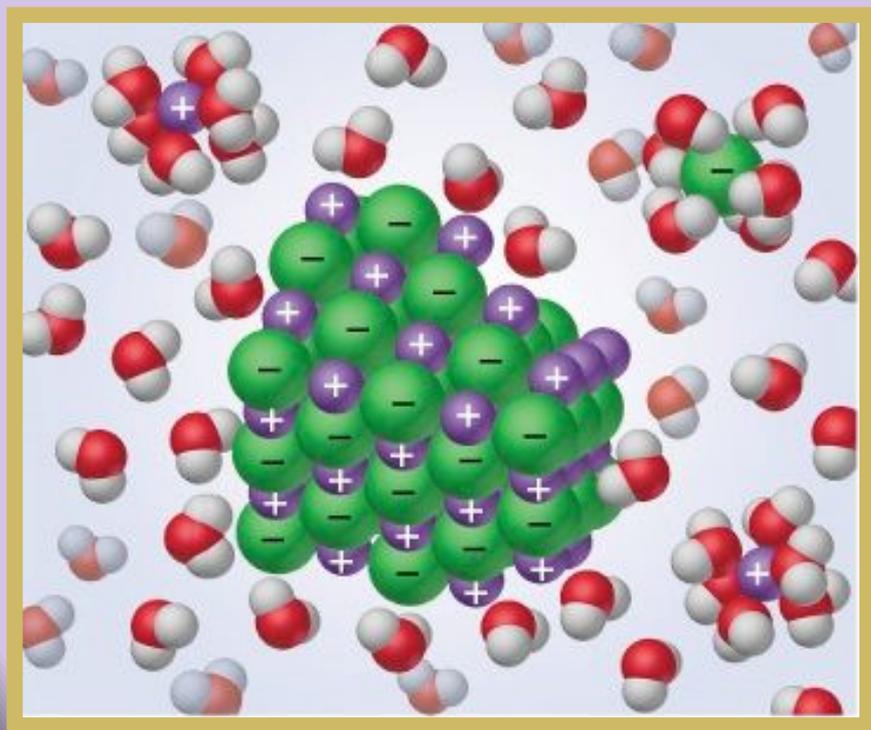


Готовимся к ЕГЭ, ОГЭ! Теоретические разделы химии.

# Гидролиз солей. Среда водных растворов.



Учитель химии МОБУ  
СОШ ЛГО  
с. Пантелеймоновка Г.П.  
Яценко

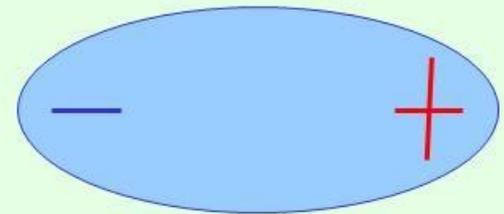
# Химическая среда.

Сама вода является очень слабым электролитом.

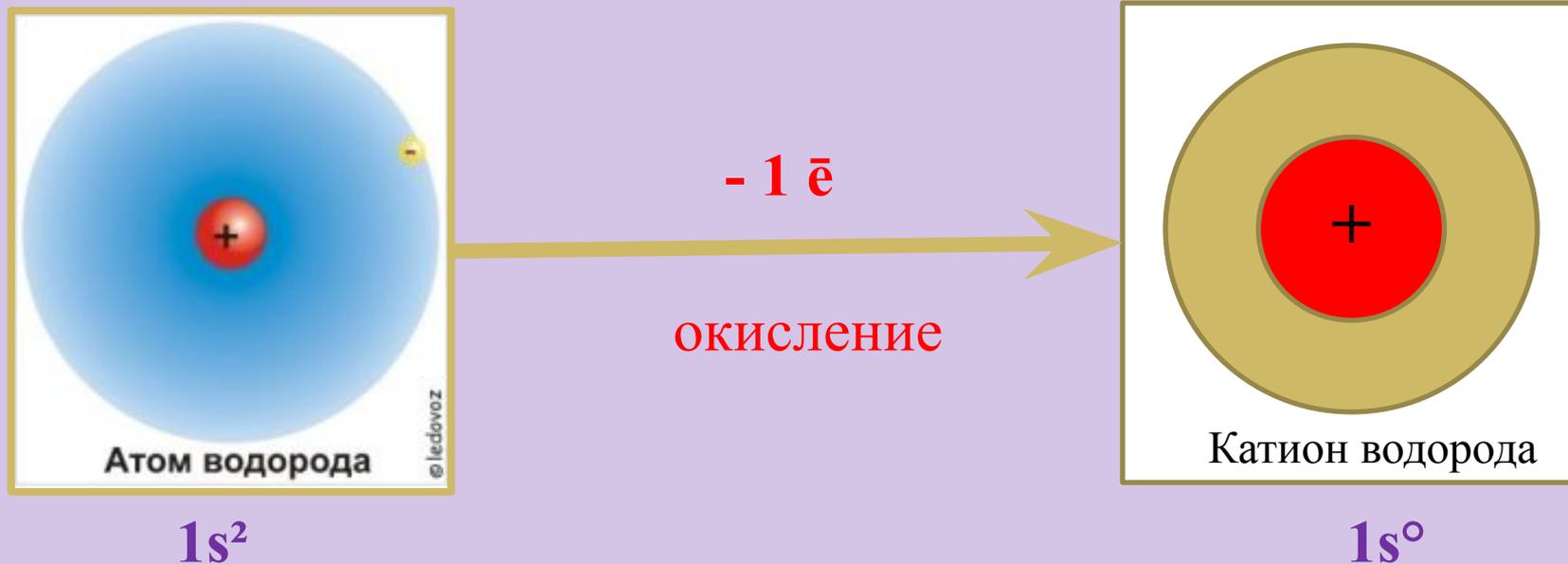
При её электролитической диссоциации образуются **катионы водорода** и **гидроксид-ионы (анионы)**:



**ДИПОЛЬ**



# Катион водорода.



Катион водорода представляет собой простейшее ядро ( $p^+$ ; **электронная оболочка пустая**). У свободного протона велики подвижность и проникающая способность.

# Водородный показатель.

Концентрации катионов  $\text{H}^+$  и анионов  $\text{OH}^-$  в чистой воде весьма малы:  $1 \times 10^{-7}$  моль/л при  $25^\circ \text{C}$ .

В воде содержится ионов  $\text{H}^+$  и  $\text{OH}^-$  одинаковое количество; в водных растворах кислот появляется избыток  $\text{H}^+$ ; в водных растворах щелочей – избыток ионов  $\text{OH}^-$  (за счет диссоциации кислот и оснований).

Среду раствора выражают *водородным показателем.*



# Типы среды водных растворов

Водородный показатель **pH** – величина, характеризующая содержание ионов водорода в растворе.

## Кислая

- Среда, в которой количество ионов водорода больше количества гидроксид-ионов.

## Нейтральная

- Среда, в которой количество ионов водорода равно количеству гидроксид-ионов.

нейтральная —  $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$   
кислотная —  $c(\text{H}^+) \gg c(\text{OH}^-)$   
щелочная —  $c(\text{H}^+) \ll c(\text{OH}^-)$

## Щелочная

- Среда, в которой количество ионов водорода меньше количества гидроксид-ионов.

# Гидролиз.

Взаимодействие солей с водой, приводящее к появлению кислотной или щелочной среды в водном растворе, но не сопровождающееся образованием осадков или газов, называется *обратимым гидролизом* (С.Аррениус, 1890 г.). В водном растворе соль сначала диссоциирует на катионы и анионы (необратимая реакция):



Если среди образовавшихся ионов присутствуют **анионы слабой кислоты**, то гидролиз протекает **по аниону**.

Если среди образовавшихся ионов присутствуют **катионы слабого основания**, то гидролиз протекает **по катиону**.

# Гидролиз по аниону.

Если среди образовавшихся ионов присутствуют анионы слабой кислоты, то гидролиз протекает **по аниону**. Этот ион начинает реагировать с водой, создавая щелочную среду (обратимая реакция):



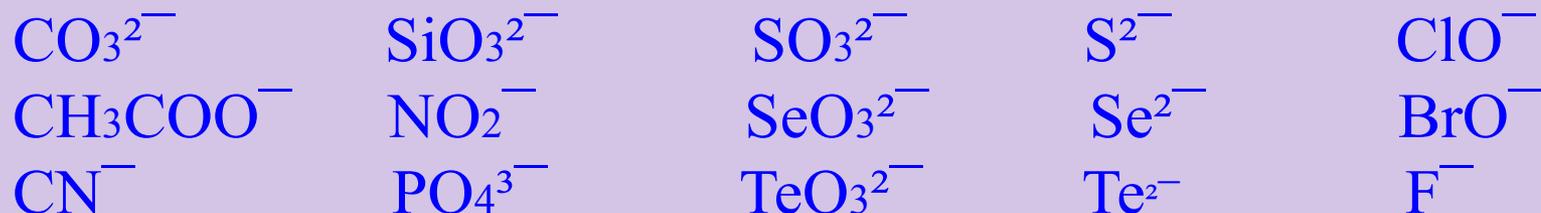
Гидролиз протекает в очень малой степени (в 0,1М растворе  $\text{KNO}_2$  степень гидролиза по аниону составляет 0,0014% ).

Образуется **слабощелочной** раствор.

Гидролизу подвергаются анионы **слабых** кислот. Такой анион притягивает к себе катион водорода, имеющийся в растворе, а гидроксид – ион остается свободным:



Список гидролизующихся анионов:



**ЗАПОМНИ!** Степень гидролиза соли по аниону зависит от степени диссоциации продукта гидролиза:

**чем слабее кислота, тем выше степень гидролиза**

**Клик!**

## **ВЫВОД (гидролиз по аниону):**

соли, образованные катионом сильного основания и анионом слабой кислоты, подвергаются гидролизу по аниону и создают *щелочную среду*.

### **Проверь себя!**

1. Имеет ли (да, нет) смысл обсуждать гидролиз соли, если она практически нерастворима в воде?
2. Из солей NaF, KJ, BaF<sub>2</sub>, KNO<sub>3</sub>, KNO<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, BaSO<sub>4</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, K<sub>2</sub>S, FeS, NaClO, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> выберите те, которые подвергаются гидролизу по аниону.
3. Составьте уравнения гидролиза солей K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>S, Укажите среду раствора.

# Гидролиз по катиону.

После обратимой диссоциации растворенной соли, содержащей катион слабого основания:

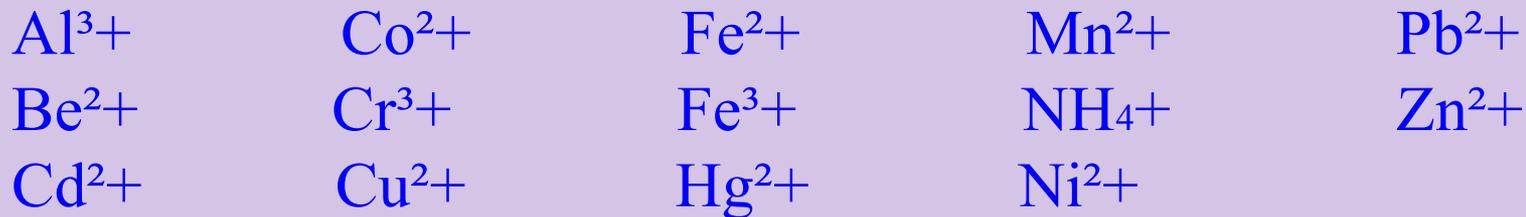


протекает обратимый гидролиз иона  $\text{NH}_4^+$



Среда раствора **слабокислотная**.

Список гидролизующихся катионов:



**Клик!**

## **ВЫВОД (гидролиз по катиону):**

соли, образованные **катионом слабого основания** и **анионом сильной кислоты**, подвергаются гидролизу по катиону и создают кислотную среду.

### **Проверь себя!**

1. Из солей  $\text{AgBr}$   $\text{FeBr}_3$   $\text{CuSO}_4$   $\text{AlCl}_3$   $\text{AlF}_3$   $\text{KClO}_3$   $\text{AgCl}$   $\text{NH}_4\text{Cl}$   $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$  выберите те, которые подвергаются гидролизу по катиону.
2. Составьте уравнения гидролиза солей:  
сульфат марганца (II)                      бромид аммония  
нитрат железа (III)                        карбонат цезия  
нитрат калия                                 ортофосфат рубидия

Реакции гидролиза по катиону и аниону обратимые и состояние равновесия можно сдвигать по принципу Ле – Шателье:

1. Для увеличения степени гидролиза раствор соли можно **разбавить** или **подогреть**:

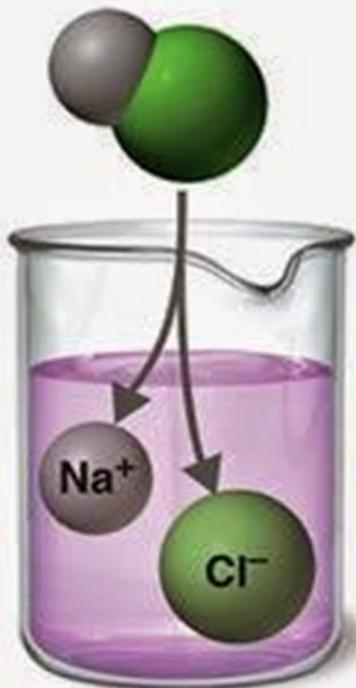


2. Для подавления гидролиза раствор соли нужно **охладить** или **добавить ионы среды**:



# Гидролиз солей.

Соли, образованные		Тип гидролиза	Реакция среды, pH
Сильным основанием	слабой кислотой	гидролиз по аниону	щелочная (pH > 7)
Слабым основанием	сильной кислотой	гидролиз по катиону	кислотная (pH < 7)
Сильным основанием	сильная кислотой	не подвергаются гидролизу	нейтральная среда (pH = 7)



# Гидролиз бинарных соединений.

Многие вещества, относимые к типу бинарных соединений, не являющихся солями, не могут существовать в водном растворе вследствие протекания полного гидролиза.

Реакции гидролиза бинарных соединений необратимы, и разложение бинарных соединений полное, следует оберегать бинарные соединения от воздействия воды и влаги.



[http://images.myshared.ru/444920/slide\\_10.jpg](http://images.myshared.ru/444920/slide_10.jpg)

<http://900igr.net/datai/khimija/Vodorod/0006-007-Atom-vodorod.jpg>

<http://img.slidespace.ru/2013/10/03/27854/3.jpg>

<http://img.slidespace.ru/2013/10/03/27854/7.jpg>

<https://encrypted-tbn2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQrk-EgulV1iNwjMLHGr30TiAxHnGYJCS6opUXsy4G8vc5qqkCQ>

<http://www.wofwom.com/wp-content/uploads/2012/03/%D0%BD%D0%B0%D1%88%D0%B0%D1%82%D1%8B%D1%80%D1%8C.jpg>