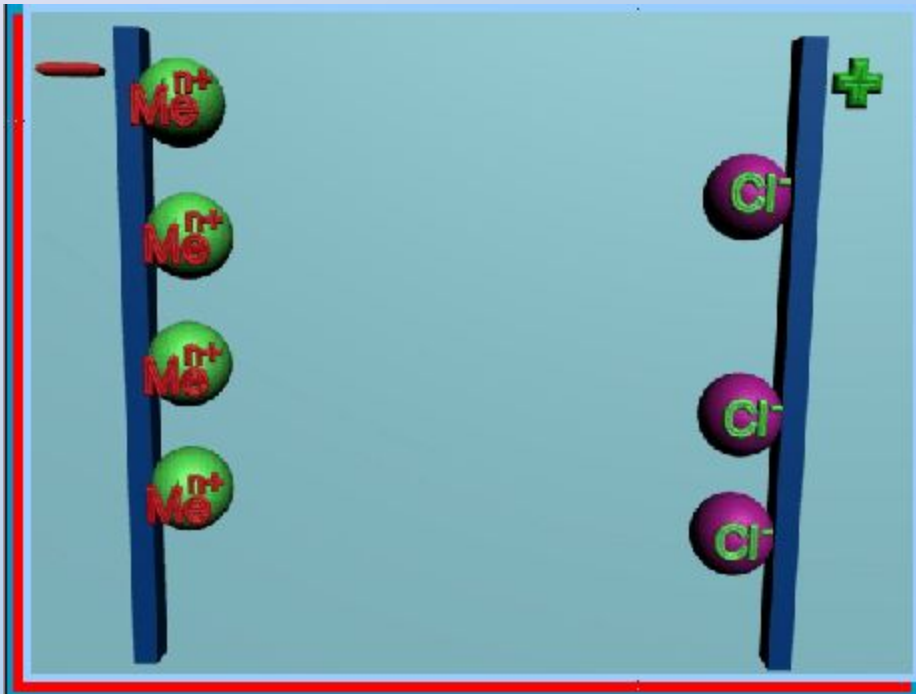
- **Ориентация.**
- **Гидратация.**
- **Ионизация.**
- **Диссоциация.**

Диссоциация веществ с полярной связью



- **Ориентация.**
- **Гидратация.**
- **Ионизация.**
- **Диссоциация.**

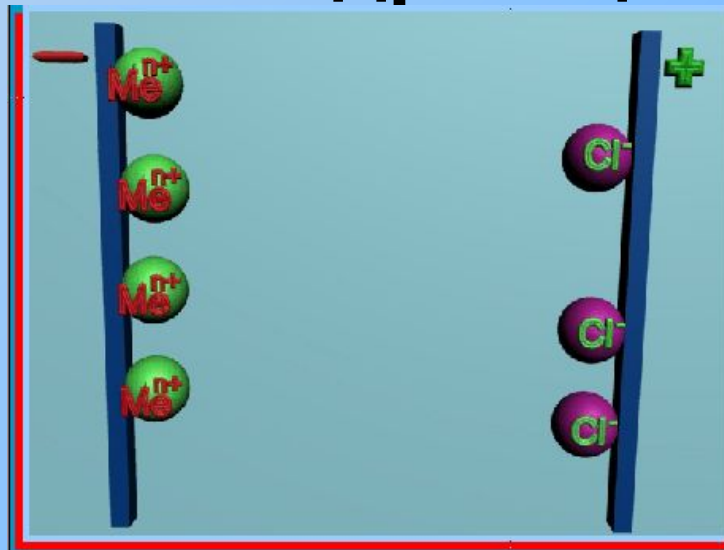
Диссоциация веществ с полярной связью

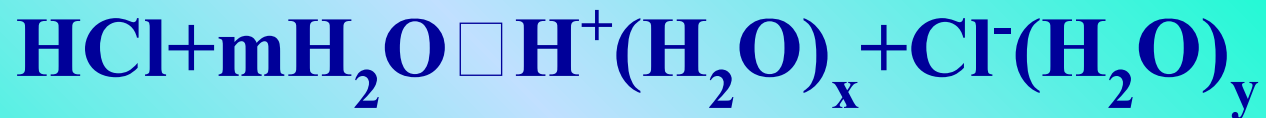
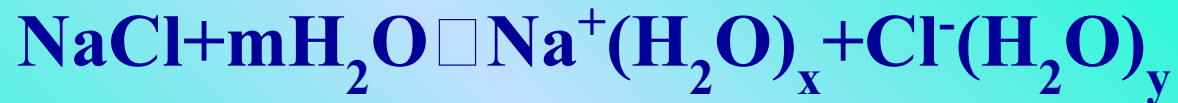


- Ориентация.
- Гидратация.
- Ионизация.
- Диссоциация.

Третье положение ТЭД

- Причиной диссоциации электролита является его взаимодействие с молекулами воды, т.е. его гидратация



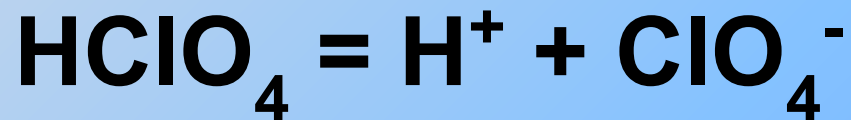
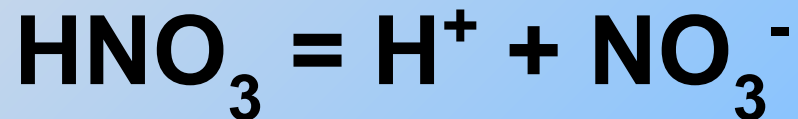
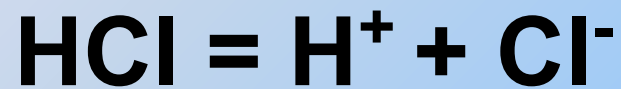


ОСНОВНОСТЬ КИСЛОТ

Одноосновные HClO_4 , HNO_3 , HCl , HBr	Двухосновные H_2SO_4 , H_2CO_3 , H_2S , H_2SiO_3
Трёхосновные H_3PO_4 , H_3BO_3	Четырёхосновные $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, H_4SiO_4

С точки зрения ТЭД, кислотами называются электролиты, которые в водном растворе диссоциируют на ионы водорода и ионы кислотных остатков.

Диссоциация кислот



Кислоты – это электролиты, которые диссоциируют на катионы водорода и анионы кислотного остатка.

Диссоциация солей



С точки зрения ТЭД, средними солями называются электролиты, которые в водном растворе диссоциируют на ионы металла и ионы кислотного остатка..

Диссоциация многоосновных кислот

Сильный электролит



$$\alpha_1 \approx \alpha_2$$



Электролит средней силы



$$\alpha_1 \gg \alpha_2$$



Многоосновные кислоты диссоциируют ступенчато. Каждая последующая степень

Кислотность оснований

Однокислотные

NaOH , KOH ,
 NH_4OH

Двухкислотные

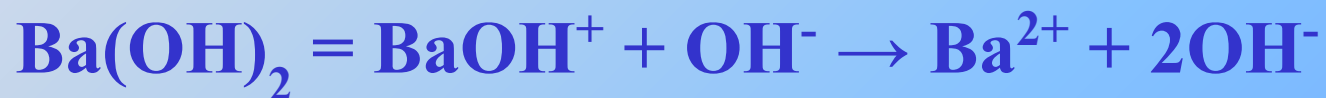
Ca(OH)_2 , Ba(OH)_2 ,
 Fe(OH)_2

Трёхкислотные

Fe(OH)_3 , Al(OH)_3 , Cr(OH)_3 ,

С точки зрения ТЭД, основаниями называются электролиты, которые в водном растворе диссоциируют на ионы металла и гидроксид ионы.

Диссоциация оснований



**Основания – это
электролиты, которые
диссоциируют на катионы
металла и анионы**

Диссоциация солей



Соли – это электролиты, которые диссоциируют на катионы металла или аммония NH_4^+ и анионы кислотных остатков

Классификация солей

средние

Образованы
катионами
металла и
анионами
кислотного
остатка

кислые

Кроме
металла
и
кислотного
остатка
содержат
водород

основные

Кроме
металла
и
кислотного
остатка
содержат
гидроксогруппу

Диссоциация кислых солей



$$\alpha_1 \approx \alpha_2$$



С точки зрения ТЭД, кислыми солями называются электролиты, которые в водном растворе диссоциируют на ионы металла, ионы кислотного остатка и

Четвёртое положение ТЭД

- Под действием тока положительные ионы движутся к катоду и называются катионы, а отрицательные – к аноду и называются **анионы**.

Диссоциация основных солей



$$\alpha_1 \approx \alpha_2$$

С точки зрения ТЭД, основными солями называются электролиты, которые в водном растворе диссоциируют на ионы металла, ионы кислотного остатка и образуют гидроксид ионы.

Пятое положение ТЭД

Не все электролиты в одинаковой мере диссоциируют на ионы

КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

Сильные
электролиты

$$\alpha > 30\%$$

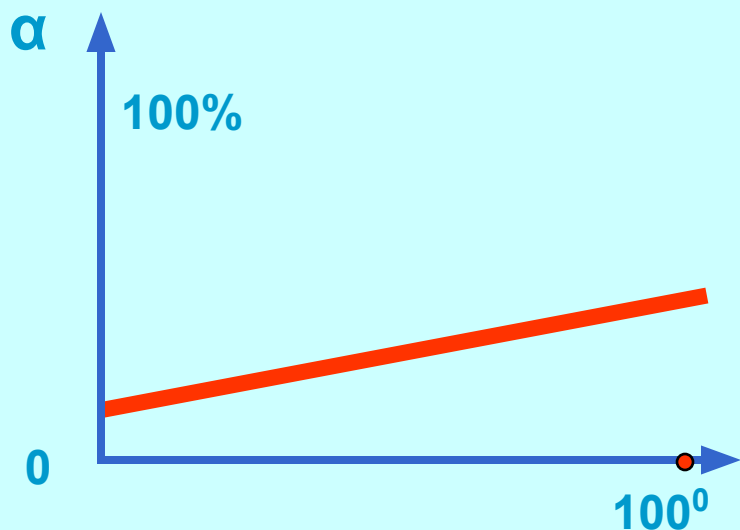
Электролиты
средней силы

$$3\% \leq \alpha \leq 30\%$$

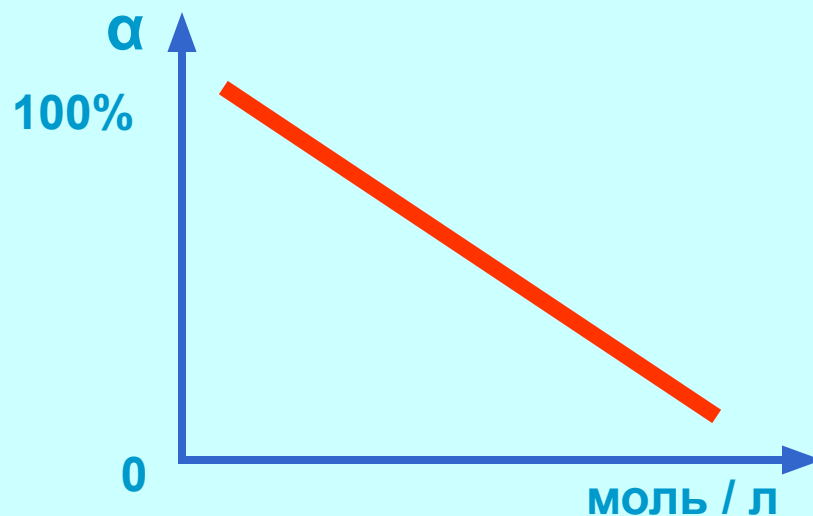
Слабые
электролиты

$$\alpha < 3\%$$

Константа диссоциации



**График зависимости
степени
электролитической
диссоциации от
температуры**



**График зависимости
степени
электролитической
диссоциации от
концентрации**

Сильные электролиты

$$\alpha > 30\%$$

- Средние водорастворимые соли NaCl , K_2SO_4 , $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ итд;
- Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов: LiOH – CsOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – $\text{Ba}(\text{OH})_2$;
- Минеральные кислоты: H_2SO_4 , HNO_3 , HClO_3 , HClO_4 , HBrO_3 , HIO_3 , HCl , HBr , HI



Электролиты средней силы

$$3\% \leq \alpha \leq 30\%$$



Слабые электролиты

$$\alpha < 3\%$$

- Органические кислоты: HCOOH , CH_3COOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
- Минеральные кислоты: HNO_2 , HClO , H_2CO_3 , H_2SiO_3 , H_3BO_3 ,
 H_3PO_3 , H_2S
- Гидроксиды малоактивных металлов: $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$,
 $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Cr}(\text{OH})_3$,
- Гидроксид аммония:
 NH_4OH



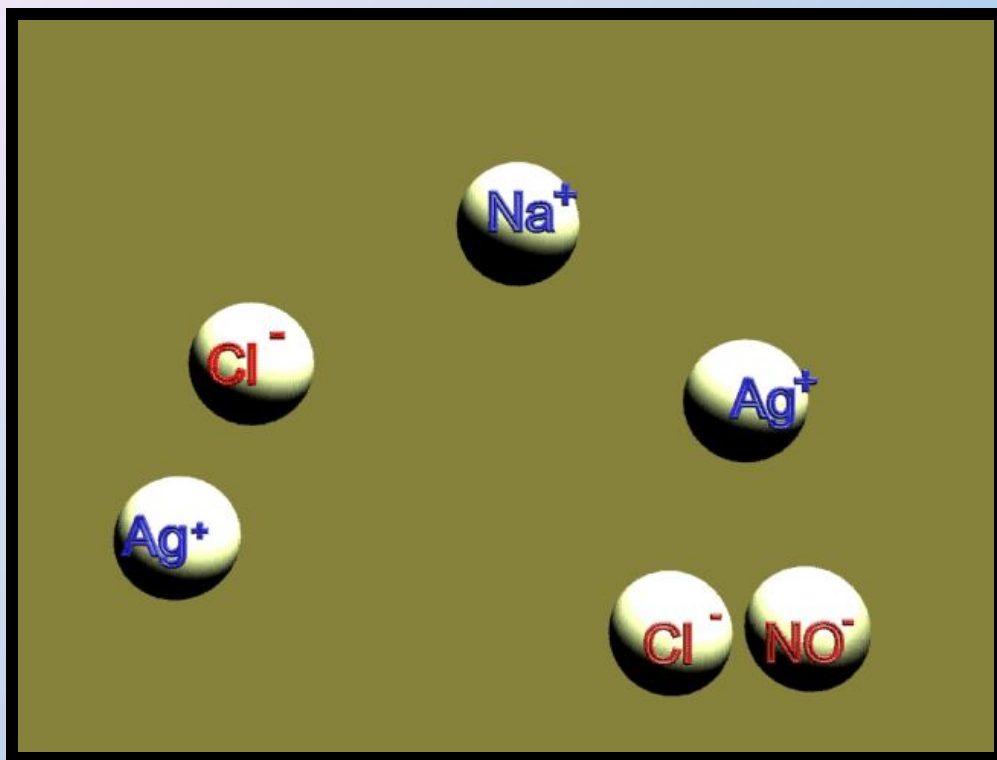
Шестое положение ТЭД

- **Свойства растворов электролитов определяются свойствами тех ионов, которые они образуют при диссоциации.**

Условия протекания реакции ионного обмена

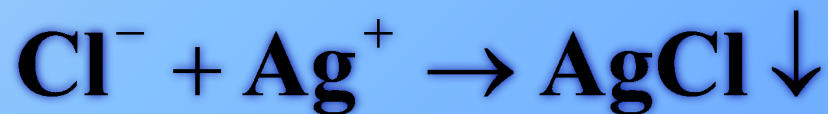
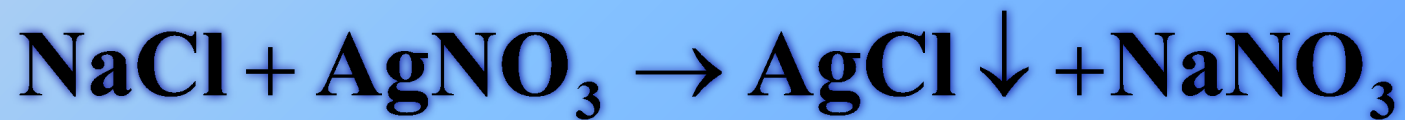
**Реакции в растворах электролитов
протекают до конца если:**

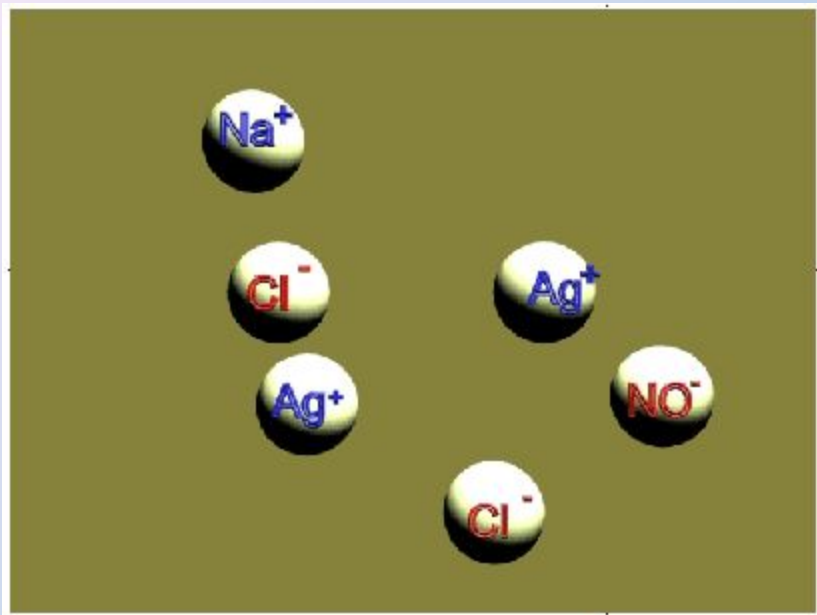
- Образуется или растворяется осадок;**
- Выделяется газ;**
- Образуется малодиссоциирующее
вещество (например H_2O)**



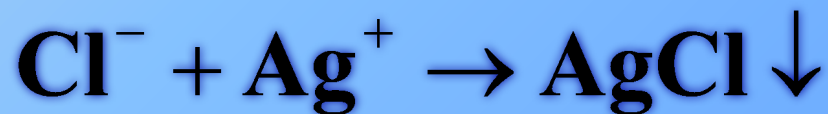
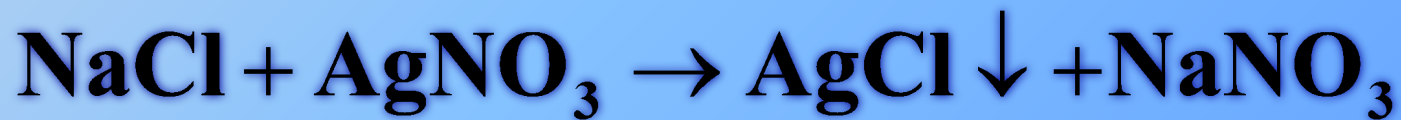
**Образова
ние**

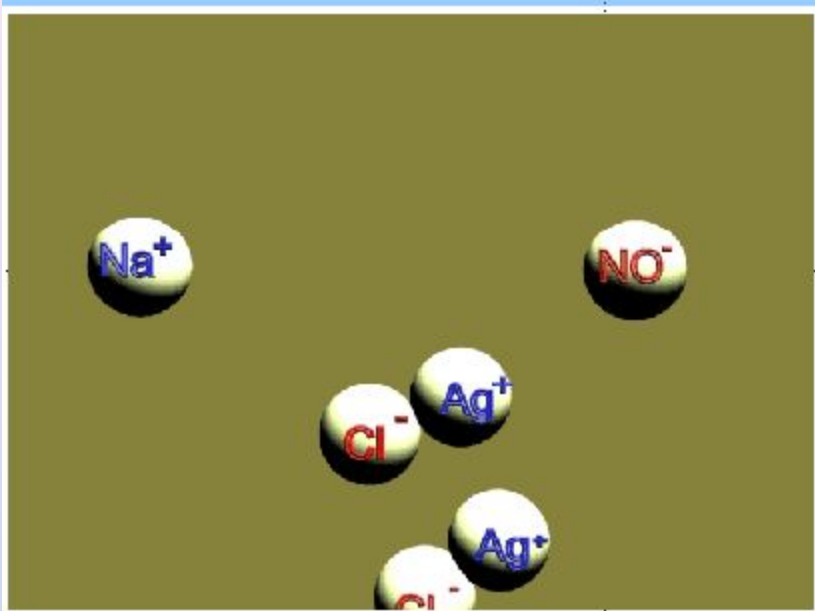
осадка



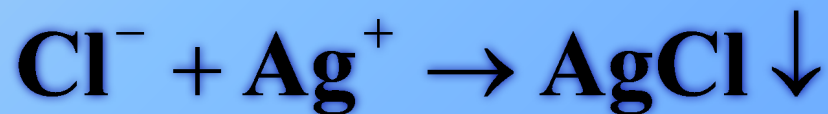
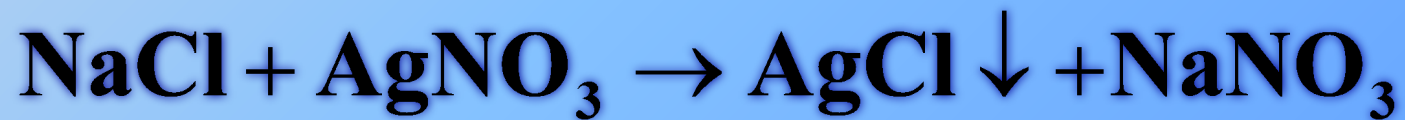


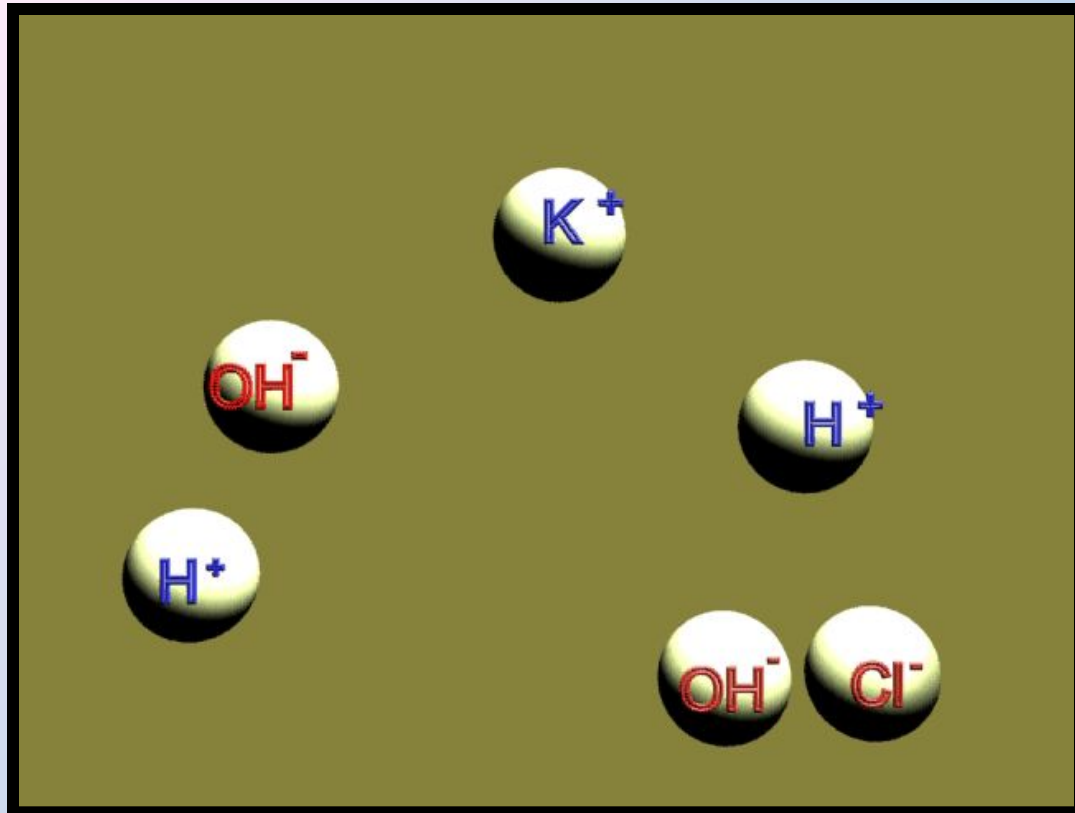
Образование осадка



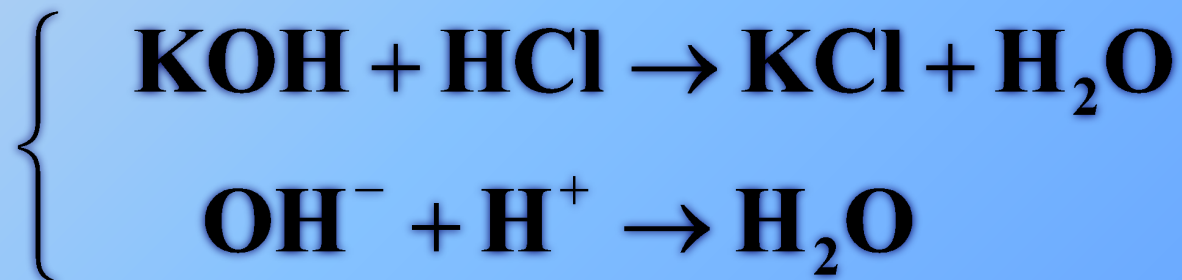


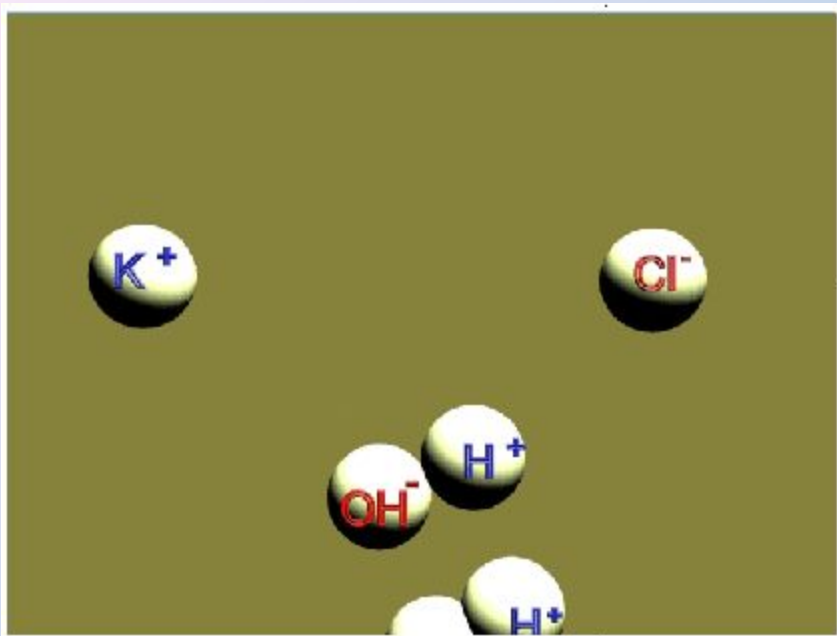
Выделение осадка



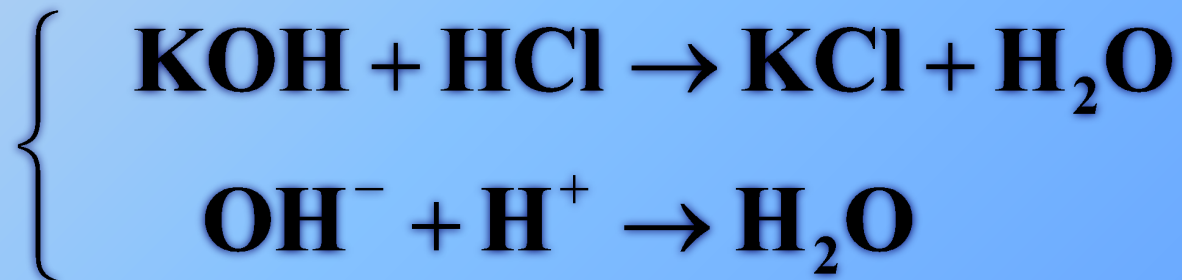
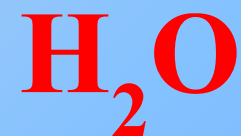


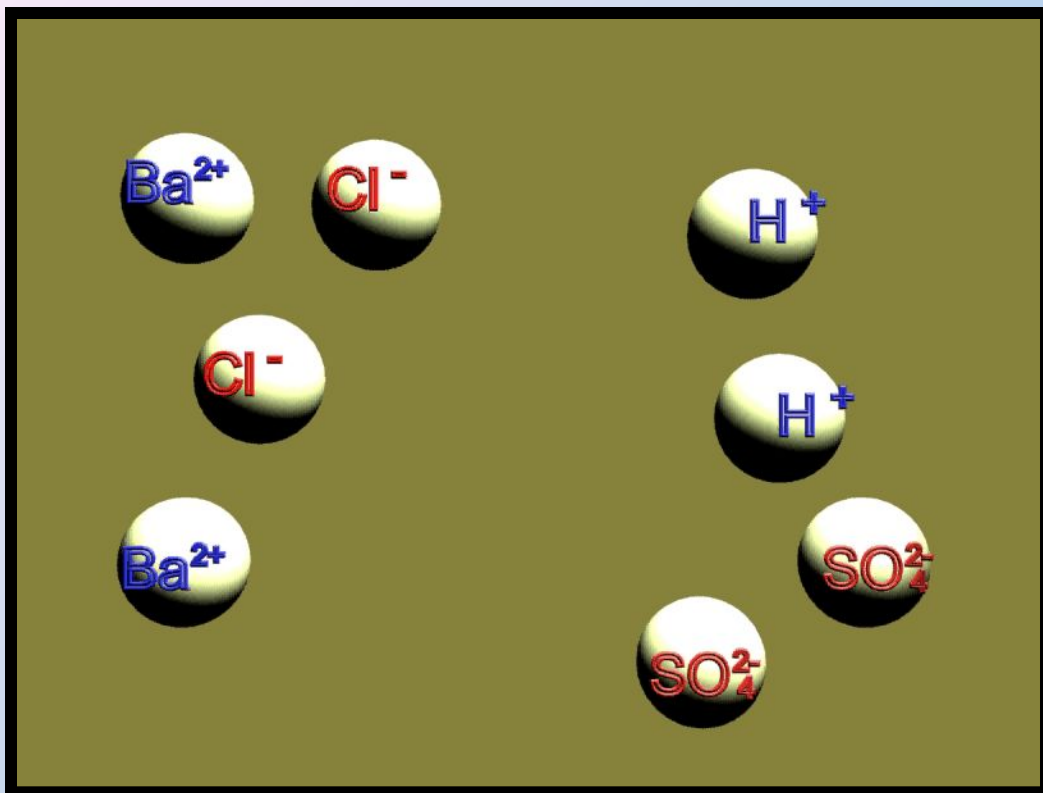
Образование H_2O



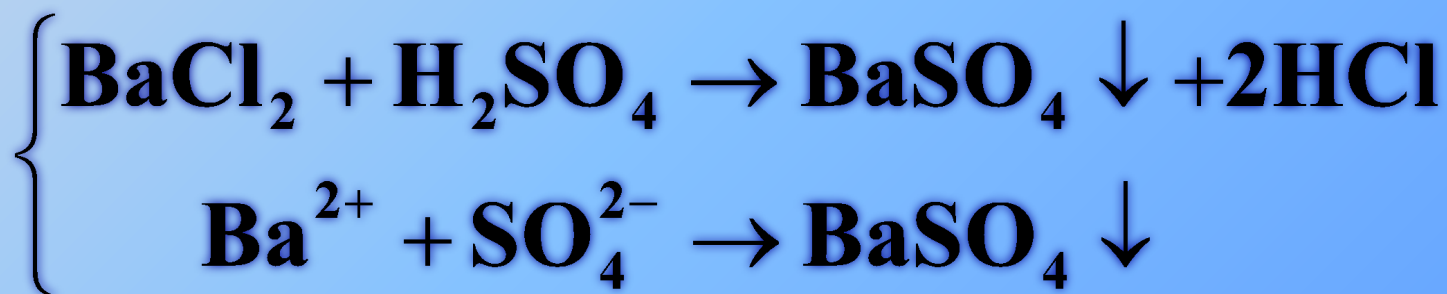


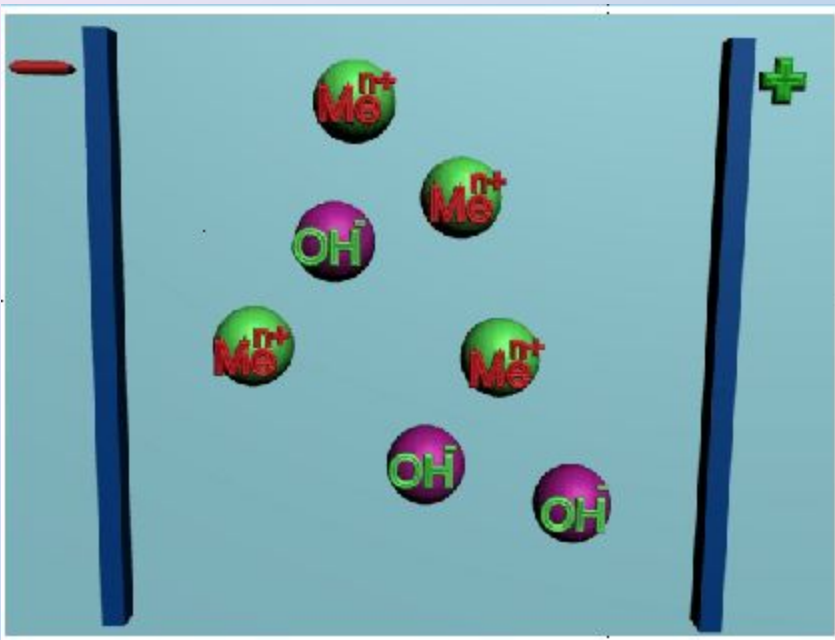
Образование



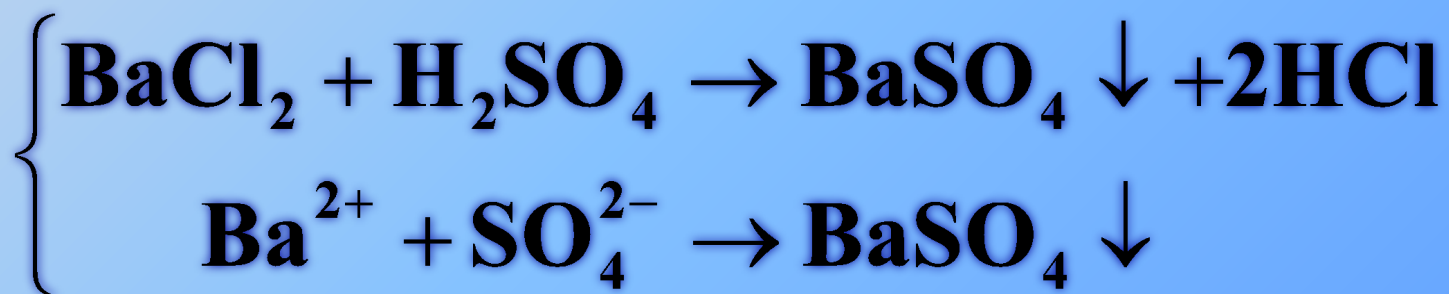


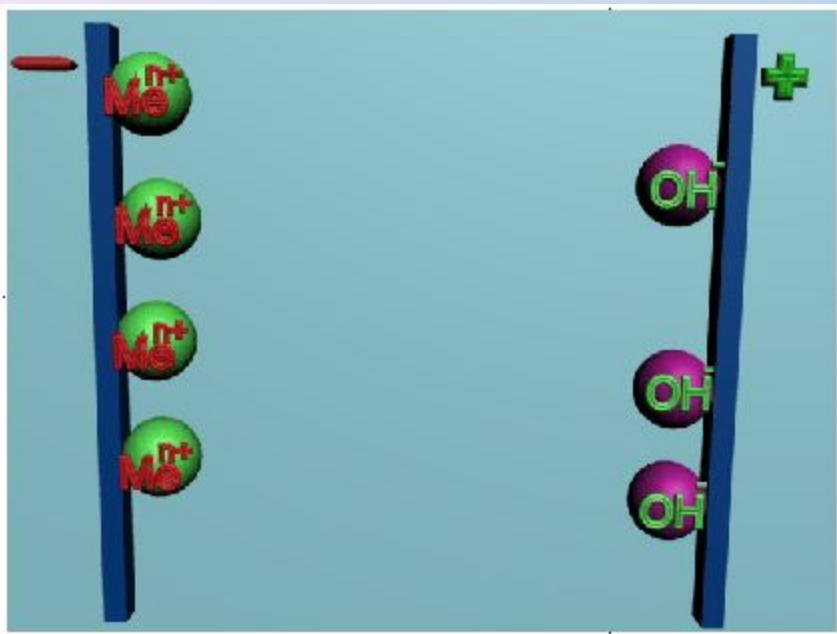
Образование осадка



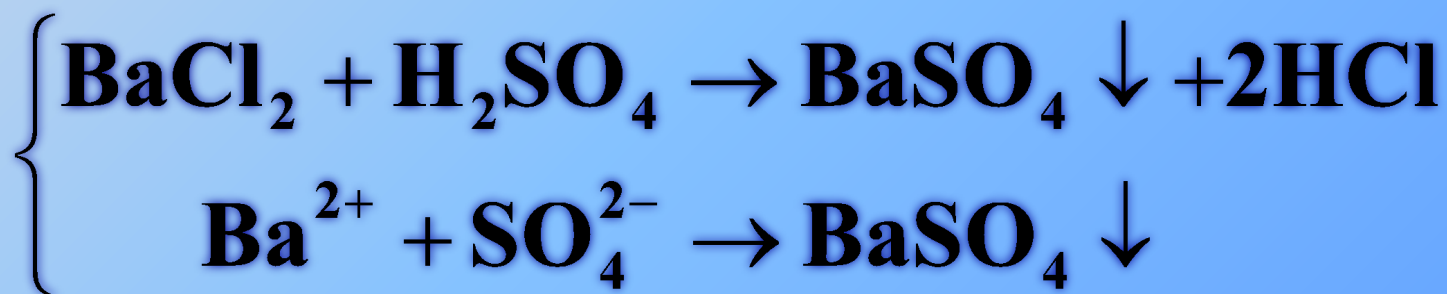


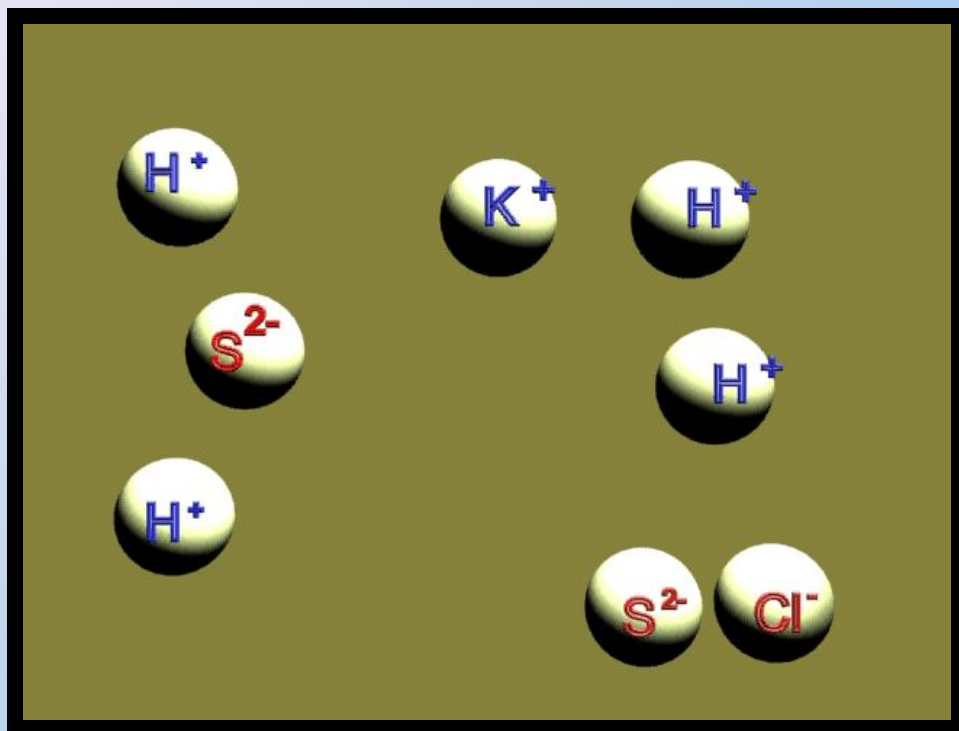
Образование осадка



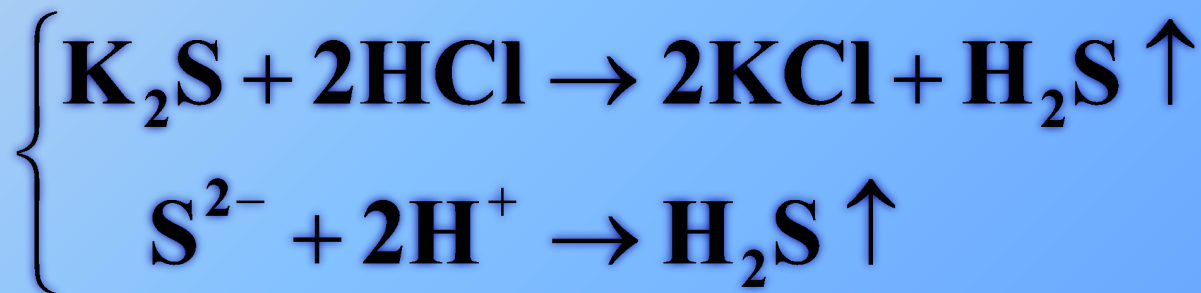


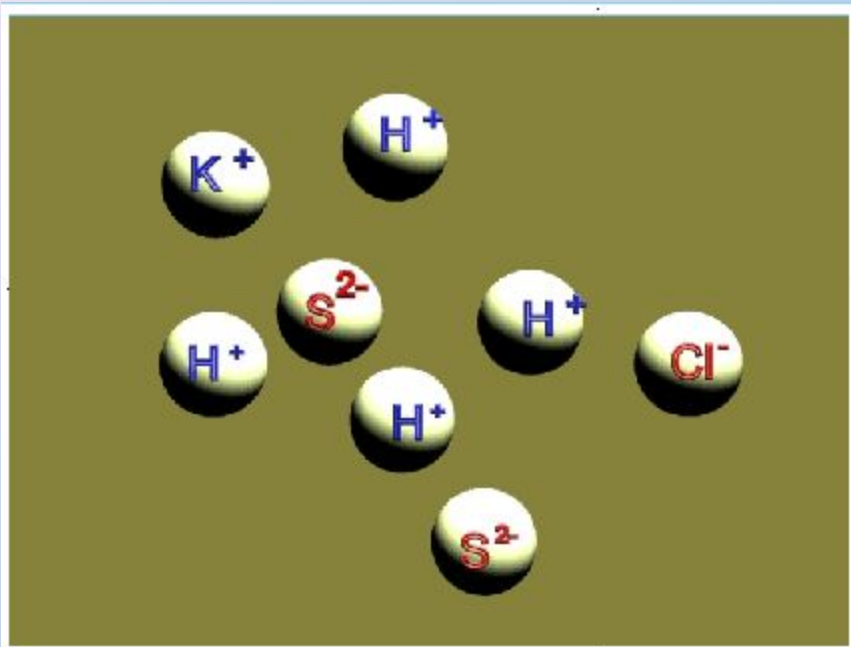
Образование осадка



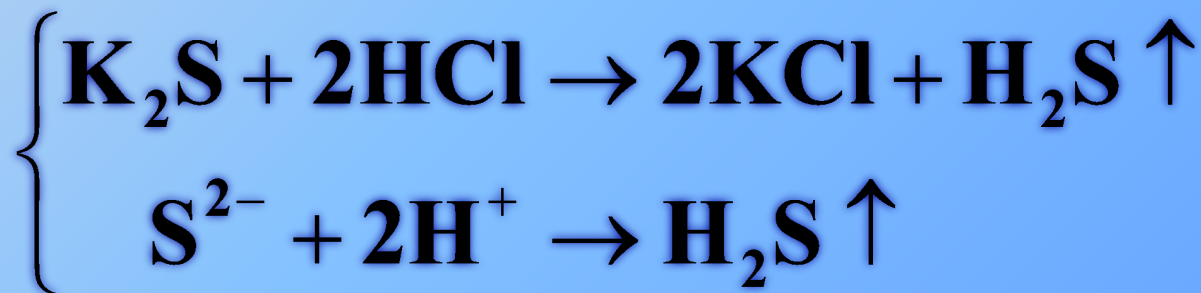


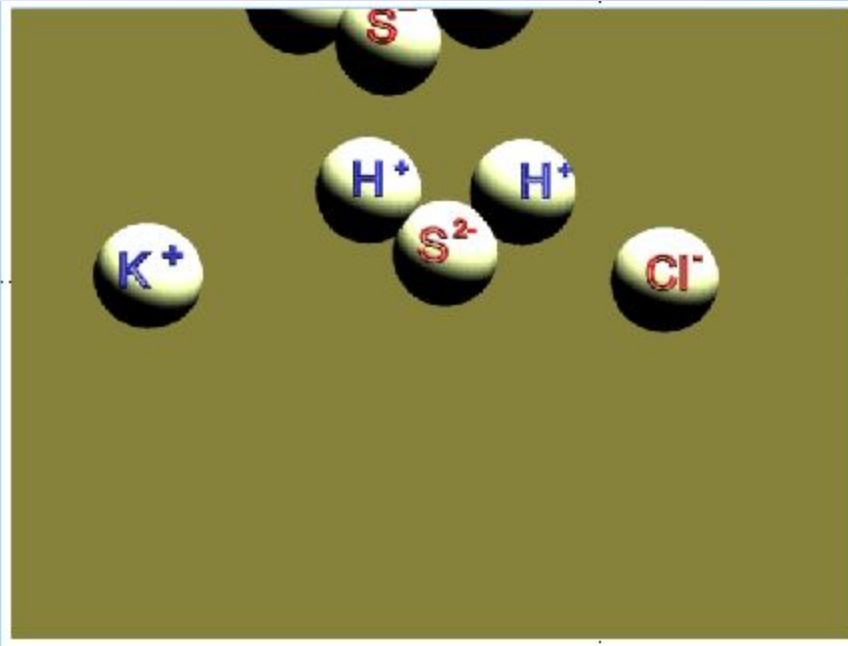
Выделение газа





Выделение газа





Выделение газа

