

**Министерство образования и науки Курской области**  
**Задания для муниципального этапа всероссийской олимпиады**  
**школьников по химии в 2023/2024 учебном году**  
**7-8 класс**

## РЕШЕНИЕ

**Задание 8-1. (2 балла)**

В поэме Тита Лукреция Кара «О природе вещей» (I в. до н.э.) существование в природе невидимых частичек доказывается следующими фактами:

Ветер, во-первых, неистово волны бичует,  
Рушит громады судов и небесные тучи разносит.  
... Стало быть, ветры – частицы, незримые нами,  
Раз и по свойствам своим и по действиям могут сравниться  
С водами мощных рек, обладающих видимым телом.  
... Далее, запахи мы обоняем различного рода,  
Хоть и не видим совсем, как в ноздри они проникают.  
... И, наконец, на морском берегу, разбивающем волны,  
Платье сыреет всегда, а на солнце, вися, высыхает.  
Видеть, однако, нельзя, как влага на нем оседает,  
Как и не видно того, как от зноя она исчезает.  
Значит, дробится вода на такие мельчайшие части.  
Что недоступны они совершенно для нашего взора.

Упомянуты ли здесь химические явления? Как называются частицы, о которых говорится в сочинении, на языке современной науки?

**Решение.**

В поэме говорится не о химических, а о физических явлениях. **(1 балл)**  
Частицы – молекулы. **(1 балл)**

**Задание 8-2. (4 балла)**

Капля дождя имеет массу около  $10^{-4}$  г. Рассчитайте количество молекул воды и суммарное количество атомов всех элементов, содержащихся в этой капле.

**Решение**

1. Рассчитано число моль воды –  
 $n(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) : M(\text{H}_2\text{O}) = 10^{-4} \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = 5,56 \cdot 10^{-6} \text{ моль}$  **1 балл**
2. Один моль воды содержит  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  молекул воды  
Тогда  $5,56 \cdot 10^{-6}$  моль содержит количество молекул воды, равное  
 $N(\text{H}_2\text{O}) = N_A \cdot n(\text{H}_2\text{O}) = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 5,56 \cdot 10^{-6} = 33,5 \cdot 10^{17}$  (молекул) **1 балл**
3. Вода состоит из трех атомов: двух атомов водорода и одного атома кислорода. **1 балл**
4. Суммарное количество всех атомов, содержащихся в капле дождя, равно  
 $N? = 3N(\text{H}_2\text{O}) = 3 \cdot 33,5 \cdot 10^{17} = 100,4 \cdot 10^{17} = 10^{19}$  (атомов) **1 балл**

**Задание 8-3. (8 баллов)**

В четырех пробирках находятся порошки оксида меди(II), оксида железа (III), серебра и железа. Используйте один из предложенных реактивов: NaOH, HCl<sub>разб.</sub>, H<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, с помощью которого можно распознать каждое вещество.

**Решение**

$\text{CuO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	голубой раствор	<b>2 балла</b>
$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	желто-бурый раствор	<b>2 балла</b>
$\text{Ag} + \text{HCl} \rightarrow$	реакция не идет	<b>2 балла</b>
$\text{Fe} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$	зеленоватый раствор, выделение газа	<b>2 балла</b>

**Задание 8-4. (8 баллов)**

Образец щелочного металла массой 2г, окисленный с поверхности на 1,5%, поместили в воду. Один из полученных продуктов при действии на него хлороводородной кислоты дает вещество, широко используемое в приготовлении пищи.

1. Напишите уравнения реакций.
2. Какова масса образовавшегося вещества?

**Решение**

1. Определена массу продуктов окисления  
 $m_{\text{окисл.}} = m_{\text{образца}} \cdot \omega_{\text{окисл.}} = 2 \text{ г} \cdot 1,5\% / 100\% = 0,03 \text{ г}$  **1 балл**
2. Найдена масса чистого металла (это натрий)  
 $m_{\text{мет.}} = m_{\text{образца}} - m_{\text{окисл.}} = 2 \text{ г} - 0,03 \text{ г} = 1,97 \text{ г}$  **1 балл**
3. Найдена масса продукта – гидроксида натрия:  
$$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$$
$$m_{1(\text{NaOH})} = 1,97 \text{ г} \cdot 80 \text{ г} / 46 \text{ г} = 3,43 \text{ г}$$
 **1 балл**  
$$2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{NaOH} + \text{O}_2$$
$$m_{2(\text{NaOH})} = 0,03 \text{ г} \cdot 160 \text{ г} / 156 \text{ г} = 0,031 \text{ г}$$
 **2 балла**  
**1 балл**  
Общая масса гидроксида натрия  
 $m_{(\text{NaOH})} = 3,43 \text{ г} + 0,03 \text{ г} = 3,46 \text{ г}$  **1 балл**
4. Определена масса образовавшейся поваренной соли:  
$$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$$
 **1 балл**  
$$m_{(\text{NaCl})} = 3,46 \text{ г} \cdot 58,5 \text{ г} / 40 \text{ г} = 5,06 \text{ г}$$
 **1 балл**