

# ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ

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**

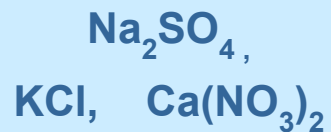
**Вид химической связи**

Ковалентная  
неполярная

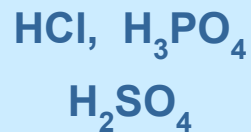
**или мало полярная**

# Электролиты

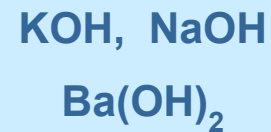
## Соли



## Кислоты



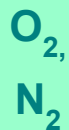
## Щёлочи



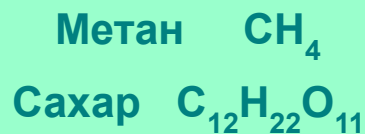
# ПРИМЕРЫ:

# Неэлектролиты

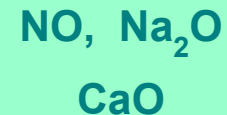
## Газы



## Органические вещества



## Оксиды



# Гипотеза Сванте Аррениуса

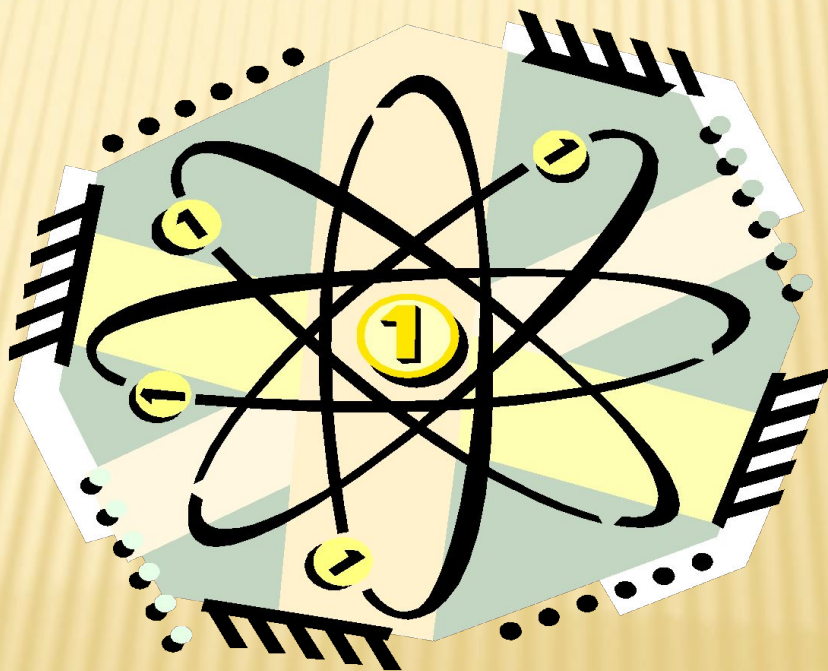
процесс растворения  
электролитов сопровождается  
образованием заряженных  
частиц, способных проводить  
электрический ток.



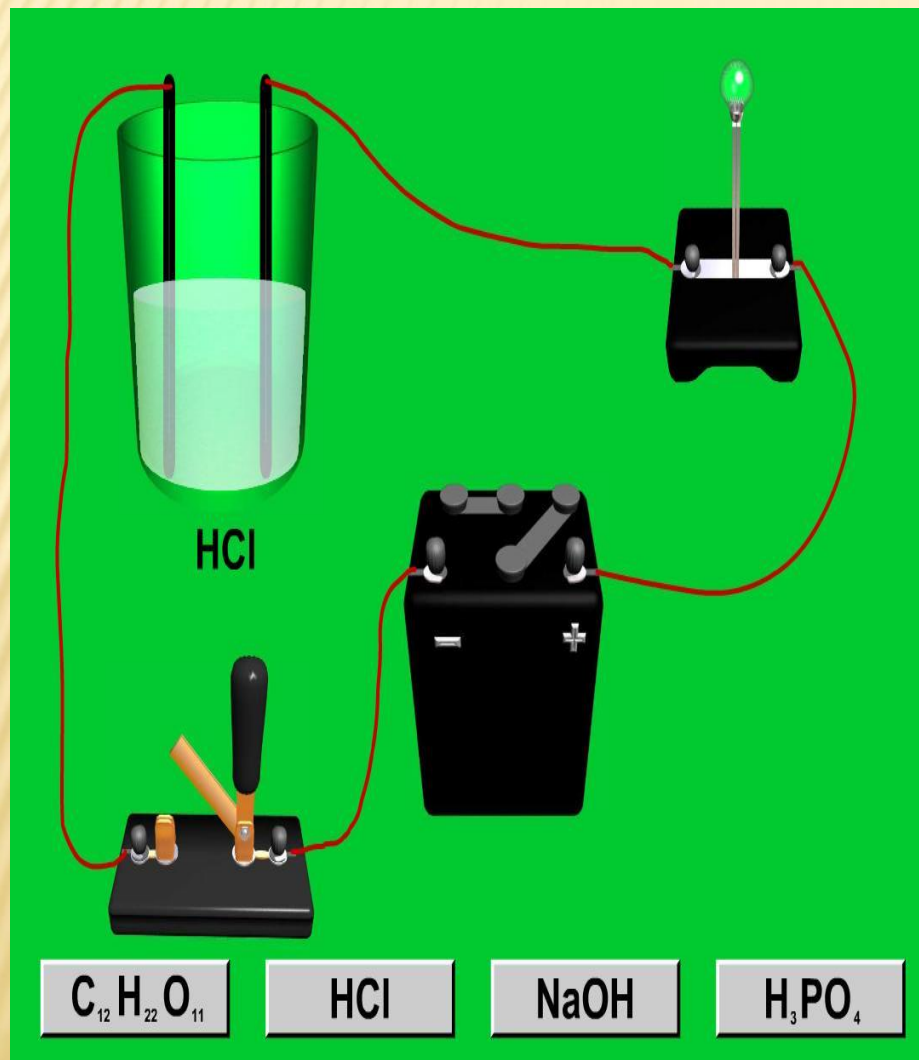
С. А. Аррениус.

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.



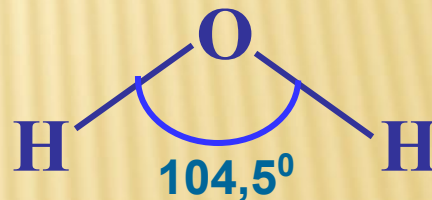
Процесс распада электролита на ионы в растворе или расплаве называется **электролитической диссоциацией**.

# Роль молекул растворителя в процессе электролитической диссоциации

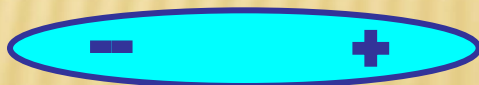
Электронная формула воды –  $\text{H} : \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}} : \text{H}$

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

◆ Пространственное строение

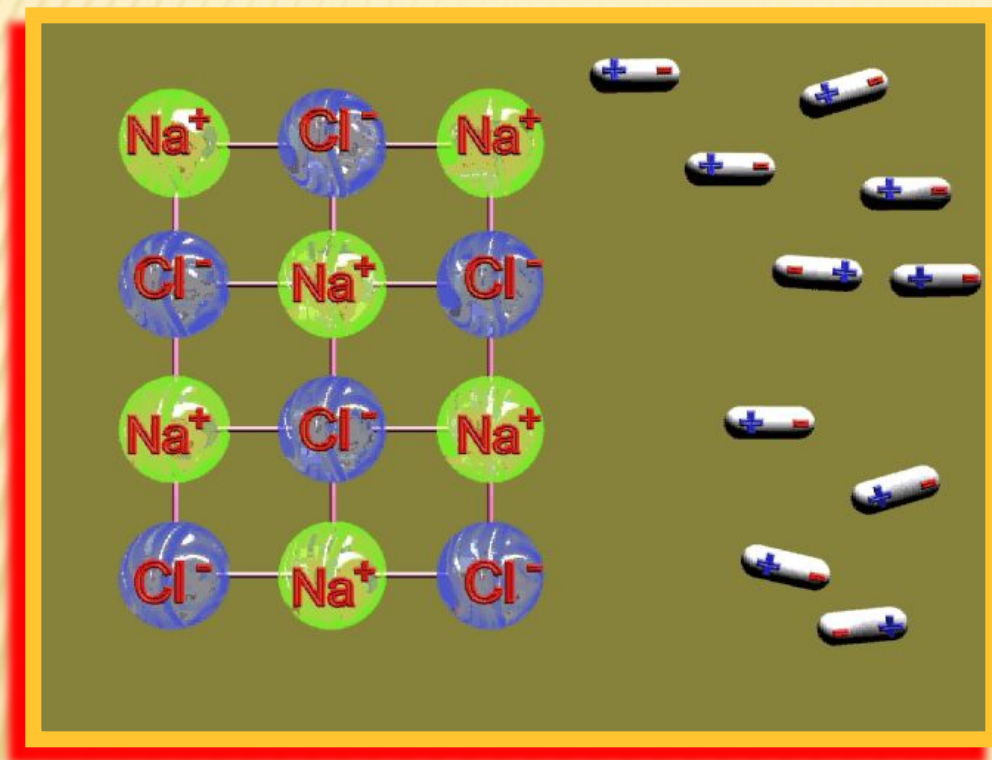


◆ Молекула воды является диполем





# Этапы диссоциации веществ с ионной связью



**1.Ориентация**

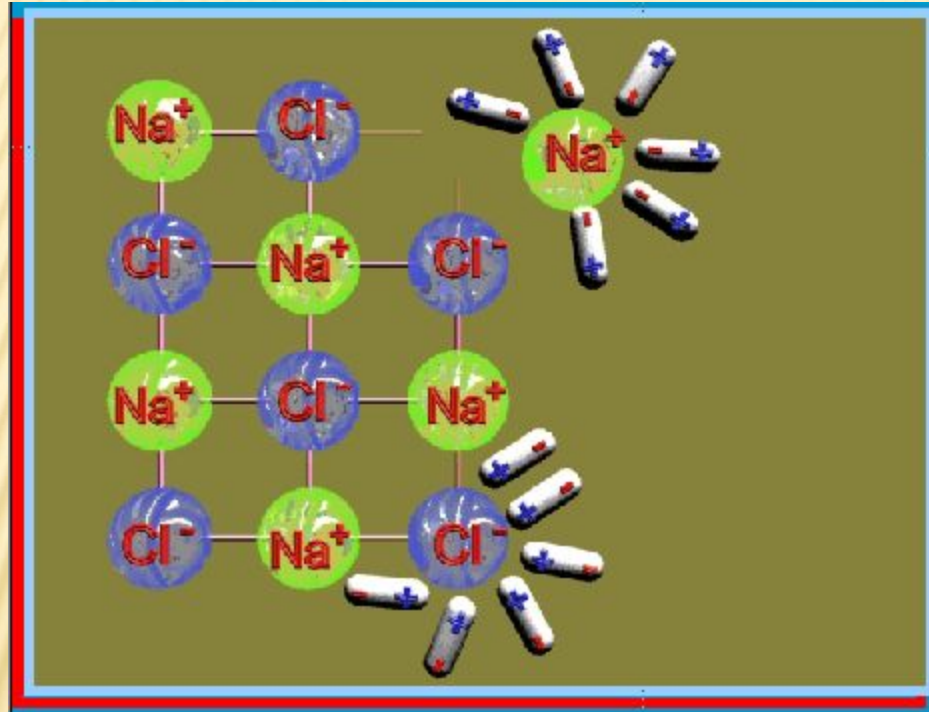
**молекул воды.**

**2.Гидратация.**

**3. Разрыв ионной  
связи.**

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

# Диссоциация веществ с ионной связью



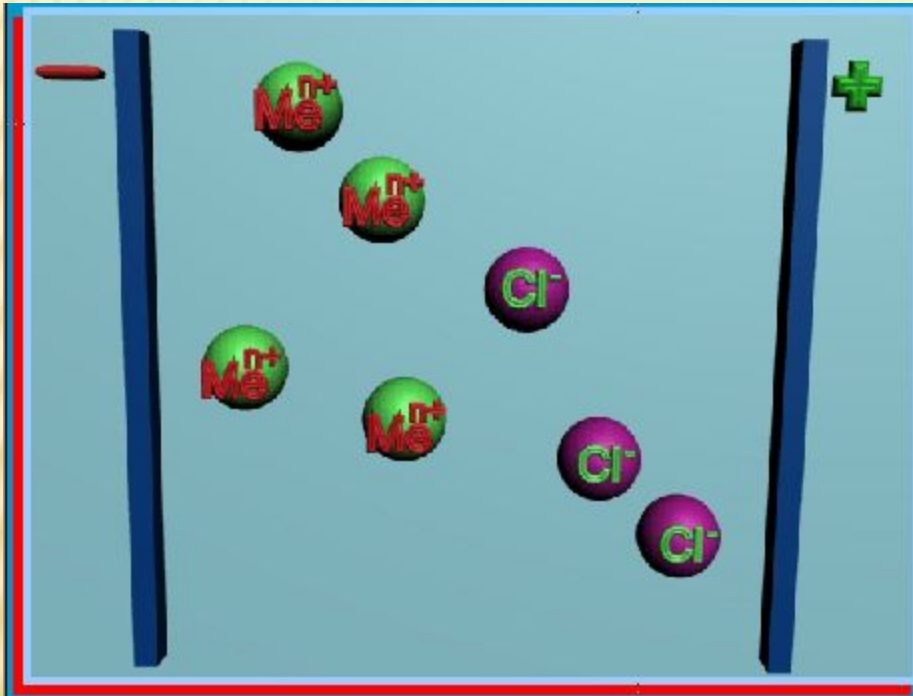
- **Ориентация молекул воды.**
- **Гидратация.**
- **Перемещение гидратированных ионов в раствор.**

# Диссоциация веществ с полярной связью



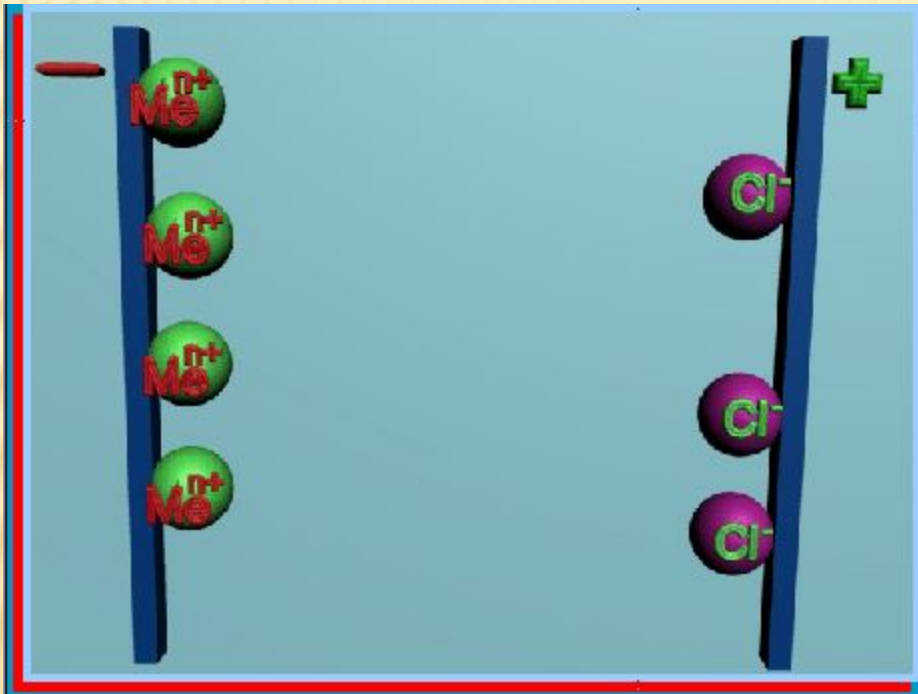
- Ориентация.
- Гидратация.
- Ионизация.
- Диссоциация.

# Диссоциация веществ с полярной связью



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

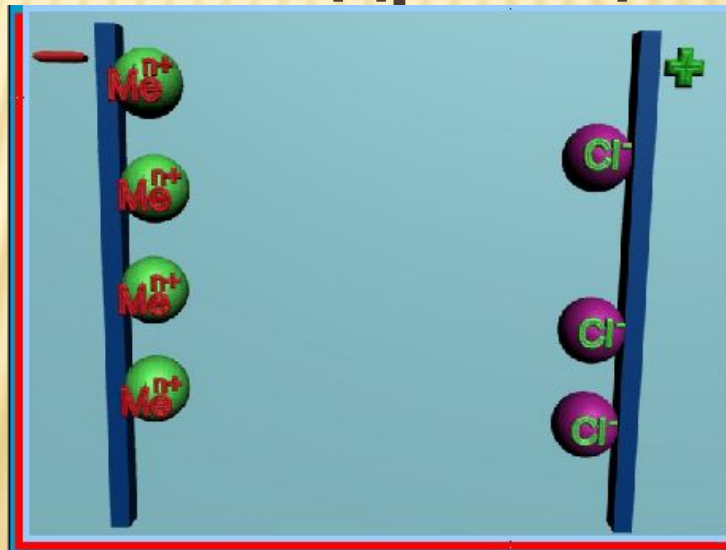
# Диссоциация веществ с полярной связью

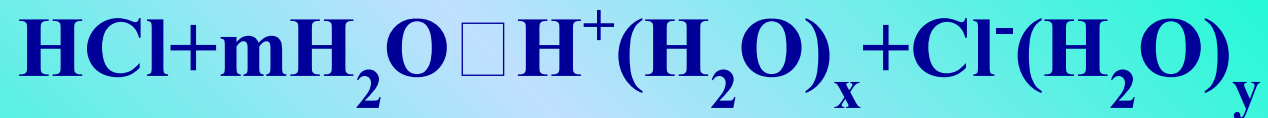
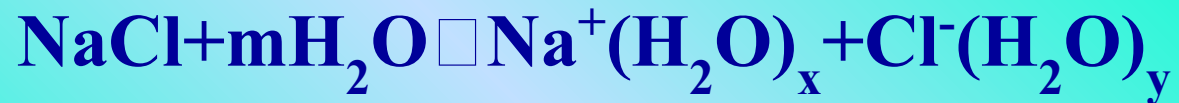


- Ориентация.
- Гидратация.
- Ионизация.
- Диссоциация.

# Третье положение ТЭД

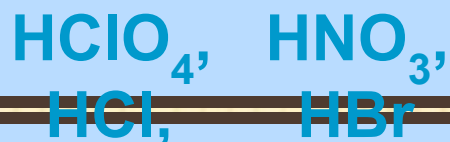
- Причиной диссоциации электролита является его взаимодействие с молекулами воды, т.е. его гидратация



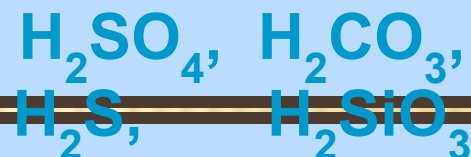


# ОСНОВНОСТЬ КИСЛОТ

Одноосновн  
ые



Двухосновны  
е



Трёхосновн  
ые



Четырёхоснов  
ные



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

$\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  
 $\text{NH}_4\text{OH}$

Двухкислотные

$\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Ba(OH)}_2$ ,  
 $\text{Fe(OH)}_2$

Трёхкислотные

$\text{Fe(OH)}_3$ ,  $\text{Al(OH)}_3$ ,  $\text{Cr(OH)}_3$ ,

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  $\text{NH}_4^+$  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

$$\alpha > 30\%$$

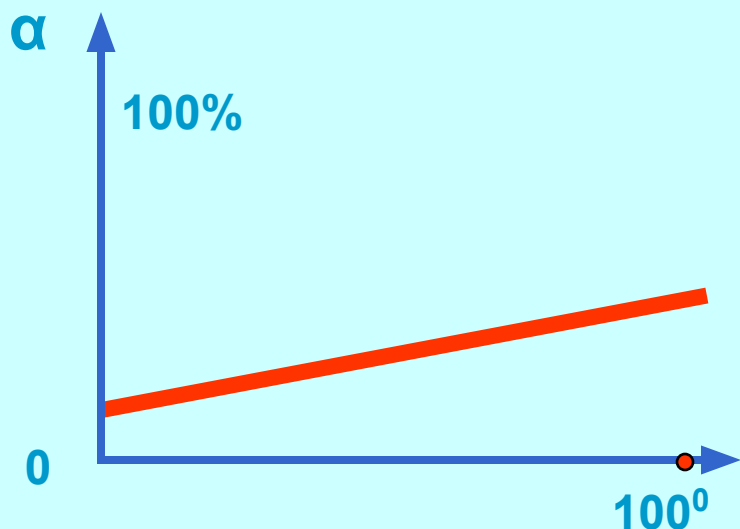
Электролиты  
средней силы

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

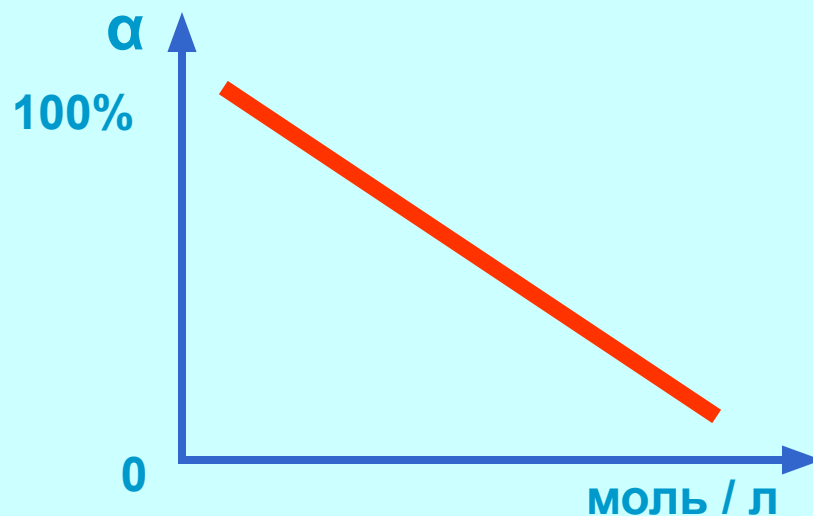
Слабые  
электролиты

$$\alpha < 3\%$$

# Константа диссоциации



**График зависимости  
степени  
электролитической  
диссоциации от  
температуры**



**График зависимости  
степени  
электролитической  
диссоциации от  
концентрации**

# Сильные электролиты

$$\alpha > 30\%$$

- Средние водорастворимые соли  $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  итд;
- Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов:  $\text{LiOH}$  –  $\text{CsOH}$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  –  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ;
- Минеральные кислоты:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{HBrO}_3$ ,  $\text{HJO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$ ,  $\text{HJ}$



# Электролиты средней силы

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



# Слабые электролиты

$$\alpha < 3\%$$

- Органические кислоты:  $\text{HCOOH}$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$
- Минеральные кислоты:  $\text{HNO}_2$ ,  $\text{HClO}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ ,  
 $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$
- 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:  
 $\text{NH}_4\text{OH}$



# Шестое положение ТЭД

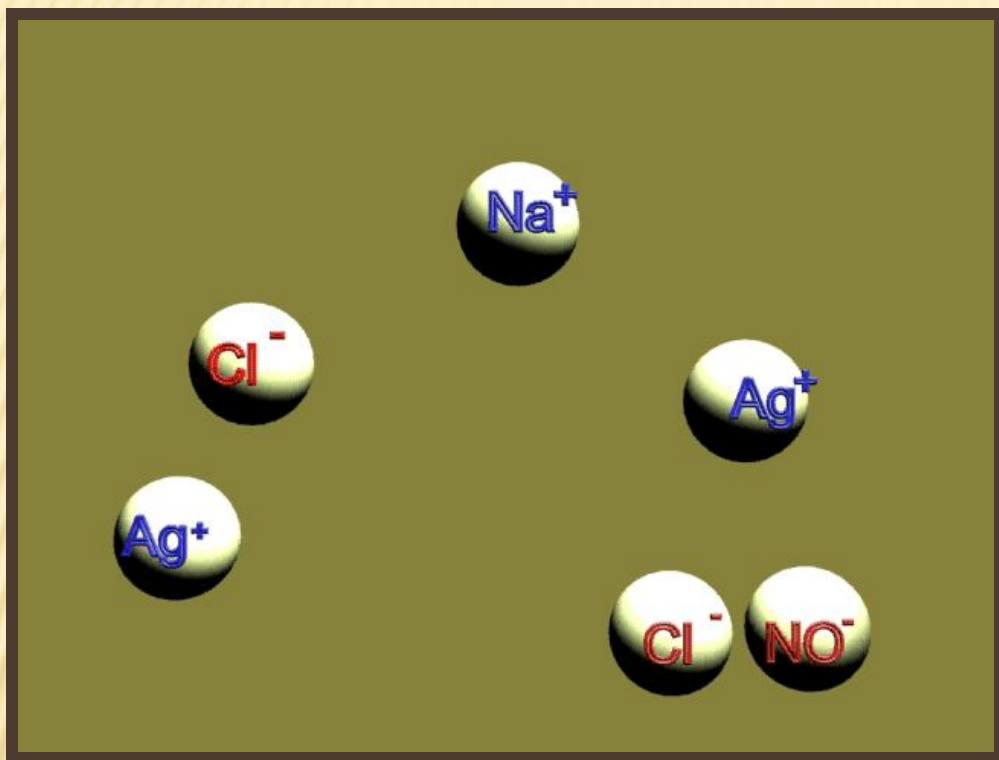
- **Свойства растворов электролитов определяются свойствами тех ионов, которые они образуют при диссоциации.**



# **Условия протекания реакции ионного обмена**

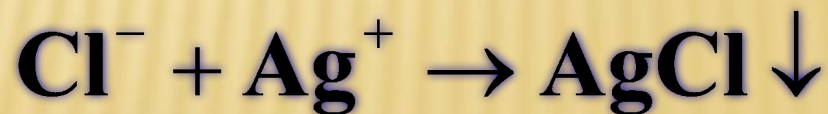
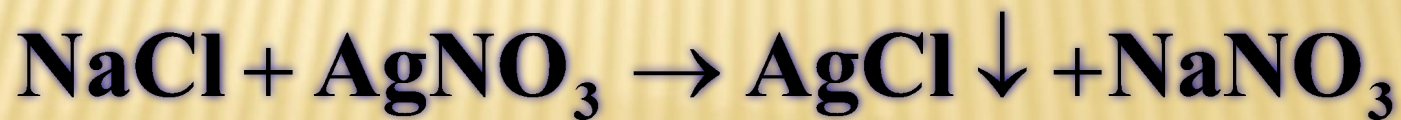
**Реакции в растворах электролитов  
протекают до конца если:**

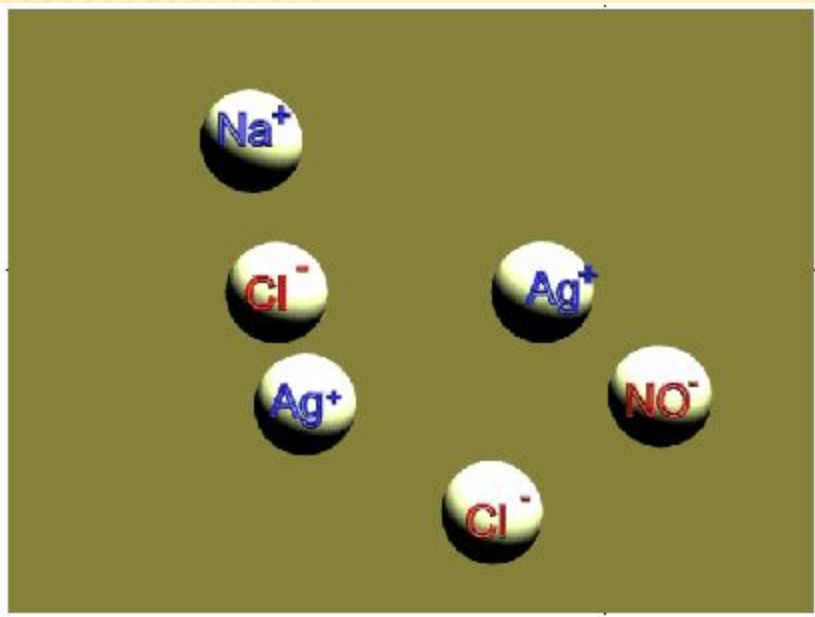
- Образуется или растворяется осадок;**
- Выделяется газ;**
- Образуется малодиссоциирующее  
вещество (например  $\text{H}_2\text{O}$ )**



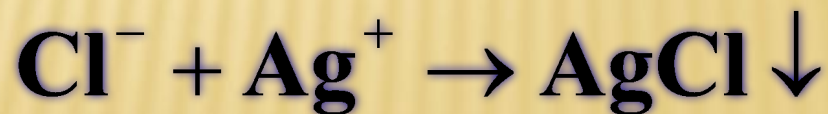
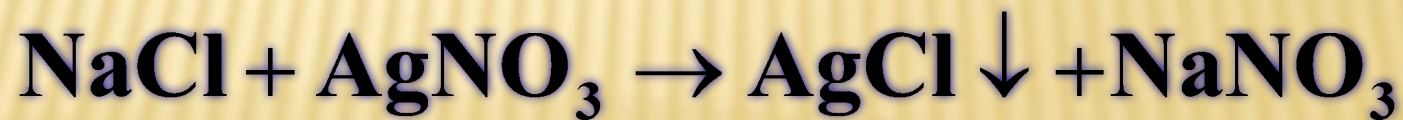
**Образова  
ние**

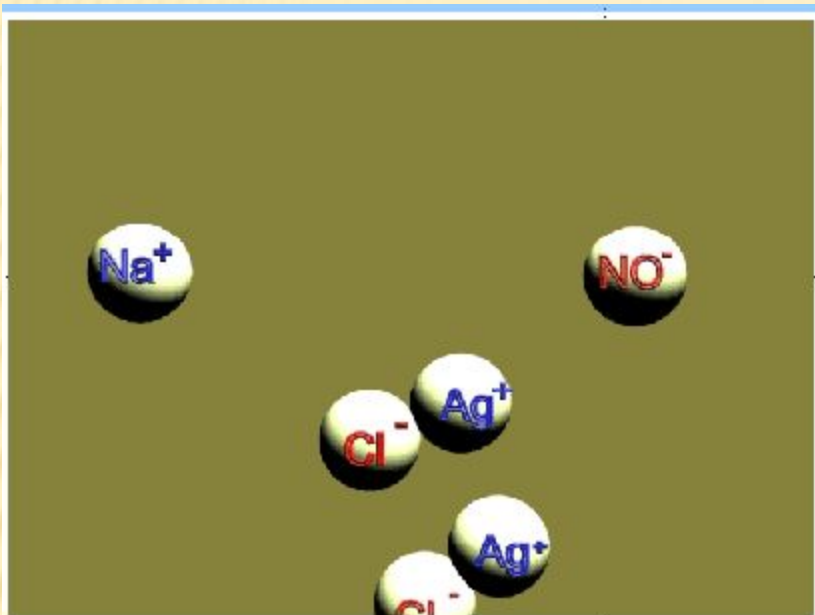
**осадка**



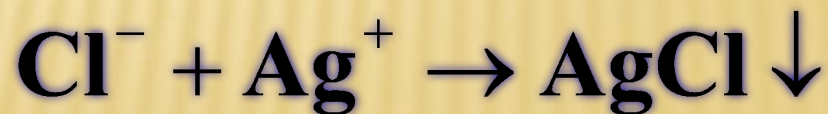
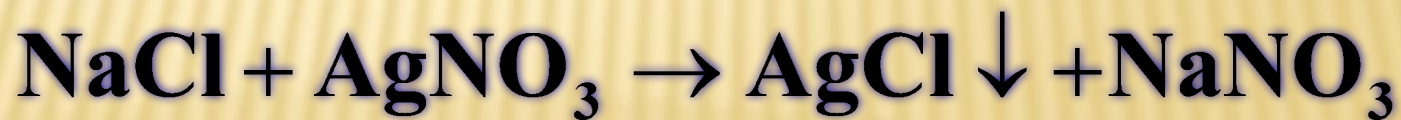


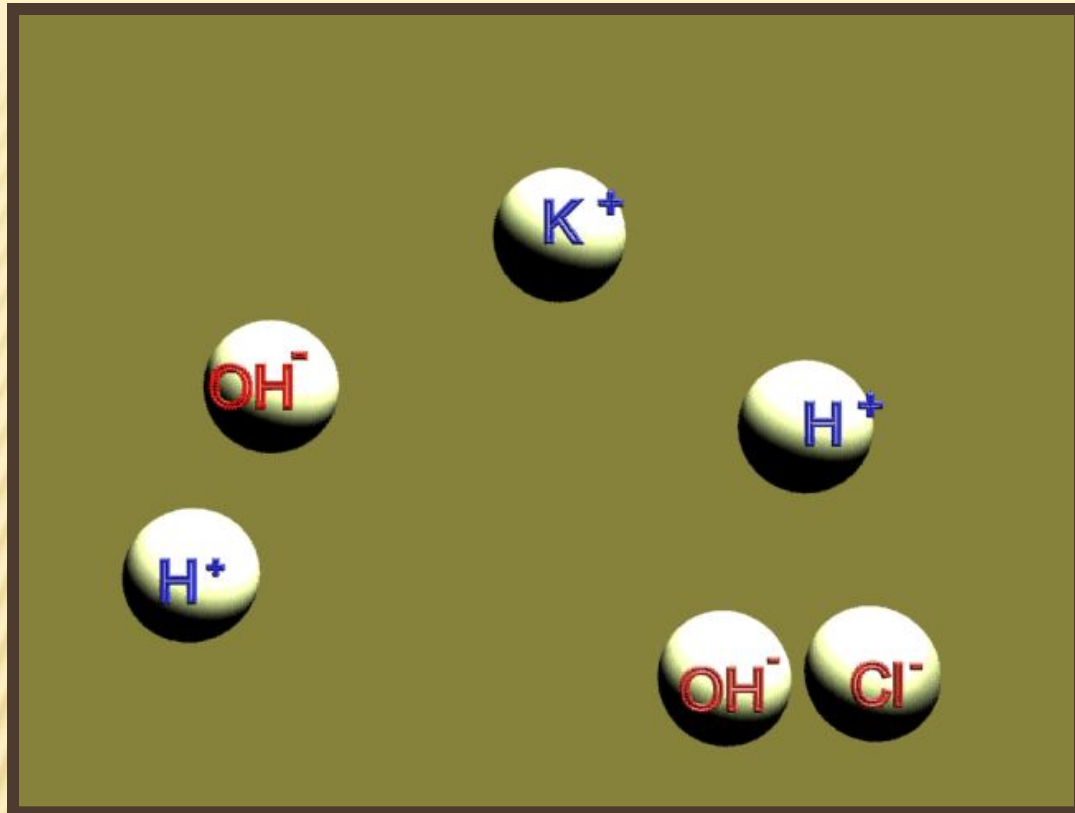
Образование осадка



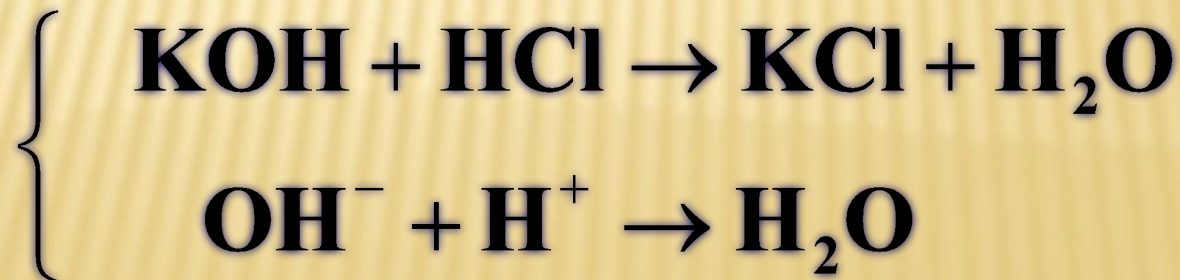


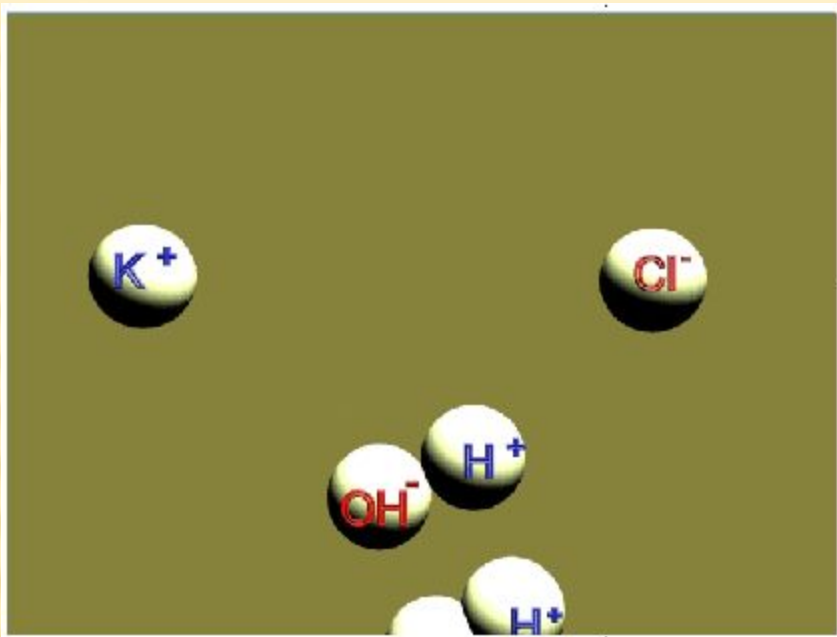
Выделение осадка



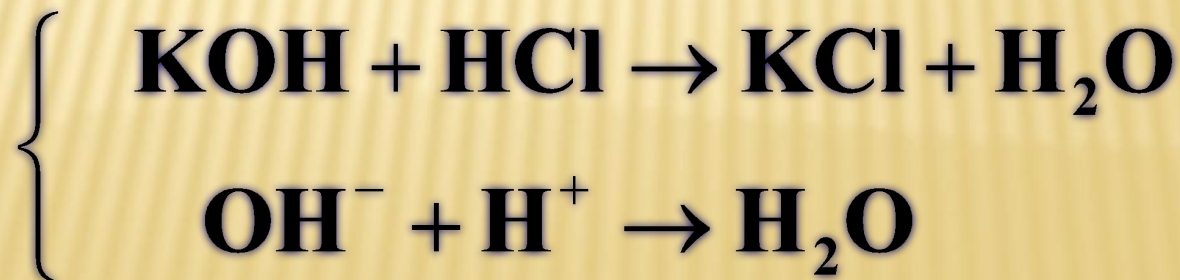


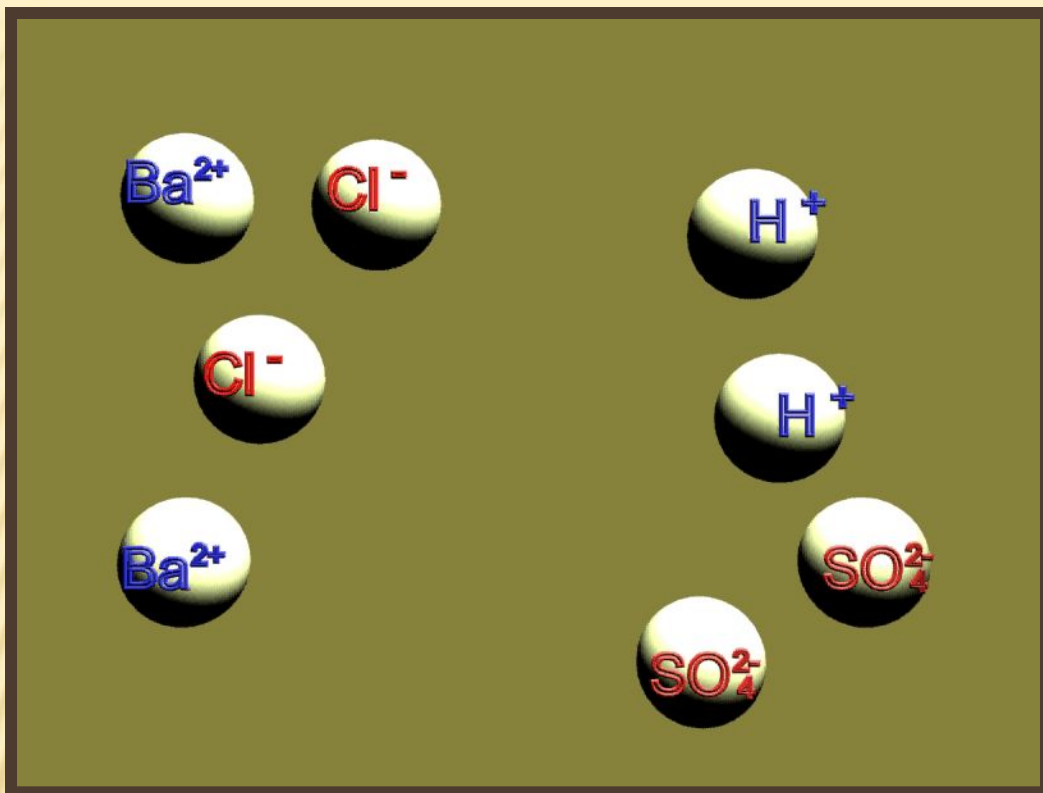
# Образование $\text{H}_2\text{O}$



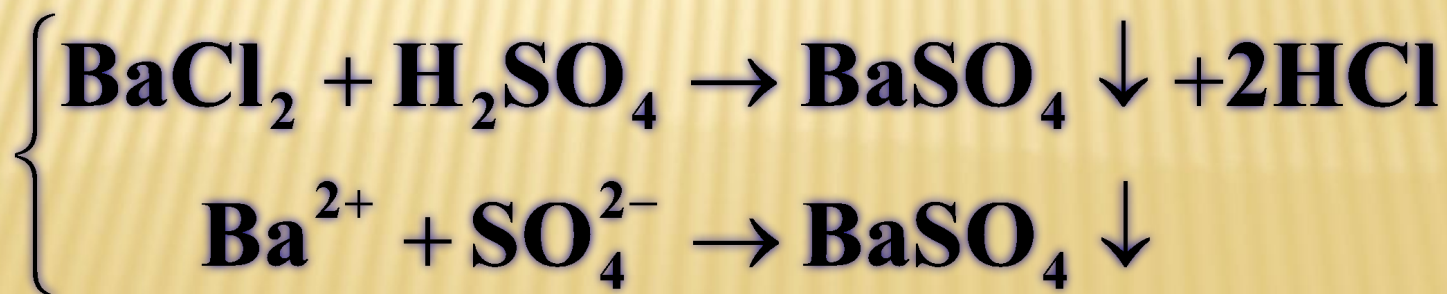


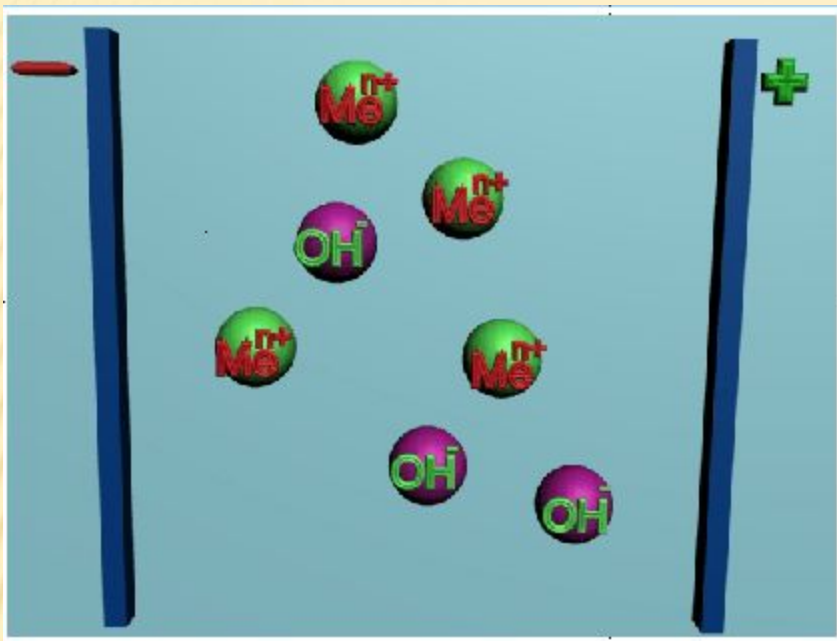
**Образование**



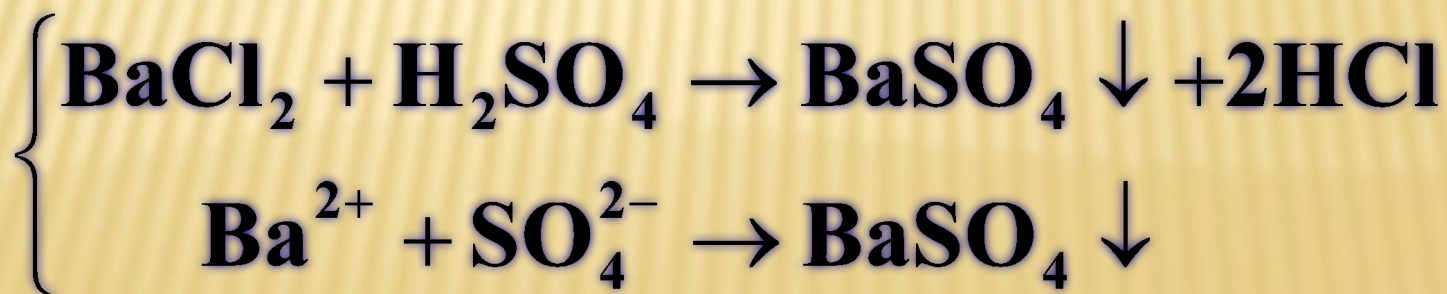


Образование осадка

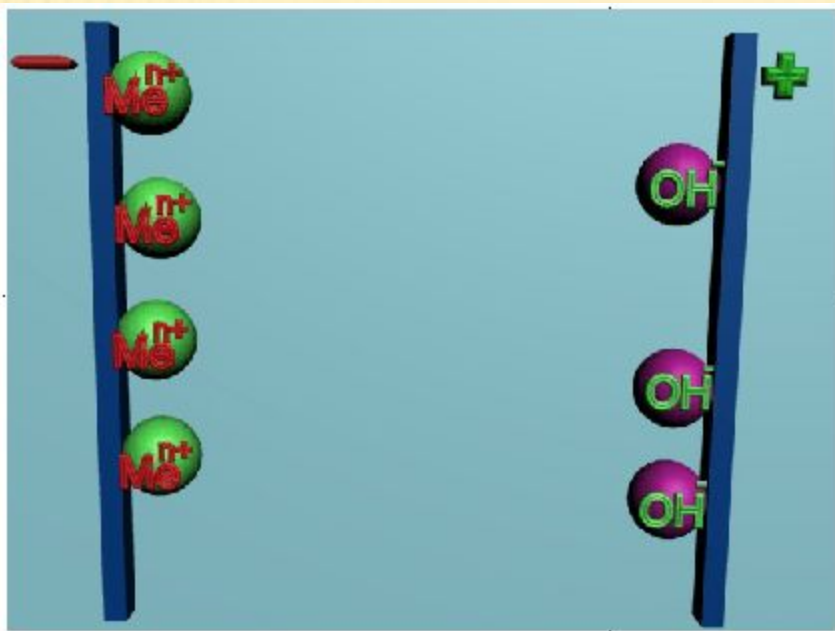




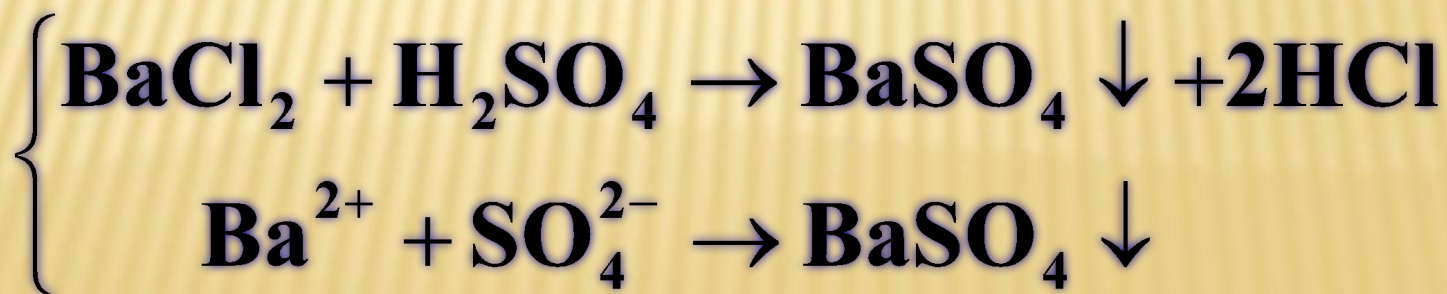
Образование осадка

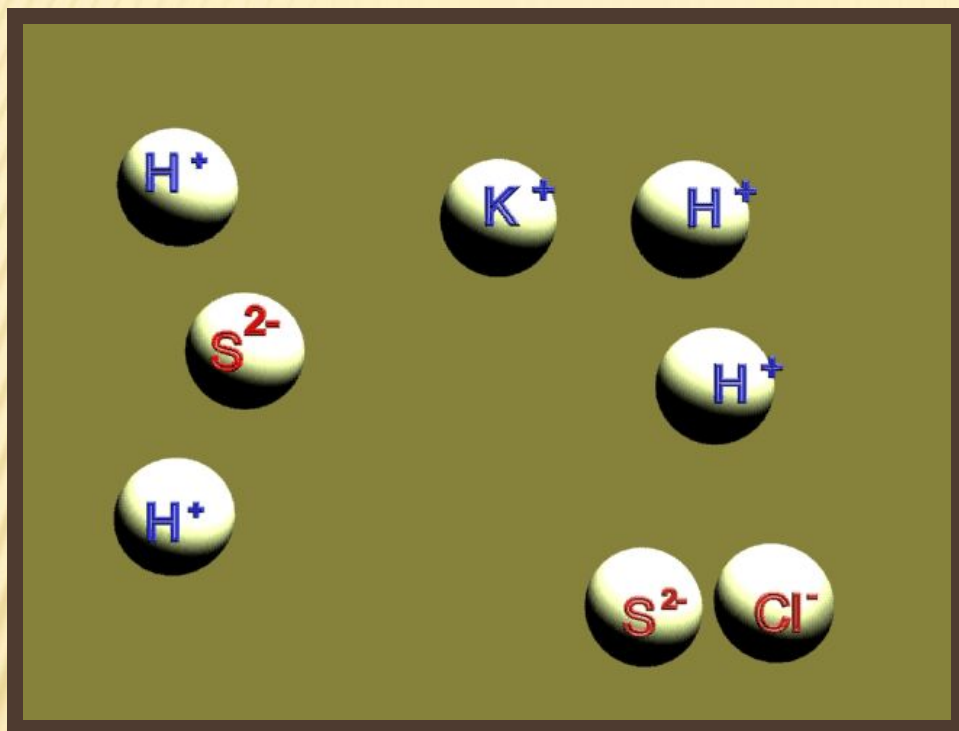




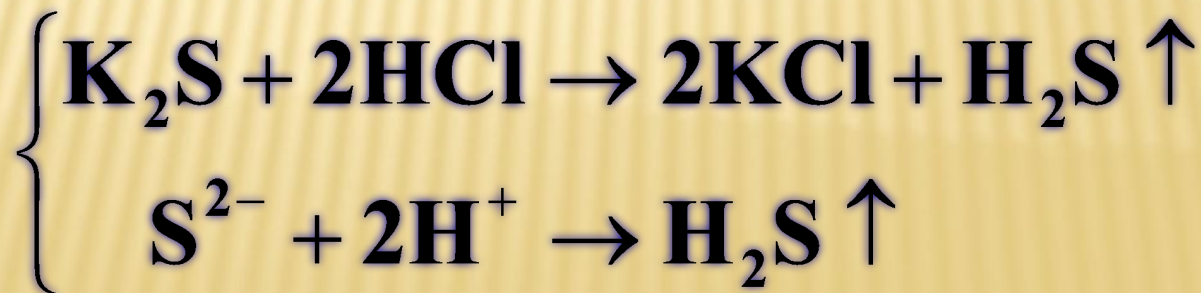


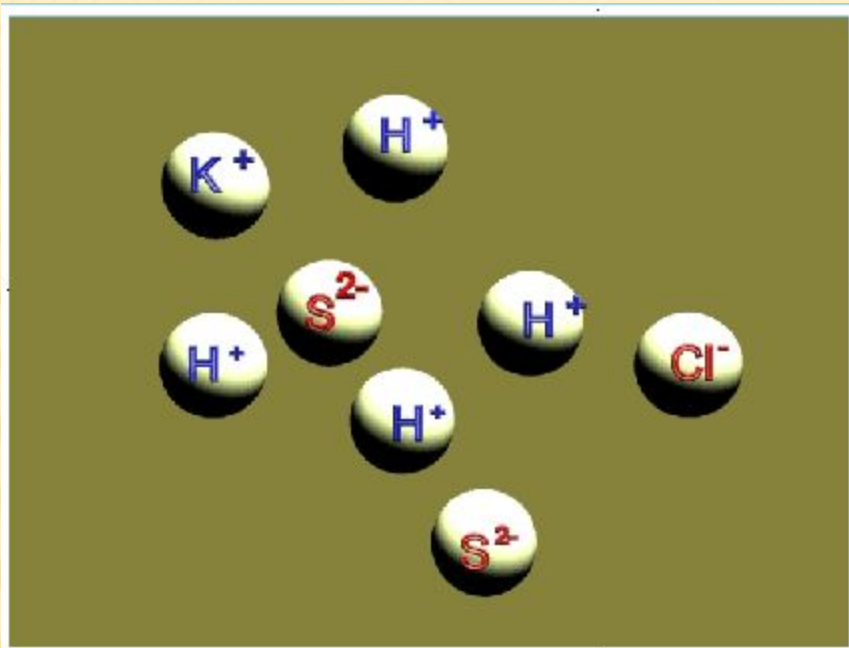
Образование осадка



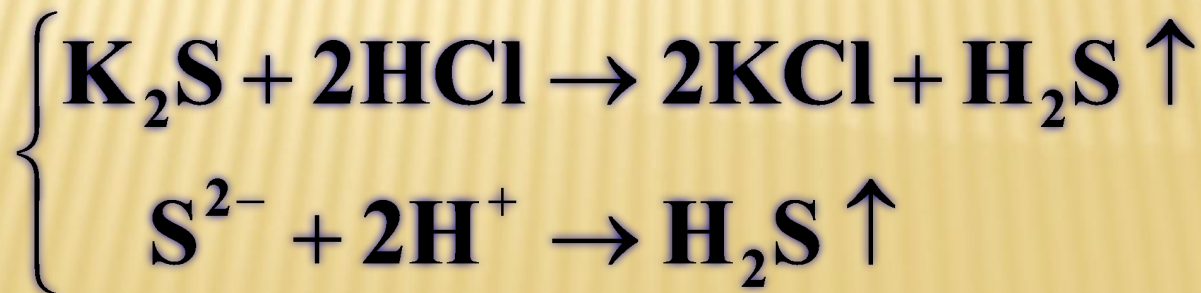


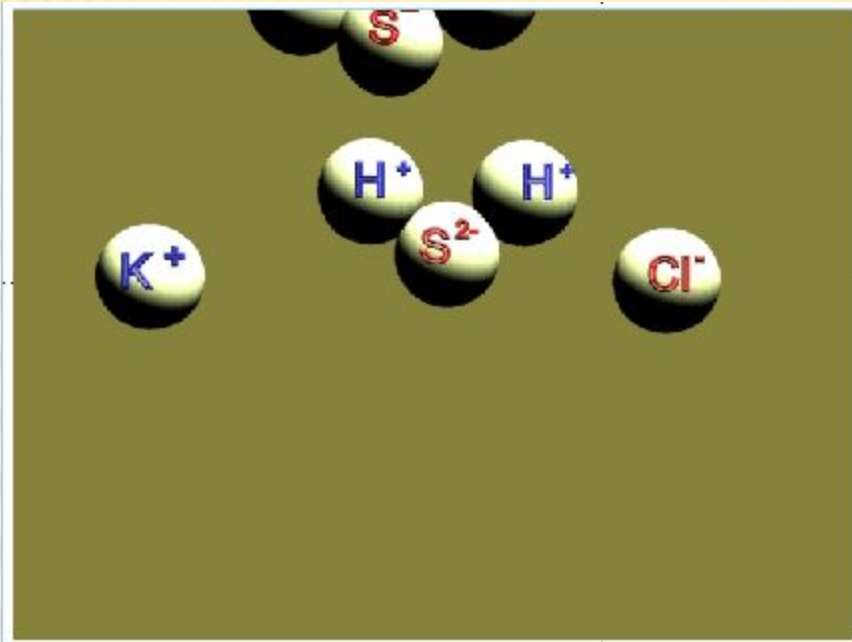
Выделение газа



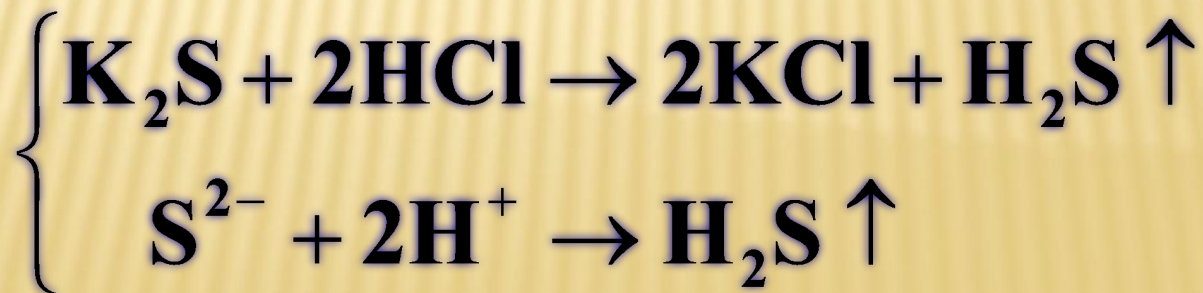


Выделение газа





Выделение газа



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!