

**Ключи школьного этапа Всероссийской олимпиады школьников
по химии в 2017-2018 уч. году
11 класс**

Задание 1 (2 балла)

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла.)	Балл
1. Химические свойства элементов определяются электронным строением атомов. Лантаноиды относятся к f- элементам, в атомах которых заполняются 4f-оболочки. Лантаноиды очень схожи по химическим свойствам. Близость свойств соединений лантаноидов обусловлена тем, что застройка внутренней 4f-оболочки атомов мало сказывается на состоянии валентных электронов. В образовании химической связи 4f-электроны лантаноидов обычно не принимают участия.	1
2. Написана электронная формула любого элемента	1

Задание 2 (6 баллов)

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла.)	Балл
Элементы ответа	2
1. Общая формула предельного трехатомного спирта: $C_nH_{2n-1}(OH)_3$ или $C_nH_{2n+2}O_3$	
2. Выражение для расчета массовой доли кислорода $\omega = M(O) / M(C_nH_{2n+2}O_3) = 16 \cdot 3 / (12n + 2n + 2 + 16 \cdot 3)$; $0,4528 = 48 / (14n + 50)$; $n = 4$	2
3. Формула спирта $C_4H_7(OH)_3$	2

Задание 3 (5 баллов)

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла.)	Балл
1) $3C_6H_6 \xrightarrow{t, C(акт)} C_6H_6$	1
2) $C_6H_6 + CH_3Cl \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5CH_3 + HCl$	1
3) $5C_6H_5CH_3 + 6KMnO_4 + 9H_2SO_4 \rightarrow 5C_6H_5COOH + 6MnSO_4 + 3K_2SO_4 + 14H_2O$	1
4) $C_6H_5COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H^+} C_6H_5COOC_2H_5 + H_2O$	1
5) $C_6H_5COOC_2H_5 + KOH \rightarrow C_6H_5COOK + C_2H_5OH$	1

Задание 4 (3 балла)

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла.)	Баллы

искажающие его смысла.)	
<p>Элементы ответа</p> <p>1) Составлен электронный баланс:</p> $2 \mid \text{Mn}^{+7} + 5e \rightarrow \text{Mn}^{+2}$ $5 \mid \text{S}^{-2} - 2e \rightarrow \text{S}^0$ <p>2) Расставлены коэффициенты в уравнении реакции: $2\text{KMnO}_4 + 5\text{H}_2\text{S} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = 5\text{S} + 2\text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$</p> <p>3) Указано, что Mn^{+7} (KMnO_4 за счет Mn^{+7}) – окислитель, процесс восстановления S^{-2} (H_2S за счет S^{-2}) – восстановитель, процесс окисления</p>	3

Задание 5 (8 баллов)

Содержание верного ответа (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла.)	Баллы
<p>Элементы ответа</p> <p>Уравнения реакций:</p> <p>1) $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$</p> <p>$2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>2) Рассчитаны количества вещества серной кислоты и щелочи:</p> <p>$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = (300 \cdot 1,08 \cdot 0,1) / 98 = 0,33$ (моль)</p> <p>$n(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \cdot 0,33 = 0,66$ (моль)</p> <p>3) Рассчитаны количества вещества и масса пероксида натрия:</p> <p>$n(\text{Na}_2\text{O}_2) = 0,5n(\text{NaOH}) = 0,5 \cdot 0,66 = 0,33$ (моль)</p> <p>$m(\text{Na}_2\text{O}_2) = 0,33 \cdot 78 = 25,74$ (г)</p> <p>4) Рассчитано количество вещества и объем кислорода:</p> <p>$n(\text{O}_2) = 0,25n(\text{NaOH}) = 0,25 \cdot 0,66 = 0,165$ (моль)</p> <p>$V(\text{O}_2) = n \cdot V_m = 0,165 \cdot 22,4 = 3,696 \text{ л} \approx 3,7 \text{ л.}$</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

Максимальное количество баллов – 24 б.