

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

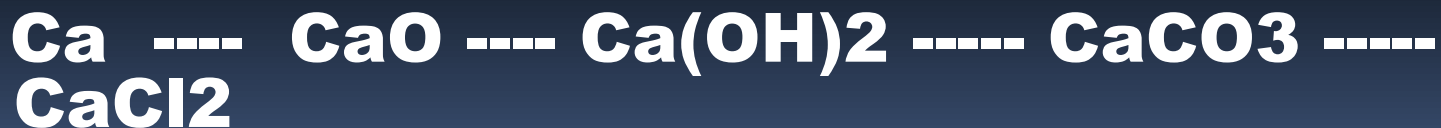
- А9 В каком ряду химические элементы расположены в порядке увеличения их атомного радиуса?

- 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*



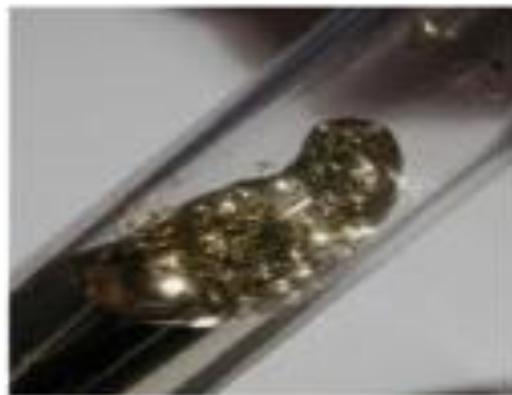
Натрий, *Na*



Калий, *K*



Рубидий, *Rb*















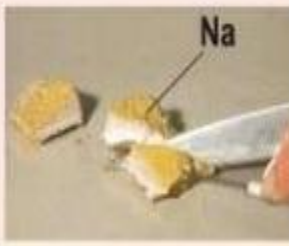
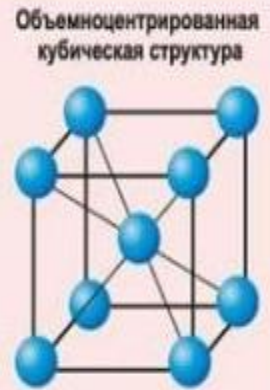
Цезий, *Cs*



Франций, *Fr*







ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ РАДИУСЫ АТОМОВ ИОНОВ

Li	 2,3	Li ⁺	 1,0
Na	 2,7	Na ⁺	 1,4
K	 3,4	K ⁺	 2,0
Rb	 3,6	Rb ⁺	 2,2
Cs	 3,9	Cs ⁺	 2,4
Fr	 4,2	Fr ⁺	 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 ³	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 ₂	Li ₂ O	Na ₂ O ₂	KO ₂	RbO ₂	CsO ₂
СЕРА S	2M + S = M ₂ S при t °C				
ВОДОРОД H ₂	LiH	NaH	KH	RbH	CsH
ВОДА H ₂ O	2M + 2H ₂ O = 2MOH + H ₂ ↑ 				
ГАЛОГЕНЫ Cl ₂ Br ₂ I ₂	2M + Γ ₂ = 2MΓ				
ЦВЕТ ПЛАМЕНИ СОЛЕЙ					

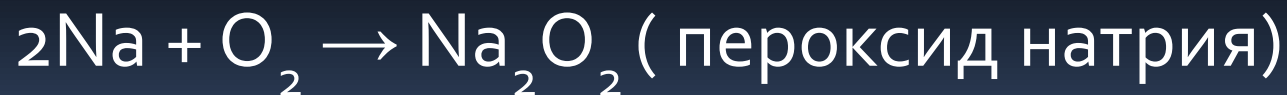


Взаимодействие с простыми веществами - неметаллами

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

Металл + кислород \rightarrow оксид.

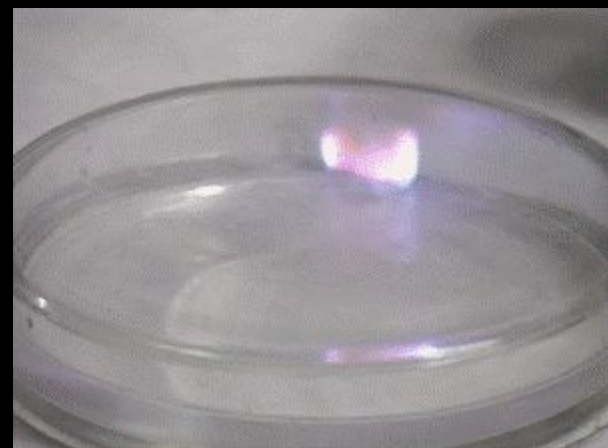
Реакция щелочных металлов с кислородом:



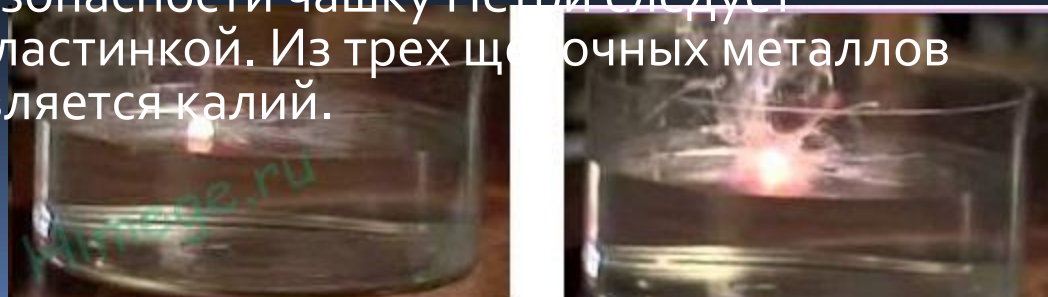
Щелочные металлы:

- 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



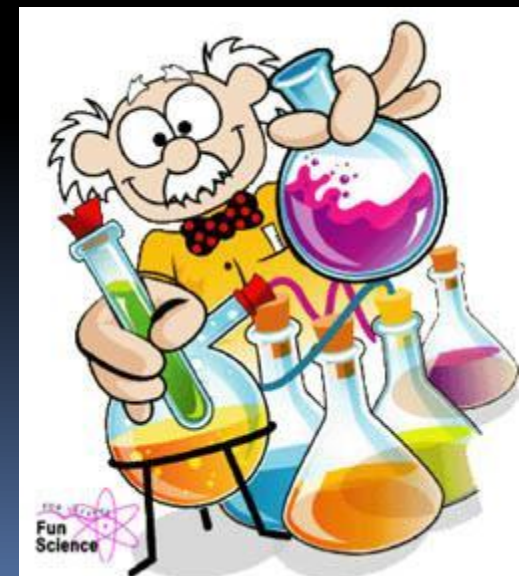
Рубидий



Цезий



- 6. Качественная реакция на катионы щелочных металлов — окрашивание пламени в следующие цвета:
- Li^+ — карминово-красный
- Na^+ — желтый
- K^+ , Rb^+ и Cs^+ — фиолетовый



ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ



	Be ⁴ БЕРИЛЛИЙ 9,012
---	---



Mg ¹² МАГНИЙ 24,312	2 8 2
---	-------------



Ca ²⁰ КАЛЬЦИЙ 40,08	2 8 2 2
---	------------------



Sr ³⁸ 87,62 Стронций	0,95
--	------

Ba ⁵⁶ 137,327 Барий	0,89
---	------

88 Ra 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.
- $2Mg + O_2 = 2MgO$

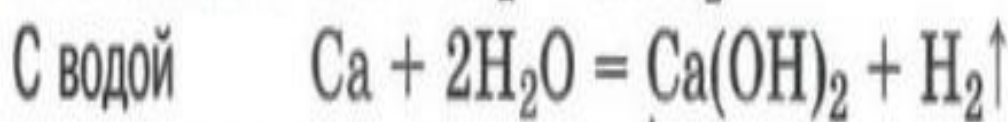
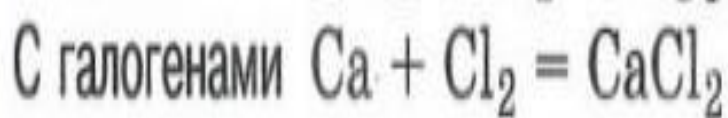
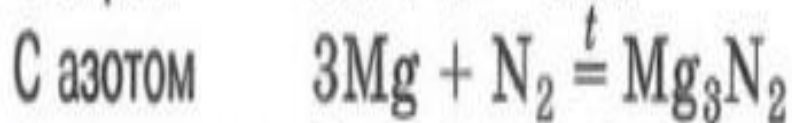
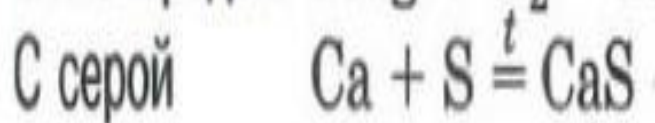
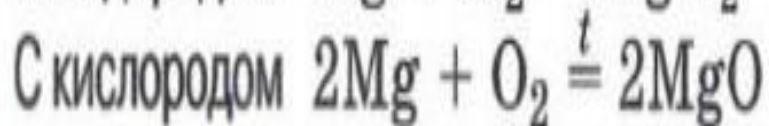
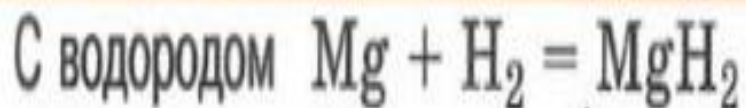


Электронная
конфигурация

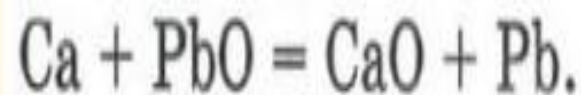


Степень окисления в соединениях +2.

Реакции



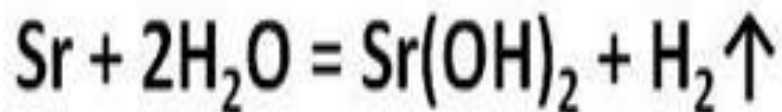
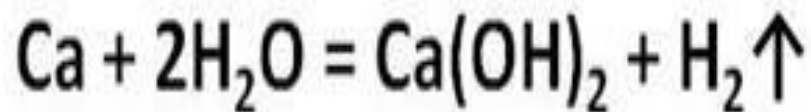
Восстанавливают другие металлы из соединений:



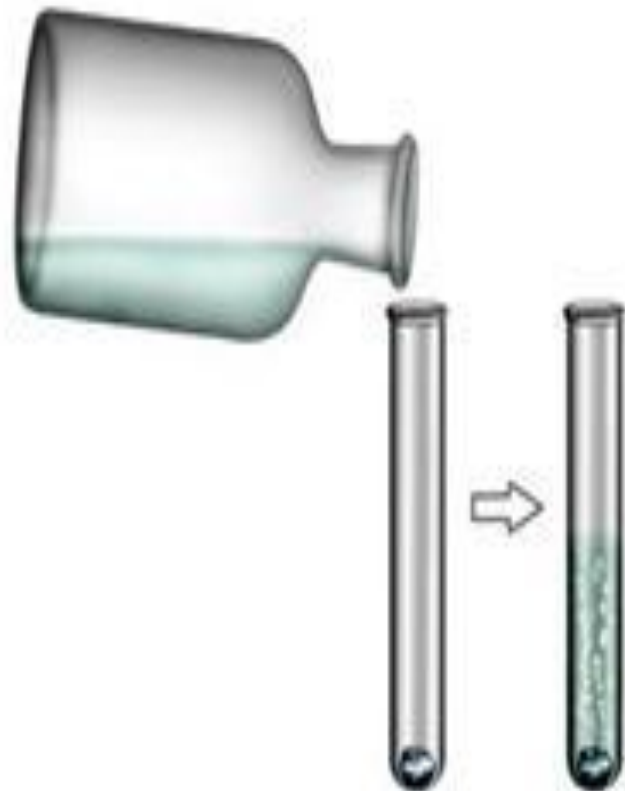
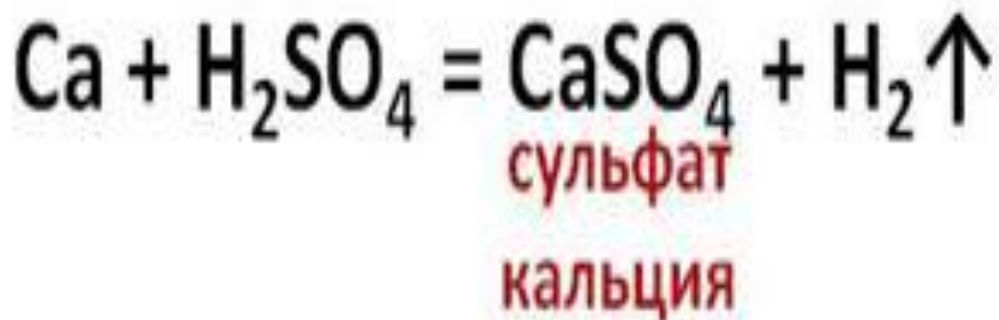
Оксиды — основные.

Гидроксиды — основания.

С ВОДОЙ



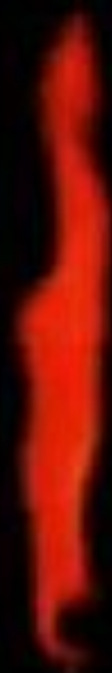
С кислотами



Окраска пламени солями щелочноземельных металлов



Ca



Sr



Ba

Алюминий

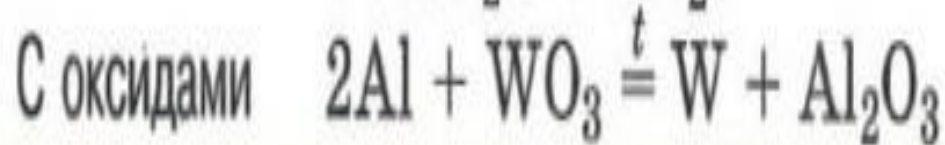
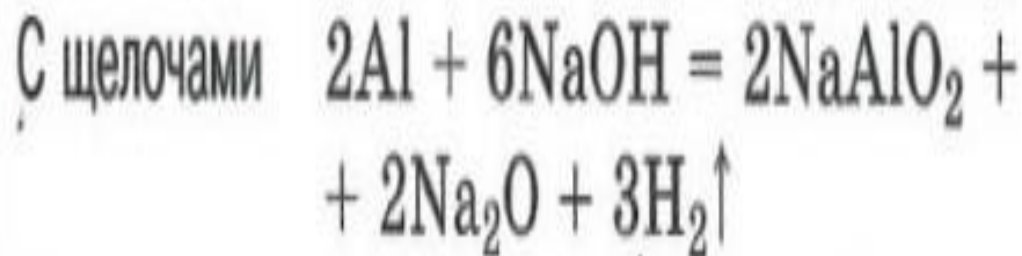
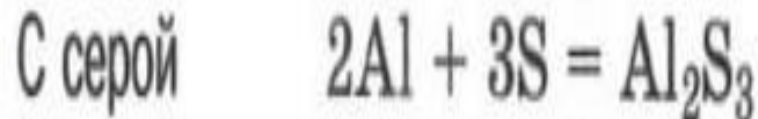
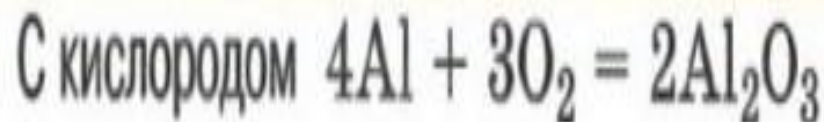


Степень окисления: +3.

Оксид Al_2O_3 — амфотерный.

Гидроксид $Al(OH)_3$ — амфотерный.

Реакции



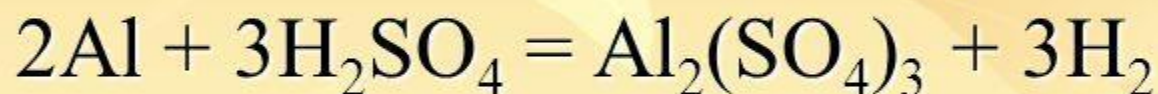
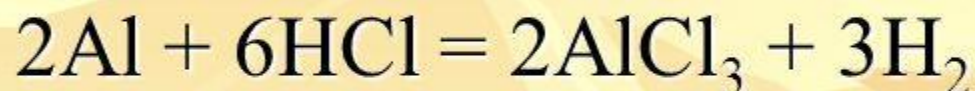
Взаимодействие с водой

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

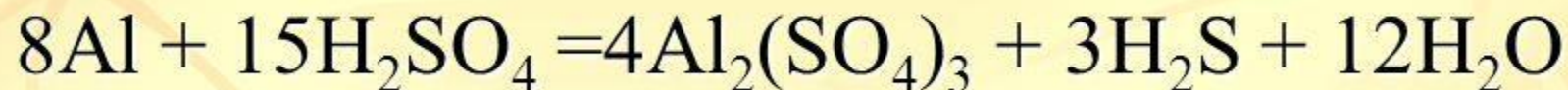


Взаимодействия алюминия с кислотами

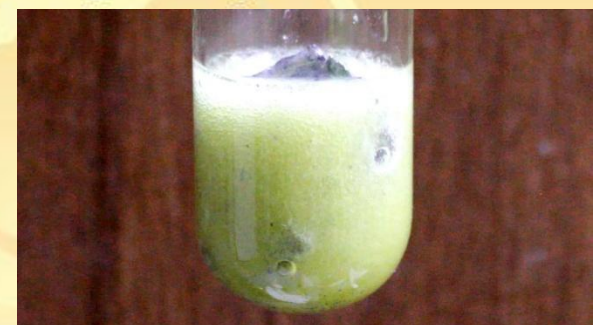
- Алюминий взаимодействует с разбавленными кислотами (HCl, H₂SO₄)



- Алюминий взаимодействует с концентрированной серной кислотой



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

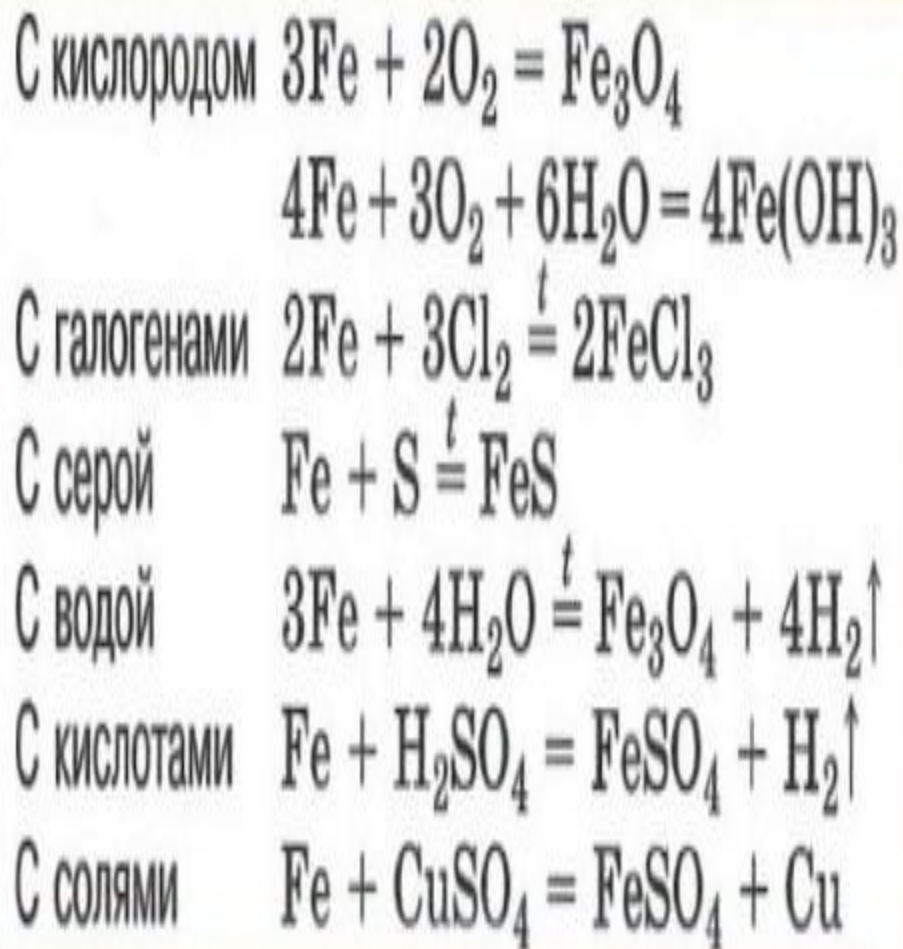


Железо

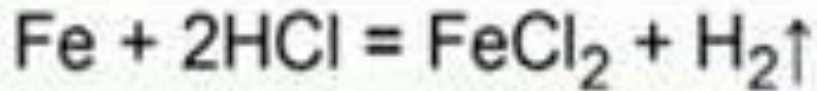
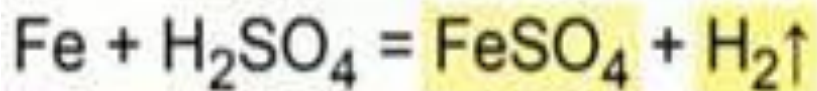


Степени окисления: +2, +3, реже +6. **Оксид, гидроксид (II)** — основные. **Оксид, гидроксид (III)** — слабо выраженные амфотерные.

Реакции



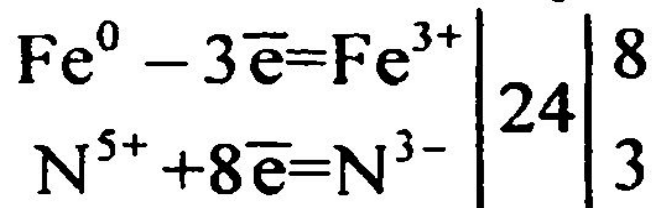
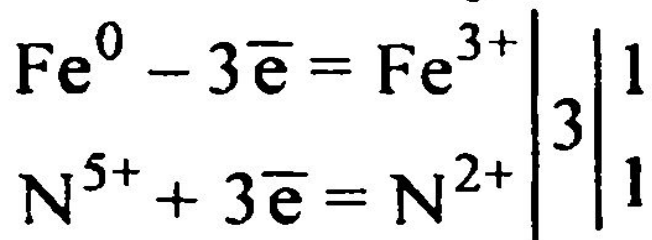
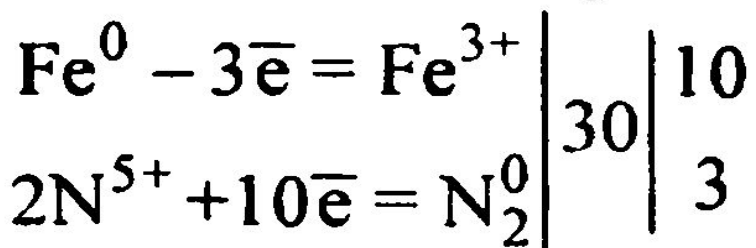
Реакция железа с кислотами



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.

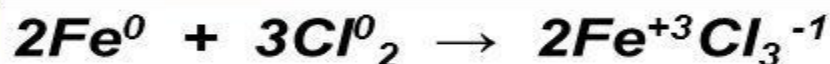
Проверь себя



Обобщим

Взаимодействие с простыми веществами

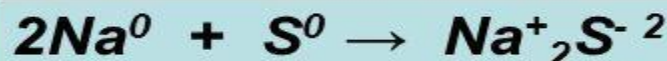
1. С галогенами:



восстановитель

в - ся, ок - ль

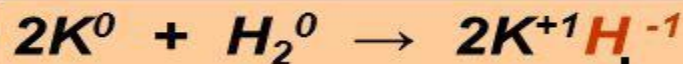
2. С серой:



восстановитель

в - ся, ок - ль

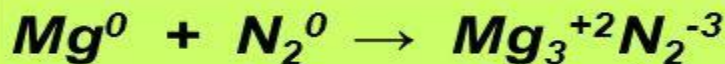
3. С водородом:



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 ₂)	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
Восст. способность	 уменьшается																	
Взаимод. с O ₂ воздуха	Быстро окисляются без t				Медленно окисляются при обычной температуре или при нагревании										Не окисляются			
Взаимод. с H ₂ O	→ MeOH + H ₂				→ MeO + H ₂ (при нагревании)										H ₂ из воды не вытесняют			
Взаимод. с кислотами	Вытесняют H ₂ из разбавленных кислот (кроме HNO ₃)													Не вытесняют H ₂ из разбавленных кислот				

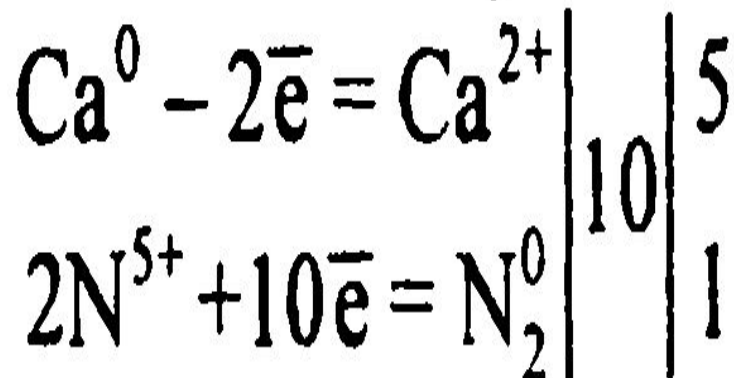
Задание 2



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



Проверь себя



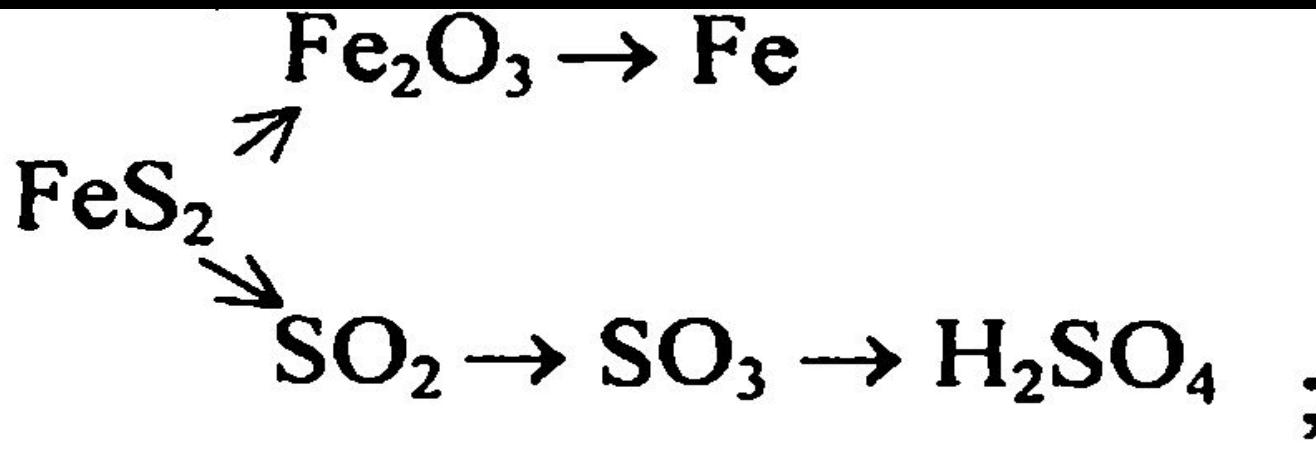
Задание 3



- 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 FeS_2 железо и серную кислоту? Запишите уравнения реакций.



Проверь себя

