

8 класс
Решение (вариант 1)

Решение задачи 8.1:

1. 11 электронов, так же как и 11 протонов содержит натрий – Na. Второй элемент сера – неметалл может встречаться в природе как в виде простого (самородного вещества), так и в составе сложных соединений. Третий элемент, необходимый для дыхания – кислород в виде простого вещества (O₂).

2. Формула соединения: Na_xS_yO_z

Примем число атомов серы y = 1.

Молярная масса соединения:

$$M(\text{Na}_x\text{S}_y\text{O}_z) = \frac{32 \cdot 100\%}{22,535\%} = 142 \text{ (г/моль)}$$

Масса натрия:

$$m(\text{Na}) = \frac{142 \cdot 32,394\%}{100\%} = 46 \text{ г;}$$

$$x = \frac{46}{23} = 2 \text{ атома натрия на один атом серы}$$

Число атомов кислорода:

$$z = \frac{64}{16} = 4 \text{ атома}$$

Формула: Na₂SO₄

Возможно нахождение индексов другим способом.

3. Соединение называется – сульфат натрия.

4. Примерные формулы соединений (могут быть и другие): H₂O; NaCl; SO₂; NaOH; FeS₂.

Оценивание:

Установление природы элементов	5 баллов
Установление формулы соли – расчёт индексов	8 баллов
Название соли	2 балла
Примеры формул	5 баллов
Итого	20 баллов

Решение задачи 8.2:

1. Формула поваренной соли: NaCl

$$\omega(\text{NaCl}) = \frac{200 \cdot 0,1 + 50 \cdot 0,3 + 10}{200 + 50 + 10 + 40} \cdot 100\% = 15\%$$

2. Масса раствора уменьшилась из-за испарения воды.

$$m(\text{р-ра}) = 300 - 20 = 280 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaCl}) = \frac{45}{280} \cdot 100\% = 16,07\%$$

3. $\nu(\text{H}_2\text{O})$ в приготовленном растворе = $\frac{300 - 45}{18} = 14,17$ (моль)

$$v(\text{NaCl}) = \frac{45}{58,5} = 0,769(\text{моль})$$

$$v(\text{H}_2\text{O}) \text{ в растворе через несколько дней} = \frac{280-45}{18} = 13,05 (\text{моль}).$$

Количество вещества соли не изменилось.

Оценивание:

Формула поваренной соли	1 балл
Расчёт массовой доли соли	6 баллов
Указание на испарение воды	1 балл
Расчёт массовой доли соли после испарения воды	4 балла
Расчёт количества вещества воды до испарения	3 балла
Расчёт количества вещества соли до испарения	2 балла
Расчёт количества вещества воды и соли после испарения	3 балла
Итого	20 баллов

Решение задачи 8.3:

1. $\text{H}_2, \text{O}_2, \text{S}, \text{C}, \text{Si}, \text{Cl}_2, \text{Na}, \text{Ca}, \text{Fe}, \text{Cu}$
2. $\text{H}_2\text{O}, \text{CO}_2, \text{SiO}_2, \text{NaCl}, \text{CaO}, \text{FeO}, \text{CuO}, \text{CaCl}_2, \text{CuCl}_2, \text{FeCl}_3$ (возможны варианты). (5 баллов).
3. $\text{H}_2\text{CO}_3, \text{NaOH}, \text{Ca}(\text{OH})_2, \text{CuSO}_4, \text{CaCO}_3$ (возможны варианты).

Названия: угольная кислота, гидроксид натрия (едкий натр), гидроксид кальция, сульфат меди, карбонат кальция.

Оценивание:

Формулы простых веществ	5 баллов
Формулы бинарных соединений	5 баллов
Формулы соединений из трёх элементов	5 баллов
Названия соединений из трёх элементов	5 баллов
Итого	20 баллов

Решение задачи 8.4:

1. Третий элемент – кислород – составляет 48%. Тогда формула соединения будет следующая: $\text{Ca}_x\text{C}_y\text{O}_z$, где

$$x:y:z = \frac{40}{40} : \frac{12}{12} : \frac{48}{16} = 1:1:3, \text{CaCO}_3$$

2. Соединение называется карбонат кальция
3. Относится к классу солей
4. При разложении этого соединения образуется углекислый газ и оксид кальция. Уравнение реакции:



$$5. v = \frac{1000\text{г}}{100\text{г/моль}} = 10 \text{ моль},$$

$$v(\text{CaO}) = 10 \text{ моль},$$

$$m(\text{CaO}) = 56 \cdot 10 = 560(\text{г})$$

$$v(\text{CO}_2) = 10 \text{ моль,}$$

$$V(\text{CO}_2) = 22,4 \cdot 10 = 224(\text{л})$$

Оценивание:

Определение формулы вещества	5 баллов
Название соединения	1 балл
Указание класса соединения	1 балл
Уравнение реакции разложения, название продуктов реакции	5 баллов
Расчёт массы оксида кальция и объема углекислого газа	8 баллов
Итого	20 баллов

Решение задачи 8.5:

1. Самый распространённый элемент во вселенной – водород, а самый распространённый элемент на земле – кислород. Простые вещества образуемые этими элементами : H_2 (водород), O_2 (кислород), O_3 (озон).

2. Сложные вещества, образованные этими элементами – вода (H_2O) и пероксид водорода H_2O_2 .

$$\omega(\text{H}) \text{ в } \text{H}_2\text{O} = \frac{2}{18} \cdot 100\% = 11,11\%$$

$$\omega(\text{O}) \text{ в } \text{H}_2\text{O} = \frac{16}{18} \cdot 100\% = 88,89\%$$

$$\omega(\text{H}) \text{ в } \text{H}_2\text{O}_2 = \frac{2}{34} \cdot 100\% = 5,88\%$$

$$\omega(\text{O}) \text{ в } \text{H}_2\text{O}_2 = \frac{32}{34} \cdot 100\% = 94,12\%$$

$$3. \quad v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1}{18} = 0,056(\text{моль})$$

$$v(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{1}{34} = 0,029(\text{моль})$$

$$N(\text{H}) \text{ в } \text{H}_2\text{O} = 0,056 \cdot 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,74 \cdot 10^{22}$$

$$N(\text{O}) \text{ в } \text{H}_2\text{O} = 0,056 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,37 \cdot 10^{22}$$

$$N(\text{H}) \text{ в } \text{H}_2\text{O}_2 = 0,029 \cdot 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,49 \cdot 10^{22}$$

$$N(\text{O}) \text{ в } \text{H}_2\text{O}_2 = 0,029 \cdot 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 3,49 \cdot 10^{22}$$

Оценивание:

Названия элементов	3 балла
Формулы простых веществ	3 балла
Формулы сложных веществ	2 балла
Расчет массовых долей в сложных веществах	6 баллов
Расчёт количества вещества	2 балла
Расчёт числа атомов элементов	4 балла
Итого	20 баллов