

**Критерии и методика оценивания выполненных олимпиадных заданий  
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ  
РЕГИОНАЛЬНАЯ ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ**

**КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ  
ВЫПОЛНЕННЫХ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ТУРА  
возрастной группы (10 класс) муниципального этапа всероссийской олимпиады  
школьников по химии  
2024-2025 учебный год**

Максимальная оценка результатов теоретического тура у участника возрастной группы (10 класс) определяется арифметической суммой всех баллов, полученных за выполнение заданий, и не должна превышать **60 баллов**.

**Задача 1.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Определены элементы <b>А – сера, В – кислород, С – хлор</b> .	<b>1+1+1</b>
Определено соединение – <b>SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub></b>	<b>2</b>
Вещество гидролизуеться в соответствии с уравнением: <b>SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O = H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + 2HCl↑</b> * Наряду с приведенным уравнением, допускается запись уравнения с HSO <sub>3</sub> Cl и HCl (г) в качестве продуктов реакции	<b>1</b>
Определены газообразные продукты гидролиза: <b>I - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> II - HCl</b>	<b>1+1</b>
Приводится уравнение разложения: <b>SO<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> = SO<sub>2</sub>↑ + Cl<sub>2</sub>↑</b>	<b>1</b>
Максимальный балл	<b>9</b>
Все элементы ответа записаны неверно	<b>0</b>

**Задача 2.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Установлено, что <b>исходное вещество - сложный эфир</b> , т.к. при его щелочном гидролизе образуется спирт, и он обладает запахом; второй продукт гидролиза – кислота.	<b>1</b>
Найдена молярная масса сложного эфира: Исходя из того, что масса спирта составляет 67,71 % процент от массы исходного эфира, находим молярную массу сложного эфира. 88,15 – 67,71% X – 100% <b>M<sub>в-ва</sub> = 130,19 г/моль.</b>	<b>1</b>
Найдена суммарная молекулярная масса спирта и кислоты и молекулярная масса кислоты. Поскольку при гидролизе сложного эфира расходуется одна молекула воды (в расчете на молекулу эфира), то сумма молекулярных масс спирта и кислоты составит 130,19 + 18,015 = 148,20. Таким образом, молекулярная масса кислоты составляет 148,20- 88,15 = <b>60,05 г/моль.</b>	<b>2</b>
Найдена формула кислоты. С учетом общей формулы гомологического ряда предельных одноосновных карбоновых кислот C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> COOH, выражение для молекулярной массы искомой кислоты будет выглядеть: 12n + 1(2n+1)+45 = 60,05 г/моль Отсюда <b>n=1 (CH<sub>3</sub>COOH, уксусная кислота)</b>	<b>1</b>
Определена формула исходного сложного эфира. Исходное вещество – <b>изоамилацетат (CH<sub>3</sub>COOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH(CH<sub>3</sub>)CH<sub>3</sub>)</b> , используемый в химической, пищевой и парфюмерной промышленности.	<b>1</b>
Максимальный балл	<b>6</b>
Все элементы ответа записаны неверно	<b>0</b>

**Задача 3.**

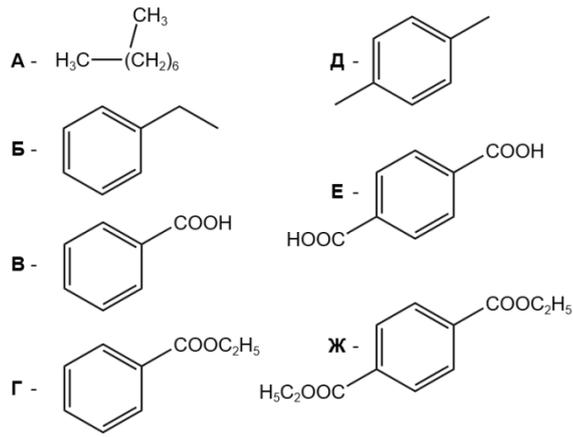
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)							Баллы
Таблица результатов аналитического эксперимента:							<b>6</b>
	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Hg <sub>2</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	AgNO <sub>3</sub>	Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	
KCl	PbCl <sub>2</sub> ↓ (белый осадок)	Hg <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> ↓ (белый осадок)	-	AgCl↓(белый осадок)	-	-	
KI	PbI <sub>2</sub> ↓ (жёлтый осадок)	Hg <sub>2</sub> I <sub>2</sub> ↓ (жёлтый осадок), диспропорционирующий в избытке KI на Hg↓(чёрный осадок) и K <sub>2</sub> [HgI <sub>4</sub> ] (красный раствор)	HgI <sub>2</sub> ↓(красный осадок), в избытке KI растворяется с образованием K <sub>2</sub> [HgI <sub>4</sub> ] (красный раствор)	AgI↓(жёлтый осадок)	-	I <sub>2</sub> ↓ (помутнение раствора)	
NaOH	Pb(OH) <sub>2</sub> (белый осадок)	Hg↓(чёрный осадок) и HgO↓ (жёлтый осадок)	HgO↓(жёлтый осадок)	Ag <sub>2</sub> O↓(коричневый осадок)	Zn(OH) <sub>2</sub> ↓(белый осадок), в избытке NaOH растворяется с образованием Na <sub>2</sub> Zn[(OH) <sub>4</sub> ] (бесцветный раствор)	Fe(OH) <sub>3</sub> ↓ (коричневый осадок)	
Вещества, содержащиеся в пробирках: I - AgNO <sub>3</sub> II - Fe(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> III - Hg(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> IV - Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> V - Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> VI - Hg <sub>2</sub> (NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . Каждое правильно определенное вещество оценивается <b>1 баллом</b> .							
Уравнения реакций: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KCl} = \text{PbCl}_2\downarrow + 2\text{KNO}_3$ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} = \text{PbI}_2\downarrow + 2\text{KNO}_3$ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Pb}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3$ $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KCl} = \text{Hg}_2\text{Cl}_2\downarrow + 2\text{KNO}_3$ $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} = \text{Hg}_2\text{I}_2\downarrow + 2\text{KNO}_3$ $\text{Hg}_2\text{I}_2 + 2\text{KI} = \text{Hg}\downarrow + \text{K}_2[\text{HgI}_4]$ $\text{Hg}_2(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Hg}\downarrow + \text{HgO}\downarrow + 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KI} = \text{HgI}_2\downarrow + 2\text{KNO}_3$ $\text{HgI}_2 + 2\text{KI} = \text{K}_2[\text{HgI}_4]$ $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{HgO}\downarrow + 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} = \text{AgCl}\downarrow + \text{KNO}_3$ $\text{AgNO}_3 + \text{KI} = \text{AgI}\downarrow + \text{KNO}_3$ $2\text{AgNO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Ag}_2\text{O}\downarrow + 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3$ $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 6\text{KI} = 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2\downarrow + 6\text{KNO}_3$ (или $2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 2\text{KI} = 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + \text{I}_2\downarrow + 2\text{KNO}_3$ ) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{NaNO}_3$							<b>17</b> <b>(по 1 б)</b>
Максимальный балл							<b>23</b>
Все элементы ответа записаны неверно							<b>0</b>

**Задача 4.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
При прокаливании смеси гидроксида и карбоната кальция протекают два процесса: $\text{Ca(OH)}_2 = \text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$ $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$	1 1
Один из способов решения: обозначим количество вещества гидроксида кальция – $x$ (моль), а количество вещества карбоната кальция – $y$ (моль). Тогда масса исходной смеси: $74,09x + 100,09y$ , а масса твердого остатка: $56,08(x+y)$ . С учетом убыли массы при прокаливании получаем: $0,7335(74,09x + 100,09y) = 56,08(x+y)$ Это позволяет установить соотношение $x/y$ : $x=10,01y \sim 10y$ или $x/y = 10$ . Взяв произвольно $x=1$ ( $y=0,1$ ), можно рассчитать массы гидроксида (74,09 г) и карбоната (10,09 г). Это позволяет оценить массовую долю карбоната кальция как $\omega(\text{CaCO}_3) = 10,09/(74,09+10,09) = 0,1199 (\sim 12\%)$ .	1 1 1 1 1
Максимальный балл	8
Все элементы ответа записаны неверно	0

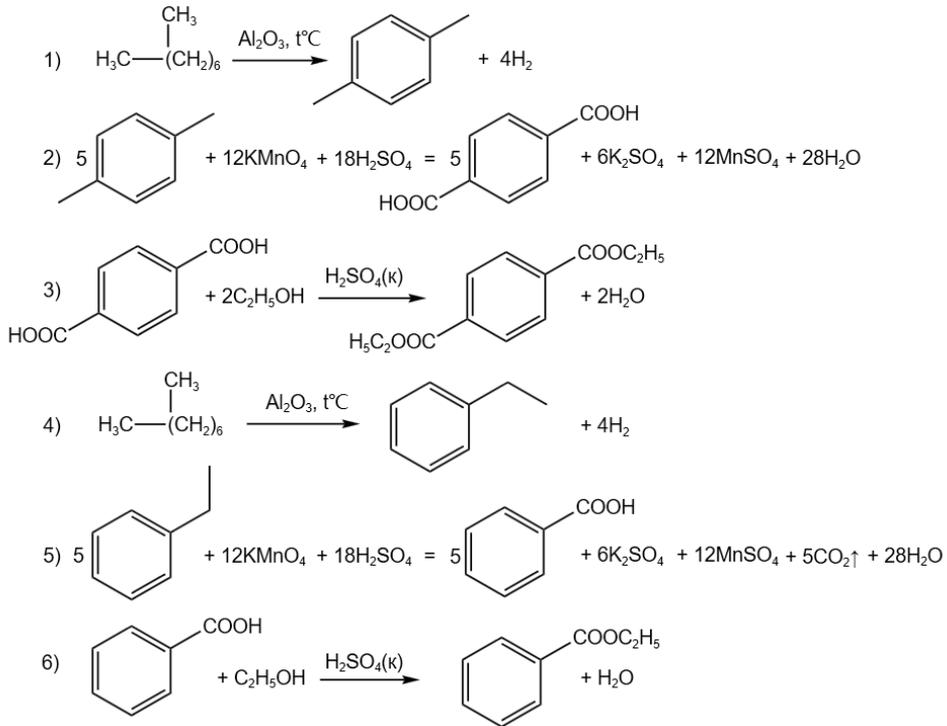
**Задача 5.**

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Пусть масса углеводорода А равна 100 г, тогда масса углерода в нём составляет 84,21 г, а масса водорода $100-84,21 = 15,79$ г. Рассчитаем соотношение атомов: $n(\text{C}) : n(\text{H}) = (84,21/12) : (15,79/1) = 1:2,25 = 4 : 9$ . Соединения с составом $\text{C}_4\text{H}_9$ не существует, однако при удваивании индексов получаем $\text{C}_8\text{H}_{18}$ , что соответствует октану. Далее происходит каталитическое дегидрирование октана с выделением четырех молекул водорода и образованием ароматических соединений состава $\text{C}_8\text{H}_{10}$ . Этой формуле соответствуют этилбензол и пара-ксилол (1,4-диметилбензол). <b>Допускается указание любого из изомерных диметилбензолов.</b> Далее проводят жёсткое окисление, в результате чего образуются бензойная и терефталевая кислоты, которые в результате этерификации превращаются в этилбензоат и диэтилтерефталат соответственно. Рассчитаем содержание кислорода в двух последних соединениях. В случае диэтилтерефталата она составит $\omega(\text{O}) = 64/222 = 0,2883 = 28,83\%$ , а в случае этилбензоата она составит $\omega(\text{O}) = 32/150 = 0,2133 = 21,33\%$ . $28,83\% - 21,33\% = 7,5\%$ - что соответствует условию задачи. Соответственно,	1



7

Уравнения реакций:



1

1

1

1

1

1

Максимальный балл

14

Все элементы ответа записаны неверно

0