

## ВОСЬМОЙ КЛАСС

### Задача 8-1. «Термометрия»

*Рекомендации к решению и оценке:*

1. В состав сплава ГАЛИНСТАН входят: галлий (Ga), индий (In) и олово (Sn).
2. По условию

$$\begin{aligned}A_r(\text{Sn}) &= 119, \text{ отсюда } \omega(\text{Sn}) = 10\%, \\A_r(\text{Ga}) &= 70, \text{ отсюда } \omega(\text{Ga}) = 68,5\%, \\A_r(\text{In}) &= 115, \text{ отсюда } \omega(\text{In}) = 21,5\%.\end{aligned}$$

Расчет:  $m_{\text{металла}} = m_{\text{сплава}} \cdot \omega_{\text{металла}}$

$$\begin{aligned}m(\text{Ga}) &= 500 \cdot 0,685 = 342,5 \text{ (г)}, \\m(\text{Sn}) &= 500 \cdot 0,1 = 50 \text{ (г)}, \\m(\text{In}) &= 500 \cdot 0,215 = 107,5 \text{ (г)}\end{aligned}$$

*За определение металлов*

*– 10 баллов,*

*За расчет масс металлов*

*– 10 баллов,*

**Максимальное количество баллов за задачу**

**– 20 баллов**

### Задача 8-2. «Химические реакции».

*Рекомендации к решению и оценке:*

К проверке принимаются уравнения реакций, которые можно практически осуществить!

Возможное решение данной задачи:

- 1)  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$  – реакция соединения,
- 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CuO}$  или  $\text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{SiO}_2$  – реакция разложения.
- 3)  $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$  – реакция обмена, реакция нейтрализации.
- 4)  $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$  – реакция замещения.

Возможен и гидролиз, например:



*За составление уравнений реакций*

*– 16 баллов*

*За указание типа реакции*

*– 4 балла*

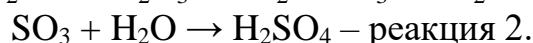
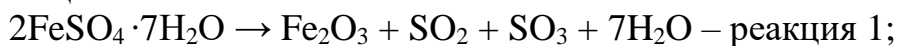
**Максимальное количество баллов за задачу**

**– 20 баллов**

### Задача 8-3. «Серная кислота»

#### Рекомендации к решению и оценке:

1. Уравнения реакций:



2. Расчет:

2.1 Рассчитаем количество серной кислоты в растворе:

$$\omega = \frac{m_{\text{вещества}}}{m_{\text{раствора}}} \cdot 100\%, \text{ отсюда } m_{\text{вещества}} = \omega \cdot m_{\text{раствора}}$$

$$m_{\text{раствора}} = V \cdot \rho, m_{\text{раствора}} = 3000 \cdot 1,498 = 4\,494 \text{ (г)},$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,6 \cdot 3000 \cdot 1,498 = 2696,4 \text{ (г)},$$

$$\text{что составляет } - n = \frac{m}{M} = \frac{2696,4}{98} = 27,51 \text{ (моль)}.$$

2.2 Рассчитаем массу железного купороса:

В соответствии с уравнениями реакций 1 и 2:

$$n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) : n(\text{SO}_3) : n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 : 1 : 1,$$

$$\text{т.е. } n(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 27,51 \cdot 2 = 55 \text{ (моль)},$$

$$m(\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 55 \cdot 278 = 15\,290 \text{ (г)}$$

3. Серная кислота, полученная таким способом, называлась: дымящей, нордгаузенской кислотой или купоросным маслом.

За составление уравнения реакции 1

– 4 балла

За составление уравнения реакции 2

– 1 балл

За расчет

– 12 баллов

За тривиальное название кислоты

– 3 балла.

**Максимальное количество баллов за задачу**

**– 20 баллов**

### Задача 8-4. «Неизвестные вещества».

#### Рекомендации к решению и оценке:

1. Вещество А – озон  $\text{O}_3$ , трикислород,

Вещество Б –  $\text{KMnO}_4$ , перманганат калия,

Вещество В –  $\text{SO}_2$ , оксид серы (IV),

Вещество Г –  $\text{MnO}_2$ , оксид марганца (IV).

Расчет:

$$M(\text{O}_3) = 48 \text{ г/моль, в 1 моль } m(\text{O}) = 48 \text{ г},$$

$$M(\text{KMnO}_4) = 158 \text{ г/моль, в 1 моль } m(\text{O}) = 64 \text{ г},$$

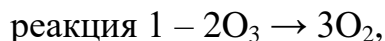
$$M(\text{MnO}_2) = 90 \text{ г/моль, в 1 моль } m(\text{O}) = 32 \text{ г},$$

$$M(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль, в 1 моль } m(\text{O}) = 32 \text{ г},$$

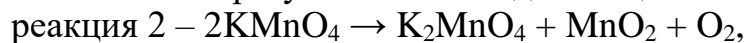
$$M(\text{P}_2\text{O}_5) = 142 \text{ г/моль, в 1 моль } m(\text{O}) = 80 \text{ г},$$

$M(\text{SO}_2) = 64 \text{ г/моль, в 1 моль } m(\text{O}) = 32 \text{ г, т.е. масса кислорода в 2 раза больше молярной (молекулярной массы). Таким образом, в 100 граммах } \text{SO}_2 \text{ будет содержаться 50 граммов кислорода, } \text{SO}_2 - \text{вещество В.}$

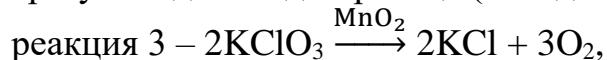
2. Уравнения реакций:



при разложении озона образуется только одно вещество – кислород;



при разложении двух «молекул» перманганата калия выделяется одна молекула кислорода и образуется диоксид марганца (оксид марганца (IV));



разложение хлората калия с участием катализатора  $MnO_2$ .

*За определение веществ*

– 12 баллов

*За составление уравнений реакций*

– 6 баллов

*За расчет*

– 2 балла

**Максимальное количество баллов за задачу**

**– 20 баллов**

**Максимальное число баллов за задачи 8 класса – 80 баллов**