

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**  
**(муниципальный этап)**  
**10 класс**  
**2022-2023 учебный год**

**Задание 10-1.** Для обеззараживания и умягчения воды использовали пятиминутное кипячение, в результате которого общая жесткость её снизилась с 5,5 до 3,5 °Ж (ммоль/л). Какая масса накипи образуется в чайнике в течение трех месяцев, если ежедневно подобным образом в нем кипятят 3 л воды? Количественное содержанием соединений ионов жесткости в воде равно. **(20 баллов)**

**Задание 10-2.** При сжигании одного моля углеводорода было собрано 318 литров газовой смеси при 150 °С и давлении 132 695 Па. Найдите и напишите брутто- и структурную формулу углеводорода, если известно, что при окислении раствором перманганата калия образуется симметричный двухатомный спирт. **(20 баллов)**

**Задание 10-3.** Аммиак и хлороводород общим объёмом 15,68 л (н.у.) и относительной плотностью по водороду 14,07 прореагировали между собой. Какая масса соли образуется при этом? Какой газ останется в избытке? Определите его массу. Оставшийся газ поглощён 0,5 л воды. Рассчитать массовую долю вещества в полученном растворе и его молярную концентрацию, если плотность полученного раствора считать равной плотности воды. **(20 баллов)**

**Задание 10-4.** В воде объёмом 50 мл растворили медный купорос  $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$  массой 5,5 г. Определите массовую и мольную долю сульфата меди (II) в полученном растворе. Через полученный раствор пропустили 0,448 л (н.у.) сероводорода. Рассчитать массовую долю кислоты в конечном растворе. **(20 баллов)**

**Задание 10-5.** По правой (левой) части уравнения с коэффициентами восстановите формулы веществ и коэффициенты в левой (правой) части уравнения реакции. **(20 баллов)**

1	$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц}} \rightarrow$
2	$3\text{Cu} + 8\text{HNO}_{3\text{разб}} \rightarrow$
3	$\rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
4	$2\text{Fe} + 6\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц}} \rightarrow$
5	$\text{Fe} + 4\text{HNO}_{3\text{разб}} \rightarrow$
6	$\rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
7	$2\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц}} + \text{C} \rightarrow$
8	$4\text{HNO}_{3\text{разб, гор}} + 3$
9	$\rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
10	$2\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц}} + \text{S} \rightarrow$
11	$2\text{HNO}_{3\text{разб, гор}} + \text{S} \rightarrow$
12	$\rightarrow 6\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
13	$2\text{H}_2\text{SO}_{4\text{разб}} + \text{S} \rightarrow$
14	$\text{HCl} + \text{S} \rightarrow$
15	$5\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц}} + \text{P} \rightarrow$
16	$5\text{HNO}_{3\text{разб, гор}} + 3\text{P} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow$
17	$5\text{HNO}_{3\text{конц, гор}} + \text{P} \rightarrow$
18	$\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4\text{конц}} \rightarrow$
19	$4\text{Ca} + 10 \text{HNO}_{3\text{конц}} \rightarrow$
20	$4\text{Ca} + 10 \text{HNO}_{3\text{разб}} \rightarrow$