

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования
Краснодарского края
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОДАРЕННОСТИ»

Муниципальный этап

7-8 классы, ответы

350000 г. Краснодар,
ул. Красная, 76
тел. 259-84-01
E-mail: cro.krd@mail.ru

Председатель предметно-методической
комиссии: Фалина И.В., к.х.н., доцент

Задача 1 (10 баллов)

За написание элемента и страны, в честь которой он назван – **1 балл**.

За написание названия впервые открытого на солнце элемента – **1 балл**.

За написания количества электронов и нейтронов, содержащихся в атомах указанных элементов – по **1 баллу**.

Например:

Рутений (Ru) – назван в честь России (**1 балл**) содержит электронов - 44, нейтронов - 57(**1 балл**);

Франций (Fr) – назван в честь Франции (**1 балл**) содержит электронов - 87, нейтронов – 136 (**1 балл**);

Полоний (Po) – назван в честь Польши (**1 балл**) содержит электронов - 84, нейтронов - 125(**1 балл**);

Германий (Ge) – назван в честь Германии (**1 балл**) содержит электронов - 32, нейтронов - 41(**1 балл**);

Гелий (He) – впервые открыт на солнце (**1 балл**) содержит электронов - 2, нейтронов - 2(**1 балл**).

Задача 2 (10 баллов)

Запишем формулу оксида азота в общем случае: N_xO_y . Найдем отношение $x:y$ и, приводя к целочисленному отношению, определим формулы оксидов:

1) $x:y = 30,43/14:69,57/16 = 2,17:4,34 = 1:2$ - NO_2 (**1,5 балла**), оксид азота (IV) (**0,5 балла**).

2) $x:y = 63,64/14:36,36/16 = 4,54:2,27 = 2:1$ - N_2O (**1,5 балла**), оксид азота (I) (**0,5 балла**).

3) $x:y = 25,93/14:74,07/16 = 1,85:4,63 = 2:5$ - N_2O_5 (**1,5 балла**), оксид азота (V) (**0,5 балла**).

4) $x:y = 46,67/14:53,33/16 = 3,33:3,33 = 1:1$ - NO (**1,5 балла**), оксид азота (II) (**0,5 балла**).

5) $x:y = 36,84/14:63,16/16 = 2,63:3,95 = 2:3$ - N_2O_3 (**1,5 балла**), оксид азота (III) (**0,5 балла**).

Допускается использование тривиальных названий.

Задача 3 (10 баллов)

Составим уравнение баланса сульфата меди:

$$m(\text{CuSO}_4)_{\text{в нач. р-ре}} + m(\text{CuSO}_4)_{\text{в кр-те}} = m(\text{CuSO}_4)_{\text{в кон. р-ре}} \quad (2 \text{ балла})$$

Преобразуем уравнение

$$m_{\text{нач. р-ра}} \cdot \omega(\text{CuSO}_4)_{\text{в нач. р-ре}} + m_{\text{кр-та}} \cdot \omega(\text{CuSO}_4)_{\text{в кр-те}} = m_{\text{кон. р-ра}} \cdot \omega(\text{CuSO}_4)_{\text{в кон. р-ре}} \quad (2 \text{ балла})$$

Рассчитаем массовую долю сульфата меди в кристаллогидрате:

$$\omega(\text{CuSO}_4)_{\text{в кр-те}} = M(\text{CuSO}_4) / M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 160/250 = 0,64 \quad (1 \text{ балл})$$

Обозначим массу начального раствора за x . Тогда масса кристаллогидрата будет равна $1000 - x$ (1 балл)

Приведенное выше уравнение, с учетом выражения $\omega(\text{CuSO}_4)$ в долях, будет выглядеть следующим образом:

$$x \cdot 0,005 + (1000 - x) \cdot 0,64 = 1000 \cdot 0,01 \quad (2 \text{ балла})$$

Из уравнения следует:

$$x = 992,13; 1000 - x = 7,87$$

$$m_{\text{нач. р-ра}} = 992,13 \text{ г}; m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 7,87 \text{ г.} \quad (2 \text{ балла})$$

Задача 4 (10 баллов)

Найдем количество газов в смеси $v(\text{смеси}) = V/V_m = 11,2/22,4 = 0,5$ моль (1,5 балла)

Далее найдем количество молекул в данной смеси $N = v(\text{смеси}) \cdot N_a = 0,5 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} =$

$$= 3,01 \cdot 10^{23} \text{ молекул.} \quad (1,5 \text{ балла})$$

$$m(\text{смеси}) = m(\text{CO}) + m(\text{H}_2) = 5,55 \text{ г} \quad (0,5 \text{ балла})$$

Пусть $v(\text{H}_2) = x$, $v(\text{CO}) = (0,5 - x)$ (1 балл)

$$m(\text{H}_2) = v(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = 2x \quad (0,5 \text{ балла})$$

$$\text{аналогично } m(\text{CO}) = 28(0,5 - x) \quad (0,5 \text{ балла})$$

$$2x + 28(0,5 - x) = 5,55 \quad (2 \text{ балла})$$

$$x = 0,325 \quad (1 \text{ балл})$$

$$\varphi(\text{H}_2) = \chi(\text{H}_2) = 0,325/0,5 = 0,65 \quad (1,5 \text{ балла})$$

Задача 5 (10 баллов)

Для разделения данной смеси воспользуемся следующей схемой:

1. Стальную стружку отделяем магнитом. (1 балл)
2. Далее поместим оставшуюся смесь в воду, при этом соль растворится в ней, уголь будет плавать на поверхности, а песок – останется на дне. (3 балла)
3. Уголь собираем с поверхности. (1 балл)
4. Отделяем раствор от осадка (песка) фильтрованием, декантацией или центрифугированием (1,5 балла). Затем песок промываем водой и сушим (1,5 балла).

5. Выпариваем воду из раствора нагреванием до кипения или откачкой паров воды вакуумным насосом. В результате остаются кристаллы соли. (2 балла)

Максимальный балл- 50.