# Решение контрольных работ по химии за 8 класс

к пособию «Дидактические материалы по химиии для 8-9 класса» А.М. Радецкий, В.П. Горшкова. — 3-e изд. — М.: Просвещение, 2000.



### Тема I. Первоначальные химические понятия

### Работа 1. Химические элементы. Простые и сложные вещества

### Вариант 1

- 1. Речь идет о химическом элементе:
- а) медь входит в состав малахита;
- б) азот входит в состав белка куриного яйца;
- д) кислород входит в состав углекислого газа;
- е) железо содержится в гемоглобине крови человека;
- з) сера входит в состав сульфида железа.
- 2. Простые вещества:  $O_2$  кислород,  $O_3$  озон,  $N_2$  азот Сложные вещества: NO оксид азота (II),  $NO_2$  оксид азота (IV),  $N_2O_5$  оксид азота (V).

### Вариант 2

1. Как о веществе:

Объемная доля кислорода в воздухе 21%.

Как об элементе:

Кислород является биогенным элементом.

2. Оксид меди CuO состоит из двух разных элементов, а водород  ${\rm H}_2$  — только из одного.

### Вариант 3

- 1. а) Оксид меди это сложное вещество, т.к. состоит из разных химических элементов меди и кислорода.
- б) При разложении воды электрическим током образуются два простых вещества водород и кислород.
- в) Сложное вещество сульфид железа содержит два элемента железо и серу.
- 2. Простые вещества: в) железо; г) ртуть.

- 1. Речь идет о простом веществе:
- в) пары ртути очень ядовиты.
- д) ртуть содержится в медицинских термометрах;
- е) в горном деле ртуть используют для отделения золота от неметаллических примесей.
- 2. Сложные вещества: а) сульфид железа; в) оксид ртути; е) вода.

### Работа 2. Химические формулы. Относительная молекулярная масса

### Вариант 1

1. 
$$Mr(C_3H_8)=3 \cdot 12+8 \cdot 1=44$$

$$Mr(Cu_2S)=2 \cdot 64+32=160$$

$$Mr(NH_3)=1 \cdot 14+3 \cdot 1=17$$

$$Mr(MgO)=24+16=40$$

$$2. Cu_2S$$

$$\omega$$
 (Cu)=  $\frac{2\text{Ar}(\text{Cu})}{\text{Mr}(\text{Cu}_2\text{S})} = \frac{128}{160} = 0,8$  или  $80\%$ 

$$\omega$$
 (S)=100%-80%=20%

MgO

$$\omega$$
 (Mg)= $\frac{\text{Ar(Mg)}}{\text{Mr(MgO)}} = \frac{24}{40} = 0,6$  или  $60\%$ 

$$\omega$$
 (O)=100%-60%=40%

3. В состав одной молекулы вещества НNО<sub>3</sub>входит 1 атом водорода, 1 атом азота и 3 атома кислорода.

### Вариант 2

1. 
$$Mr(CO_2)=12+2 \cdot 16=44$$

$$Mr(SO_2)=32+3 \cdot 16=80$$

$$Mr(Fe_2O_3)=2 \cdot 56+3 \cdot 16=160$$

$$Mr(H_2O)=2 \cdot 1+16=18$$

2. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

$$\omega$$
 (Fe)= $\frac{2Ar(Fe)}{Mr(Fe_2O_3)}=\frac{112}{160}$ =0,7 или 70%

$$\omega$$
 (O)=100%-70%=30%

 $SO_3$ 

$$\omega(S) = \frac{Ar(S)}{Mr(SO_3)} = \frac{32}{80} = 40\%$$

$$\omega$$
 (O)=100%-40%=60%

3. В состав одной молекулы вещества CaCO<sub>3</sub> входит 1 атом кальция,

1 атом углерода и 3 атома кислорода.

### Вариант 3

$$Mr(CH_4)=12+4 \cdot 1=16$$

$$Mr(CuO)=64+16=80$$

$$Mr(Al_2O_3)=2 \cdot 27+3 \cdot 16=102$$

2. CH<sub>4</sub>

$$\omega\left(\mathrm{C}\right) = \frac{Ar(C)}{Mr(CH_4)} = \frac{12}{16} = 0,75$$
или 75%

$$\omega$$
 (Cu)= $\frac{Ar(Cu)}{Mr(CuO)} = \frac{64}{80} = 0,8$  или  $80\%$ 

 $\omega$  (O)=100%-80%=20%

3. В состав одной молекулы вещества CuCl<sub>2</sub> входит 1 атом меди и 2 атома хлора.

### Вариант 4

1.  $Mr(SO_2)=32+2 \cdot 16=64$ 

 $Mr(PH_3)=31+3 \cdot 1=34$ 

 $Mr(C_2H_6)=2 \cdot 12+6 \cdot 1=30$ 

 $Mr(K_2O)=2 \cdot 39+16=94$ 

2. SO<sub>2</sub>

$$\omega$$
 (S)= $\frac{Ar(S)}{Mr(SO_2)} = \frac{32}{64} = 0,5$  или 50%

 $\omega$  (O)=100%-50%=50%

 $C_2H_6$ 

$$\omega$$
 (C)=  $\frac{2Ar(C)}{Mr(C_2H_6)}$  =  $\frac{24}{30}$  = 0,8 или 80%

 $\omega$  (H)=100%-80%=20%

3. В состав одной молекулы вещества H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> входят 2 атома водорода, 1 атом серы и 4 атома кислорода.

### Работа 3. Валентность

### Вариант 1

3.  $Na_2$  S, Ca S,  $Al_2$  S<sub>3</sub>

### Вариант 2

3. Cu, S, CuS

### Вариант 3

 $1. \ Mg_2Si, \ Ca_3P_2, \ SiO_2, \ AlCl_3, \ CCl_4$ 

- $2.\ \ A_{l_{2}}^{III}\ \ _{S_{3}}^{II}\ ,\ \ N_{a_{2}}^{I}\ S,\ \ M_{g}\ S,\ \ C\ S_{2}^{I}\ ,\ \ P_{b}\ S,\ \ A_{g_{2}}^{I}\ S,\ \ Zn\ S$
- 3. Mg Br<sub>2</sub>, Al Br<sub>3</sub>, K Br

- 2. CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O, H<sub>3</sub>N, H<sub>2</sub>S, HCl, H<sub>3</sub>P, SiH<sub>4</sub>
- 3.  $\stackrel{\text{III}}{P_2} \stackrel{\text{II}}{O_3}$ ,  $\stackrel{\text{V}}{P_2} \stackrel{\text{II}}{O_5}$

### Работа 4. Химические уравнения

4Port.ru

### Вариант 1

1.  $3H_2+N_2 \rightarrow 2NH_3$ 

 $CH_4+2O_2 \rightarrow CO_2+2H_2O$ 

 $2Al+3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$ 

 $2Zn+O_2 \rightarrow 2ZnO$ 

 $2.4P+5O_2 \rightarrow 2P_2 O_5^{V}$ 

 $2Cu+S \rightarrow Cu, \overset{\text{I}}{S}$ 

3.  $2Ca+O_2 \rightarrow 2CaO$ 

 $2HI \rightarrow I_2 + H_2$ 

### Вариант 2

1.  $2\text{Fe}+3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Fe}\text{Cl}_3$ 

 $MnO_2+2H_2 \rightarrow 2H_2O+Mn$ 

 $2Al+3S \rightarrow Al_2S_3$ 

 $C+O_2 \rightarrow CO_2$ 

 $2.2P+5S \rightarrow P, S_{5}$ 

### $4\text{Li+O}_2 \rightarrow 2\text{Li}, 0$

3.  $2H_2O \rightarrow 2H_2+O_2$ 

 $N_2+O_2 \rightarrow 2NO$ 

### Вариант 3

1.  $2Ag+S \rightarrow Ag_2S$ 

 $C_2H_4+3O_2 \rightarrow 2CO_2+2H_2O$ 

 $2Mg+O_2 \rightarrow 2MgO$ 

 $2P+3Cl_2 \rightarrow 2PCl_3$ 

2.  $2Al+3S \rightarrow Al_2^{III} S_3^{II}$ 

5

```
\begin{array}{l} \text{Si+O}_2 \rightarrow \overset{\text{IV}}{\text{Si}} \overset{\text{II}}{\text{O}_2} \\ 3. \ 2 \text{HgO} \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{Hg} \\ 3 \text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2 \text{NH}_3 \\ Bapuahm \ 4 \\ 1. \ 2 \text{Na+Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl} \\ 2 \text{H}_2 \text{S+O}_2 \rightarrow 2 \text{S+2H}_2 \text{O} \\ 4 \text{Al+3O}_2 \rightarrow 2 \text{Al}_2 \text{O}_3 \\ \text{C+2H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 \\ 2. \ 4 \text{B+3O}_2 \rightarrow 2 \overset{\text{III}}{\text{B}_2} \overset{\text{II}}{\text{O}_3} \\ \text{C+2S} \rightarrow \overset{\text{IV}}{\text{CS}_2} \\ 3. \ 2 \text{AgBr} \rightarrow \text{Br}_2 + 2 \text{Ag} \\ 2 \text{Na+H}_2 \rightarrow 2 \text{NaH} \end{array}
```

### Работа 5. Типы химических реакций

```
Вариант 1
1. 4P+5O_2 \rightarrow 2P_2O_5 — реакция соединения
Zn+2HCl \rightarrow ZnCl_2+H_2 — реакция замещения
CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2 — реакция разложения
2Al+3S \rightarrow Al_2S_3 — реакция соединения
2. a) PtO_2 \rightarrow Pt+O_2
6) 2Ag_2O \rightarrow 4Ag+O_2
3. Реакции соединения: 2Fe+3Br_2 \rightarrow 2FeBr_3
N_2+O_2 \rightarrow 2NO
Вариант 2
1. 2HgO \rightarrow 2Hg+O<sub>2</sub> — реакция разложения
                                                              t. ru
N_2+3H_2 \rightarrow 2NH_3 — реакция соединения
CuSO<sub>4</sub>+Fe → FeSO<sub>4</sub>+Cu — реакция замещения
2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2 — реакция разложения
2. a) Mg+S \rightarrow MgS
δ) 2Na+S → Na<sub>2</sub>S
3. Реакции разложения: 2AgCl \rightarrow 2Ag+Cl_2
2HBr \rightarrow H_2+Br_2
Вариант 3
1. 2Mg+O_2 \rightarrow 2MgO — реакция соединения
Fe+2HCl \rightarrow FeCl_2+H_2 — реакция замещения
BaCO_3 \rightarrow BaO + CO_2 — реакция разложения
2CO+O_2 \rightarrow 2CO_2 — реакция соединения
```

- 2. а)  $2\text{HgO} \rightarrow 2\text{Hg+O}_2$ б)  $2\text{Au}_2\text{O}_3 \rightarrow 4\text{Au} + 3\text{O}_2$ 3. Реакции соединения:  $2\text{P+3S} \rightarrow \text{P}_2\text{S}_3$  $3\text{Ca+N}_2 \rightarrow \text{Ca}_3\text{N}_2$ Вариант 4 1.  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C+2H}_2$  — реакция разложения  $\text{CuCl}_2 + \text{Mg} \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{Cu}$  — реакция замещения  $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$  — реакция соединения  $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl+3O}_2$  — реакция разложения  $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl+3O}_2$  — реакция разложения  $2\text{Lg}_3 \rightarrow 2\text{Rg}_3 \rightarrow 2\text{Lg}_3$ б)  $2\text{Lg}_3 \rightarrow 2\text{Lg}_3 \rightarrow 2\text{Lg}_3$ 7.  $2\text{Lg}_3 \rightarrow 2\text{Lg}_3 \rightarrow 2\text{Lg}_3 \rightarrow 2\text{Lg}_3$ 8. Реакции замещения:  $2\text{NaI+Cl}_2 \rightarrow 2\text{NaCl+I}_2$ 2  $2\text{HBr+Zn} \rightarrow 2\text{nBr}_2 + \text{Hg}_2$ 
  - Работа 6. Количество вещества. Моль. Молекулярная масса

1. 
$$n = \frac{m}{M}$$
  
 $M(Al_2O_3) = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 16 = 102 \text{ г/моль}$   
 $n = \frac{306 c}{102 c/moль} = 3 \text{ моль}$ 

2. m=n · M M(HNO<sub>3</sub>)=1+14+3 · 16=63 г/моль m=4 моль · 63 г/моль=252 г 3. N=n · N<sub>A</sub>

$$n = \frac{m}{M}$$
 $M(O_2) = 2 \cdot 16 = 32 \text{ г/моль}$ 
 $N = \frac{m}{M} \cdot N_A$ 

$$N = \frac{8}{32} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 1,5 \cdot 10^{23}$$
 молекул

4. 
$$n(Mg)=n(H_2O)=\frac{m(Mg)}{M(Mg)}=\frac{36 z}{24 z/Mоль}=1,5$$
 моль

 $m(H_2O)=n \cdot M=1,5$  моль · 18 г/моль=27 г

1. n=
$$\frac{m}{M}$$

$$M(CaCO_3)=40+12+3 \cdot 16=100$$
 г/моль

$$n=\frac{1000\,c}{100\,c\,/\,$$
моль

2. m=n⋅M

 $M(SiO_2)=2 \cdot 16+28=60$  г/моль

m=3 моль  $\cdot$  60 г/моль=180 г

3.  $N=n \cdot N_A$ 

$$n = \frac{m}{M}$$

$$N = \frac{m}{M} \cdot N_A$$

М(Са)=40 г/моль

$$N = \frac{80}{40} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 12 \cdot 10^{23}$$
 атомов

$$n = \frac{N}{N_A}$$

$$m = \frac{N}{N_A} \cdot M$$

M(S)=32 г/моль

$$m = \frac{12 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} \cdot 32 = 64 \text{ }\Gamma$$

$$6) m = \frac{N}{N_A} \cdot M$$

 $M(F_2)=2 \cdot 19=38$  г/моль lyPort.ru

$$m = \frac{3 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} \cdot 38 = 19 \text{ r}$$

1. n=
$$\frac{m}{M}$$

M(FeS)=56+32=88 г/моль

$$n = \frac{352 \, \epsilon}{88 \, \epsilon / \, \text{моль}} = 4 \, \text{моль}$$

2.  $m=n \cdot M$ 

 $M(Na_2O)=2 \cdot 23+16=62$  г/моль

m=0,5 моль  $\cdot$  62 г/моль=31 г

3.  $N=n \cdot N_A$ 

$$n = \frac{m}{M}$$

$$N = \frac{m}{M} \cdot N_A$$

$$M(N_2)=2 \cdot 14=28$$
 г/моль

$$N = \frac{280}{28} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 6 \cdot 10^{24}$$
 молекул

4. a) 
$$m=n \cdot M$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

$$m = \frac{N}{N_A} \cdot M$$

$$m = \frac{0.6 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} \cdot 36.5 = 3.65 \text{ }\Gamma$$

$$m = \frac{0.6 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} \cdot 44 = 4.4 \text{ }\Gamma$$

1. n=
$$\frac{m}{M}$$

$$M(H_2SO_4)=2\cdot 1+32+4\cdot 16=98$$
 г/моль

$$n = \frac{490 \, \text{г}}{98 \, \text{г} / \text{моль}} = 5 \text{ моль}$$

2. m=n·M M(ZnO)=65+16=81 г/моль m=3,5 моль·81 г/моль=283,5 г 3. N=n·N<sub>A</sub>

$$n = \frac{m}{M}$$

$$N = \frac{m}{M} \cdot N_A$$

M(Fe)=56 г/моль

$$N = \frac{112}{56} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 2 \cdot 10^{23}$$
 автомов

4. 
$$n(O_2)=n(H_2)=\frac{m(H_2)}{M(H_2)}=\frac{10 c}{2 c / \textit{моль}}=5$$
 моль

### Работа 7. Итоговая по теме I

Вариант 1

1. n=
$$\frac{m}{M}$$

М(СиО)=64+16=80 г/моль

$$n = \frac{320 c}{80 c / \text{моль}} = 4 \text{ моль}$$

2. SO<sub>2</sub>

 $Mr(SO_2)=32+2 \cdot 16=64$ 

$$\omega(S) = \frac{Mr(S)}{Mr(SO_2)} = \frac{32}{64} = 0.5$$

 $\omega$  (O)=1-0,5=0,5

3.  $2HgO \rightarrow 2Hg+O_2$  – реакция разложения

 $2Mg+O_2 \rightarrow 2MgO$  – реакция соединения

 $2Al+3CuCl_2 \rightarrow 2AlCl_3+3Cu$  – реакция замещения

4. 
$$\overset{\text{II}}{\text{Ca}}\overset{\text{II}}{\text{O}}, \overset{\text{II}}{\text{H}_2}\overset{\text{II}}{\text{S}}, \overset{\text{II}}{\text{Fe}_2}\overset{\text{II}}{\text{O}_3}, \overset{\text{II}}{\text{Na}_2}\overset{\text{II}}{\text{O}}, \overset{\text{III}}{\text{NH}_3}$$

Вариант 2

1.  $m=n \cdot M$ 

M(FeS)=56+32=88 г/моль

m=3 моль  $\cdot$  88 г/моль=264 г

2. CO<sub>2</sub>

 $Mr(CO_2)=12+2 \cdot 16=44$ 

$$\omega$$
 (C)= $\frac{Mr(C)}{Mr(CO_2)} = \frac{12}{44} = 0,27$ 

 $3. CaCO_3 \rightarrow CaO+CO_2$  — реакция разложения  $4Li+O_2 \rightarrow 2Li_2O$  — реакция соединения  $Fe_2O_3+2Al \rightarrow Al_2O_2+2Fe_1$ 

 $Fe_2O_3+2Al \rightarrow Al_2O_3+2Fe$  — реакция замещения

4. 
$$\overrightarrow{Al}_{2} \overrightarrow{O_{3}}$$
,  $\overrightarrow{SiH}_{4}$ ,  $\overrightarrow{Mg}_{2} \overrightarrow{Si}$ ,  $\overrightarrow{Cl}_{2} \overrightarrow{O_{7}}$ ,  $\overrightarrow{PH}_{3}$ 

Вариант 3

1. n=
$$\frac{m}{M}$$

 $M(H_2O)=2 \cdot 1+16=18$  г/моль

$$n = \frac{54z}{18z/моль} = 3$$
 моль

10

2.  $Fe_2O_3$  $Mr(Fe_2O_3)=2 \cdot 56+3 \cdot 16=160$  г/моль  $\omega$  (Fe)= $\frac{2Mr(Fe)}{Mr(Fe_2O_3)} = \frac{2 \cdot 56}{160} = 0.7$  $\omega$  (O)=1-0,7=0,3 3.  $2Zn+O_2 \rightarrow ZnO$  — реакция соединения  $2H_2O \rightarrow 2H_2+O_2$  — реакция разложения  $Mg+2HCl \rightarrow MgCl_2+H_2$  — реакция замещения  $4.\ \ Ag_{_{2}}^{_{1}}\overset{_{11}}{O},\ \overset{_{11}}{N}\overset{_{1}}{H}_{_{3}}\ ,\ \overset{_{11}}{Fe}\overset{_{1}}{Cl}_{_{3}}\ ,\ \overset{_{V}}{P_{_{2}}}\overset{_{11}}{O}_{_{5}}\ ,\ \overset{_{1V}}{C}\overset{_{1}}{H}_{_{4}}$ Вариант 4 1.  $m=n \cdot M$  $M(CO_2)=12+2 \cdot 16=44$  г/моль m=2 моль · 44 г/моль=88 г 2. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>  $Mr(Al_2O_3)=2 \cdot 27+3 \cdot 16=102$  $\omega$  (Al)= $\frac{2Mr(Al)}{Mr(Al_2O_3)} = \frac{2 \cdot 27}{102} = 0,53$  $\omega$  (O)=1-0,53=0,47 3.  $2Al+3S \rightarrow Al_2S_3$  — реакция соединения  $4HI \rightarrow H_2 + I_2$  — реакция разложения  $Cr_2O_3+2Al \rightarrow Al_2O_3+2Cr$  — реакция замещения 4.  $H_{g_2}^{I} \stackrel{\text{II}}{O}, \stackrel{\text{IV}}{C} \stackrel{\text{II}}{O}_2, \stackrel{\text{III}}{Al_2} \stackrel{\text{II}}{O}_3, \stackrel{\text{II}}{Ba} \stackrel{\text{II}}{O}, \stackrel{\text{IV}}{Pb} \stackrel{\text{II}}{O}_2$ 

## StudyPort.ru

### Тема II. Кислород. Оксиды. Горение

### Работа 1. Получение и свойства кислорода

Вариант 1

- 1. a)  $S+O_2 \rightarrow SO_2$  оксид серы (IV)
- б)  $4Al+3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$  оксид алюминия

в) 
$$\mathrm{CH_4} + 2\mathrm{O_2} \rightarrow \mathrm{CO_2}_{_{\mathrm{OKCHJ, ytrapoda (IV)}}} + 2\mathrm{H_2O}_{_{\mathrm{BOJA}}}$$

2. 
$$2H_{2}^{9r}O \rightarrow 2H_{2} + O_{2}^{32r}$$

$$\frac{9}{2.18} = \frac{x}{32}$$
  $x = \frac{9.32}{2.18} = 8 \Gamma(O_2)$ 

Ответ:  $m(O_2)=8\Gamma$ 

Вариант 2

- 1. a)  $C+O_2 \rightarrow CO_2$  оксид углерода (IV)
- б)  $4\text{Li+O}_2 \rightarrow 2\text{Li}_2\text{O}$  оксид лития

B) 
$$2H_2S+3O_2 \rightarrow 2H_2O + 2SO_2$$

Boda

OKCHA CEPIM (IV)

2. 
$$2 \stackrel{43,4}{\text{HgO}} \stackrel{\text{F}}{\rightarrow} 2 \stackrel{\text{Hg}}{\rightarrow} 0 \stackrel{\text{F}}{\rightarrow} 2 \stackrel{\text{F}}{\rightarrow} 0$$

$$\frac{43,4}{2\cdot 217} = \frac{x}{32}$$
  $x = \frac{43,4\cdot 32}{2\cdot 217} = 3,2 \text{ r (O_2)}$ 

Ответ:  $m(O_2)=3,2$  г

Вариант 3

- 1. a)  $2Mg+O_2 \rightarrow 2MgO$  оксид магния
- б)  $4P+5O_2 \rightarrow 2P_2O_5$  оксид фосфора (V)

B) 
$$C_2H_4+3O_2 \rightarrow 2CO_2 +2H_2O_3$$
organity stategoria (IV) books
$$\begin{array}{c} 24.5 \text{ f} \\ \end{array}$$

ort.ru

2. 
$$2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$$

$$\frac{24,5}{2\cdot122,5} = \frac{x}{3\cdot32}$$
  $x = \frac{3\cdot32\cdot24,5}{2\cdot122,5} = 9,6 \Gamma(O_2)$ 

Ответ:  $m(O_2)=9,6$  г

- 1. a)  $Si+O_2 \rightarrow SiO_2$  оксид кремния
- б)  $4\text{Fe}+3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$  оксид железа (III)

B) 
$$CS_2+3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2$$

2. 
$$H_{2}^{17r}O_{2} \rightarrow H_{2} + O_{2}^{xr}$$

$$\frac{17}{34} = \frac{x}{32} \qquad x = \frac{17 \cdot 32}{34} = 16 \text{ r (O}_{2})$$
Other:  $m(O_{2}) = 16 \text{ r}$ 

•

### Работа 2. Состав воздуха. Горение веществ в воздухе

### Вариант 1

- 1. В воздухе содержатся простые вещества: кислород, азот, аргон, сложные вещества: оксид углерода (IV), вода.
- 2. По составу топлива можно разделить на:
- 1. Уголь (C) бурый уголь.
- 2. Нефть, газ и их производные (углеводороды) бензин, природный газ.
- 3. Неорганические виды топлива водород.

### Вариант 2

- 1. N<sub>2</sub> применяют для производства аммиака.
- ${
  m O_2}$  применяют в черной металлургии, для сварки и резки металлов, как окислитель в реактивных двигателях.
- Ar-в металлургии и как наполнитель для неоновых ламп и ламп дневного света.
- СО<sub>2</sub> как огнетушитель и для охлаждения продуктов (твердых).
- 2. Для возгорания необходим кислород и возможно некоторое количество энергии для инициации реакции.

### Вариант 3

- 1. Главные составляющие воздуха:
- N<sub>2</sub> не поддерживает горение.
- $O_2$  поддерживает горение.
- СО2 вызывает помутнение известковой воды.
- 2. Температура воспламенения температура, при которой вещество самовозгорается, без каких-либо посторонних воздействий. Чтобы прекратить горение необходимо прекратить доступ кислорода.

- 1. В кислороде вещество горит более интенсивно, в воздухе менее, т.к. содержание кислорода в воздухе 21 %.
- 2. При сгорании газообразных углеводородов выделяется большее количество энергии, процесс протекает интенсивнее и без образования твердых побочных продуктов (пепла, сажи).

### Работа 3. Итоговая по теме II

Вариант 1

Mr(CuO)=80, Mr(Cu)=64

$$m(Cu) = \frac{64}{80} \cdot 160 = 128 \ \Gamma$$

Ответ: m(Cu)=128 г

2. 
$${}^{xr}_{431} + 5O_2 \rightarrow 2P_2^{71r}O_2$$

2. 
$$\stackrel{xr}{\underset{431}{4P}} + 5O_2 \rightarrow 2\stackrel{7}{\underset{2342}{P_2}}O_5$$
  

$$\frac{x}{4 \cdot 31} = \frac{71}{2 \cdot 142} \qquad x = \frac{4 \cdot 31 \cdot 71}{2 \cdot 142} = 31 \text{ }\Gamma$$

Ответ: m(P)=31 г

3. Кислород применяют в медицине, в металлургии, в качестве окислителя для горючего реактивных двигателей. Для растений и животных кислород имеет огромнейшее значение, т.к. участвует в процессе дыхания как окислитель глюкозы, растения образуют кислород в процессе фотосинтеза.

Вариант 2

1. 
$$2H_2 + O_2^{xr} \rightarrow 2H_2^{54r}$$

1. 
$$2H_2 + \overset{xr}{O_2} \rightarrow 2\overset{54r}{H_2O}$$

$$\frac{x}{32} = \frac{54}{2 \cdot 18} \qquad x = \frac{32 \cdot 54}{2 \cdot 18} = 48 \text{ } \Gamma$$

Ответ:  $m(O_2)=48 \Gamma$ 

2. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

 $Mr(Al_2O_3)=102$ 

Mr(Al)=27

$$M(Al) = \frac{2 \cdot 27}{102} \cdot 51 = 27 \text{ r}$$

Ответ: m(Al)=27 г

3. В лаборатории кислород получают разложением хлората калия  $KclO_3$  и разложением пероксида водорода  $H_2O_2$ .

Катализаторы – вещества, влияющие на скорость реакции, но сами в результате этой реакции не расходующиеся.

Вариант 3

1. 
$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$

$$\frac{x}{32} = \frac{128}{64}$$

Ответ: m(S)=64 г.

2.  $Fe_2O_3$   $Mr(Fe_2O_3)=160$  Mr(Fe)=56 $M(Fe)=\frac{2\cdot 56}{160}\cdot 80=56 \text{ f}$ 

Ответ: m(Fe)=56 г

3. В промышленности кислород получают из жидкого воздуха. Благородные газы: гелий, неон, аргон, криптон, ксенон и радон. Их используют как наполнители для ламп, для создания инертной атмосферы в производстве, в металлургии.

Вариант 4 1. CaO Mr(CaO)=56 Mr(Ca)=40  $m(Ca)=\frac{40}{56} \cdot 28=20 \ \Gamma$ Ответ:  $m(Ca)=20 \ \Gamma$ 2.  $C+O_{2} \to CO_{3}$ 

2. 
$$C + \overset{x}{\overset{r}{O}_{2}} \rightarrow \overset{88}{\overset{r}{CO}_{2}}$$

$$\frac{x}{32} = \frac{88}{44} \qquad x = \frac{32 \cdot 88}{44} = 64 \text{ }\Gamma$$

Ответ:  $m(O_2)$ =64 г

3. В воздухе содержатся 78,9% азота  $N_2$ , 20,95% кислорода  $O_2$  0,932% аргона Ar, 0,01%  $CO_2$ , а также благородные газы и водяной пар.



### Тема III. Водород. Кислоты. Соли

### Работа 1. Получение и свойства водорода

Вариант 1

- 1. a)  $Zn+H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4+H_2 \uparrow$
- δ) Ca+2H<sub>2</sub>O → Ca(OH)<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>
- B)  $H_2+Cl_2 \rightarrow 2HCl$
- $\Gamma$ )  $H_2+CuO \rightarrow Cu+H_2O$
- 2. Водород применяется в химической промышленности (для получения аммиака, метанола), в пищевой промышленности (для получения маргарина), в металлургии, как восстановитель, как топливо для ракетных двигателей, т.к. имеет очень большую теплоту сгорания.

3. 
$$F_{56r}^{28r} + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2^{xr}$$

$$\frac{28}{56} = \frac{x}{22,4}$$

$$x = \frac{28 \cdot 22,4}{56} = 11,2 \text{ л}$$

Ответ: V(H<sub>2</sub>)=11,2 л

Вариант 2

- 1. a) Mg+2HCl  $\rightarrow$  MgCl<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>
- б)  $2Na+2H_2O \rightarrow 2NaOH+H_2$
- B)  $H_2+S \rightarrow H_2S$
- $\Gamma$ ) MoO<sub>3</sub>+3H<sub>2</sub>  $\rightarrow$  Mo+3H<sub>2</sub>O
- 2. Смесь водорода с кислородом, что возможно при надувании воздушных шаров и аэростатов, взрывоопасна.

ort, ru

3. 
$$C_{75}^{25}C + H_{2} \rightarrow C_{9} + H_{2}O$$

$$\frac{25}{75} = \frac{x}{22,4}$$

$$x = \frac{25 \cdot 22,4}{75} = 7,467 \text{ л}$$

Ответ: V(H<sub>2</sub>)=7,467 л

- 1. a)Fe+ $H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4+H_2$
- σ) Ba+2H<sub>2</sub>O → Ba(OH)<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>
- B)  $2H_2+O_2 \rightarrow 2H_2O$
- $\Gamma$ ) Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+3H<sub>2</sub>  $\rightarrow$  2Fe+3H<sub>2</sub>O
- 2. Водород собирают в перевернутый вверх дном сосуд, т.к. водород легче воздуха.

3. 
$$Z_{0.5 r}^{130 r} + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2^{xr}$$

$$\frac{130}{65} = \frac{x}{22,4}$$
  $x = \frac{130 \cdot 22,4}{65} = 44,8 \text{ m}$ 

Ответ: V(H<sub>2</sub>)=44,8 л

Вариант 4

- 1. a)  $2Al+6HCl \rightarrow 2AlCl_3+3H_2$
- б)  $2Li+2H_2O \rightarrow 2LiOH+H_2$
- B)  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$
- $\Gamma$ )  $3H_2+WO_3 \rightarrow W+3H_2O$
- 2. Водород, безусловно, более энергетически и экологически выгодное топливо, т.к. при его сгорании не образуются вещества, загрязняющие атмосферу, а только вода.

3. 
$$\text{CuO+}_{\frac{1}{22,4r}}^{xr} \rightarrow \overset{32r}{\underset{64r}{\text{Cu}}} + \text{H}_2\text{O}$$

$$\frac{x}{22.4} = \frac{32}{64}$$

$$\frac{x}{22,4} = \frac{32}{64}$$
  $x = \frac{22,4 \cdot 32}{64} = 11,2 \text{ }\pi$ 

Ответ:  $V(H_2)=11,2$  л

### Работа 2. Свойства кислот. Соли

Вариант 1

1. 
$$Mg+2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$
 хлорид магния

$${
m CaO+2HNO_3} 
ightarrow {
m Ca(NO_3)_2} + {
m H_2O}$$

$$ZnO+H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2O$$

- 2. а) Все соли образованы ионами металла и кислотного остатка;
- б) Может быть разное количество замещенных атомов водорода (NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> и Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>), могут содержать или не содержать кислород (NaCl и NaClO), простые и смешанные (MgSO<sub>4</sub> и KNaSO<sub>4</sub>)

3. 
$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

$$n(Mg) = \frac{m(Mg)}{M(Mg)} = \frac{12}{24} = 0,5 \text{ моль}$$

 $n(H_2)=n(Mg)=0,5$  моль

 $m(H_2)=n \cdot M=0.5 \cdot 2=1 \Gamma$ 

Ответ:  $n(H_2)=0.5$  моль,  $m(H_2)=1$  г

1. 
$$CuO+2HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O$$

$$Zn+H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2 \uparrow$$

$$3\text{Li}_2\text{O} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow 2\text{Li}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$$

2. Растворы серной и соляной кислот реагируют только с металлами, стоящими в ряду напряжений металлов до водорода.

$$Mg+2HCl \rightarrow MgCl_2+H_2$$

$$Zn+H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4+H_2$$

Cu+HCl→

$$Ag+H_2SO_4 \rightarrow$$

3. 
$$Zn+2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$$

$$n(ZnCl_2) = \frac{m(ZnCl_2)}{M(ZnCl_2)} = \frac{68}{136} = 0,5$$
 моль

$$m(Zn)=n(Zn) \cdot M(Zn)=0.5 \cdot 65=32.5 \Gamma$$

Ответ: n(Zn)=0,5 моль m(Zn)=32,5 г

### Вариант 3

1. 
$$2Al+6HCl \rightarrow 2AlCl_3 +3H_2$$

$$3\mathrm{Na_2O+2H_3PO_4} \rightarrow 2\mathrm{Na_3PO_4} + 3\mathrm{H_2O}$$

$$\mathrm{Al_2O_3}$$
 +3 $\mathrm{H_2SO_4} \longrightarrow \mathrm{Al_2(SO_4)_3}$  +3 $\mathrm{H_2O}$ 

2. Соляная и серная кислоты являются сильными, вытесняют почти все остальные кислоты из их солей, реагируют с металлами, стоящими в ряду напряжений до водорода.

$$Mg+2HCl \rightarrow MgCl_2+H_2 \uparrow$$

$$Mg+H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4+H_2 \uparrow$$

$$Na_2CO_3+2HCl \rightarrow 2NaCl+H_2O+CO_2$$

$$Na_2CO_3+H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4+H_2O+CO_2$$

3. 
$$CaO + 2HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$$

$$n(CaO) = \frac{m(CaO)}{M(CaO)} = \frac{28}{56} = 0,5$$
 моль

$$m(Ca(NO_3)_2)=n(Ca(NO_3)_2) \cdot M(Ca(NO_3)_2)=0.5 \cdot 164=82 \text{ }\Gamma$$

Ответ:  $n(Ca(NO_3)_2)=0.5$  моль,  $m(Ca(NO_3)_2)=82$  г

1. 
$$Mg+H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2 \uparrow$$

$$\mathrm{Fe_2O_3}$$
 +6HCl  $ightarrow$   $\mathrm{2FeCl_3}$  +3H $_2\mathrm{O}$ 

$$BaO+2HNO_3 \rightarrow Ba(NO_3)_2 + H_2O$$

2. Кислоты реагируют с металлами, основными оксидами, основаниями, солями.

$$2HCl+Ca \rightarrow CaCl_2+H_2$$

$$2HCl+CaO \rightarrow CaCl_2+H_2O$$

$$HCl+NaOH \rightarrow NaCl+H_2O$$

$$2HCl+Na_2CO_3 \rightarrow 2NaCl+H_2O+CO_2$$

3. 
$$CuO+H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$$

$$n(CuSO_4) = \frac{m(CuSO_4)}{M(CuSO_4)} = \frac{40}{160} = 0,25$$
 моль

$$m(CuO)=n(CuO) \cdot M(CuO)=0.25 \cdot 80=20 \Gamma$$

Ответ: n(CuO)=0,25 моль, m(CuO)=20 г

### Работа 3. Итоговая по теме III

### Вариант 1

1. 
$$2Al+6HCl \rightarrow 2AlCl_3 +3H_2$$

$$FeO+2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$$

$$BaO+2HCl \rightarrow BaCl_2 +H_2O$$

хлорид бари

### $Zn \xrightarrow{a} ZnO \xrightarrow{a} ZnSO_4$

- 2. a)  $2Zn+O_2 \rightarrow ZnO$
- б)  $ZnO+H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4+H_2O$
- 3.  $Na_2SO_4$ ,  $K_2CO_3$ ,  $Ca(NO_3)_2$  соли сульфат натрия  $K_2CO_3$  нитрат кальция

4. 
$$C_{80r}^{10r}O + H_2 \rightarrow C_{64r}^{r} + H_2O$$

$$\frac{10}{80} = \frac{x}{64}$$
  $x = \frac{10 \cdot 64}{80} = 8 \text{ r}$ 

Ответ: m(Cu)=8 г

Port. ru

1. 
$$Al_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2O$$

$$Zn+H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2 \uparrow$$

$$\label{eq:PbO+H2SO4} \text{PbSO}_4 \rightarrow \text{PbSO}_4 \text{ -+H2O}$$
 сульфат свинца (II)

- 2.  $FeO \xrightarrow{a)} Fe \xrightarrow{6)} FeSO_{4}$
- a) FeO+CO  $\rightarrow$  Fe+CO<sub>2</sub>
- б)  $Fe+H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4+H_2$
- 3.  $Zn(NO_3)_2$  нитрат цинка

KNO<sub>3</sub> — нитрат калия

 $Al(NO_3)_3$  — нитрат алюминия

4. 
$$Mg^{6r}_{g}$$
 +2HCl  $\rightarrow$  MgCl<sub>2</sub>+ $H_{2}^{x}$ 

$$\frac{6}{24} = \frac{x}{22,4}$$

$$x = \frac{6 \cdot 22,4}{24} = 5,6$$
 л

Ответ: V(H<sub>2</sub>)=5,6 л

Вариант 3

1. 
$$CaO+2HCl \rightarrow CaCl_2 +H_2O$$

$$Fe_2O_3+6HCl \rightarrow 2FeCl_3 +3H_2O$$

- 2.  $Cu \xrightarrow{a} CuO \xrightarrow{6} Cu(NO_3)_2$
- a)  $CuO+H_2 \rightarrow Cu+H_2O$
- 6)  $CuO+2HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2+H_2O$
- 3. Соли: CaCO<sub>3</sub> , CuSO<sub>4</sub> , NaNO<sub>3</sub> карбонат кальшия сульфат мели (II) , нитрат натрия х г

ort.ru

4.  $M_{40r}^{201}O + 2HNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2O$ 

$$\frac{20}{40} = \frac{x}{148}$$
  $x = \frac{20.148}{40} = 74 \text{ }\Gamma$ 

Ответ:  $m(Mg(NO_3)_2)=74 \Gamma$ 

1. ZnO+
$$\mathrm{H_{2}SO_{4}} \rightarrow \mathrm{ZnSO_{4}}_{\mathrm{сульфат цинка}}$$
+ $\mathrm{H_{2}O}$ 

$$\mathrm{Fe+H_{2}SO_{4}} \rightarrow \mathrm{FeSO_{4}}_{\mathrm{сульфат железа (II)}} + \mathrm{H_{2}} \uparrow$$

$$\text{CuO+H}_2\text{SO}_4 \to \underset{\text{сульфат меди (II)}}{\text{CuSO}_4} + \text{H}_2\text{O}$$

- 2.  $Ca \rightarrow CaO \rightarrow CaCl$ ,
- a)  $2Ca+O_2 \rightarrow 2CaO$
- б)  $CaO+2HCl \rightarrow CaCl_2+H_2O$
- 3. Mg<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> фосфат магния

 $AlPO_4$  — фосфат алюминия  $Na_3PO_4$  — фосфат натрия

3.  $2_{227 r}^{27 r}$  +6HCl  $\rightarrow$  2AlCl<sub>3</sub> + $3_{2224 r}^{x n}$ 

$$\frac{27}{2 \cdot 27} = \frac{x}{3 \cdot 22,4} \quad \text{x} = \frac{27 \cdot 3 \cdot 22,4}{2 \cdot 27} = 33,6 \text{ m}$$

Ответ:  $V(H_2)=33,6$  л

### Study Port. ru

### Тема IV. Вода. Растворы. Основания

### Работа 1. Вычисление массовой доли и массы вещества в растворе

Вариант 1

1.  $m_{p-pa}$ =m(воды)+m(соли)=68 г+12 г=80 г

$$\omega$$
 (соли)= $\frac{m(coлu)}{m_{p-pa}} = \frac{12}{80} = 0,15$  или 15%

Ответ:  $\omega$  (соли)=15%

2. 
$$m_{p-pa} = \frac{m_{cax}}{\omega_{cax}} = \frac{25}{0.1} = 250 \text{ }\Gamma$$

 $m(H_2O)=m_{p-pa}-m_{cax}=250-25=225 \; (\Gamma)$ 

Ответ:  $m(\hat{H_2O})=225 \ \Gamma$ 

3. m(соли)=  $\omega_{conu}$  · m<sub>p-pa</sub>=0,25 · 200 г=50 г

$$m(H_2O)=m_{p-pa}-m_{coли}=200$$
 г-50 г=150 г

Ответ: m(соли)=50 г

 $m(H_2O)=150 \Gamma$ 

Вариант 2

1.  $m_{p\text{-pa}}$ = $m(\text{соли})+m(\text{H}_2\text{O})$ =15 г+45 г=60 г

$$\omega_{conu} = \frac{m(conu)}{m_{p-pa}} = \frac{15}{60} = 0,25$$
 или 25%

Ответ:  $\omega_{conu} = 25\%$ 

2. m<sub>p-pa</sub> = 
$$\frac{m_{conu}}{\omega_{conu}} = \frac{100 ε}{0.2} = 500 Γ$$

 $\omega_{conu}$  0,2 m(H<sub>2</sub>O)=m<sub>p-pa</sub>-m<sub>соли</sub>=500 г-100 г=400 г Ответ: m(H<sub>2</sub>O)=400 г

3. m(соли)= $\omega_{conu}$  · m<sub>p-pa</sub>=0,3 · 150 г=45 г

 $m(H_2O)=m_{p-pa}-m(coли)=150-45=105 \Gamma$ 

Ответ: m(соли)=45 г

 $m(H_2O)=105 \Gamma$ 

Вариант 3

1.  $m_{p-pa}$ = $m(H_2O)$ +m(coли)=35  $\Gamma$ +105  $\Gamma$ =140  $\Gamma$ 

$$\omega_{conu} = \frac{m_{conu}}{\omega_{p-pa}} = \frac{35}{140} = 0,25$$
или 25%

Ответ:  $\omega_{conu} = 25\%$ 

2. 
$$\omega_{conu} = \frac{m_{conu}}{\omega_{p-pa}} = \frac{5}{50} = 0,1$$
 или 10%

Ответ:  $\omega_{conu} = 10\%$ 

3. 
$$m_{cax} = \omega_{cax} \cdot m_{p-pa} = 0,15 \cdot 250 \ \Gamma = 37,5 \ \Gamma$$

$$m(H_2O)=m_{p-pa}-m(cax)=250-37,5=212,5$$
 г

Ответ:  $m(cax)=37,5 \ \Gamma$  $m(H_2O)=212,5 \ \Gamma$ 

Вариант 4

1. 
$$m_{p-pa}$$
=  $m(coли)+m(H_2O)$ =400  $\Gamma$ +100  $\Gamma$ =500  $\Gamma$ 

$$\omega_{conu} = \frac{m(conu)}{\omega_{p-pa}} = \frac{100}{500} = 0,2$$
 или 20%

Ответ:  $\omega_{conu} = 20\%$ 

2. 
$$\omega_{conu} = \frac{m_{conu}}{\omega_{p-pa}} = \frac{9}{30} = 0,3$$
или 30%

Ответ:  $\omega_{conu} = 30\%$ 

3. 
$$m_{cax} = \omega_{cax} \cdot m_{p-pa} = 0.05 \cdot 500 = 25 \ \Gamma$$

$$m(H_2O)=m_{p-pa}-m_{cax}=500$$
 г-25 г=475 г

Ответ:  $m_{cax} = 25 \ \Gamma$   $m(H_2O) = 475 \ \Gamma$ 

### Работа 2. Химические свойства воды. Основания

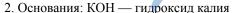
Вариант 1

1. 
$$2\text{Li}+2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \underset{\text{гидроксид лития}}{2\text{LiOH}} + \text{H}_2$$

$$\mathrm{Ca+2H_2O} 
ightarrow \mathrm{Ca(OH)_2}_{_{\mathrm{\Gamma идроксид кальция}}} + \mathrm{H_2}_{_{\mathrm{2}}}$$

$$BaO+H_2O \rightarrow Ba(OH)_2$$

гидроксид бария



Ва(ОН)<sub>2</sub> — гидроксид бария

Fe(OH)<sub>3</sub> — гидроксид железа (III)

Вариант 2

1. 
$$2Na+2H_2O \rightarrow 2NaOH_{1}+H_2$$

$$K_2O+H_2O \rightarrow {}_{\scriptscriptstyle{\Gamma UZPOKCUJ}} KOH_2O+$$

$$CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

Port, ru

```
2. Нерастворимые основания: Pb(OH)<sub>2</sub> — гидроксид свинца (II)
Cu(OH)<sub>2</sub> — гидроксид меди (II)
Fe(OH)<sub>2</sub> — гидроксид железа (II)
Вариант 3
1. 2K+2H_2O \rightarrow 2KOH_2 + H_2
Ca+2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2
\text{Li}_2\text{O}\text{+H}_2\text{O} 	o 2\text{LiOH}_{\text{гидроксид лити}}
2. Растворимые основания: Са(ОН)<sub>2</sub> — гидроксид кальция
NaOH — гидроксид натрия
КОН — гидроксид калия
Ва(ОН)<sub>2</sub> — гидроксид бария
Вариант 4
1. Ba+2H_2O \rightarrow Ba(OH)_2 + H_2
Na_2O+H_2O \rightarrow 2NaOH_{\text{Full polycom}}
CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2
2. Основания: Са(ОН)<sub>2</sub> — гидроксид кальция
Cu(OH)<sub>2</sub> — гидроксид меди (II)
LiOH — гидроксид лития
Fe(OH)<sub>3</sub> — гидроксид железа (III)
```

Работа 3. Итоговая по теме IV

```
Вариант 1
1. SO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + H_2O
SO_3 + CaO \rightarrow CaSO_4
CYJIII.Delta FRATILILURI
SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4
CCEPIRAR KRICHICOTE
NaOH + HCI \rightarrow NaCl_1 + H_2O
2HCl + CaO \rightarrow CaCl_2 + H_2O
XHOPHIC RATILILURI
CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2
FRATIZE FRATILILURI
FRATIZE FRATILILURI

2. NaOH + HCI \rightarrow NaCl + H_2O
Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2H_2O
```

Реакция нейтрализации называется так, потому что в результате ее исходная щелочная или кислая среда нейтрализуется и становится нейтральной.

3. 
$$Cu(OH)_{98r}^{49r} \rightarrow CuO_{80r}^{xr} O + H_2O$$

$$\frac{49}{98} = \frac{x}{80}$$
  $x = \frac{49 \cdot 80}{98} = 40 \text{ }\Gamma$ 

Ответ: m(CuO)=40 г

Вариант 2

1. 
$$2\text{Na}+\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$$

$$2$$
Na+ $2$ H $_2$ O  $\rightarrow$   $2$ NaOH $_2$ + $H_2$ 

$$K_2O+H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 +H_2O$$

$$K_2O+H_2O \rightarrow 2KOH_{\text{гилроксил кализ}}$$

$$Ca(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$$

2. Определить рН выданного раствора можно при помощи индикатора, например, лакмусовой бумажки, в кислой среде она становится красной, в щелочной — синей.

3. 
$$C_{56 r}^{28 r}O + H_2O \rightarrow Ca(OH_{74 r}^{x r})_2$$

$$\frac{28}{56} = \frac{x}{74} \qquad x = \frac{28 \cdot 74}{56} = 37 \text{ }\Gamma$$

Ответ: m(Ca(OH)<sub>2</sub>)=37 г

Вариант 3

1. 
$$H_2SO_4 + BaO \rightarrow BaSO_4 + H_2O$$

$$H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$$

Cynddar Gaptin

 $C_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O$ 

Cynddar kanus

$$3$$
Ва $O+P_2O_5 \rightarrow Ba_3(PO_4)_2$  фосфат бария

6КОН+
$$P_2O_5 \rightarrow 2K_3PO_4 + 3H_2O$$

$$P_2O_5+3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$$

2. Основания реагируют с кислотными оксидами и кислотами, а кислоты реагируют с основными оксидами и основаниями.

 $2KOH+SO_2 \rightarrow K_2SO_3+H_2O$ 

$$KOH+HCl \rightarrow KCl+H_2O$$
  
 $2HCl+K_2O \rightarrow 2KCl+H_2O$   
 $HCl+KOH \rightarrow KCl+H_2O$ 

3. 
$$2 \overset{54}{\text{H}_2} \overset{\text{r}}{\text{O}} \rightarrow 2 \overset{\text{H}}{\text{H}_2} + \overset{\text{r}}{\overset{\text{r}}{\text{O}}} \overset{\text{r}}{\text{O}} \overset{\text{r}$$

$$\frac{54}{2 \cdot 18} = \frac{x}{32}$$
  $x = \frac{54 \cdot 32}{2 \cdot 18} = 48 \text{ }\Gamma$ 

Ответ:  $m(O_2)=48 \Gamma$ 

Вариант 4

1. 
$$Mg+2HCl \rightarrow MgCl_2 +H_2$$

$$Mg+2H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + H_2$$

$$Ba(OH)_2 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + 2H_2O$$

$$2\text{HCl+Cu(OH)}_{_2} \rightarrow \underset{_{\text{хлорид меди (II)}}}{\text{CuCl}}_{_2} + 2\text{H}_{_2}\text{O}$$

2HCl+CaO 
$$ightarrow$$
 CaCl $_2$  +H $_2$ O

$$CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$$

2. Основания делят на растворимые и нерастворимые.

Растворимые: КОН — гидроксид калия

NaOH — гидроксид натрия

Ва(ОН)<sub>2</sub> — гидроксид бария

Нерастворимые: Fe(OH)<sub>2</sub> — гидроксид железа (II)

Fe(OH)<sub>3</sub> — гидроксид железа (III)

 $Cu(OH)_2$  — гидроксид меди (II)

Mg(OH)<sub>2</sub> — гидроксид магния

3. 
$$NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$$

$$\frac{20}{40} = \frac{x}{85}$$

$$x = \frac{20.85}{40} = 42.5 \text{ r}$$

ort, ru

Ответ: m(NaNO<sub>3</sub>)=42,5 г.

26

### Тема V. Важнейшие классы неорганических соединений

Работа 1. Классификация неорганических соединений

Вариант 1

оксиды	соли	основания	кислоты
NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> ,	CaSO <sub>4</sub> , NaCl,	Ba(OH) <sub>2</sub> ,	HNO <sub>3</sub> ,
CaO, MgO,	$Fe_2(SO_4)_3$	$Mn(OH)_2$ ,	$H_2CO_3$ ,
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CuO	KNO <sub>3</sub> , Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ,	KOH, Fe(OH) <sub>3</sub>	$H_2SO_4$
	$Ca_3(PO_4)_2$ ,		
	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>		

Вариант 2

оксиды	соли	основания	кислоты
BaO, CO <sub>2</sub> ,	$Al_2(SO_4)_3$ ,	Cr(OH) <sub>3</sub> ,	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> , HCl,
$SO_3$ , $K_2O$ ,	$K_3PO_4$	$Ca(OH)_2$ ,	$H_3PO_4$ , HI
$N_2O_5$	$Na_2CO_3$	NaOH, Fe(OH) <sub>2</sub>	
	ZnSO <sub>4</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ,	. \ /-	
	NaNO <sub>3</sub>		

Вариант 3

оксиды	соли	основания	кислоты
CO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> ,	SnCl <sub>2</sub> , FeCl <sub>2</sub> ,	Ca(OH) <sub>2</sub> ,	HNO <sub>3</sub> ,
ZnO, HgO,	AgNO <sub>3</sub> ,	$Ba(OH)_2$	$H_3PO_4$
H <sub>2</sub> O	MgSO <sub>4</sub> , FeS,	LiOH, Al(OH) <sub>3</sub>	$H_2SO_4$
	CuSO <sub>4</sub> , CaCO <sub>3</sub>	, , , , ,	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>

Вариант 4

2 up treatment				
1	оксиды	соли	основания	кислоты
	SO <sub>2</sub> , CuO,	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ,	Zn(OH) <sub>2</sub> , KOH,	$H_2SO_4$
	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , BaO,	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , KCl,	Cu(OH) <sub>2</sub> ,	HPO <sub>3</sub> , HBr,
	$Cl_2O_7$	MgCl <sub>2</sub> , FeCl <sub>3</sub> ,	NaOH	HCl
		HgCl <sub>2</sub> ,		
		$Zn(NO_3)_2$		

Работа 2. Взаимосвязь между оксидами, основаниями, кислотами и солями

1. CaO+2HCl 
$$\rightarrow$$
 CaCl<sub>2</sub> +H<sub>2</sub>O хлорид кальция

```
CaO+SO_2 \rightarrow CaSO_3
                сульфит кальция
2HCl+Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2
                                     +2H<sub>2</sub>O
                       хлорид кальция
                               +H_2O
HCl+NaOH →
                     NaCl
                   хлорид натрия
SO_2+Ca(OH)_2 \rightarrow
                       CaSO<sub>2</sub>
                                     +H_2O
                     сульфит кальция
SO_2+2NaOH \rightarrow Na_2SO_3
                                  +H_2O
                    сульфит натрия
2. Ca \xrightarrow{a)} CaO \xrightarrow{\delta)} Ca(OH)_2 \xrightarrow{B)} Ca(NO_3)_2
а) 2Ca+O_2 \rightarrow 2CaO реакция соединения
б) CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 реакция соединения
в) Ca(OH)_2+2HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2+2H_2O реакция обмена
Вариант 2
1. 2HNO_3+BaO \rightarrow Ba(NO_3)_2 +H_2O
                       нитрат бария
HNO_3+NaOH \rightarrow NaNO_3 +H_2O
                     нитрат натрия
2HNO_3+Na_2O \rightarrow 2NaNO_3 +2H_2O
                     нитрат натрия
BaO+CO_2 \rightarrow BaCO_3
                 карбонат бария
2NaOH+CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 +H_2O
                    карбонат натрия
CO_2+Na_2O \rightarrow Na_2CO_3
                  карбонат натрия
2. Cu(OH)_2 \xrightarrow{a)} CuO \xrightarrow{\delta)} CuCl_2
                                                   \rightarrow Cu(OH)<sub>2</sub>
а) Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^*} CuO+H_2O реакция разложения
б) CuO+2HCl → CuCl<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O реакция обмена
в) CuCl_2+2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2+2NaCl реакция обмена
Вариант 3
1. Ca(OH)_2+H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 +2H_2O
                           сульфат кальция
3Ca(OH)_2 + P_2O_5 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 3H_2O
                        фосфат кальция
                      CuSO_4
H_2SO_4+CuO \rightarrow
```

сульфат меди (II)

$$H_2SO_4+CaO \rightarrow CaSO_4 + H_2O$$
 сульфат кальция

$$3H_2SO_4+2Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 +6H_2O$$

$$3\text{CuO+P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Cu}_3(\text{PO}_4)_2$$

$$3$$
CaO+ $P_2$ O5  $\rightarrow$   $Ca_3(PO_4)_2$  фосфат кальция

$$P_2O_5$$
+2Fe(OH)<sub>3</sub>  $\rightarrow$  FePO<sub>4</sub> +3H<sub>2</sub>O фосфат железа (III)

2. 
$$S \xrightarrow{a)} SO_2 \xrightarrow{\delta)} H_2SO_3 \xrightarrow{B)} CaSO_3$$

- а)  $S+O_2 \rightarrow SO_2$  реакция соединения
- б)  $SO_2+H_2O \rightarrow H_2SO_3$  реакция соединения
- в)  $H_2SO_3+Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3+2H_2O$  реакция обмена

1. 
$$K_2O+2HC1 \rightarrow 2KC1 + H_2O$$

$$K_2O+SO_2 \rightarrow K_2SO_3$$
 сульфит калия

$$3K_2O+2H_3PO_4 \rightarrow 2K_3PO_4 +3H_2O$$
 фосфат калия

2HCl+CuO 
$$ightarrow$$
 CuCl $_2$  +H $_2$ O

2HCl+Ba(OH)<sub>2</sub> 
$$\rightarrow$$
 BaCl<sub>2</sub> +2H<sub>2</sub>O

$$SO_2+CuO \rightarrow CuSO_3$$
 сульфит меди (II)

$$SO_2+Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_3 +H_2O$$

сульфит бария  $2H_3PO_4+3CuO \rightarrow Cu_3(PO_4)_2 +3H_2O$ 

$$_{\phi o c \phi a T \ M \in \mathcal{H}}$$
 (II)  $2H_3PO_4+3Ba(OH)_2 \to Ba_3(PO_4)_2 +6H_2O$ 

$$\phi$$
осфат бария

2. 
$$Fe(OH)_3 \xrightarrow{a)} Fe_2O_3 \xrightarrow{b)} Fe_2(SO_4)_3 \xrightarrow{b)} Fe(OH)_3$$

- а) 2Fe(OH)3  $\xrightarrow{\quad t^\circ\quad}$  Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+3H<sub>2</sub>O реакция разложения
- б)  $Fe_2O_3+3H_2SO_4 \to Fe_2(SO_4)_3+3H_2O$  реакция обмена
- в)  $Fe_2(SO_4)_3+6NaOH \rightarrow 2Fe(OH)_3+3Na_2SO_4$  реакция обмена

ert.ru

### Работа 3. Взаимодействие между отдельными классами неорганических соединений

### Вариант 1

- 1.  $Al \xrightarrow{1} Al_2O_3 \xrightarrow{2} AlCl_3 \xrightarrow{3} Al(OH)_3 \xrightarrow{4} Al_2O_3 \xrightarrow{5} Al(NO_3)_3$
- 1.  ${}^{4}\text{Al}_{}^{}$  +  ${}^{3}\text{O}_{2}_{}^{}$   $\rightarrow {}^{2}\text{Al}_{2}\text{O}_{3}_{}$  реакция соединения оксид
- 2.  $Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$  реакция обмена оксид кислота соль оксид
- 3.  $AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 \downarrow + 3NaCl$  реакция обмена основание основание
- 4.  $2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^{\circ}} Al_2O_3 + 3H_2O$  реакция разложения основание
- 5.  $Al_2O_3 + 6HNO_3 \rightarrow 2Al(NO_3)_3 + 3H_2O$  реакция обмена оксид кислота

 $P \xrightarrow{1} P_2 O_5 \xrightarrow{2} H_3 PO_4 \xrightarrow{5} Na_3 PO_4$   $K_3 PO_4$ 

- 1.  $\overset{4P}{\underset{\text{простое}}{\text{простое}}} + \overset{5O_2}{\underset{\text{вещество}}{\text{простое}}} \to \overset{2P_2O_5}{\underset{\text{оксид}}{\text{оксид}}}$  реакция соединения
- 2.  $P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$  реакция соединения оксид оксид кислота
- 3.  $P_2O_5 + 6KOH \rightarrow 2K_3PO_4 + 3H_2O$  реакция обмена оксид основание соль
- 4.  $H_3PO_4 + 3KOH \rightarrow K_3PO_4 + 3H_2O$  реакция обмена
- кислота основание соль оксид

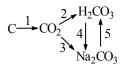
  5.  $H_3PO_4 + 3NaOH \rightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O$  реакция обмена кислота основание соль оксид

### Вариант 2

 $CuO \xrightarrow{2} CuCl_2 \xrightarrow{3} Cu(OH)_2 \xrightarrow{4} CuO \xrightarrow{5} CuSO_4$ 

- 1. CuO+  $H_2 \rightarrow Cu + H_2O$  реакция замещения оксид простое простое оксид вещество вещество
- 2. CuO +2HCl  $\rightarrow$  CuCl<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O реакция обмена оксид кислота соль оксид

- 3.  $CuCl_2 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2 + 2NaCl$  реакция обмена соль основание основание
- 4.  $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^{\circ}} CuO + H_2O$  реакция разложения оксид оксид
- 5. CuO  $+H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$  реакция обмена оксид кислота соль



- 1. С +  $O_2$   $\rightarrow$   $CO_2$  реакция соединения простое вещество вещество
- 2.  $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$  реакция соединения оксид оксид кислота
- 3.  $CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$  реакция обмена оксид основание соль оксид
- 4.  $H_2CO_3 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + 2H_2O$  реакция обмена кислота основание соль оксил
- 5.  $Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2CO_3$  реакция обмена кислота соль соль кислота

- 2) CaO  $+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$  реакция соединения оксид оксид основание
- 3) CaO  $+2HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$  реакция обмена оксид кислота соль
- 4)  $Ca(OH)_2 + 2HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2H_2O$  реакция обмена основание кислота соль
- 5)  $Ca(OH)_2 + 2HC1 \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$  реакция обмена основание кислота соль

2.  

$$S \xrightarrow{1} SO_2 \xrightarrow{2} H_2SO_3 \xrightarrow{5} K_2SO_3$$
  
 $Na_2SO_3 \xrightarrow{4}$ 

- 1.  $S + O_2 \rightarrow SO_2$  реакция соединения простое вещество вещество
- 2.  $SO_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_3$  реакция соединения кислота
- 3.  $SO_2 + Na_2O \rightarrow Na_2SO_3$  реакция соединения оксид оксид соль
- 4.  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_3$  реакция обмена соль кислота
- 5.  $H_2SO_3 + 2KOH \rightarrow K_2SO_3 + 2H_2O$  реакция обмена соль оксид

- 1.  $FeO \rightarrow FeSO_4 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow FeO \rightarrow Fe \rightarrow FeCl_2$
- 1) FeO  $+ \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$  реакция обмена оксид
- 2)  $FeSO_4 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$  реакция обмена основание основание соль
- 3)  $\operatorname{Fe(OH)_2} \xrightarrow{t^0} \operatorname{FeO} + \operatorname{H_2O}$  реакция разложения оксид оксид
- 4) FeO +CO  $\rightarrow$  Fe +CO<sub>2</sub> реакция замещения оксид оксид оксид вещество
- 5) Fe +2HCl  $\rightarrow$  FeCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>  $\uparrow$  реакция замещения простое вещество

2.

$$H_2O \xrightarrow{1} O_2 \xrightarrow{3} CO_2 \xrightarrow{4} CaCO_3 \xrightarrow{5} Ca(NO_3)_2$$

эл-з

- 1)  $2H_2O \xrightarrow{3Л. 3.} 2H_2 + O_2$  реакция разложения простое вещество вещество
- 2)  $O_2 + S \to SO_2$  реакция соединения простое вещество вещество оксид
- 3)  $O_2 + C \to CO_2$  реакция соединения простое простое вещество вещество

- 4)  $CO_2 + CaO \rightarrow CaCO_3$  реакция соединения
- 5)  $CaCO_3 + 2HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2CO_3$  реакция обмена соль кислота

### Работа 4. Итоговая по теме V

Вариант 1

1. BaO+H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 
$$\rightarrow$$
 BaSO<sub>4</sub> +H<sub>2</sub>O сульфат бария

$$BaO+SO_2 \rightarrow BaSO_3$$
 сульфит бария

$${
m BaO+H_2O} 
ightarrow {
m Ba(OH)_2}$$
 гидроксид бария

$$H_2SO_4+2KOH \rightarrow K_2SO_4 +2H_2O$$

2КОН+SO<sub>2</sub> 
$$\rightarrow$$
  $K_2$ SO<sub>3</sub> +H<sub>2</sub>O

$$SO_2+H_2O \rightarrow H_2SO_3$$
 сернистая кислота

2.

Ca 
$$\xrightarrow{1}$$
 CaO  $\xrightarrow{2}$  Ca(OH)<sub>2</sub>  $\xrightarrow{4}$  CaCl<sub>2</sub>

- 1) 2Ca +  $O_2 \rightarrow 2CaO$
- 2)  $CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
- 3) CaO+2HCl  $\rightarrow$  CaCl<sub>2</sub>+2H<sub>2</sub>O
- 4)  $Ca(OH)_2+2HC1 \rightarrow CaCl_2+2H_2O$
- 3. Основание состоит из иона металла и ОН-группы, а соль состоит из иона металла и кислотного остатка.

Основания: Fe(OH)<sub>3</sub>, Mg(OH)<sub>2</sub>, KOH

Соли: Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>, MgCl<sub>2</sub>, KNO<sub>2</sub>.

4.  $Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3$ 

$$n(Fe(OH)_3) = \frac{214}{107} = 2$$
 моль

$$n(Fe_2O_3)=n(Fe_2(SO_4)_3)=\frac{1}{2}n(Fe(OH)_3)=1$$
 моль

$$m(Fe_2O_3)=n \cdot M(Fe_2O_3)=1 \cdot 160=160 \Gamma$$

$$m(Fe_2(SO_4)_3)=1.400=400 \Gamma$$

Ответ: 
$$n = 1$$
 моль,  $m(Fe_2O_3) = 160$  г,  $m(Fe_2(SO_4)_3) = 400$  г

1. 
$$Ca+2HCl \rightarrow CaCl_2 +H_2\uparrow$$

хлорид

$$Ca+2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

гидроксид кальния

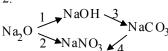
$$2HCl+CaO \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$$

хлорид кальция

$$HCl+NaOH \rightarrow NaCl_2 +H_2O$$

хлорид натрия

2



- 1)  $Na_2O+H_2O \rightarrow 2NaOH$
- 2)  $Na_2O+2HNO_3 \rightarrow 2NaNO_3+H_2O$
- 3)  $2NaOH+CO_2 \rightarrow NaCO_3+H_2O$
- 4) NaCO<sub>3</sub>+2HNO<sub>3</sub>  $\rightarrow$  2NaNO<sub>3</sub>+H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 3. а) Основные оксиды взаимодействуют с кислотными оксидами, кислотами, водой:

 $CaO+H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ 

 $CaO+H_2SO4 \rightarrow CaSO_4+H_2O$ 

 $CaO+SO_2 \rightarrow CaSO_3$ 

б) Кислотные оксиды взаимодействуют с основаниями, основными оксидами и водой:

ort.ru

$$SO_2+H_2O \rightarrow H_2SO_3$$

$$SO_2+Na_2O \rightarrow Na_2SO_3$$

$$SO_2+2KOH \rightarrow K_2SO_3+H_2O$$

4. 
$$Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2$$

$$n(Ca) = \frac{80}{40} = 2$$
 моль

$$n(CaO)=n(Ca(OH)_2)=n(CaCl_2)=n(Ca)=2$$
 моль

$$m(CaO) = 2.56 = 112 \text{ }\Gamma$$

$$m(Ca(OH)_2) = 2 \cdot 74 = 148 \Gamma$$

$$m(CaCl_2)=2 \cdot 111=222 \Gamma$$

Вариант 3

1. 
$$Zn+H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 +H_2\uparrow$$

сульфат цинка

$$H_2SO_4+CuO \rightarrow CuSO_4 +H_2O$$

$$\mathrm{H_2O+CO_2}\!\rightarrow\mathrm{H_2CO_3}$$

угольная кислота

$$Ca(OH)_2$$
+  $CO_2$   $\rightarrow$   $CaCO_3$  + $H_2O$  карбонат кальция

- 2. 1)  $2Mg+O_2 \rightarrow 2MgO$
- 2) MgO+ $H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$
- 3)  $Mg(OH)_2+2HCl \rightarrow MgCl_2+2H_2O$
- 4) Mg+  $H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2\uparrow$
- 3. Кислоты состоят из ионов  $H^+$  и кислотного остатка, а соли состоят из ионов металлов и кислотного остатка.

Кислота: HCl,  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ .

Соль: KCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Li<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>.

4. 
$$S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow BaSO_3$$

$$n(S) = \frac{16}{32} = 0,5$$
 моль

$$n(SO_2)=n(H_2SO_3)=n(BaSO_3)=n(S)=0.5$$
 моль

$$m(SO_2) = 64 \cdot 0, 5 = 32 \Gamma$$

$$m(H_2SO_3)=n \cdot M(H_2SO_3)=0, 5 \cdot 82=41 \Gamma$$

$$m(BaSO_3) = n \cdot M(BaSO_3) = 0.5 \cdot 217 = 108.5 \Gamma$$

### Вариант 4

1. 
$$2H_2O+Mg \rightarrow Mg(OH)_2 +H_2\uparrow$$

гидроксид магния

$$H_2O+Na_2O \rightarrow 2NaOH$$
 гидроксид

гидроксид натрия

$$2HCl+Mg \rightarrow MgCl_2 +H_2\uparrow$$

хлорид магния

2HCl+ Ba(OH)<sub>2</sub> 
$$\rightarrow$$
 BaCl<sub>2</sub> +2H<sub>2</sub>O   
 хлорид   
 бария

2HCl+ 
$$Na_2O \rightarrow 2NaCl + H_2O$$

2HCl+ 
$$Cu(OH)_2 \rightarrow CuCl_2 + 2H_2O$$

2. 1)  $K_2O+H_2O \rightarrow 2KOH$ 

Port. ru

- 2)  $K_2O+2HNO_3 \rightarrow 2KNO_3+H_2O$
- 3) KOH+HNO<sub>3</sub>  $\rightarrow$  KNO<sub>3</sub>+H<sub>2</sub>O
- 4)  $2KOH+H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4+2H_2O$
- 3. Основные оксиды образованы эелементами металлов и кислородом, а кислотные оксиды элементами неметаллов и кислородом:

 $S \rightarrow SO_2$ ,  $N \rightarrow NO$ ,  $P \rightarrow P_2O_5$ .

 $Na \mathop{\rightarrow} Na_2O,\, Ca \mathop{\rightarrow} CaO,\, Mg \mathop{\rightarrow} MgO.$ 

4. 49 г

 $Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow CuCl_2$ 

$$n(Cu(OH)_2) = \frac{49}{98} = 0.5$$
 моль

 $n(CuO)=n(CuCl_2)=n(Cu(OH)_2)=0,5$  моль

$$m(CuO) = n \cdot M(CuO) = 0.5 \cdot 80 = 40 \Gamma$$

$$m(CuCl_2) = n \cdot M(CuCl_2) = 0.5 \cdot 135 = 67.5 \Gamma$$

StudyPort.ru

# Tema VI. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Строение атома

Работа 1. Периоды, группы, подгруппы периодической системы химических элементов

# Вариант 1

1.

1.								
порядковый	название	Ar	период	группа	подгруп-			
номер					па			
14	кремний	28,0855	3	IV	главная			
33	мышьяк	74,9216	4	V	главная			
48	кадмий	112,41	5	II	побочная			

- 2. Металлические свойства более выражены у цезия (Cs).
- 3. В 4-м периоде, 5-м ряду и II группе находится элемент цинк (Zn), его порядковый номер 30, Ar=65,39

#### Вариант 2

1.

порядковый	название	Ar	период	группа	подгруп-
номер					па
24	хром	51,9961	4	VI	побочная
53	иод	126,9045	5	VII	главная
74	вольфрам	183,85	6	VI	побочная

- 2. Неметаллические свойства более выражены у хлора.
- 3. В 5-м периоде, 7-м ряду и IV группе находится элемент олово (Sn), его порядковый номер 50, Ar=118,71

#### Вариант 3

1.

4	порядковый номер	название	Ar	период	группа	подгруппа		
	12	магний	24,305	3	11	главная		
	35	бром	79,904	4	VII	главная		
	79	золото	196,9665	6		побочная		

- 2. Металлические свойства сильнее выражены у бария.
- 3. В 4-м периоде, 4-м ряду и V группе находится элемент ванадий (V), его порядковый номер 23, Ar=50,9415

#### Вариант 4

1.

1	1.									
	порядковый	название	Ar	период	группа	подгруп-				
	номер					па				
	3	литий	6,941	2	I	главная				
Ī	23	ванадий	50,9415	4	V	побочна				
						Я				
	81	таллий	204,383	6	III	главная				

- 1. Неметаллические свойства сильнее выражены у углерода.
- 2. В 6-м периоде, 8-м ряду и VI группе находится элемент вольфрам (W), его порядковый номер 74, Ar=183,85

## Работа 2. Строение атома

#### Вариант 1

1. Все атомы химических элементов состоят из положительно заряженного ядра и вращающихся вокруг него электронов. Ядро состоит из протонов и нейтронов.

2.

-		•								
	изотоп	порядковый	заряд	количество	количество	количество				
		номер яд		протонов	электронов	нейтронов				
	$^{11}$ B	5	+5	5	5	6				
	<sup>52</sup> Cr	24	+24	24	24	28				
	<sup>118</sup> Sn	50	+50	50	50	68				

3.  ${}^{14}_{7}$ N  $1s^22s^22p^3$ 

 $^{27}_{13}$  Al  $^{1}_{13}$  2s $^{2}_{2}$ p $^{6}_{3}$ s $^{2}_{3}$ p $^{1}_{1}$ 

# Вариант 2

1. Атомы типичных металлов имеют на валентном уровне 1 или 2 электрона, а атомы типичных неметаллов 6 или 7 электронов.

2

изотоп	порядковый	заряд	количество	количество	количество
	номер	ядра	протонов	электронов	нейтронов
<sup>40</sup> Ca	20	+20	20	20	20
<sup>16</sup> O	8	+8	8	8	8
$^{107}$ Ag	47	<u>+</u> 47	47	47	70

3.  $^{20}_{10}$  Ne  $1s^22s^22p^6$ 

 $^{28}_{14}$  Si  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ 

t. ru

4. Электронную формулу  $1s^22s^22p^63s^1$  имеет натрий. Для него формула высшего оксида  $Na_2O$ , высшего гидроксида NaOH.

#### Вариант 3

1. Атомы элементов, расположенных в одной главной подгруппе имеют одинаковое строение валентной электронной оболочки.

2.

<u> </u>					
изотоп	порядковый	заряд	количество	количество	количество
	номер	ядра	протонов	электронов	нейтронов
<sup>12</sup> C	6	+6	6	6	6
$^{64}$ Zn	30	+30	30	30	34
<sup>79</sup> Br	35	+35	35	35	34

3. 
$${}^{7}_{3}$$
 Li  $1s^{2}2s^{1}$ 

$$^{31}_{15}P$$
  $1s^22s^22p^63s^23p^3$ 

4. По пять электронов на валентной электронной оболочке имеют азот (N), фосфор (P) и мышьяк (As).

$$_{+7}N 1s^2 2s^2 2p^3$$

# Вариант 4

1. У атомов элементов, расположенных в одном периоде последовательно заполняется один энергетический уровень.

изотоп	порядковый	заряд	количество	количество	количество	
	номер ядра		протонов	электронов	нейтронов	
<sup>197</sup> Au	79	+79	79	79	118	
<sup>19</sup> F	9	+9	9	9	10	
<sup>39</sup> K	19	+19	19	19	20	

3. 
$$^{24}_{12}$$
 Mg 1s $^2$ 2s $^2$ 2p $^6$ 3s $^2$ 

$$^{16}_{8}O$$
  $1s^{2}2s^{2}2p^{4}$ 

4. Электронную формулу  $1s^22s^22p^63s^23p^4$  имеет сера. Для нее формула высшего оксида  $SO_3$ , летучего водородного соединения  $H_2S$ .

#### Работа 3. Итоговая по теме VI

#### Вариант 1

- 1. Неметаллические свойства сильнее выражены у а) кислорода (т.к. слева направо в периодах неметаллические свойства усиливаются),
- б) фосфора (т.к. в группах снизу вверх усиливаются неметаллические свойства за счет уменьшения радиуса атома).
- 2. Элемент с порядковым номером 19 это калий. В периодической таблице находится в 4-м периоде I группе главной подгруппе; является металлом; имеет следующее строение атома (10)

на наружном электронном уровне 1 электрон (уровень незавершенный); высший оксид  $K_2O$ ; летучего водородного соединения не образует.

3. В периодах слева направо усиливаются неметаллические свойства и ослабевают металлические, т.к. за счет увеличения количества электронов на валентной оболочке, электроны начинают сильнее притягиваться к ядру, радиус атома уменьшается.

$$Na \to Mg \to Al \to Si \to P \to S \to Cl$$
 металл металл металл неметалл неметалл

4. Ar=0,196 · 10+0,804 · 11=1,96+8,844=10,804

Вариант 2

- 1. Металлические свойства сильнее выражены у а) рубидия (т.к. сверху вниз в группе усиливаются металлические свойства), б) калия (т.к. в периоде слева направо металлические свойства ослабевают).
- 2. Порядковый номер 15 имеет элемент фосфор. В периодической таблице он находится в 3-м периоде главной подгруппе V группы; является неметаллом; имеет следующее строение атома (+15);
- на наружном электронном уровне 5 электронов (уровень незавершенный); высший оксид  $P_2O_5$ ; образует летучее водородное соединение  $PH_3$ .
- 3. В главных подгруппах сверху вниз неметаллические свойства ослабевают и усиливаются металлические, т.к. увеличивается количество электронных слоев и растет радиус атома.

$${
m B} 
ightarrow {
m Al} 
ightarrow {
m Ga} 
ightarrow {
m In} 
ightarrow {
m Tl}$$
 металл металл металл

- 4. Из изотопа углерода  $^{12}$ С и трех видов изотопов кислорода  $^{16}$ О,  $^{17}$ О и  $^{18}$ О можно получить 6 видов молекул оксида углерода (IV).
- $^{16}O = ^{12}C = ^{16}O$  Mr=44
- $^{17}O=^{12}C=^{17}O$  Mr=46
- $^{18}O = ^{12}C = ^{18}O$  Mr=48
- $^{17}O=^{12}C=^{16}O$  Mr=45
- $^{18}O = ^{12}C = ^{16}O$  Mr=46
- $^{18}O = ^{12}C = ^{17}O$  Mr=47

#### Вариант 3

- 1. Неметаллические свойства сильнее выражены у а) хлора (т.к. в группах сверху вниз неметаллические свойства ослабевают), б) у серы (т.к. в периодах слева направо неметаллические свойства усиливаются).
- 2. Элемент с порядковым номером 12 это магний. В периодической таблице он находится в 3-м периоде главной подгруппе II группы; является металлом; имеет следующее строение атома (+12).

на наружном электронном слое содержит 2 электрона (уровень незавершенный); формула высшего оксида MgO; летучее водородное соединение не образует.

3. Элементы одних и тех же подгрупп имеют общие свойства, проявляющиеся в способности отдавать или принимать электроны. Например, атомы элементов I группы главной подгруппы содержат на валентном электронном слое по одному электрону, поэтому легко его отдают.

#### Вариант 4

- 1. Металлические свойства сильнее выражены у а) стронция (сверху вниз в группах металлические свойства усиливаются), б) натрия (слева направо в группах металлические свойства ослабевают).
- 2. Порядковый номер 17 в периодической таблице имеет элемент хлор. Он находится в 3-м периоде главной подгруппе VII группы; является неметаллом; имеет следующее строение атома

на наружном энергетическом уровне содержит 7 электронов (уровень незавершенный); формула высшего оксида  $Cl_2O_7$ ; образует летучее водородное соединение HCl.

3. Малые периоды состоят из одного ряда, большие — из двух рядов, свойства элементов меняются строго от металлов к неметаллам слева направо в любом периоде.

$$\begin{array}{c} Na \longrightarrow Mg \longrightarrow Al \longrightarrow Si \longrightarrow P \longrightarrow S \longrightarrow Cl \\ \text{металл} \longrightarrow K \longrightarrow Ca \longrightarrow Sc \longrightarrow Ti \longrightarrow V \longrightarrow Cr \longrightarrow Mn \longrightarrow Fe \longrightarrow K \longrightarrow K \longrightarrow Metaлл \longrightarrow Metaлл \longrightarrow K \longrightarrow K \longrightarrow Ca \longrightarrow Sc \longrightarrow Ti \longrightarrow V \longrightarrow K \longrightarrow K \longrightarrow Metaлл \longrightarrow Metaлл \longrightarrow K \longrightarrow Metaлл \longrightarrow Metaлл \longrightarrow K \longrightarrow K \longrightarrow Metaлл \longrightarrow Metann \longrightarrow M$$

 $\rightarrow$  As  $\rightarrow$  Se  $\rightarrow$  Br неметалл

4. Пусть Аг этого элемента х, тогда

 $\frac{48}{x+48} = 0.6$ x=32

Ar=32 имеет атом серы.

# Тема VII. Химическая связь. Строение веществ

Работа 1. Химическая связь. Кристаллические решетки

#### Вариант 1

1.  $N \equiv N$  или : $N : \vdots N$ : связь ковалентная неполярная  $H \to N \leftarrow H$  или  $H : \ddot{N} : H$  связь ковалентная полярная  $\uparrow$   $\ddot{H}$  H  $\downarrow$   $\downarrow$  H  $H \to C \leftarrow H$  или  $H : \ddot{C} : H$  связь ковалентная полярная  $\uparrow$   $\ddot{H}$  H

 $H \to S \leftarrow H$  или  $H: \ddot{S}: H$  связь ковалентная полярная  $H \to F$  или  $H: \ddot{F}:$  связь ковалентная полярная

#### 2.

вещество	KCl	графит	caxap	иод	Na <sub>2</sub> S
тип кристалличес-	ионная	молеку-	молеку-	молеку-	ионная
кой решетки		лярная	лярная	лярная	

3.  ${}^{7}_{3}$  Li  $1s^{2}2s^{1}$   ${}^{7}_{3}$  Li<sup>+</sup>  $1s^{2}2s^{0}$ 

Ион лития в отличие от атома имеет лишь один энергетический уровень (завершенный), и не имеет электрона на втором энергетическом уровне.

, ru

#### Вариант 2

42

3. Сравним свойства графита и алмаза (они имеют одинаковый качественный состав С, имеют разное строение).

Алмаз — очень твердое, тугоплавкое вещество. Графит – мягкое, жирное на ощупь вещество, электропроводен.

#### Вариант 3

1. Ковалентная полярная связь в молекулах CO<sub>2</sub>, PH<sub>3</sub>, OF<sub>2</sub>

1. 
$$:\ddot{I}:\ddot{I}:$$
  $I_2$ 

2. См. ответ на вопрос 3 предыдущего варианта.

#### Вариант 4

- 1. Ковалентная неполярная связь в молекулах  $I_2$ ,  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $Cl_2$ .
- 2. a) KCl связь ионная
- б) НІ связь ковалентная полярная
- в) Н<sub>2</sub>О связь ковалентная полярная

3. 
$$Mg^{2+}$$
  $(12)$   $(12)$   $(13)$   $($ 

Для соединений, образованных этими частицами, характерен ионный тип кристаллической решетки.

# Работа 2. Элекроотрицательность и степень окисления

# Вариант 1

- 1. HN<sup>+5</sup>O<sub>3</sub>, N<sup>+4</sup>O<sub>2</sub>, N<sup>+2</sup>O, N <sup>+1</sup><sub>2</sub> O, H<sub>3</sub>N<sup>-3</sup>
- 2. O, N, S, C, B, Be

Наибольшей электроотрицательностью обладают атомы кислорода

3. 
$$2SO_2+O_2 \rightarrow 2SO_3$$

$$S^{+4} \xrightarrow{-2e^-} S^{+6}$$

1. 
$$C^{+4}O_{2}^{-2}$$
,  $H_{3}^{+1}P^{+5}O_{4}^{-2}$ ,  $Si^{-4}H_{4}^{+1}$ ,  $H_{3}^{+1}P^{-3}$ ,  $P_{2}^{+5}O_{5}^{-2}$ 

```
2. Cl \leftarrow P \rightarrow Cl \text{ T.K. } 9.0.(Cl) > 9.0.(P)
           \downarrow
          C1
F \leftarrow B \rightarrow F \text{ T.K. } \Im.O.(F) > \Im.O.(B)
      F
N
S=C=S T.K. 9.0.(S)>9.0.(C)
       Cl
Cl \leftarrow C \rightarrow Cl \text{ т.к. } 9.0.(Cl) > 9.0.(C)
       Cl
H \rightarrow Br \tau.\kappa. \ni O.(Br) > \ni .O.(H)
1. C^{+4}O_2+H_2O \rightarrow H_2C^{+4}O_3
Степень окисления углерода не изменяется.
1. Cl<sub>2</sub><sup>0</sup>, HCl<sup>-1</sup>, NaCl<sup>+1</sup>O, KCl<sup>+5</sup>O<sub>3</sub>, KCl<sup>+7</sup>O<sub>4</sub>
2. F Cl S P Al Mg Na K
Наименьшей электроотрицательностью обладают атомы калия.
3. В молекуле воды полярность связи наибольшая.
 \Delta 90=3,5-2,1=1,4
 \Delta \Theta(HC1)=2,83-2,1=0,73
 \Delta 3O(HI)=2,21-2,1=0,11
Вариант 4
1. H<sub>2</sub>S<sup>+6</sup>O<sub>4</sub>, S<sup>+4</sup>O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S<sup>-2</sup>, S<sup>+6</sup>O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S<sup>+4</sup>O<sub>3</sub>
2. H \rightarrow O \leftarrow H
                         3O(O)>3O(H)
H \rightarrow I
                         3O(I)>3O(H)
                                                            ort.ru
Cl \leftarrow P \rightarrow Cl
                         3O(C1)>3O(P)
       Cl
H \rightarrow N \leftarrow H
                         3O(N)>3O(H)
       \uparrow
       Η
H \rightarrow S \leftarrow H
                         3O(S)>3O(H)
\wedge
O=C=O
                         3O(O)>3O(C)
3. 2H_2^0 + O_2^0 \rightarrow 2H_2^{+1} O^{-2}
Степень окисления водорода изменяется с 0 до +1, а кислорода с 0
до -2.
```

# Работа 3. Окислительно-восстановительные реакции

#### Вариант 1

$$1.\ Cu_{2}^{+1}\ O^{-2},\ H_{3}^{+1}\ P^{+5}O_{4}^{-2}\ ,\ K_{2}^{+1}\ C^{+4}O_{3}^{-2}\ ,\ P^{+3}Cl_{3}^{-1}\ ,\ H_{2}^{+1}\ S^{+6}O_{4}^{-2}$$

2. 
$$Na^0 + Cl_2^0 \rightarrow Na^{+1}Cl^{-1}$$

$$Na^0-1e^- \rightarrow Na^{+1}$$

$$Cl_{2}^{0} + 2e^{-} \rightarrow 2Cl^{-1}$$
 1

$$2Na+Cl_2 \rightarrow 2NaCl$$

$$C^0 + O_2^0 \rightarrow C^{+4}O_2^{-2}$$

$$C^0$$
-4e<sup>-</sup>  $\rightarrow C^{+4}$ 

$$O_2^0 + 4e^- \rightarrow 2O^{-2}$$

$$C+O_2 \rightarrow CO_2$$

3. 
$$N^{-3}H_3^{+1} + O_2^0 \rightarrow N^{+2}O^{-2} + H_2^{+1}O^{-2}$$

$$N^{-3}-5e^- \rightarrow N^{+2} \qquad \boxed{4}$$

$$O_2^0 + 4e^- \rightarrow 2O^{-2}$$
 5

$$4NH_3+5O_2 \rightarrow 4NO+6H_2O$$

#### Вариант 2

1. 
$$Ca^{+2}C^{+4}O_3^{-2}$$
,  $P_2^{+5}O_5^{-2}$ ,  $H_2^{+1}S^{+4}O_3^{-2}$ ,  $Si^4H_4^{+1}$ ,  $H^{+1}Cl^{+5}O_3^{-2}$ 

2. 
$$H_2^0 + O_2^0 \rightarrow H_2^{+1} O^{-2}$$

$$H_{2}^{0} - 2e^{-} \rightarrow 2H^{+1} \mid 2$$

$$O_2^0 + 4e^- \rightarrow 2O^{-2}$$
 1

$$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$$

$$Al^0 + I_2^0 \rightarrow Al^{+3}I_3^{-1}$$

$$Al^0-3e^- \rightarrow Al^{+3}$$
 2

$$I_2^0 + 2e^- \rightarrow 2I^{-1}$$
  
 $2AI + 3I_2 \rightarrow 2AII_3$ 

3. 
$$Mn_2^{+3} O_3^{-2} + Si^0 \rightarrow Si^{+4} O_2^{-2} + Mn^0$$

$$\begin{array}{c|c}
Mn^{+3} + 3e^{-} \rightarrow Mn^{0} \\
Si^{0} - 4e^{-} \rightarrow Si^{+4}
\end{array}$$

$$2Mn_2O_3+3Si \rightarrow 3SiO_2+4Mn$$

#### Вариант 3

1. 
$$Mg_{3}^{+2}P_{2}^{-3}$$
,  $AI^{+3}CI_{3}^{-1}$ ,  $C^{+4}O_{2}^{-2}$ ,  $H^{+1}CI^{+7}O_{4}^{-2}$ ,  $C^{-4}H_{4}^{+1}$ 

2. 
$$Li^0 + O_2^0 \rightarrow Li_2^{+1} O^{-2}$$

Port.ru

```
2Li^0-2e^- \rightarrow 2Li^{+1} 2
O_2^0 + 4e^- \rightarrow 2O^{-2} 1
4\text{Li+O}_2 \rightarrow 2\text{Li}_2\text{O}
Cl_{2}^{0} + H_{2}^{0} \rightarrow H^{+1}Cl^{-1}
Cl_{2}^{0} + 2e^{-} \rightarrow 2Cl^{-1} \mid 1
H_{2}^{0} - 2e^{-} \rightarrow 2H^{+1} 1
Cl_2+H_2 \rightarrow 2HCl
3. P_{2}^{+5}O_{5}^{-2}+C^{0} \rightarrow P^{0}+C^{+2}O^{-2}

2P^{+5}+10e^{-} \rightarrow 2P^{0} | 1

C^{0}-2e^{-} \rightarrow C^{-2} | 5
 P_2O_5+5C \rightarrow 2P+5CO
 Вариант 4
 1. S^{+6}O_3^{-2}, H_3^{+1}P^{-3}, Ba_3^{+2}N_2^{-3}, N_2^{+1}O^{-1}, H^{+1}Mn^{+7}O_4^{-1}
2. Ca^0 + O_2^0 \rightarrow Ca^{+2}O^{-2}

\begin{array}{c|c}
\text{Ca}^{0}\text{-2e} \rightarrow \text{Ca}^{+2} & 2 \\
\text{O}_{2}^{0} + 4\text{e}^{-} \rightarrow 2\text{O}^{-2} & 1
\end{array}

2Ca+O_2 \rightarrow 2CaO
N_{2}^{0} + H_{2}^{0} \rightarrow N^{-3}H_{3}^{+1}
N_2^0 + 6e^- \rightarrow 2N^{-3} | 1
H_{2}^{0} - 2e^{-} \rightarrow 2H^{+1} 3
N_2+3H_2 \rightarrow 2NH_3
3. K^{+1}Cl^{+5}O_3^{-2} + S^0 \rightarrow K^{+1}Cl^{-1} + S^{+4}O_2^{-2}
Cl^{+5}+6e^{-} \rightarrow Cl^{-1} 2

S^{0}-4e^{-} \rightarrow S^{-+4} 3
                                                                                           ort, ru
 2KClO_3+3S \rightarrow 2KCl+3SO_2
```

Работа 4. Итоговая по теме VII

1. КГ связь ионная, решетка ионная

 ${\rm H_2O_{({\rm лед})}}$  связь ковалентная полярная, решетка молекулярная

 $C_{(aлмаз)}$  связь ковалентная неполярная, решетка атомная

О2 связь ковалентная неполярная, решетка молекулярная

NaBr связь ионная, решетка ионная

2. Связь S-H прочнее связи Se-H, т.к. радиус атома Se больше радиуса атома серы.

3. 
$$C^{+4}F_4^{-1}$$
,  $S^{+6}F_6^{-1}$ ,  $I_3^{+1}N^{-3}$ ,  $N^{+4}O_2^{-2}$ ,  $Si^{+4}O_2^{-2}$ ,  $Xe^{+8}O_4^{-2}$ ,  $I^{+7}F_7^{-1}$   
4.  $Fe_2^{+3}O_3^{-2} + C^{+2}O^{-2} \rightarrow C^{+4}O_2^{-2} + Fe^0$   
 $2Fe^{+3} + 6e^{-} \rightarrow 2Fe^0$  | 1  
 $C^{+2} - 2e^{-} \rightarrow C^{+4}$  | 3  
 $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 3CO_2 + 2Fe$ 

1. NaCl связь ионная, решетка ионная

НСІ связь ковалентная полярная, решетка молекулярная

Cl<sub>2</sub> связь ковалентная неполярная, решетка молекулярная

Температура плавления веществ с ионной решеткой выше  $(t_{nn}(NaCl)>t_{nn}(Cl_2))$ 

2. a)  $H \rightarrow N \leftarrow H NH_3$ 

$$\uparrow \\ H \\ Cl \\ \uparrow \\ 6) Cl \leftarrow C \rightarrow Cl \\ \downarrow \\ Cl \\ B) H \rightarrow S \leftarrow H \qquad H_2S$$

 $\begin{array}{ccc} Mg^0 & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & & \\ & & \\ & & & \\ & \\ & & \\ & & \\ & \\ & & \\ & & \\ & \\ & & \\ & & \\ & \\ & & \\ & & \\ & & \\ & & \\ & & \\$ 

Ион  $Mg^{2+}$  имеет только 2 энергетических уровня, а атом магния 3.

 $Mg^{2+}$  +12

4. 
$$H_{2}^{+1} S^{-2} + O_{2}^{0} \rightarrow H_{2}^{+1} O^{-2} + S^{0}$$
  
 $S^{-2} - 2e^{-} \rightarrow S^{0}$  | 2  
 $O_{2}^{0} + 4e^{-} \rightarrow 2O^{-2}$  | 1  
 $2H_{2}S + O_{2} \rightarrow 2H_{2}O + 2S$ 

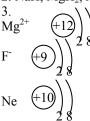
#### Вариант 3

1. Графит (C) связь ковалентная неполярная, решетка атомная  $CaCl_2$  связь ионная, решетка ионная

HCl связь ковалентная полярная, решетка молекулярная  $CO_2$  связь ковалентная полярная, решетка молекулярная

LiF связь ионная, решетка ионная

2. NaH, MgH<sub>2</sub>, AlH<sub>3</sub>, SiH<sub>4</sub>, PH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, HCl



Все эти частицы имеют одинаковое строение электронной оболочки, но разное строение ядра.

4. Si<sup>+4</sup>O<sub>2</sub><sup>-2</sup> +Al<sup>0</sup> 
$$\rightarrow$$
 Al<sup>+3</sup>O<sub>3</sub><sup>-2</sup> +Si<sup>0</sup>  
Si<sup>+4</sup>+4e<sup>-</sup>  $\rightarrow$  Si<sup>0</sup> | 3  
2Al<sup>0</sup>-6e<sup>-</sup>  $\rightarrow$  2Al<sup>+3</sup> | 2  
3SiO<sub>2</sub>+4Al  $\rightarrow$  2Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+3Si

#### Вариант 4

1. F2 связь ковалентная неполярная, решетка молекулярная

HF связь ковалентная полярная, решетка молекулярная

NaF связь ионная, решетка ионная

Наиболее прочная связь в молекуле NaF, температура плавления NaF и кипения выше, чем у  $F_2$  и HF.

- 2. a) IF<sub>7</sub>
- б) SO<sub>3</sub>
- в) Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>
- г) Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

3. H → O ← H или H: Ö :H связь ковалентная полярная

Н-Н или Н:Н связь ковалентная неполярная

4. 
$$P^{-3}H_3^{+1} + O_2^0 \rightarrow P_2^{+5}O_5^{-2} + H_2^{+1}O^{-2}$$
  
 $2P^{-3} - 16e^- \rightarrow 2P^{+5}$  | 1  
 $O_2^0 + 4e^- \rightarrow 2O^{-2}$  | 4  
 $2PH_3 + 4O_2 \rightarrow P_2O_5 + 3H_2O$ 

# Тема VIII. Молекулярный объем газов

# Работа 1. Расчетные задачи по теме: «Молекулярный объем газов»

Вариант 1

1. а) При н.у. 1 моль СО2 занимает объем 22,4 л и весит 44 г, поэтому  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{44}{22.4} = 1,964 \text{ г/л}$ 

6) 
$$D_{O_2}$$
 (NO<sub>2</sub>)= $\frac{Mr(NO_2)}{Mr(O_2)} = \frac{46}{32} = 1,4375$ 

б) V(H<sub>2</sub>)=
$$\mathbf{n} \cdot \mathbf{V}_{\mathrm{m}} = \frac{m}{M} \mathbf{V}_{\mathrm{m}} = \frac{10}{2} \cdot 22,4 = 112 \ \mathrm{л}$$

в) 
$$V(O_2)=n \cdot V_m=4,5 \cdot 22,4=100,8$$
 л

3. 
$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$
  
 $22,4 \text{ n}$   $2 \cdot 22,4 \text{ n}$ 

$$\frac{5}{22,4} = \frac{x}{2 \cdot 22,4}$$
  $x = \frac{5 \cdot 2 \cdot 22,4}{22,4} = 10 \text{ J}$ 

Ответ:  $V(O_2)=10$  л

Вариант 2

1. а) При н.у. 1 моль  $SO_2$  занимает объем 22,4 л и весит 64 г, поэтому  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{64}{22.4} = 2,857 \text{ г/л}$ 

6) 
$$D_{H_2}(H_2S) = \frac{Mr(H_2S)}{Mr(H_2)} = \frac{34}{2} = 17$$

6) 
$$D_{H_2}(H_2S) = \frac{Mr(H_2S)}{Mr(H_2)} = \frac{34}{2} = 17$$
  
2. a)  $V(F_2) = n \cdot V_m = \frac{m}{M} V_m = \frac{38}{38} \cdot 22,4 = 22,4 \text{ J}$ 

б) 
$$V(Cl_2)=n \cdot V_m=0,4 \cdot 22,4=8,96$$
 л

в) 
$$V(O_2)=n \cdot V_m=1,5 \cdot 22,4=33,6$$
 л

3. 
$$S + O_2 \rightarrow SO_2$$
  
 $32 \pi 22,4 \pi 22,4 \pi$ 

$$\frac{8}{32} = \frac{x}{22,4}$$
  $x = \frac{8 \cdot 22,4}{32} = 5,6 \text{ m}$ 

Ответ:  $V(O_2)=V(SO_2)=5,6$  л

1. а) При н.у. 1 моль  $NO_2$  занимает объем 22,4 л и весит 46 г,

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{46}{22.4} = 2,054 \text{ г/л}$$

6) 
$$D_{H_2}$$
 (CO<sub>2</sub>)= $\frac{Mr(CO_2)}{Mr(H_2)} = \frac{44}{2} = 22$ 

б) 
$$V(O_2)=n \cdot V_m=2.5 \cdot 22.4=56$$
 л

в) 
$$V(N_2)=n \cdot V_m = \frac{m}{M} V_m = \frac{56}{28} \cdot 22,4=44.8 \text{ л}$$

3. 
$${}^{62}_{4P} + {}^{x}_{5O_2} \longrightarrow 2P_2O_5$$

$$\frac{62}{4 \cdot 31} = \frac{x}{5 \cdot 22,4}$$
  $x = \frac{62 \cdot 5 \cdot 22,4}{4 \cdot 31} = 56 \text{ m} > 15 \text{ m}$ 

Ответ: недостаточно

#### Вариант 4

1. а) При н.у. 1 моль  $H_2S$  будет занимать объем 22,4 л и весить 34 г,

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{34}{22.4} = 1.518 \text{ г/л}$$

б) 
$$D_{\text{возд}}$$
 (SO<sub>2</sub>)= $\frac{Mr(SO_2)}{Mr_{6030}} = \frac{64}{29} = 2,207$ 

2. a) V(O<sub>2</sub>)=
$$n \cdot V_m = \frac{m}{M} V_m = \frac{64}{32} \cdot 22,4=44,8 \text{ m}$$

б) 
$$V(Cl_2)=n \cdot V_m=0,2 \cdot 22,4=4,48 \ л$$

3. 
$$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$$

$$n(H_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{5}{22.4} = 0.223$$
 моль

$$n(Cl_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{4}{22,4} = 0,179$$
 моль

Т.к. СІ2 находился в недостатке, расчет ведем по нему.

$$\overset{\text{x n}}{\text{H}_{2}} + \overset{\text{4 n}}{\text{Cl}_{2}} \to \overset{\text{y n}}{\underset{2 \cdot 2, 4 \text{ n}}{\text{H}}}$$

$$\frac{8}{32} = \frac{y}{22,4} \qquad y = \frac{4 \cdot 2 \cdot 22,4}{22,4} = 8 \text{ m (HCl)}$$

$$\frac{4}{22,4} = \frac{x}{22,4} \qquad x = \frac{4 \cdot 22,4}{22,4} = 4 \text{ m}$$

Неизрасходованным остался водород,  $V(H_2) = V_{ucx} - V_{usp} = 5-4 = 1$  л

Ответ: V(HCl)=8 л

 $V(H_2)=1$  л

# StudyPort.ru

# Тема IX. Галогены

Работа 1. Хлор. Хлорводород. Соляная кислота

Вариант 1 1. :Cl:Cl: Cl Cl-Cl Cl Связь ковалентная неполярная 2.  $2NaCl+H_2SO_4 \xrightarrow{t^\circ} Na_2SO_4+2HCl$ 3. a)  $CuO+2HCl \rightarrow CuCl_2+H_2O$ б)  $Ba(OH)_2+2HCl \rightarrow BaCl_2+2H_2O$ B)  $Zn+2HCl \rightarrow ZnCl_2+H_2 \uparrow$ Γ) AgNO<sub>3</sub>+HCl  $\rightarrow$  AgCl  $\downarrow$  +HNO<sub>3</sub> Вариант 2 1. H: C1:  $H \rightarrow Cl$ Связь ковалентная полярная 2. a)  $Cl_2+2Na \xrightarrow{t^\circ} 2NaCl$ 6)  $Cl_2+Ca → CaCl_2$ Полученные вещества обладают ионной кристаллической решеткой. 3. a) Mg+2HCl  $\rightarrow$  MgCl<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>  $\uparrow$ σ) MgO+2HCl → MgCl<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O B)  $Mg(OH)_2+2HCl \rightarrow MgCl_2+2H_2O$ Вариант 3 1. Cl Η Связь осуществляется за счет обобществления непарных электронов. 2. a)  $3Cl_2+2Fe \xrightarrow{t^\circ} 2FeCl_3$ 6)  $Cl_2+H_2O$  → HCl+HClO3.  $2Al+6HCl \rightarrow 2AlCl_3+3H_2$  $CaO+2HCl \rightarrow CaCl_2+H_2O$  $KOH+HCl \rightarrow KCl+H_2O$ 

- 1. a) Хлор образует ион: :  $\ddot{\text{Cl}}$ :  $+1e^{-} \rightarrow \ddot{\text{Cl}}$ :
- б) Хлор образует ковалентную полярную связь  $:Cl \cdot + \cdot x \to :Cl :x$
- в) Хлор образует ковалентную неполярную связь

2. a) 
$$Cl_2+H_2 \rightarrow 2HCl^{-1}$$

6) 
$$3Cl_2+2Al \rightarrow 2AlCl_3^{-1}$$

3. 
$$2HCl+Mg \rightarrow MgCl_2+H_2$$

$$6HCl+Fe_2O_3 \rightarrow 2FeCl_3+3H_2O$$

$$2HCl+Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2+2H_2O$$

# Работа 2. Фтор. Бром. Иод

# Вариант 1

1. а) 
$$2Na$$
 +  $F_2$   $\rightarrow 2NaF$ 

$$6) \qquad Br_2 \qquad + \quad Zn \longrightarrow ZnBr_2$$

восстанавливается окисляется 
$$3I_2 + 2AI_3$$
 восстанавливается  $2AI_3$ 

- a)  $CuBr_2+Fe \rightarrow Cu \downarrow +FeBr_2$
- ол гевг<sub>2</sub>+С $I_2$  → FeС $I_2$ +В $I_2$ ↓ 2. Фторную воду получить нельзя, т.к.  $F_2$  реагирует с водой  $2F_2+2H_2O$  → 4HE+O $2F_2+2H_2O \rightarrow 4HF+O_2$

- 1. Большей электроотрицательностью обладает фтор, т.к. радиус его атома меньше и электроны притягиваются к ядру сильнее, чем в атоме брома.
- 2.  $2NaI+Cl_2 \rightarrow 2NaCl+I_2$

$$HBr+AgNO_3 \rightarrow AgBr \downarrow +HNO_3$$

$$2NaBr+Cl_2 \rightarrow 2NaCl+Br_2 \downarrow$$

$$KI+AgNO_3 \rightarrow AgI \downarrow +KNO_3$$

3. Это можно подтвердить, если прилить раствор  $AgNO_3$ , образуется ярко желтый осадок AgI, также при этом образуется белый осадок AgCl.

$$NaCl+AgNO_3 \rightarrow AgCl \downarrow +NaNO_3$$

$$NaI+AgNO_3 \rightarrow AgI \downarrow +NaNO_3$$

Вариант 3

1. При стоянии на свету происходит разложение:

$$2AgBr \rightarrow 2Ag+Br_2 \downarrow$$

2. Прилив в каждую пробирку раствор AgNO<sub>3</sub>, в одной пробирке наблюдаем выпадение ярко-желтого осадка

$$AgNO_3+KI \rightarrow AgI \downarrow +KNO_3$$

Здесь был иодид калия.

В другой пробирке реакция не идет.

3.  $Br_2+H_2 \rightarrow 2HBr$ 

 $Br_2+2NaI \rightarrow 2NaBr+I_2$ 

 $Ca+Br_2 \rightarrow CaBr_2$ 

Вариант 4

1. Остаток после прокаливания представляет собой КС1.

 $2KBr+Cl_2 \rightarrow 2KCl+Br_2$ 

 $2KI+Cl_2 \rightarrow 2KCl+I_2$ 

2. Большей электроотрицательностью обладает хлор, т.к. радиус его атома меньше и электроны сильнее притягиваются к ядру, чем в атоме иода.

3. a) 
$${}^{3}\mathrm{Br}_{2} + {}^{2}\mathrm{Al} \longrightarrow 2\mathrm{AlBr}_{3}$$

$$6) F_2 + H_2 \rightarrow 2HF$$

окислитель восстановитель

B)  $I_2 + 2Na \rightarrow 2NaI$ 

окислитель восстановитель

Работа 3. Расчетные задачи по теме «Галогены»

Вариант 1

1. 
$$2KI + Cl_{2}^{x \pi} \rightarrow 2KCl + I_{2}^{50,8 \text{ r}}$$
  
 $\frac{x}{22,4} = \frac{50,8}{254}$   $x = \frac{22,4 \cdot 50,8}{254} = 4,48 \text{ m}$ 

Ответ: V(Cl<sub>2</sub>)=4,48 л

2. V(Cl<sub>2</sub>)= $\mathbf{n} \cdot \mathbf{V}_{\mathbf{m}}$ =0,5 · 22,4=11,2 л

Вариант 2  
1. 
$$Cl_2 + 2NaBr \rightarrow 2NaCl + Br_2$$
  
 $22,4 \pi$  2.103 г

$$\frac{x}{22,4} = \frac{10,3}{2 \cdot 103}$$
  $x = \frac{22,4 \cdot 10,3}{2 \cdot 103} = 1,12$  л

Ответ:  $V(Cl_2)=1,12$  л

2. m(HCl)=n·M(HCl)=
$$\frac{V}{V_m}$$
· $M = \frac{5.6}{22.4}$ ·36,5=9,125 r

# Вариант 3

1. 
$$H_2^{\times \pi} + Cl_2 \rightarrow 2HCl_{2\cdot 22, 4 \pi} \rightarrow 2 + Cl_2 \rightarrow 2 + Cl_{2\cdot 22, 4 \pi}$$

$$\frac{x}{22,4} = \frac{50}{2 \cdot 22,4}$$
  $x = \frac{22,4 \cdot 50}{2 \cdot 22,4} = 25 \text{ J}$ 

Ответ:  $V(H_2)=V(Cl_2)=25$  л

2. 
$$2\text{NaI} + \text{Cl}_{2} \xrightarrow{3 \text{ n}} 2\text{NaCl} + \text{I}_{2} \xrightarrow{254 \text{ n}}$$

$$\frac{3}{22,4} = \frac{x}{254}$$
  $x = \frac{3 \cdot 254}{22,4} \approx 34,02 \text{ G}$ 

Ответ: m(I<sub>2</sub>)=34,02 г

#### Вариант 4

1. 
$$N_{40 \Gamma}^{10 \Gamma} + H_{Cl}^{x \pi} \rightarrow NaCl+H_2O$$

$$\frac{10}{40} = \frac{x}{22,4}$$

$$\frac{10}{40} = \frac{x}{22,4} \qquad x = \frac{10 \cdot 22,4}{40} = 5,6 \text{ m}$$
Other: V(HCl)=5,6 m
$$\frac{x\pi}{2} = \frac{10\pi}{22} = \frac{10\pi}{22} = \frac{10\pi}{22} = \frac{10\pi}{22} = \frac{10\pi}{222} = \frac{10\pi}{2222} = \frac{10\pi}{22222} = \frac{10\pi}{222222} = \frac{10\pi}{222222} = \frac{10\pi}{22222} = \frac{10\pi}{22222} = \frac{10\pi}{22222} = \frac{10\pi}{222222} = \frac{10\pi}{$$

OTBET: V(HCl)=5,6 л  

$$\frac{x \pi}{2}$$
  $\frac{10 \pi}{2.224 \pi}$   $\frac{10 \pi}{2.224 \pi}$ 

$$\frac{x}{22.4} = \frac{10}{2 \cdot 22.4}$$
  $x = \frac{22,4 \cdot 10}{2 \cdot 22.4} = 5 \text{ J}$ 

Ответ: V(Cl<sub>2</sub>)=5 л

#### Работа 4. Итоговая по теме VIII

1. 
$$Cl_2+2Na \rightarrow 2Na^{+1}Cl$$

$$Cl_2+Mg \rightarrow Mg^{+2}Cl_2$$

 $3\text{Cl}_2 + 2\text{Fe} \rightarrow 2\text{Fe}^{+3}\text{Cl}_3$ 

 $2. C_6H_6Cl_6$ 

 $Mr(C_6H_6Cl_6)=291$ 

$$\omega$$
 (Cl)= $\frac{6 \cdot \text{Ar(Cl)}}{\text{Mr(C}_6 \text{H}_6 \text{Cl}_6)} = \frac{6 \cdot 35,5}{291} = 0,732$  или 73,2%

Ответ: ω (Cl)=73,2%

3. 
$$HI \xrightarrow{a)} KI \xrightarrow{b} I_2 \xrightarrow{B)} AlI_3$$

- a) HI+KOH  $\rightarrow$  KI+H<sub>2</sub>O
- б)  $2KI+Cl_2 \rightarrow 2KCl+I_2 \downarrow$
- B)  $3I_2+2Al \rightarrow 2AlI_3$

4. 
$$Z_{\text{n}}^{13 \text{ r}} + 2\text{HCl} \rightarrow Z_{\text{n}}^{\text{Cl}} + Z_{\text{n}}^{\text{X} \text{ n}} + 2\text{HCl}$$

$$\frac{13}{65} = \frac{x}{22,4}$$
  $x = \frac{13 \cdot 22,4}{65} = 4,48 \text{ (n)}$ 

Ответ: V(H<sub>2</sub>)=4,48 л

Вариант 2

1. 6HCl+2Al 
$$\rightarrow$$
 2AlCl<sub>3</sub> +3H<sub>2</sub> хлорид алюминия

 $2HCl+Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 +2H_2O$ 

2HCl+ZnO 
$$\rightarrow$$
 ZnCl<sub>2</sub> +H<sub>2</sub>O

2. Их можно узнать по цвету: хлорная вода — бесцветная, бромная вода — бледно-желтая, иодная вода имеет темный цвет.

rt, ru

3. 
$$Cl_2 \xrightarrow{a)} HCl \xrightarrow{b)} NaCl \xrightarrow{B)} AgCl$$

- a)  $Cl_2+H_2 \rightarrow 2HCl$
- б) HCl+NaOH → NaCl+H<sub>2</sub>O
- B) NaCl+AgNO<sub>3</sub>  $\rightarrow$  AgCl  $\downarrow$  +NaNO<sub>3</sub>

4. 
$$2NaCl + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2HCl_{2\cdot22,4 \text{ n}}$$

$$\frac{117}{2 \cdot 58, 5} = \frac{x}{2 \cdot 22, 4} \qquad x = \frac{117 \cdot 2 \cdot 22, 4}{2 \cdot 58, 5} = 44, 8 \text{ (\pi)}$$

Ответ: V(HCl)=44,8 л

1. 
$$2KI+Cl_2 \rightarrow 2KCl+I_2$$

$$3Cl_2+2Al \rightarrow 2AlCl_3$$

$$Cl_2+H_2 \rightarrow 2HCl$$

2. m(Cl)=
$$\omega$$
 (Cl)· m<sub>чел</sub>=0,0025 · 60=0,15 кг=150 г

Ответ: m(Cl)=150 г

3. 
$$Cl_2 \xrightarrow{a)} NaCl \xrightarrow{\delta)} HCl \xrightarrow{B)} MgCl_2$$

- a)  $Cl_2+2Na \rightarrow 2NaCl$
- б) 2NaCl+ $H_2$ SO<sub>4(конц)</sub>  $\rightarrow$  Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+2HCl
- B)  $2HCl+MgO \rightarrow MgCl_2+H_2O$

4. 
$$2KBr + Cl_{2}^{X \pi} \rightarrow 2KCl + Br_{22,4 \pi}^{320 r}$$

$$\frac{x}{22,4} = \frac{320}{160}$$
  $x = \frac{22,4 \cdot 320}{160} = 44,8 \text{ (\pi)}$ 

Ответ: V(Cl<sub>2</sub>)=44,8 л

Вариант 4

- 1.  $2HCl+Zn \rightarrow ZnCl_2+H_2$
- $2HCl+Cu(OH)_2 \rightarrow CuCl_2+2H_2O$
- $2HCl+MgO \rightarrow MgCl_2+H_2O$
- 2. Эти растворы можно распознать при помощи лакмусовой бумажки. В пробирке с HCl среда кислая, поэтому бумажка покраснеет, в пробирке с NaOH среда щелочная, поэтому бумажка посинеет, в пробирке с NaCl среда нейтральная, поэтому бумажка не изменит своего цвета.
- 3.  $HBr \xrightarrow{a)} KBr \xrightarrow{b)} Br_2 \xrightarrow{B)} CaBr_2$
- a)  $HBr+KOH \rightarrow KBr+H_2O$
- 6)  $2KBr+Cl_2 \rightarrow 2KCl+Br_2 \downarrow$
- в)  $Br_2+Ca \rightarrow CaBr_2$

4. 
$$Cl_2+H_2 \rightarrow 2HCl$$

$$Cl_2+H_2 \rightarrow 2HCl$$
  
22,4  $2 \cdot 22,4 \text{ J}$ 

$$\frac{15}{x}$$
  $x = \frac{15 \cdot 2 \cdot 22,4}{30}$ 

 $\frac{1}{22,4} - \frac{1}{2 \cdot 22,4} \quad x = \frac{1}{22,4}$ 

Ответ: V(HCl)=30 л

Port. ru