

**Решение теоретического тура муниципального этапа
Всероссийской олимпиады школьников
по химии 2016/2017 учебного года
8 класс**

1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
А) любые уравнения из школьного курса подойдут. Изменение окраски: $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (прокаливание, t°) = $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$ Выпадение осадка $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ Выделение энергии $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ Выделение газа $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$	4
Б) Нет. При горении лампочки выделяется энергия, а химическая реакция не идет. При кипении воды выделяется газ, а реакции нет и т.п.	2
Максимальный балл	6
Все элементы ответа записаны неверно	0

2.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1. Молекула воды имеет химическую формулу H_2O , т.е. в каждой молекуле два атома водорода. Найдем число молекул воды, поделив число атомов водорода на два: $N(\text{H}_2\text{O}) = N(\text{H})/2 = 3 \cdot 10^{24}/2 = 1.5 \cdot 10^{24}$	2
2. Найдем количество вещества H_2O $n(\text{H}_2\text{O}) = N(\text{H}_2\text{O})/N_A = 1.5 \cdot 10^{24}/6 \cdot 10^{23} = 2.5$ моль	1
3. Найдем массу H_2O $m(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{H}_2\text{O}) = 2.5 \text{ моль} \cdot 18 \text{ г/моль} = 45 \text{ г}$	1
4. Найдем объемы, которые занимает данная масса воды при разных температурах: $V(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O})/\rho(\text{H}_2\text{O})$	1
При 4 градусах $V(\text{H}_2\text{O}) = 45/1 = 45$ мл	0.5
При 24 градусах $V(\text{H}_2\text{O}) = 45/0.9973 = 45.12$ мл	0.5
При 44 градусах $V(\text{H}_2\text{O}) = 45/0.9907 = 45.55$ мл	0.5
При 64 градусах $V(\text{H}_2\text{O}) = 45/0.9811 = 46.42$ мл	0.5
При 84 градусах $V(\text{H}_2\text{O}) = 45/0.9693 = 47.89$ мл	0.5
Сосуда, объемом 46 мл хватит при температуре 4, 24 и 44 °C	0.5
Максимальный балл	8
Все элементы ответа записаны неверно	0

3.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
1) Определяем простейшую формулу. C_xH_y $x:y = \omega(\text{C})/\text{Ar}(\text{C}) : \omega(\text{H})/\text{Ar}(\text{H})$ $x:y = 85.7/12 : 14.3/1 = 7.14:14.3$ поделим обе части на 7.14 $x:y = 1:2$ CH_2 – простейшая формула;	2

2) т.к. у углерода валентность 4, то состав CH_2 невозможен, значит, надо удвоить - C_2H_4 – молекулярная формула;	1
3) структурная формула $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ <i>Примечание: также верными могут быть ответы C_3H_6, C_4H_8, C_5H_{10} и т.д. при условии правильного написания их структурных формул.</i>	1
Для второго вещества проводим аналогичные расчеты: 1) C_xH_y $x:y = \omega(\text{C})/\text{Ar}(\text{C}) : \omega(\text{H})/\text{Ar}(\text{H})$ $x:y = 92.3/12 : 7.7/1 = 7.7:7.7$ поделим обе части на 7.7 $x:y = 1:1$ CH – простейшая формула;	2
2) т.к. у углерода валентность 4, то состав CH невозможен, надо как минимум удвоить – C_2H_2 - молекулярная формула.	1
3) структурная формула $\text{CH}\equiv\text{CH}$ <i>Примечание: также верными могут быть ответы C_3H_4, C_4H_4, C_5H_6 и т.д. при условии правильного написания их структурных формул.</i>	1
Максимальный балл	8
Все элементы ответа записаны неверно	0

4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
а – Li	0.5
б – Ca	0.5
в – Hg	0.5
г – Br	0.5
д – N	0.5
е – O	0.5
ж – Sn	0.5
Элемент, для которого нет утверждения – Pb	0.5
$2\text{Pb} + \text{O}_2 = 2\text{PbO}$	1
$\text{PbO} + \text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \uparrow\text{H}_2$	1
$\text{PbCl}_2 + \text{Zn} = \text{Pb} + \text{ZnCl}_2$ (Zn или любой металл, который левее свинца в ряду напряжений металлов)	1
Максимальный балл	7
Все элементы ответа записаны неверно	0

5.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Уравнение реакции $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	2
Рассчитаем молярные массы соединений и массу кислоты в растворе $M_r(\text{CH}_3\text{COOH}) = 12*2 + 16*2 + 1*4 = 60$ $M(\text{CH}_3\text{COOH}) = 60$ г/моль	1
$M_r(\text{NaHCO}_3) = 23 + 1 + 12 + 16*3 = 84$ $M(\text{NaHCO}_3) = 84$ г/моль	1
$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = m(\text{NaHCO}_3) * M(\text{CH}_3\text{COOH})/M(\text{NaHCO}_3) = 6*60/84 = 4.3$ г	1
Рассчитаем массовую долю кислоты в растворе $\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = m(\text{CH}_3\text{COOH}) * 100\% / m(\text{CH}_3\text{COOH})_{\text{р-р}} = 4.3 * 100 / 115 = 3.7 \%$	2
Максимальный балл	7
Все элементы ответа записаны неверно	0