

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Псковской области  
«Псковский областной центр развития одаренных детей и юношества»  
Областной конкурс «Юные дарования» 2017/2018  
**«Юный знаток химии»**

Финал  
8 класс

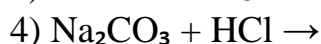
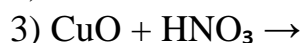
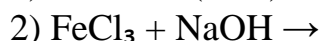
1. Разделите приведённые вещества на три группы:  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{BeO}$ ,  $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CuO}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CoO}$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{Sr}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Дайте названия группам. Учтите, что три вещества – «лишние», укажите причины, по которым они являются «лишними».

**12 баллов**

2. При нагревании оксида ртути (II) с углём получается газ, не поддерживающий дыхания, в котором гаснет зажжённая лучинка и при пропускании которого в известковую воду ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) она мутнеет. Какое ещё вещество получается при нагревании? Сколько граммов каждого из исходных веществ нужно взять, чтобы получить 5,6 л этого газа? Напишите уравнения реакций.

**6 баллов**

3. По каким внешним признакам можно судить, что произошла химическая реакция при взаимодействии следующих пар веществ:



Напишите, какие вещества образуются, расставьте коэффициенты и укажите, к какому типу реакций относится каждая из них.

**15 баллов**

4. К раствору, образовавшемуся при действии 71,4 мл раствора серной кислоты (массовая доля кислоты 39,2%, плотность раствора 1,4 г/мл) на 14 г железа, прибавили 150 г раствора сульфида бария (массовая доля соли 33,8%) и образовавшуюся смесь слегка нагрели до окончания реакций. Вычислите массовые доли веществ, содержащихся в растворе после окончания опыта.

**20 баллов**

**«Юный знаток химии»**

Финал

**8 класс**

Ответы и решения

**1. Решение:**

основные оксиды	растворимые основания (щёлочи)	средние соли
BaO	KOH	FeCl <sub>3</sub>
CuO	Sr(OH) <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
CoO	Ca(OH) <sub>2</sub>	NaNO <sub>3</sub>

*6 баллов*

BeO – «лишнее» вещество, т.к. является амфотерным оксидом.

Fe(OH)<sub>2</sub> – «лишнее» вещество, т.к. является нерастворимым основанием.

(CuOH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> – «лишнее» вещество, т.к. является основной солью.

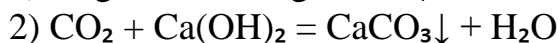
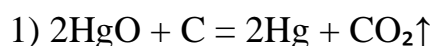
*6 баллов*

**12 баллов**

**2. Решение:**

Газ, не поддерживающий дыхания, в котором гаснет зажжённая лучинка и при пропускании которого в известковую воду (Ca(OH)<sub>2</sub>) она мутнеет – CO<sub>2</sub>. Следовательно, при нагревании оксида образуются CO<sub>2</sub> и Hg.

*2 балла*



*2 балла*

$n(\text{CO}_2) = 5,6/22,4 = 0,25$  (моль)

$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,25$  (моль) (по уравнению реакции 1)

$n(\text{HgO}) = 2n(\text{CO}_2) = 0,5$  (моль) (по уравнению реакции 1)

$m(\text{C}) = 0,25 \cdot 12 = 3$  (г)

$m(\text{HgO}) = 0,5 \cdot 217 = 108,5$  (г)

*2 балла*

Ответ: при нагревании образуются CO<sub>2</sub> и Hg, 3 г C и 108,5 г HgO нужно взять, чтобы получить 5,6 л (н.у.) CO<sub>2</sub>.

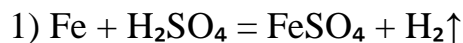
**6 баллов**

**3.**

	уравнение реакции	признак реакции	тип реакции
1	$\text{K}_2\text{S} + \text{Pb(NO}_3)_2 = \text{PbS}\downarrow + 2\text{KNO}_3$	выпадение осадка	обмена
2	$\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe(OH)}_3\downarrow + 3\text{NaCl}$	выпадение осадка	обмена
3	$\text{CuO} + 2\text{HNO}_3 = \text{Cu(NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$	растворение твёрдого вещества	обмена
4	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	выделение газа	обмена
5	$\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$	изменение цвета	замещения

**15 баллов**

#### 4. Решение:



$$n(\text{Fe}) = 14/56 = 0,25 \text{ (моль)}$$

$$n = (V \cdot \rho \cdot \omega) / M$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = (71,4 \cdot 1,4 \cdot 0,392) / 98 = 0,4 \text{ (моль)}$$

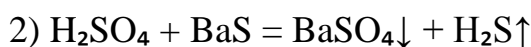
$$n(\text{H}_2) = n(\text{Fe}) = n(\text{FeSO}_4) = 0,25 \text{ (моль) (по уравнению реакции 1)}$$

4 балла

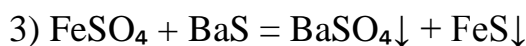
После растворения железа в серной кислоте в растворе находятся 0,25 моль сульфата железа (II) и  $(0,4 - 0,25) = 0,15$  моль серной кислоты, которые могут реагировать с сульфидом бария.

2 балла

$$n(\text{BaS}) = (150 \cdot 0,338) / 169 = 0,3 \text{ (моль)}$$



$$n_2(\text{BaS}) = n_2(\text{H}_2\text{SO}_4) = n_2(\text{BaSO}_4) = n(\text{H}_2\text{S}) = 0,15 \text{ (моль) (по уравнению реакции 2)}$$



$$n_3(\text{FeSO}_4) = n_3(\text{BaSO}_4) = n(\text{FeS}) = n_3(\text{BaS}) = (0,3 - 0,15) = 0,15 \text{ (моль) (по уравнению реакции 3)}$$

8 баллов

В растворе после окончания опыта содержится  $(0,25 - 0,15) = 0,1$  (моль) сульфата железа (II) и вода.

2 балла

Масса конечного раствора складывается из массы воды раствора серной кислоты, из массы воды раствора сульфида бария и массы оставшегося после реакций сульфата железа (II).

$$m(\text{конеч. раствора}) = m_1(\text{H}_2\text{O}) + m_2(\text{H}_2\text{O}) + m_{\text{ост.}}(\text{FeSO}_4)$$

$$m_1(\text{H}_2\text{O}) = 71,4 \cdot 1,4 \cdot (1 - 0,392) = 60,8 \text{ (г)}$$

$$m_2(\text{H}_2\text{O}) = 150 \cdot (1 - 0,338) = 99,3 \text{ (г)}$$

$$m_{\text{ост.}}(\text{FeSO}_4) = 0,1 \cdot 152 = 15,2 \text{ (г)}$$

3 балла

$$\omega(\text{FeSO}_4) = 15,2 / (60,8 + 99,3 + 15,2) = 0,0867 \text{ (8,67\%)}$$

1 балл

Ответ:  $\omega(\text{FeSO}_4) = 8,67\%$ .

**20 баллов**

[vk.com/chemical.otdelenie](https://vk.com/chemical.otdelenie)



chemical.otdelenie

