

Учитель биологии и химии Бородина О.В.  
МОУ г. Горловка Школа № 68

# ОБЩИЕ ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

## ХИМИЯ 11 КЛАСС

# Тесты

- **А 4 . В каком ряду химические элементы расположены в порядке увеличения их атомного радиуса?**

1) Na, Mg, Al                    2) Al, Mg, Na                    3) K, Na, Li                    4) Mg, Be, Ca

- **А 5 . Металл, обладающий самой высокой электропроводностью, - это**

1) железо                    2) медь                    3) серебро                    4) алюминий

- **А 6 . Самый тугоплавкий металл – это:**

1) хром    2) медь    3) вольфрам    4) железо

- **А 7**

**В каком ряду химические элементы расположены в порядке ослабления металлических свойств?**

1) Li, K, Rb                    2) Al, Mg, K                    3) Ca, Mg, Li                    4) K, Ca, Be

- **А 8 Самый легкоплавкий металл – это:**

1) цезий                    2) ртуть                    3) алюминий                    4) железо

**Составьте уравнения химических реакций согласно схеме:**



# Тесты

- А9 В каком ряду химические элементы расположены в порядке увеличения их атомного радиуса?

- 1) Na, Mg, Al                      2) Al, Mg, Na  
3) K, Na, Li                        4) Mg, Be, Ca

А10 Металл, обладающий самой высокой пластичностью, - это:

- 1) золото                          2) медь  
3) серебро                        4) алюминий

Составьте уравнения химических реакций согласно схеме:



# ОТВЕТЫ

- 1Б ;2 Б; 3В;4-2;5-3;6-3;7-4; 8-2;9-2;10-1



# Щелочные металлы



Литий, *Li*



Натрий, *Na*



Калий, *K*



Рубидий, *Rb*



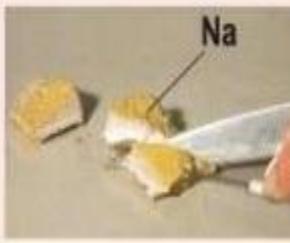
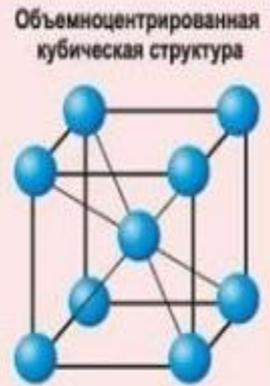
Цезий, *Cs*



Франций, *Fr*

**ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ РАДИУСЫ АТОМОВ ИОНОВ**

Li		2,3	Li <sup>+</sup>		1,0
Na		2,7	Na <sup>+</sup>		1,4
K		3,4	K <sup>+</sup>		2,0
Rb		3,6	Rb <sup>+</sup>		2,2
Cs		3,9	Cs <sup>+</sup>		2,4
Fr		4,2	Fr <sup>+</sup>		2,6



**ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА**

МЕТАЛЛЫ	Li	Na	K	Rb	Cs
$t_{пл}, ^\circ C$	179	97,8	63,6	38,7	28,5
$t_{кип}, ^\circ C$	1370	883	766	713	690
Плотность, г/см <sup>3</sup>	0,53	0,97	0,86	1,52	1,87
Твердость	0,6	0,4	0,5	0,3	0,2

ЩЕЛОЧНЫЕ МЕТАЛЛЫ	Li	Na	K	Rb	Cs
РЕАГЕНТЫ	ОКСИД	ПЕРОКСИД	НАДПЕРОКСИДЫ		
КИСЛОРОД O <sub>2</sub>	Li <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	KO <sub>2</sub>	RbO <sub>2</sub>	CsO <sub>2</sub>
СЕРА S	2M + S = M <sub>2</sub> S при t °C				
ВОДОРОД H <sub>2</sub>	LiH	NaH	KH	RbH	CsH
ВОДА H <sub>2</sub> O	2M + 2H <sub>2</sub> O = 2MOH + H <sub>2</sub> ↑ 				
ГАЛОГЕНЫ Cl <sub>2</sub> Br <sub>2</sub> I <sub>2</sub>	2M + Γ <sub>2</sub> = 2MΓ				
ЦВЕТ ПЛАМЕНИ СОЛЕЙ					



## Взаимодействие с простыми веществами - неметаллами

- **1.** Металлы взаимодействуют с кислородом, образуя оксиды.

Металл + кислород  $\rightarrow$  оксид.

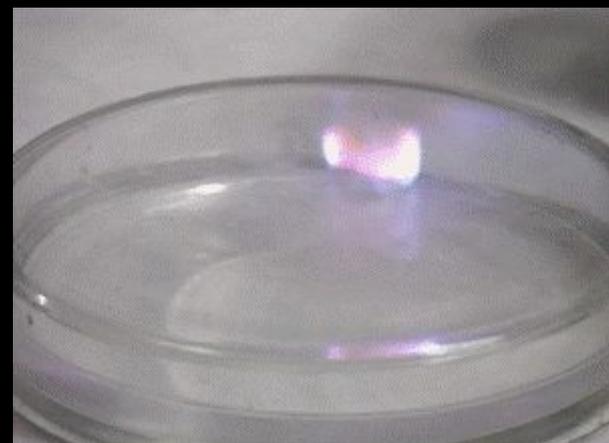
**Реакция щелочных металлов с кислородом:**



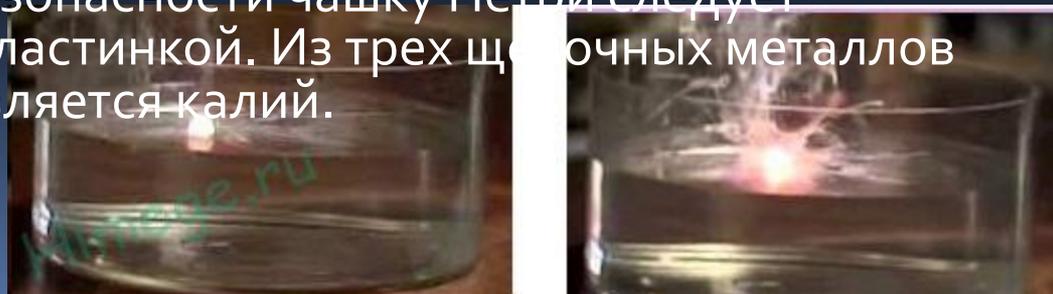
# Щелочные металлы:

- 2. В реакциях щелочных металлов с другими неметаллами образуются бинарные соединения:
  - $2\text{Li} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{LiCl}$  (галогениды)
  - $2\text{Na} + \text{S} \rightarrow \text{Na}_2\text{S}$  (сульфиды)
  - $2\text{Na} + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{NaH}$  (гидриды)
  - $6\text{Li} + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{Li}_3\text{N}$  (нитриды)
  - $2\text{Li} + 2\text{C} \rightarrow \text{Li}_2\text{C}_2$  (карбиды)

# Опыт 1



- $2 \text{Li} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{LiOH} + \text{H}_2$
- $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$
- $2 \text{K} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{KOH} + \text{H}_2$
- Кусочек натрия помещаем на поверхность воды. Попадая в воду, натрий плавится и начинает быстро двигаться по поверхности воды, подгоняемый пузырьками выделяющегося водорода. Кусочек натрия уменьшается на глазах. В процессе реакции также образуется щелочь - гидроксид натрия. С калием нужно обращаться очень осторожно. На воздухе он может самовозгораться. Кусочек калия поместим в чашку Петри с водой. Калий так энергично реагирует с водой, что выделяющийся в реакции водород загорается. В целях безопасности чашку Петри следует накрыть стеклянной пластинкой. Из трех щелочных металлов наиболее активным является калий.



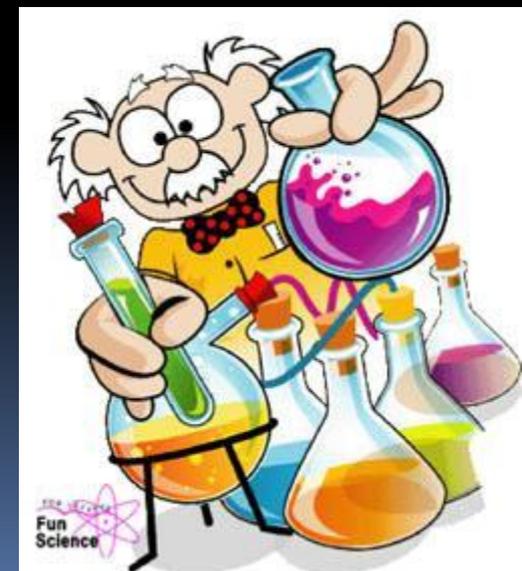
# Щелочные металлы

- **3. Реакция щелочных металлов с кислотами**
- (проводят редко, идет конкурирующая реакция с водой):
- $2\text{Na} + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2$
- **4. Взаимодействие щелочных металлов с аммиаком**
- (образуется амид натрия):
- $2\text{Li} + 2\text{NH}_3 = 2\text{LiNH}_2 + \text{H}_2$
- **5. Взаимодействие щелочных металлов со спиртами и фенолами, которые проявляют в данном случае кислотные свойства:**
- $2\text{Na} + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$ ;
- $2\text{K} + 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} = 2\text{C}_6\text{H}_5\text{OK} + \text{H}_2$ ;

Литий	Натрий	Калий	Рубидий	Цезий
				

■ 6. Качественная реакция на катионы щелочных металлов — окрашивание пламени в следующие цвета:

- $\text{Li}^+$  — карминово-красный
- $\text{Na}^+$  — желтый
- $\text{K}^+$ ,  $\text{Rb}^+$  и  $\text{Cs}^+$  — фиолетовый



# ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ



	<b>Be</b> <sup>4</sup> БЕРИЛЛИЙ 9,012
---	---



<b>Mg</b> <sup>12</sup> МАГНИЙ 24,312	2 8 2
---	-------------



<b>Ca</b> <sup>20</sup> КАЛЬЦИЙ 40,08	2 8 2 2
---	------------------

<b>Sr</b> <sup>38</sup> 87,62 Стронций	0,95
--	------

<b>Ba</b> <sup>56</sup> 137,327 Барий	0,89
---	------

<b>88</b> <b>Ra</b> 2 8 18 32 18 8 2
--



# Щелочноземельные металлы

Реакция с кислородом.

Все металлы образуют оксиды  $RO$ , барий-пероксид

–  $BaO_2$ :



- В атмосфере кислорода магний вспыхивает ослепительным белым пламенем. При горении магния выделяются ультрафиолетовые лучи.
- Продукт горения магния – белый порошкообразный оксид.
- $2Mg + O_2 = 2MgO$

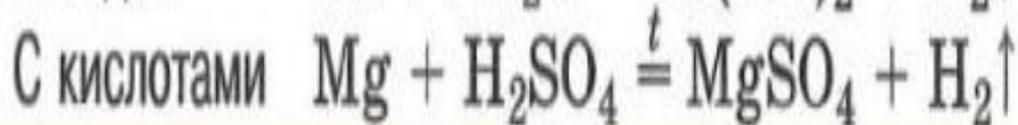
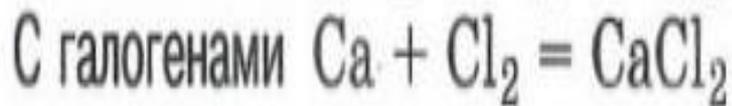
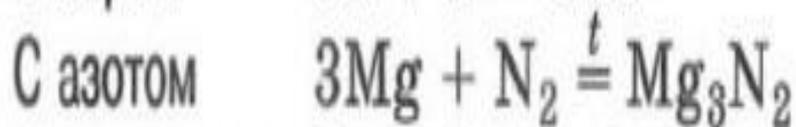
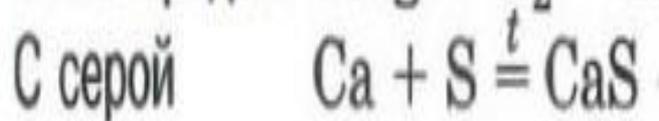
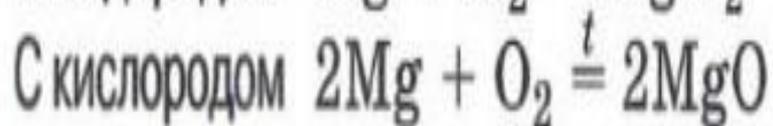
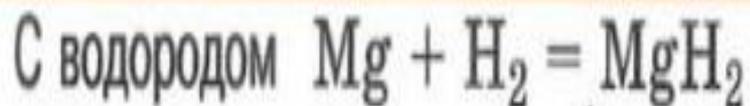


Электронная  
конфигурация

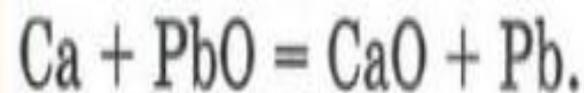


Степень окисления в соединениях +2.

Реакции



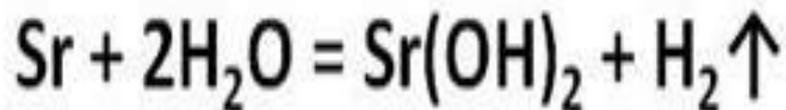
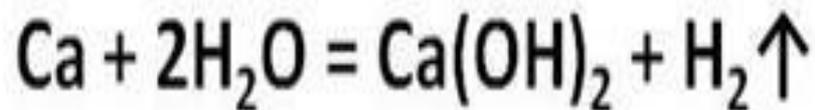
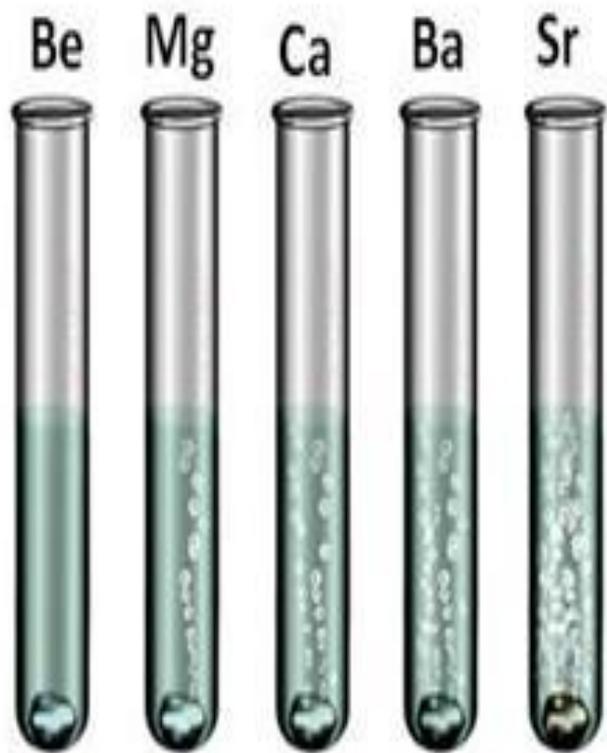
Восстанавливают другие металлы из соединений:



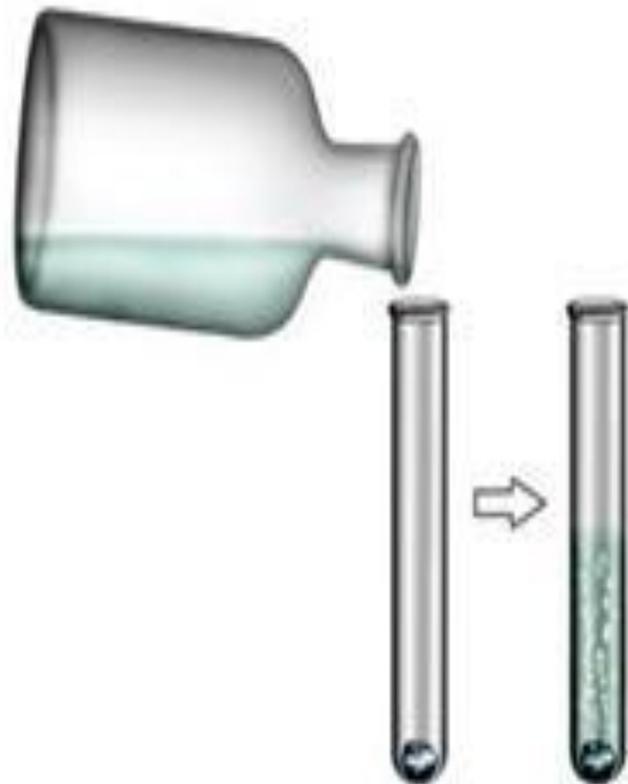
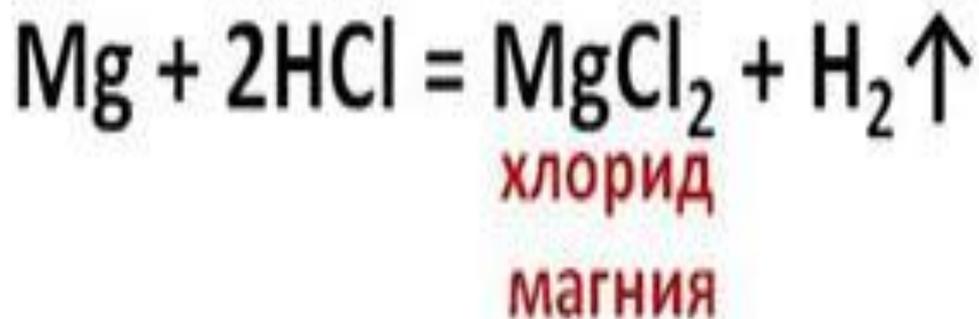
**Оксиды** — основные.

**Гидроксиды** — основания.

# С ВОДОЙ



# С кислотами



# Окраска пламени солями щелочноземельных металлов



Ca



Sr



Ba

# Алюминий

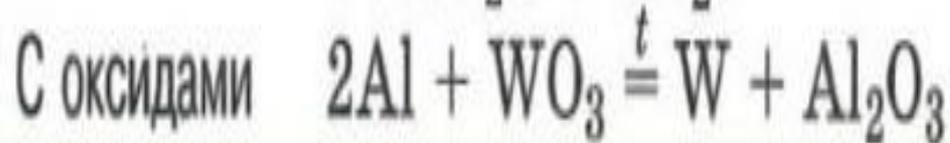
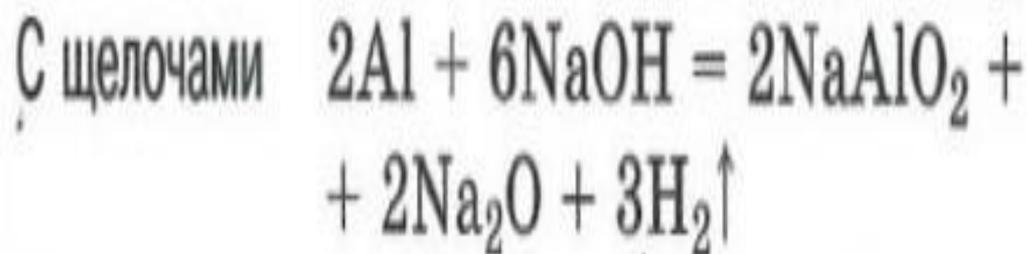
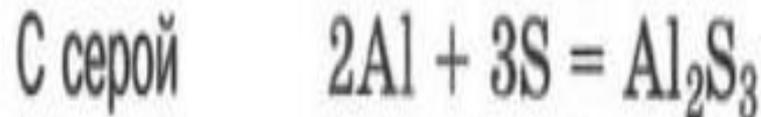
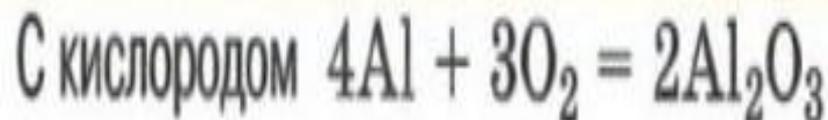


Степень окисления: +3.

Оксид  $Al_2O_3$  — амфотерный.

Гидроксид  $Al(OH)_3$  — амфотерный.

## Реакции



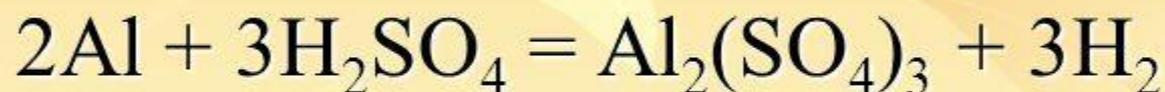
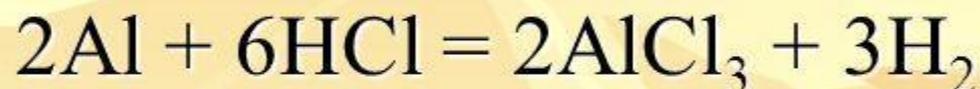
# Взаимодействие с водой

При удалении оксидной пленки с поверхности алюминия, он реагирует с водой с образованием гидроксида алюминия и водорода:

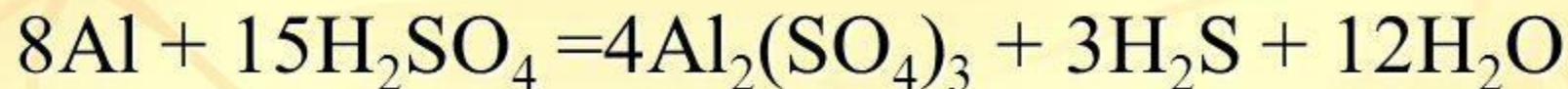


# Взаимодействия алюминия с кислотами

- Алюминий взаимодействует с разбавленными кислотами (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)



- Алюминий взаимодействует с концентрированной серной кислотой



- С концентрированной азотной кислотой **алюминий не реагирует**. Она пассивирует алюминий.

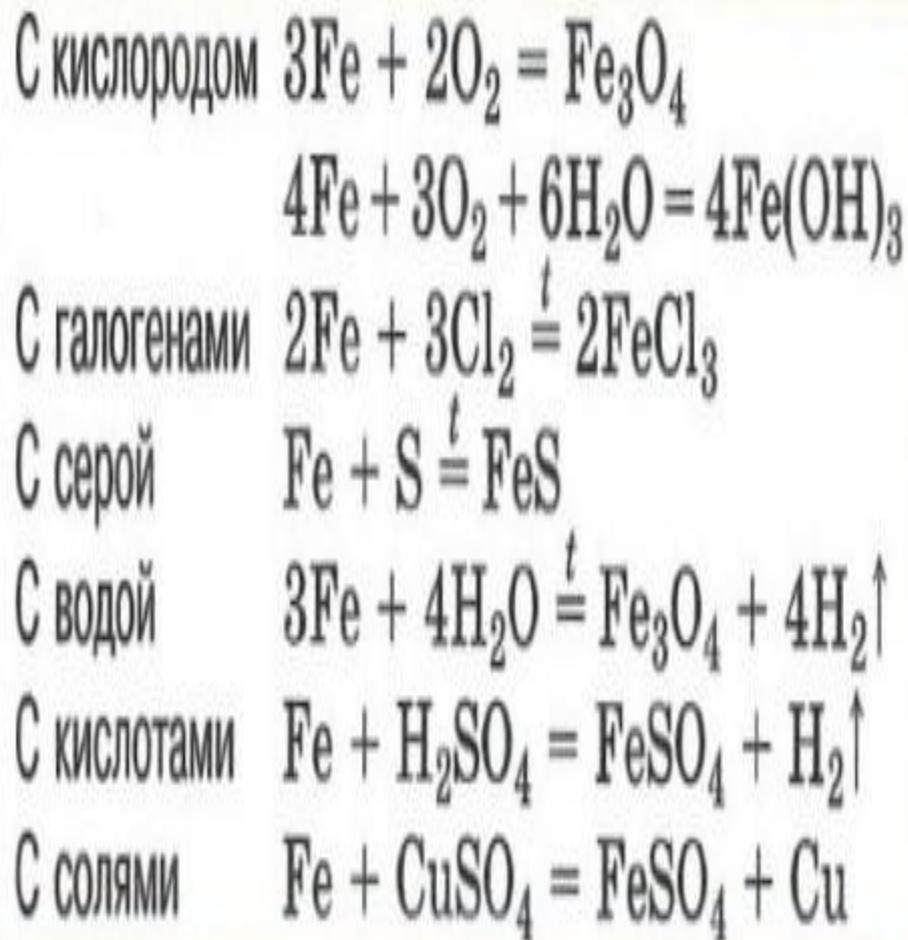


# Железо

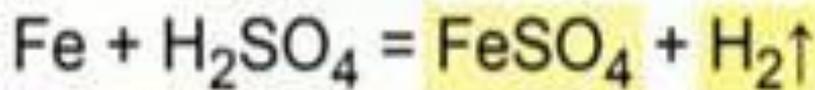


**Степени окисления:** +2, +3, реже +6. **Оксид, гидроксид (II)** — основные. **Оксид, гидроксид (III)** — слабо выраженные амфотерные.

## Реакции



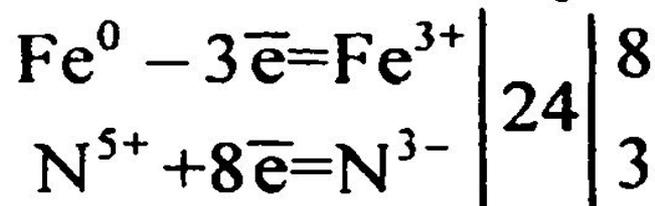
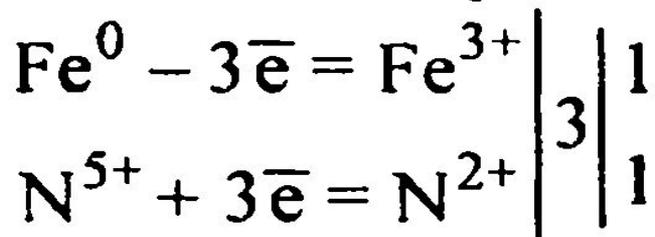
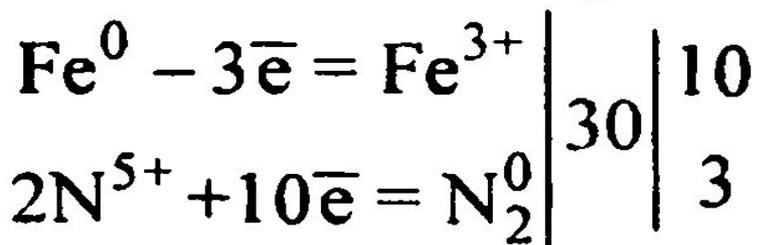
# Реакция железа с кислотами



# Задание

- Напишите три уравнения реакций железа с разбавленной азотной кислотой, в которых продуктом восстановления кислоты будет соответственно  **$N_2$** ,  **$NO$** ,  **$NH_4NO_3$** . Для расстановки коэффициентов в уравнениях химических реакций используйте метод электронного баланса. Определите окислитель и восстановитель в этих реакциях.

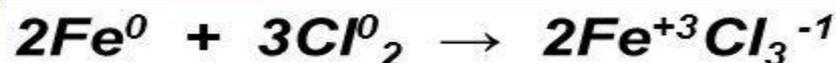
# Проверь себя



# Обобщим

## Взаимодействие с простыми веществами

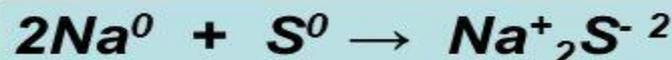
1. С галогенами:



**восстановитель**

**в - ся, ок - ль**

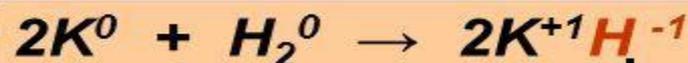
2. С серой:



**восстановитель**

**в - ся, ок - ль**

3. С водородом:



**восстановитель**

**в - ся, ок - ль**

4. С азотом:



**восстановитель**

**в - ся, ок - ль**

5. С углеродом



# Обобщим

## Химические свойства металлов

	Li	K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Pb	(H <sub>2</sub> )	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
Восст. способность	 уменьшается																	
Взаимод. с O <sub>2</sub> воздуха	Быстро окисляются без t				Медленно окисляются при обычной температуре или при нагревании									Не окисляются				
Взаимод. с H <sub>2</sub> O	→ MeOH + H <sub>2</sub>				→ MeO + H <sub>2</sub> (при нагревании)									H <sub>2</sub> из воды не вытесняют				
Взаимод. с кислотами	Вытесняют H <sub>2</sub> из разбавленных кислот (кроме HNO <sub>3</sub> )													Не вытесняют H <sub>2</sub> из разбавленных кислот				

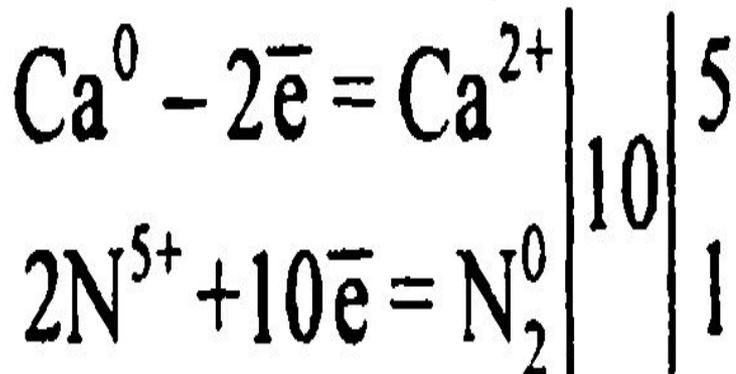
## Задание 2



- Методом электронного баланса определите коэффициенты в уравнении реакции, схема которого: Какой ион проявляет в этой реакции окислительные свойства?



# Проверь себя



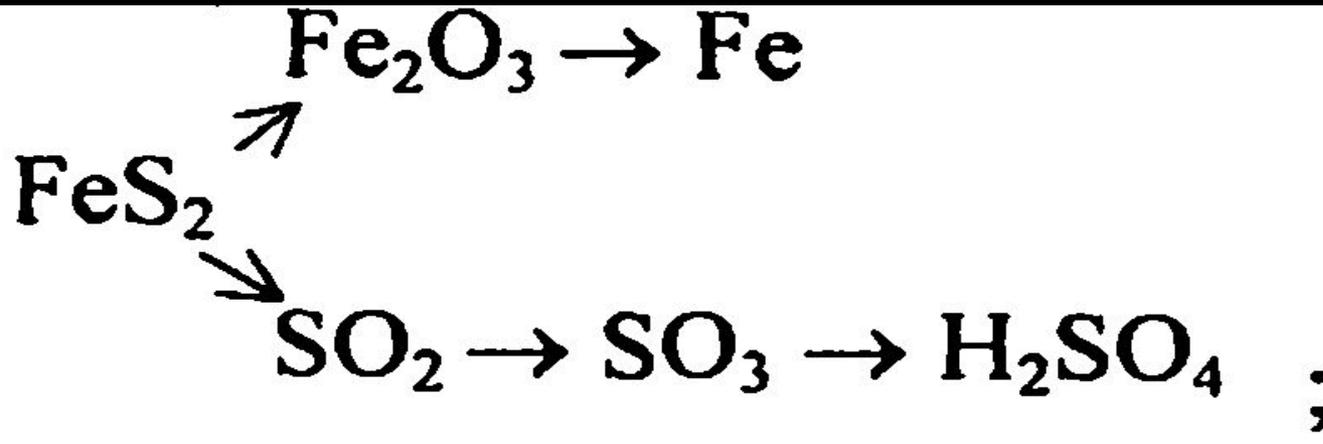
# Задание 3



- Можно ли получить водород при взаимодействии свинца с раствором серной кислоты?
- **Ответ**
- По правилу, которое гласит, что металлы, стоящие в ряду напряжения левее водорода, вытесняют его из растворов кислот, водород при реакции свинца с раствором серной кислоты должен получиться. Но данное правило соблюдается, если в реакции металла с кислотой образуется растворимая соль, а  $PbSO_4$  — нерастворимая соль. Поэтому в случае свинца и серной кислоты правило не действует и, следовательно, водород нельзя получить при взаимодействии свинца с раствором серной кислоты.

## Задание 4

- Как можно получить из пирита  $\text{FeS}_2$  железо и серную кислоту? Запишите уравнения реакций.



# Проверь себя

