

100 СОТКА



Нокаут / день 4

Химия

# Рабочая тетрадь

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И НЕМЕТАЛЛОВ



## ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ

///

Щелочноземельные металлы — металлы IIA группы (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra)

## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

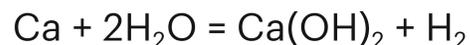
## взаимодействие с кислородом

получаются оксиды

**все металлы реагируют с кислородом, кроме Ag, Au, Pt**

## взаимодействие с водой

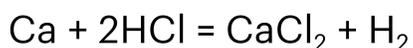
(Me слева даёт водород)


$$\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Mg(OH)}_2 + \text{H}_2 \text{ (при сильном нагревании)}$$

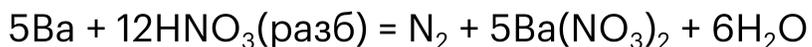
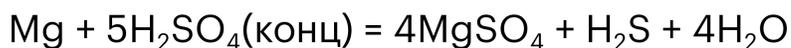
бериллий с водой не реагирует

## взаимодействие с кислотами

с обычными кислотами (соляной, фосфорной и разбавленной серной кислотой)

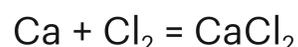


с кислотами-окислителями

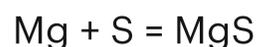


## взаимодействие с неметаллами

с галогенами



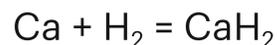
с серой



с фосфором



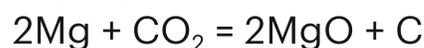
с водородом



с азотом

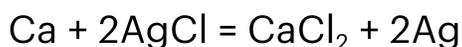


с углеродом

**Mg горит в атмосфере углекислого газа:**

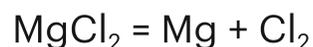
## взаимодействие с солями (только расплав!!!)

могут вытеснять менее активные металлы из солей и оксидов



## ПОЛУЧЕНИЕ

кальций и магний получают электролизом



барий получают восстановлением оксида бария алюминием



## АЛЮМИНИЙ И ЦИНК

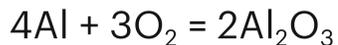
///

Алюминий и цинк — металлы, которые обладают амфотерными свойствами. Al - IIIA группа, Zn - IIB группа

## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

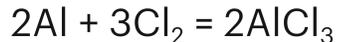
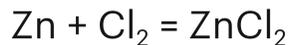
## с кислородом

получаются оксиды

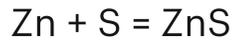


## с неметаллами

с галогенами



с серой



с фосфором

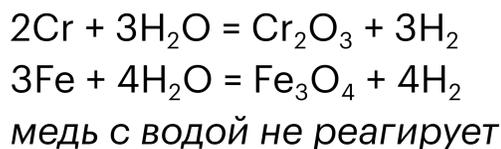


с углеродом

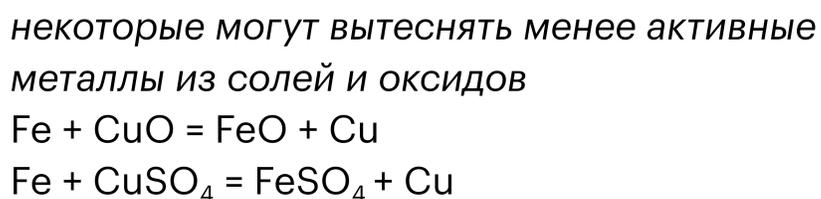




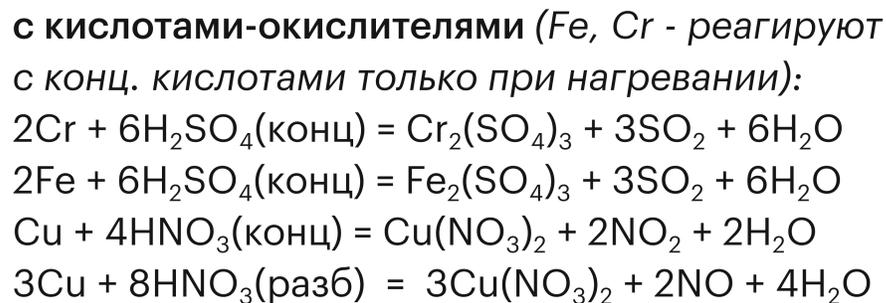
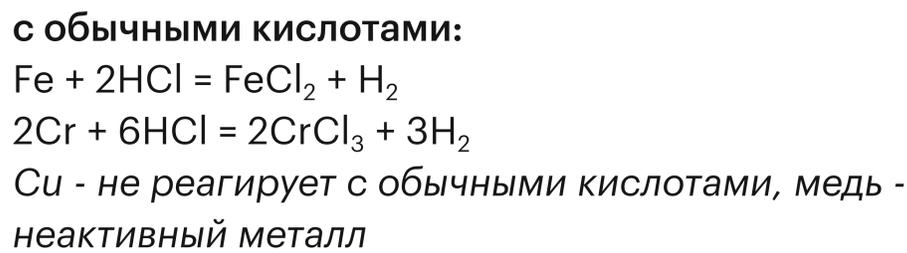
**с водой**



**с солями и оксидами**

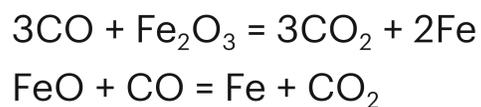


**с кислотами**

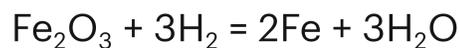


**ПОЛУЧЕНИЕ**

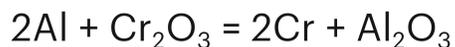
угарный газ восстанавливает оксид железа (III):



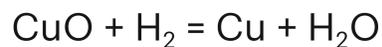
восстанавливают из оксида водородом:



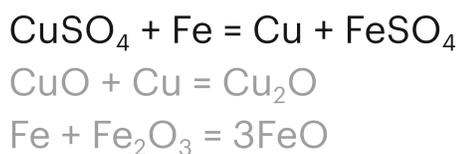
алюмотермия:



восстановление меди из оксида, например, водородом:



вытеснение меди из сульфата железом:



**практика по неметаллам №9-10 и цепочки**

**1.** С каким из рядов веществ будет реагировать магний?

- 1) HCl, Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 2) Al, HNO<sub>3</sub>
- 3) BaO, NaCl
- 4) Ca(OH)<sub>2</sub>, Fe

Ответ:

**2.** С каким из рядов веществ будет реагировать алюминий?

- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH
- 2) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Cu(OH)<sub>2</sub>
- 3) HCl, CaCl<sub>2</sub>
- 4) CuO, Na

Ответ:

**3.** С каким из рядов веществ будет реагировать железо?

- 1) Mg, Li<sub>2</sub>O
- 2) HNO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 3) O<sub>2</sub>, HCl
- 4) Al(OH)<sub>3</sub>, CuSO<sub>4</sub>

Ответ:

**4.** С каким из рядов веществ будет реагировать железо?

- 1) AgNO<sub>3</sub>, KOH
- 2) MgO, O<sub>2</sub>
- 3) SO<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>
- 4) O<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>(p-p)

Ответ:

5. С каким из рядов веществ будет реагировать кальций?

- 1)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Cu}$
- 2)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ,  $\text{AgNO}_3$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{KOH}$ ,  $\text{CaO}$

Ответ:

6. С каким из рядов веществ будет реагировать медь?

- 1)  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{HCl}$
- 2)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{KOH}$
- 3)  $\text{O}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ (конц)
- 4)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{CO}_2$

Ответ:

7. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

**РЕАГЕНТЫ:**

- 1)  $\text{KHS} + \text{HCl}$ (конц)
- 2)  $\text{K}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб)
- 3)  $\text{Na}_2\text{S} + \text{HBr}$ (изб)

**ПРОДУКТЫ:**

- 1)  $\text{NaHS} + \text{NaBr}$
- 2)  $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{S} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{NaBr} + \text{H}_2\text{S}$
- 4)  $\text{KCl} + \text{H}_2\text{S}$
- 5)  $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}$

Ответ: 

А	Б	В

8. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами его разложения.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА:**

- 1)  $\text{Li} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц)
- 2)  $\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{Li} + \text{O}_2$

**ПРОДУКТЫ:**

- 1)  $\text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
- 2)  $\text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S}$
- 4)  $\text{Li}_2\text{O}_2$
- 5)  $\text{Li}_2\text{O}$

Ответ: 

А	Б	В

9. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА:**

- 1)  $\text{Na} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц)
- 2)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{NaOH} + \text{SO}_3$

**ПРОДУКТЫ:**

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$
- 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S}$
- 4)  $\text{NaHSO}_3$
- 5)  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Ответ: 

А	Б	В

10. Установите соответствие между веществами и реагентами.

**ВЕЩЕСТВА:**

- 1)  $\text{Mg}$
- 2)  $\text{CuO}$
- 3)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

**РЕАГЕНТЫ:**

- 1)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Al}$
- 2)  $\text{BaO}$ ,  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CaO}$
- 4)  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{O}_2$

Ответ: 

А	Б	В

11. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

**РЕАГЕНТЫ:**

- 1)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц)
- 2)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (разб)
- 3)  $\text{ZnO} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц)

**ПРОДУКТЫ:**

- 1)  $\text{ZnS} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$
- 4)  $\text{ZnSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{ZnSO}_4 + \text{SO}_2 + \text{H}_2$

Ответ: 

А	Б	В

12. Установите соответствие между веществами и реагентами.

**ВЕЩЕСТВА:**

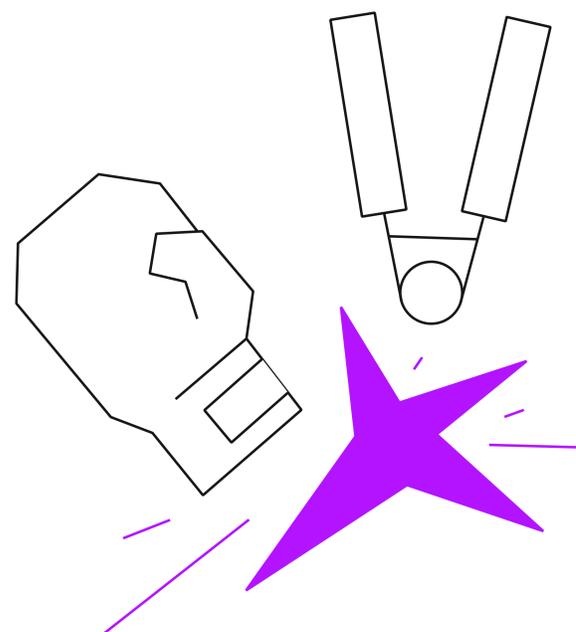
- 1)  $\text{Al}$
- 2)  $\text{SO}_2$
- 3)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

**РЕАГЕНТЫ:**

- 1)  $\text{HCl}$ ,  $\text{CaCl}_2$
- 2)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{CaO}$ ,  $\text{O}_2$
- 4)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Ответ: 

А	Б	В



13. Дана схема превращений:  $\text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} \text{X}$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

14. Дана схема превращений:  $\text{Na} \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} \text{X} \rightarrow \text{NaCl} \rightarrow \text{AgCl}$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

## ВОДОРОД

///

**Водород (H<sub>2</sub>)** — бесцветный газ без запаха. Характерные степени окисления: -1 (с Me), 0 (простое в-во), +1 (с HeMe)

**Образует летучие водородные соединения с:**

- ▷ галогенами - HCl и тд.
- ▷ с фосфором - PH<sub>3</sub> (фосфин)
- ▷ с азотом - NH<sub>3</sub>
- ▷ с углеродом - CH<sub>4</sub> (метан)
- ▷ с кислородом - H<sub>2</sub>O
- ▷ с кремнием - SiH<sub>4</sub> (силан)



## КИСЛОРОД

///

**Кислород (O<sub>2</sub>)** — бесцветный газ без запаха и вкуса. Характерные степени окисления: -2 (оксиды), 0 (простое в-во), -1 (пероксиды), +2 (OF<sub>2</sub>)

Аллотропная модификация кислорода - O<sub>3</sub> (озон)

### АЛЛОТРОПИЯ

///

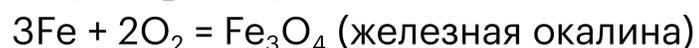
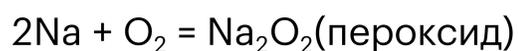
**Аллотропия** — это способность атомов данного химического элемента образовывать несколько простых веществ, называемых аллотропными видоизменениями или аллотропными модификациями.

- ▷ С - графит, алмаз
- ▷ Р - фосфор красный, фосфор белый
- ▷ S - сера ромбическая, моноклинная

### ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

#### с металлами

Все ме реагируют с кислородом, кроме Au, Ag, Pt



#### со сложными веществами

все сложные вещества, которые можно окислить (если можно изменить с.о) будут реагировать с кислородом

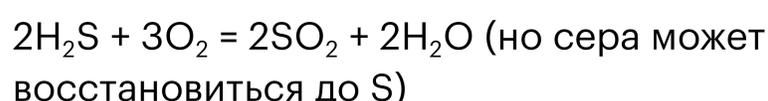
с оксидами



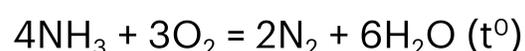
с гидроксидами



с кислотами

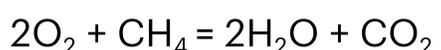


с аммиаком

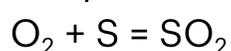


#### с неметаллами/сложными веществами

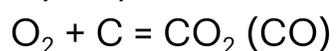
с метаном



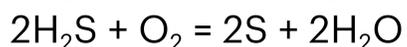
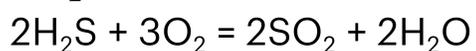
с серой



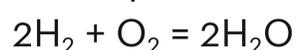
с углеродом



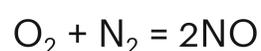
с H<sub>2</sub>S



с водородом



с азотом



с фосфором



Все НеМе реагируют с кислородом, кроме Cl<sub>2</sub>, Br<sub>2</sub>, I<sub>2</sub> и благородных газов

### ПОЛУЧЕНИЕ

Очень много способов, один из - разложение оксида ртути (2HgO = 2Hg + O<sub>2</sub>)



## сера

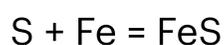
///

**Сера (S)** — твёрдое кристаллическое вещество жёлтого цвета. Находится в 3 периоде VI(A) группе. Характерные степени окисления: 0 (простое вещество), -2 (сульфиды), +6 (сульфаты, оксиды), и +4 (сульфиты, оксиды)

Аллотропная модификация серы - ромбическая, пластическая

## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

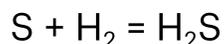
## с металлами



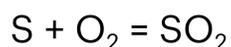
не реагирует с Au, Ru, но реагирует с медью, ртутью и серебром

## с неметаллами

с водородом



с кислородом



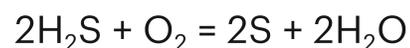
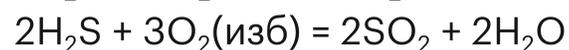
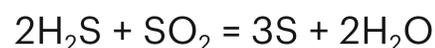
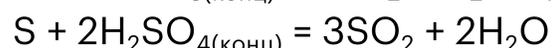
Из неметаллов с серой не реагируют только азот и иод, а также благородные газы.

## со сложными веществами

с щелочами

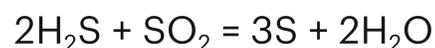


с кислотами-окислителями

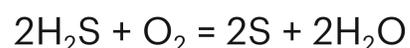


## ПОЛУЧЕНИЕ

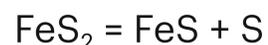
взаимодействие сероводорода с оксидом серы(IV)



окисление сероводорода



нагревание пирита



## азот и фосфор

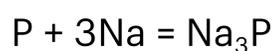
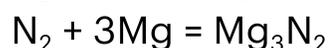
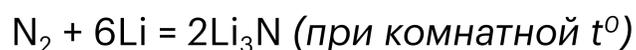
///

**Азот(N) и Фосфор(P)** — элементы V(A) группы. Низшая степень их окисления равна -3, высшая +5

## ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

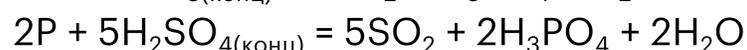
## с металлами

в соединениях с Me азот и фосфор имеют с.о (-3)



## со сложными веществами

с кислотами-окислителями



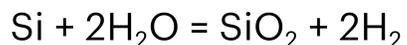
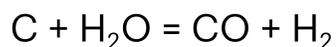
$N_2$  не реагирует





## СО СЛОЖНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

с водой (пар)

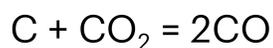


с щелочами

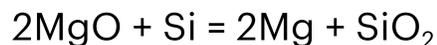
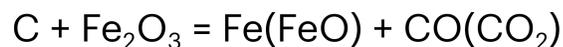
C не реагирует



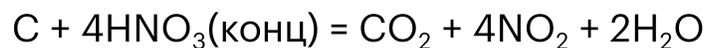
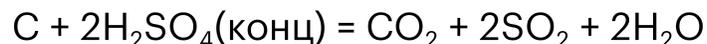
с оксидами HeMe



с оксидами Me



с кислотами-окислителями (только C)



## ПОЛУЧЕНИЕ

C → крекинг метана (CH<sub>4</sub>)Si → восстановление кремния из его оксида коксом: SiO<sub>2</sub> + 2C = Si + 2CO

## практика по неметаллам №9-10, 6 + цепочки

1. С каким из рядов веществ будет реагировать водород?

- 1) SiO<sub>2</sub>, HNO<sub>3</sub>
- 2) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH
- 3) HCl, Ca(OH)<sub>2</sub>
- 4) O<sub>2</sub>, CuO

Ответ:          

2. С каким из рядов веществ будет реагировать сера?

- 1) BaCl<sub>2</sub>, KOH
- 2) Al, H<sub>2</sub>
- 3) N<sub>2</sub>, NaCl
- 4) SO<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>2</sub>

Ответ:          

3. Установите соответствие между веществами и реагентами.

ВЕЩЕСТВА:

- 1) C
- 2) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 3) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

РЕАГЕНТЫ:

- 1) Zn, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>(р-р)
- 2) NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(р-р)
- 3) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, HNO<sub>3</sub>(конц)
- 4) Ag<sub>2</sub>O, KCl

Ответ:

А	Б	В

4. Установите соответствие между веществами и реагентами.

ВЕЩЕСТВА:

- 1) Ca
- 2) CO<sub>2</sub>
- 3) Ba(OH)<sub>2</sub>

РЕАГЕНТЫ:

- 1) SO<sub>2</sub>, Al(OH)<sub>3</sub>
- 2) Cu, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 3) O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 4) CaO, KOH

Ответ:

А	Б	В

5. Установите соответствие между веществами и реагентами.

ВЕЩЕСТВА:

- 1) Cl<sub>2</sub>
- 2) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- 3) CuSO<sub>4</sub>

РЕАГЕНТЫ:

- 1) Mg, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- 2) AlCl<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O
- 3) H<sub>2</sub>, MgBr<sub>2</sub>
- 4) HNO<sub>3</sub>, KOH

Ответ:

А	Б	В



11. Дана схема превращений:  $N_2 \rightarrow X \rightarrow (NH_4)_2SO_4 \rightarrow NH_4Cl$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

12. Дана схема превращений:  $Li_2O \rightarrow X \rightarrow LiCl \rightarrow LiNO_3$

Напишите молекулярные уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить указанные превращения.

для заметок

Источники заданий: сборник Добротина 2024 г, сборник Добротина 2023 г, сборник Доронькина 2023 г, сайт решу ОГЭ, открытый банк заданий ФИПИ