

**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: $V_{\text{общ.}}(\text{KI})=2 \cdot 0,05 \cdot 4 \cdot 15=6$ (мл)	1
Общая масса раствора иодида калия: $m_{\text{р-ра}}(\text{KI})=V_{\text{общ.}}(\text{KI}) \cdot \rho(\text{раствора})$ $m_{\text{р-ра}}(\text{KI})=6 \cdot 1,0206=6,12$ (г)	1
Тогда масса растворенного вещества: $m(\text{KI})=\omega(\text{KI}) \cdot m_{\text{р-ра}}(\text{KI})=0,03 \cdot 6,12=0,18$ (г)	2
Определим молярную массу иодида калия и найдем его количество вещества: $n(\text{KI})=m(\text{KI})/M(\text{KI})=0,18/166=1,08 \cdot 10^{-3}$ (моль)	2
$\text{KI} \rightarrow \text{K}^+ + \text{I}^-$ Значит $n(\text{KI})=n(\text{K}^+)=n(\text{I}^-)=1,08 \cdot 10^{-3}$ (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: $N(\text{K}^+)=N(\text{I}^-)=n \cdot N_A=1,08 \cdot 10^{-3} \cdot 6,02 \cdot 10^{23}=6,5 \cdot 10^{20}$ (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 <b>МЕДЬ</b> (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 <sub>4</sub> , 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) <sub>2</sub> , 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. $2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$	1
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

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: $n(\text{C}) = \omega(\text{C}) / \text{Ar}(\text{C}) = 48,65/12 = 4,05$	1
$n(\text{H}) = \omega(\text{H}) / \text{Ar}(\text{H}) = 8,11/1 = 8,11$	1
$n(\text{O}) = \omega(\text{O}) / \text{Ar}(\text{O}) = 43,24/16 = 2,71$	1
$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 4,05 : 8,11 : 2,71 = 1,5 : 3 : 1 = 3 : 6 : 2$	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 схемам: $\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{X}$ , $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Y}$	
$\text{Ca} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CaO}$ (X= CaO)	1
$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ (Y= CO <sub>2</sub> )	1
Из данных из продуктов по реакции соединения получаем определяемое соединение:	
$\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$	2
Делаем вывод, что $\text{CaCO}_3$ это искомая химическая формула.	1
Значит, мел, мрамор и известняк имеют общую химическую формулу $\text{CaCO}_3$	1
Определим сколько грамм $\text{CaCO}_3$ можно получить из 6 г углерода. $n(\text{C}) = m(\text{C}) / M(\text{C}) = 6/12 = 0,5$ (моль)	1
Из уравнений реакций делаем вывод, что $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = n(\text{CaCO}_3)$	2
Тогда $m(\text{CaCO}_3) = n(\text{CaCO}_3) \cdot M(\text{CaCO}_3) = 0,5 \cdot 100 = 50$ (г)	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. Искомыми 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 $1s^2$	<b>0,5</b> <b>0,5</b> <b>2</b>
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)	<b>2</b> <b>1</b> <b>3</b> <b>(2)</b>
Максимальный балл	<b>13(12)</b>
Все элементы ответа записаны неверно	<b>0</b>

**Решение практического тура муниципального этапа  
Всероссийской олимпиады школьников  
по химии 2015/2016 учебного года  
8 класс**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Предложите методику приготовления раствора	<b>2</b>
Необходимо рассчитать массу 4% раствора CuSO <sub>4</sub> $\omega_3 = \frac{\omega_1 \cdot m_{p-pa1} + \omega_2 \cdot m_{p-pa2}}{m_{p-pa1} + m_{p-pa2}}$ $8 = \frac{10 \cdot 20 + 4 \cdot x}{20 + x}$ $x = 10$ m <sub>p-pa2</sub> = 10 г Необходимо смешать 20 г 10 % раствора CuSO <sub>4</sub> и 10 г 4 % раствора CuSO <sub>4</sub>	<b>8</b>
Проверить плотность полученного раствора с помощью ареометра	<b>2-5*</b>
Максимальный балл	<b>15</b>
Все элементы ответа записаны неверно	<b>0</b>

**В случае проведения виртуального эксперимента задание практического тура оценивается максимально из 9 баллов.**

\*Точность приготовления раствора оценивается по отклонению его плотности от эталонных результатов следующим образом:

Массовая доля CuSO <sub>4</sub> , %	Эталонные значения плотности раствора, г/мл	Интервал плотностей, при попадании в который выставляется <b>5 баллов</b>	Интервал плотностей, при попадании в который выставляется <b>2 балла</b>
20	1.0842	1.075-1.096	1.06-1.11

Если значение плотности раствора соли выходит за пределы указанных интервалов – выставляется **0 баллов**.

Плотность растворов измеряется с помощью ареометра.