

8 класс

Задание 1.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Г | В | А | Б | В | Б | Г | Б | В | А |

По 1 баллу за правильный ответ. Если указано более одного варианта, среди которых есть верный, 0 баллов.

Всего максимум 10 баллов.

Задание 2.

1. Из условия задачи известно, что количество одновалентного металла M^1 в сплаве равно количеству четырехвалентного металла M^2 :

$$n(M^1) = n(M^2)$$

Тогда можно записать следующее выражение:

$$\frac{m(M^1)}{M(M^1)} = \frac{m(M^2)}{M(M^2)},$$

где $m(M^1)$ и $m(M^2)$ – масса металлов M^1 и M^2 , соответственно. То есть

$$\frac{10}{M(M^1)} = \frac{4,44}{M(M^2)}$$

При взаимодействии сплава с избытком хлора вероятнее всего образуются их хлориды в высших степенях окисления, то есть M^1Cl и M^2Cl_4 . Для полученных хлоридов молярные массы будут равны:

$$M(M^1Cl) = M(M^1) + 35,5$$

$$M(M^2Cl_4) = M(M^2) + 35,5 \cdot 4$$

Кроме того, очевидно, что количество образующихся хлоридов одинаково.

Таким образом, можно составить следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{10}{M(M^1)} = \frac{4,44}{M(M^2)} \\ M(M^1) + 35,5 + M(M^2) + 35,5 \cdot 4 = \frac{30,87}{10 / M(M^1)} \end{cases}$$

Решая ее, находим, что $M(M^1) = 108$, что соответствует серебру Ag.

Тогда $M(M^2) = 108 \cdot 4,44 / 10 = 48$, что соответствует титану Ti.

Таким образом, M^1 – серебро (3 балла), M^2 – титан (3 балла).

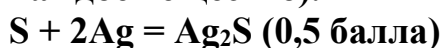
2.



Всего максимум 8 баллов.

Задание 3.

1. Элементами, название которых женского рода, являются сера, медь, сурьма, платина и ртуть. Элементами, название которых среднего рода, являются железо, серебро, олово и золото. Очевидно, что элементом **A** из первого ряда является сера **S**. При взаимодействии с металлами из второго ряда будут образовываться сульфиды: Ag_2S , FeS и SnS . С золотом сера взаимодействовать не будет. Значит **A – S, X – Ag, M – Au. (По 1 баллу за каждое вещество).**



2. При взаимодействии олова с серой может образоваться вещество золотистого цвета – SnS_2 . А растворять олово и серу из приведенного списка может только ртуть. (Этот вывод также подтверждается ниже массовой долей серы в одном из сульфидов железа). Значит, **Y – Sn, Z – Fe, B – Hg. (По 1 баллу за каждое вещество).**



3. Из массовой доли **A** можно найти состав соединения Fe_xS_y :

$$M(\text{Fe}_x\text{S}_y) = 32y/0,53,$$

$$x = (32y/0,53 - 32y) / M(\text{Fe})$$

Перебирая различные значения y , можно найти, что при $y = 2$, вещество будет иметь состав **FeS_2 (1 балл)**, что соответствует формуле минерала пирита.

Другим бинарным соединением железа и серы является **Fe_2S_3 (1 балл)**.

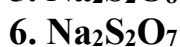
4. Сера при комнатной температуре состоит из восьмиатомных молекул и, строго говоря, имеет формулу S_8 . Поэтому юный химик **прав (0,5 балла)** и чтобы получить FeS , необходимо взять на 1 моль S_8 8 моль Fe :



Все другие уравнения засчитываются как верные и в том случае, если в них фигурирует S_8 .

Всего максимум 11 баллов.

Задание 4.



По 1 баллу за правильный ответ. Если указана неверная с химической точки зрения формула (NaSO_4 вместо $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$, HS_4 вместо H_2S_8 , $\text{Na}_2\text{SO}_{14}\text{H}_{20}$ вместо $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), по 0,7 балла.

Всего максимум 10 баллов.