

Телепроект «МОЯ ШКОЛА в online»

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

# ХИМИЯ

11 класс

## Урок № 17


**Химические свойства металлов:  
общее и особенное**

Калялина Наталья Николаевна,  
учитель химии, МБОУ СОШ 8 г. о. Мытищи,  
председатель РПК ГИА-11 по химии

# **Что мы сегодня будем изучать?**

**Химические свойства металлов:  
общее и особенное**

# Химические свойства металлов в соответствии с электрохимическим рядом напряжений металлов

 активность металлов увеличивается			
Li Rb Cs K Ba Sr Ca Na Mg Be Al	Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb	H <sub>2</sub>	Cu Hg Ag Pt Au
Активные металлы	Металлы средней активности		Неактивные металлы

# 1. Металл + Неметалл = Бинарное соединение

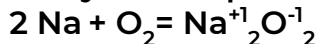


Бинарные соединения с кислородом: оксиды, пероксиды, надпероксиды

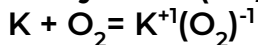
Взаимодействие с кислородом:

Li Rb Cs K Ba Sr Ca Na	Mg Be Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb H <sub>2</sub> Cu Hg	Ag Pt Au
при обычных условиях	медленно или при температуре	не реагируют

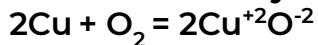
В случае натрия получается пероксид



В случае К (Rb,Cs) получается надпероксид



В остальных случаях получают оксиды



## Бинарные соединения металлов, образующие соли

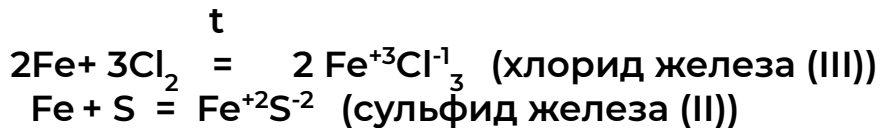
**F<sup>-</sup>** фториды

**Cl<sup>-</sup>** хлориды

**Br<sup>-</sup>** бромиды

**I<sup>-</sup>** йодиды

**S<sup>-2</sup>** сульфиды



Бинарные соединения, не образующие оксиды и соли.

$N^{-3}$  нитриды

$H^{-}$  гидриды

$P^{-3}$  фосфиды

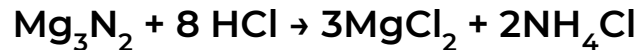
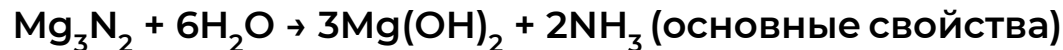
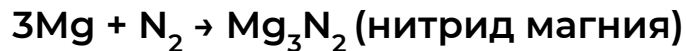
$Si^{-4}$  силициды

$C^{-1}$  ( $CaC_2$ ) карбиды

$C^{-4}$  ( $Al_4C_3$ )

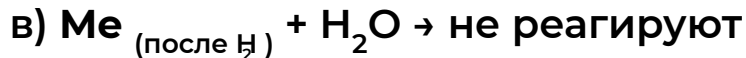
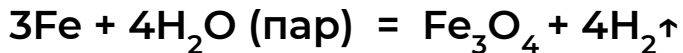
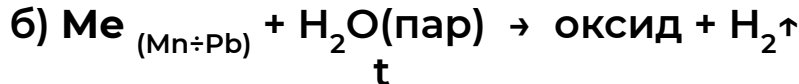
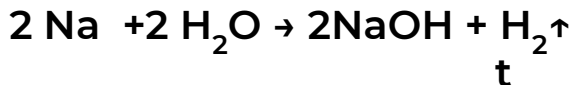
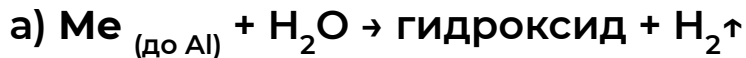
---

Бинарные соединения неустойчивые, подвергаются гидролизу, в том числе и кислотному.



← активность металлов увеличивается															
Li Rb Cs K Ba Sr Ca Na	Mg Be Al	Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb H <sub>2</sub>	Cu Hg Ag Pt Au												
реагируют с водой	t°	+ Hg	взаимодействуют с перегретым водяным паром	не реагируют с водой											

## 2. Взаимодействие металлов с водой



## Задание 1.

Из предложенного перечня выберите два ряда веществ, в которых каждый из двух металлов реагирует с водой при комнатной температуре.

1) барий и медь

4) кальций и литий

2) алюминий и ртуть

5) натрий и серебро

3) натрий и стронций



## Задание 1.

Из предложенного перечня выберите два ряда веществ, в которых каждый из двух металлов реагирует с водой при комнатной температуре.


1) барий и медь

4) кальций и литий

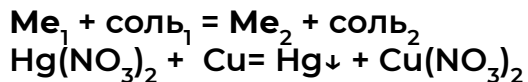
2) алюминий и ртуть

5) натрий и серебро

3) натрий и стронций

 активность металлов увеличивается	
Li Rb K Ba Sr Ca Na	Mg Be Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb H <sub>2</sub> Cu Hg Ag Pt Au
не замещают Me в растворах солей	вытесняют металлы, стоящие правее, из растворов солей

### 3. Взаимодействие металлов с солями



В расплавах Al более активный, чем щелочноземельные металлы.



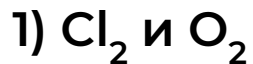
Соли, обладающие окислительными свойствами, в растворе вступают с металлами и в другие окислительно-восстановительные реакции.

$\text{Fe}^{+3}$  обладает окислительными свойствами



## Задание 2.

Кальций реагирует с каждым из двух веществ:

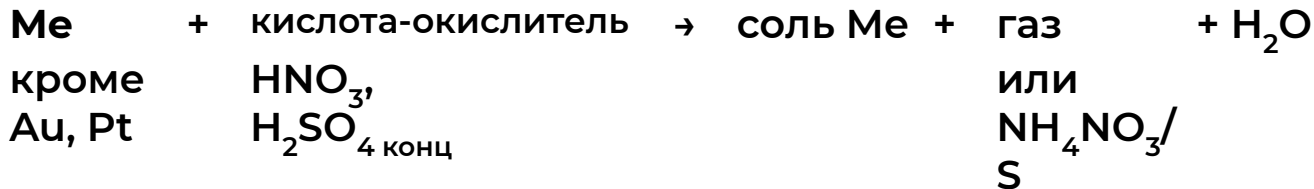
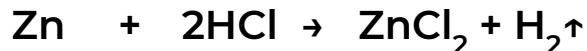
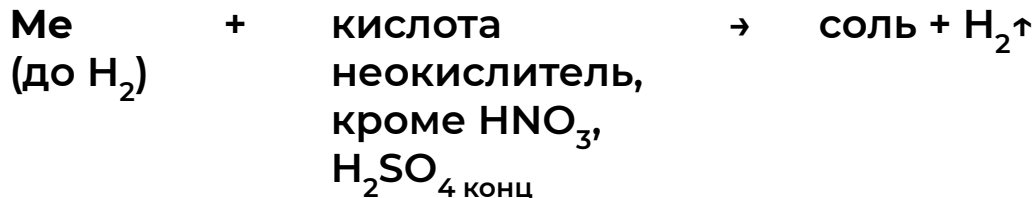


## Задание 2.

Кальций реагирует с каждым из двух веществ:

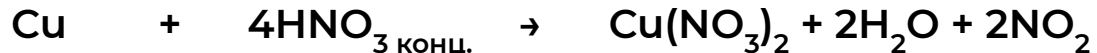


## 4. Взаимодействие металлов с кислотами.



## 4. Взаимодействие металлов с кислотами.

	$\text{H}_2\text{SO}_4$ конц	$\text{HNO}_3$ конц	$\text{HNO}_3$ разб
Щелочные, щелочно-земельные металлы	$\text{H}_2\text{S}/\text{S}/\text{SO}_2$	$\text{N}_2\text{O}$	$\text{NH}_4\text{NO}_3$
Остальные	<b><math>\text{Al, Fe, Cr}</math> при <math>t^\circ</math></b>		NO
	$\text{SO}_2$	$\text{NO}_2$	



### Задание 3.

Магний реагирует с каждым из двух веществ:

1)  $\text{HCl}$  и  $\text{NaOH}$     2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HCl}$     3)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Br}_2$

4)  $\text{N}_2$  и  $\text{HNO}_3$     5)  $\text{C}$  и  $\text{Fe}$

### Задание 3.

Магний реагирует с каждым из двух веществ:

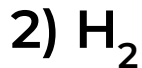
1)  $\text{HCl}$  и  $\text{NaOH}$     2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HCl}$     3)  $\text{NaCl}$  и  $\text{Br}_2$

4)  $\text{N}_2$  и  $\text{HNO}_3$     5)  $\text{C}$  и  $\text{Fe}$



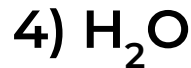
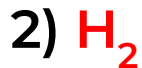
#### Задание 4.

При взаимодействии хрома с соляной кислотой в отсутствие кислорода образуется:



#### Задание 4.

При взаимодействии хрома с соляной кислотой в отсутствие кислорода образуется:



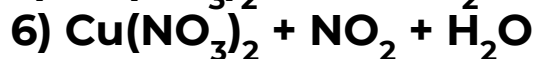
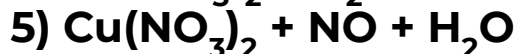
## Задание 5.

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

### РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



### ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



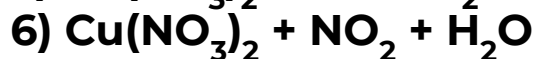
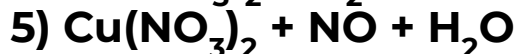
## Задание 5.

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

### РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



### ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



А

Б

В

Г

2

3

6

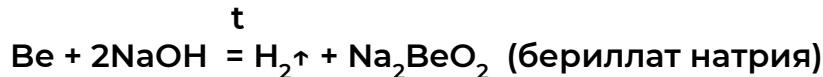
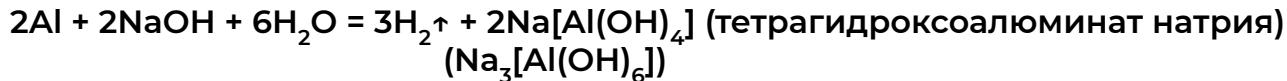
5

## 5. Взаимодействие со щелочью.

Me, образующий  
амфотерные  
соединения + щелочь = соль + H<sub>2</sub>↑

(кроме Cr и Ni)

Al ( Zn) + щелочь → комплексная соль + H<sub>2</sub>↑  
в растворе



## Задание 6.

Из предложенного перечня выберите два ряда веществ, с каждым из которых реагирует алюминий.

- 1) азот и хлорид натрия
- 2) кислород и концентрированная серная кислота (н.у.)
- 3) соляная кислота и гидроксид натрия
- 4) аргон и нашатырь
- 5) разбавленная азотная кислота и сульфат цинка

## Задание 6.

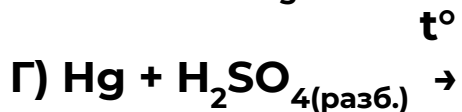
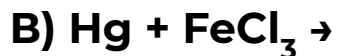
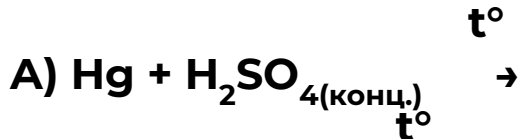
Из предложенного перечня выберите два ряда веществ, с каждым из которых реагирует алюминий.

- 1) азот и хлорид натрия
- 2) кислород и концентрированная серная кислота (н.у.)
- 3) соляная кислота и гидроксид натрия
- 4) аргон и нашатырь
- 5) разбавленная азотная кислота и сульфат цинка

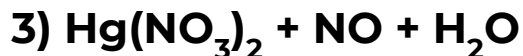
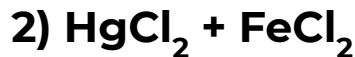
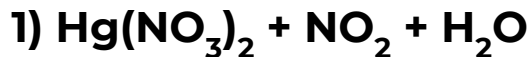
## Задание 7.

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

### РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА



### ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



6) не реагирует

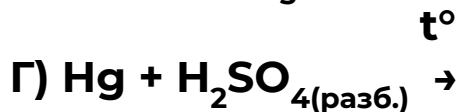
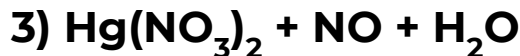
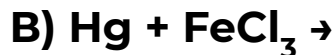
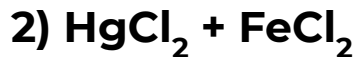
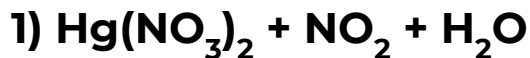
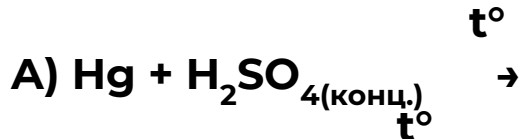


## Задание 7.

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

### РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

### ПРОДУКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ



<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>
5	1	2	6

6) не реагирует

## Задание 8.

Вещество, образующееся при нагревании магния в атмосфере азота, обработали водой. Выделившийся газ пропустили через водный раствор сульфата хрома (III). Образовавшийся осадок серого цвета отделили и обработали при нагревании раствором, содержащим гидроксид натрия и перекись водорода. Составьте уравнения четырёх описанных реакций.

## Задание 8.

Вещество, образующееся при нагревании магния в атмосфере азота, обработали водой. Выделившийся газ пропустили через водный раствор сульфата хрома (III). Образовавшийся осадок серого цвета отделили и обработали при нагревании раствором, содержащим гидроксид натрия и перекись водорода. Составьте уравнения четырёх описанных реакций.

Ответ:



## Задание 8.

Вещество, образующееся при нагревании магния в атмосфере азота, обработали водой. Выделившийся газ пропустили через водный раствор сульфата хрома (III). Образовавшийся осадок серого цвета отделили и обработали при нагревании раствором, содержащим гидроксид натрия и перекись водорода. Составьте уравнения четырёх описанных реакций.

Ответ:



## Задание 8.

Вещество, образующееся при нагревании магния в атмосфере азота, обработали водой. Выделившийся газ пропустили через водный раствор сульфата хрома (III). Образовавшийся осадок серого цвета отделили и обработали при нагревании раствором, содержащим гидроксид натрия и перекись водорода. Составьте уравнения четырёх описанных реакций.

Ответ:

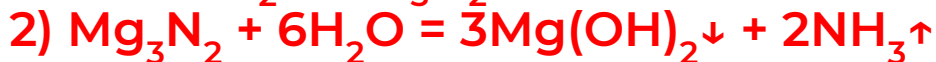


## Задание 8.

Вещество, образующееся при нагревании магния в атмосфере азота, обработали водой.

Выделившийся газ пропустили через водный раствор сульфата хрома (III). Образовавшийся осадок серого цвета отделили и обработали при нагревании раствором, содержащим гидроксид натрия и перекись водорода. Составьте уравнения четырёх описанных реакций.

Ответ:



## Задача 9.

На смесь железа, алюминия и меди подействовали избытком холодной концентрированной серной кислоты. При этом часть смеси растворилась, и выделилось 5,6 л газа (н.у.). Оставшуюся смесь обработали избытком раствора едкого натра. Выделилось 3,36 л газа и осталось 3 г не растворившегося остатка.

Определить массовые доли металлов в исходной смеси.

## Задача 9.

На смесь железа, алюминия и меди подействовали избытком холодной концентрированной серной кислоты. При этом часть смеси растворилась, и выделилось 5,6 л газа (н.у.). Оставшуюся смесь обработали избытком раствора едкого натра. Выделилось 3,36 л газа и осталось 3 г не растворившегося остатка.

Определить массовые доли металлов в исходной смеси.

Ответ

$$\omega_{\text{Cu}} = 0,7373 \text{ (73,73\%)}$$

$$\omega_{\text{Al}} = 0,1244 \text{ (12,44\%)}$$

$$\omega_{\text{Fe}} = 13,83\%$$



## Задание 10.

Соль, полученную при растворении меди в разбавленной азотной кислоте, подвергли электролизу, используя графитовые электроды. Вещество выделившееся на аноде, ввели во взаимодействие с натрием, а полученный продукт реакции поместили в сосуд с углекислым газом. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

## Задание 10.

Соль, полученную при растворении меди в разбавленной азотной кислоте, подвергли электролизу, используя графитовые электроды. Вещество выделившееся на аноде, ввели во взаимодействие с натрием, а полученный продукт реакции поместили в сосуд с углекислым газом. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

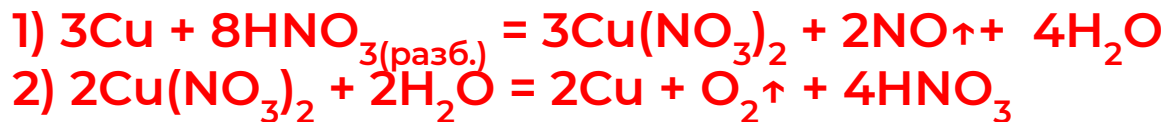
Ответ:



## Задание 10.

Соль, полученную при растворении меди в разбавленной азотной кислоте, подвергли электролизу, используя графитовые электроды. Вещество выделившееся на аноде, ввели во взаимодействие с натрием, а полученный продукт реакции поместили в сосуд с углекислым газом. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

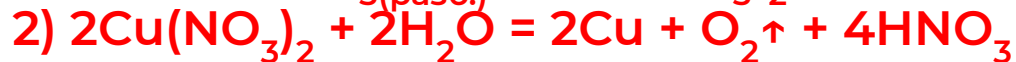
Ответ:



## Задание 10.

Соль, полученную при растворении меди в разбавленной азотной кислоте, подвергли электролизу, используя графитовые электроды. Вещество выделившееся на аноде, ввели во взаимодействие с натрием, а полученный продукт реакции поместили в сосуд с углекислым газом. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

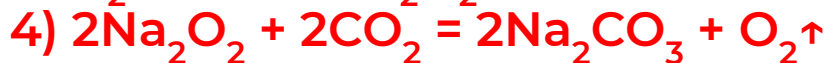
Ответ:



## Задание 10.

Соль, полученную при растворении меди в разбавленной азотной кислоте, подвергли электролизу, используя графитовые электроды. Вещество выделившееся на аноде, ввели во взаимодействие с натрием, а полученный продукт реакции поместили в сосуд с углекислым газом. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

Ответ:



## Задание 10.

Алюминий растворили в растворе гидроксида калия. выделяющийся газ пропустили над нагретым порошком оксида меди (II), при этом цвет твёрдого вещества изменился с чёрного на красный. Продукт реакции растворили при нагревании в концентрированной серной кислоте. Полученную соль выделили, растворили и в раствор добавили йодид натрия. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

## Задание 10.

Алюминий растворили в растворе гидроксида калия. выделяющийся газ пропустили над нагретым порошком оксида меди (II), при этом цвет твёрдого вещества изменился с чёрного на красный. Продукт реакции растворили при нагревании в концентрированной серной кислоте. Полученную соль выделили, растворили и в раствор добавили йодид натрия. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

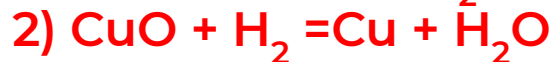
Ответ:



## Задание 10.

Алюминий растворили в растворе гидроксида калия. выделяющийся газ пропустили над нагретым порошком оксида меди (II), при этом цвет твёрдого вещества изменился с чёрного на красный. Продукт реакции растворили при нагревании в концентрированной серной кислоте. Полученную соль выделили, растворили и в раствор добавили йодид натрия. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

Ответ:

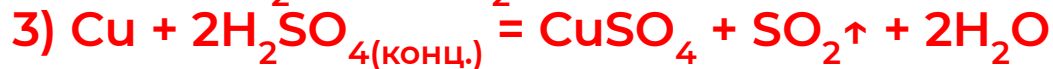
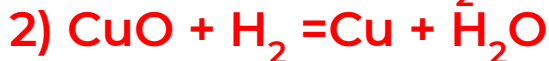




## Задание 10.

Алюминий растворили в растворе гидроксида калия. выделяющийся газ пропустили над нагретым порошком оксида меди (II), при этом цвет твёрдого вещества изменился с чёрного на красный. Продукт реакции растворили при нагревании в концентрированной серной кислоте. Полученную соль выделили, растворили и в раствор добавили йодид натрия. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

Ответ:



## Задание 10.

Алюминий растворили в растворе гидроксида калия. выделяющийся газ пропустили над нагретым порошком оксида меди (II), при этом цвет твёрдого вещества изменился с чёрного на красный. Продукт реакции растворили при нагревании в концентрированной серной кислоте. Полученную соль выделили, растворили и в раствор добавили йодид натрия. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

Ответ:

