

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
по химии 2015/2016 учебного года
(теоретический тур)**

**Решение
8 класс**

1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Определим общий объем раствора KI за весь курс лечения: $V_{\text{общ.}}(\text{KI}) = 2 \cdot 0,05 \cdot 4 \cdot 15 = 6 \text{ (мл)}$	1
Общая масса раствора иодида калия: $m_{\text{р-ра}}(\text{KI}) = V_{\text{общ.}}(\text{KI}) \cdot \rho(\text{раствора})$ $m_{\text{р-ра}}(\text{KI}) = 6 \cdot 1,0206 = 6,12 \text{ (г)}$	1
Тогда масса растворенного вещества: $m(\text{KI}) = \omega(\text{KI}) \cdot m_{\text{р-ра}}(\text{KI}) = 0,03 \cdot 6,12 = 0,18 \text{ (г)}$	2
Определим молярную массу иодида калия и найдем его количество вещества: $n(\text{KI}) = m(\text{KI}) / M(\text{KI}) = 0,18 / 166 = 1,08 \cdot 10^{-3} \text{ (моль)}$	2
$\text{KI} \rightarrow \text{K}^+ + \text{I}^-$ Значит $n(\text{KI}) = n(\text{K}^+) = n(\text{I}^-) = 1,08 \cdot 10^{-3} \text{ (моль)}$, т.к. $n = N / N_A$, а N_A – постоянная величина (число Авогадро), тогда $N(\text{K}^+) = N(\text{I}^-) = n \cdot N_A$	2 1 1
За весь курс лечения в организм пациента попадает: $N(\text{K}^+) = N(\text{I}^-) = n \cdot N_A = 1,08 \cdot 10^{-3} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,5 \cdot 10^{20} \text{ (ионов)}$	1
Максимальный балл	11
Все элементы ответа записаны неверно	0

2.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементом, латинское название которого произошло от названия острова Кипр, является МЕДЬ (Cuprum), медь входит в состав бронзы и является элементом четвертого (четного) периода. Значит X - это Cu.	2
Определим второе соединение, атомная масса, равная 16, соответствует атому кислорода, значит определяемое вещество CuO, оксид меди (II)	2
Определим третье соединение. Атомная масса равная 16 соответствует атому кислорода и этих атомов 4, а атомная масса равная 32 - атому серы. Значит определяемое вещество CuSO ₄ , сульфат меди (II)	2
Определим четвертое соединение, атомная масса, равная 16, соответствует атому кислорода и этих атомов 2, атомная масса равная 1 соответствует атому водорода и этих атомов 2, значит определяемое вещество Cu(OH) ₂ , гидроксид меди (II)	2
Запишем уравнения реакций соответствующих схеме: $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO}$ 1. $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$ 2. $\text{CuO} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{CuSO}_4$ или $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	1 1

3. $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$	1
4. $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ (реакция протекает при нагревании, t)	1
Максимальный балл	12
Все элементы ответа записаны неверно	0

3.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Определим массовую долю водорода в этилформиате: $\omega(\text{H}) = 100\% - \omega(\text{O}) - \omega(\text{C}) = 8,11\%$	1
Определим количество атомов кислорода, углерода и водорода: $n(\text{C}) = \omega(\text{C}) / \text{Ar}(\text{C}) = 48,65/12 = 4,05$ $n(\text{H}) = \omega(\text{H}) / \text{Ar}(\text{H}) = 8,11/1 = 8,11$ $n(\text{O}) = \omega(\text{O}) / \text{Ar}(\text{O}) = 43,24/16 = 2,71$ $n(\text{C}): n(\text{H}): n(\text{O}) = 4,05: 8,11: 2,71 = 1,5:3:1 = 3:6:2$	1 1 1 2
Формула этилформиата: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$	1
Максимальный балл	7
Все элементы ответа записаны неверно	0

4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Запишем уравнения реакций соответствующих схем: $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{X}$, $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Y}$ $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$ ($\text{X} = \text{CaO}$) $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ($\text{Y} = \text{CO}_2$) Из данных из продуктов по реакции соединения получаем определяемое соединение: $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ Делаем вывод, что CaCO_3 это искомая химическая формула. Значит, мел, мрамор и известняк имеют общую химическую формулу CaCO_3	1 1 2 1 1
Определим сколько грамм CaCO_3 можно получить из 6 г углерода. $n(\text{C}) = m(\text{C}) / M(\text{C}) = 6/12 = 0,5$ (моль) Из уравнений реакций делаем вывод, что $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3)$ Тогда $m(\text{CaCO}_3) = n(\text{CaCO}_3) \cdot M(\text{CaCO}_3) = 0,5 \cdot 100 = 50$ (г)	1 2 1
Максимальный балл	10
Все элементы ответа записаны неверно	0

5.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1. Искомými элементами являются N, F, Ne, S, Cl	2
2. Определим атомы с одинаковым числом нейтронов $N(\text{число нейтронов}) = \text{Ar} - Z(\text{заряд ядра})$ $N(\text{N}) = 14 - 7 = 7$ $N(\text{F}) = 19 - 9 = 10$ $N(\text{Ne}) = 20 - 10 = 10$ $N(\text{S}) = 32 - 16 = 16$ $N(\text{Cl}) = 35 - 17 = 18$ Атомы фтор и неона имеют одинаковое число нейтронов	2

3. Азот имеет наименьший заряд ядра (+7) Электронная конфигурация азота: $1s^2 2s^2 2p^3$ Электронную конфигурацию N в высшей степени окисления (+5): $1s^2 2s^0 2p^0$ или $1s^2$	0,5 0,5 2
4. N_2 , F_2 , Ne, и Cl_2 – газы, S – твердое агрегатное состояние (при н.у.) При сжигании серы протекает реакция: $S + O_2 \rightarrow SO_2$ Известно, что получено 20 л газа, по закону простых объемных отношений $V(O_2)/1 = V(SO_2)/1 = 20$ л (или $n(O_2) = n(SO_2)$, т.к. $V = n \cdot V_m$, а V_m – постоянная величина, значит $V(O_2) = V(SO_2) = 20$ л)	2 1 3 (2)
Максимальный балл	13(12)
Все элементы ответа записаны неверно	0