

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**

**Муниципальный этап**

**7 класс**

**Ответы**

**Задание 1**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Б	Б	Б	А	Б	В	Б	БДЕЗ

8. В результате химических реакций образуются новые вещества.

**Задание 2**

Железные гвозди отделяем с помощью магнита.

Оставшиеся компоненты смеси обрабатываем водой, при этом речной песок остаётся на дне сосуда, сахар растворяется, а древесные стружки всплывают на поверхность.

Отделяем древесные стружки.

Речной песок отделяем, сливая раствор, или фильтрованием.

Оставшийся раствор выпариваем и получаем сахар.

**Задание 3**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Б	3	Г	И	А

**Задание 4**

Химические элементы	Водород, кислород, натрий, хлор, углерод
Названия веществ	Поваренная соль – хлорид натрия Питьевая сода – гидрокарбонат натрия
Формулы веществ	Вода $H_2O$ Хлорид натрия $NaCl$ Гидрокарбонат натрия $NaHCO_3$

**Критерии оценки**

**Максимальное количество баллов -100**

**Задание 1**

**Максимальное количество - 25**

**Вопросы 1-7** оцениваются **2** баллами за правильный ответ. Всего **14** баллов.

**Вопрос 8**

По <b>1</b> баллу за каждое верно определённое физическое явление	<b>4</b> балла
Указано отличие физических явлений и химических реакций. Ответ подробно обоснован	<b>7</b> баллов
Всего	<b>11</b> баллов

**Задание 2**

За определение способа отделения железных гвоздей	<b>5</b> баллов
За определение способа отделения древесных стружек	<b>5</b> баллов
За определение способа отделения речного песка	<b>5</b> баллов
За определение способа выделения сахара из раствора	<b>5</b> баллов
Всего	<b>20</b> баллов

(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

**Задание 3**

За каждый правильный ответ	5 баллов
Всего	25 баллов

#### Задание 4

За каждый верно указанный химический элемент по 2 балла	10 баллов
За названия веществ по 4 балла	8 баллов
За формулы веществ по 4 балла	12 баллов
Всего	30 баллов

### 8 класс Решение задач

#### Задание 1

Рассмотрим произвольную массу раствора, например, 1800 г. Тогда в таком растворе будет содержаться 720 г глюкозы и 1080 г воды. Это соответствует 4 моль глюкозы ( $M = 180$  г/моль) и 60 моль воды ( $M = 18$  г/моль). Поскольку соотношение числа молекул совпадает с соотношением количеств вещества, то на одну молекулу глюкозы в растворе приходится  $60 / 4 = 15$  молекул воды.

#### Задание 2

Если смесь содержит только летучие компоненты, то она всегда испаряется без остатка, подобно чистому летучему веществу. Например, без остатка испаряются водные растворы соляной кислоты, аммиака, этилового спирта, уксусной кислоты. Без остатка испаряется бензин, представляющий собой смесь углеводородов.

#### Задание 3

3.1. Натрий окрашивает пламя в желтый цвет, калий – в бледно-фиолетовый, литий – в красный.

3.2. Общее название – щелочные элементы или щелочные металлы.

3.3. При контакте щелочных металлов с водой протекает реакция образования гидроксидов этих элементов – сильных растворимых в воде оснований, или щелочей.

#### Задание 4

4.1. Для каждого изотопа серы, например,  $^{32}\text{S}$ , возможно шесть комбинаций изотопов кислорода, а именно  $^{32}\text{S}^{16}\text{O}^{16}\text{O}$ ,  $^{32}\text{S}^{16}\text{O}^{17}\text{O}$ ,  $^{32}\text{S}^{16}\text{O}^{18}\text{O}$ ,  $^{32}\text{S}^{17}\text{O}^{17}\text{O}$ ,  $^{32}\text{S}^{17}\text{O}^{18}\text{O}$  и  $^{32}\text{S}^{18}\text{O}^{18}\text{O}$ . Поскольку сера образована 4 изотопами, то общее число комбинаций составляет 24.

4.2. Самая легкая молекула образована самыми легкими природными изотопами, а именно,  $^{32}\text{S}^{16}\text{O}^{16}\text{O}$ . Молярная масса, оцениваемая числом нуклонов в ядре, равна 64 г/моль. Самая тяжелая молекула образована наиболее тяжелыми изотопами, а именно,  $^{36}\text{S}^{18}\text{O}^{18}\text{O}$ . Для нее  $M = 72$  г/моль.

## Рекомендации по оценке решения

<b>Задание 1</b>	
За произвольный выбор количества раствора	10 баллов
За расчет отношения числа молекул	15 баллов
Всего	25 баллов
<b>Задание 2</b>	
За объяснение ошибочности вывода	10 баллов
За примеры смесей (3 примера)	15 баллов
Всего	25 баллов
<b>Задание 3</b>	
За указание окраски пламени элементами (3 примера)	15 баллов
За указание на щелочные металлы	5 баллов
За объяснение названия «щелочные металлы»	5 баллов
Всего	25 баллов
<b>Задание 4</b>	
За расчет числа комбинаций	15 баллов
За расчет молярных масс (2 результата)	10 баллов
Всего	25 баллов
Максимальная возможная оценка	100 баллов

## 9 класс

### Решение заданий

#### Задание 1.

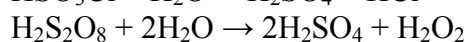
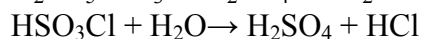
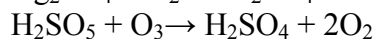
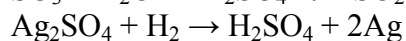
1.1. Такие вещества являются индикаторами. Они используются для определения реакции среды водного раствора, установления конечной точки кислотно-основного титрования.

1.2. Заполненная таблица.

Среда Вещество	Кислая	Нейтральная	Щелочная
Лакмус	красная	фиолетовая	синяя
Фенолфталеин	бесцветная	бесцветная	малиновая
Метиловый оранжевый	красная	оранжевая	желтая
Вишневый сок	алая	вишневая	желтовато-зеленая

#### Задание 2.

2.1. Уравнение реакций



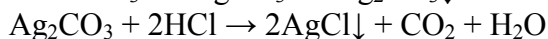
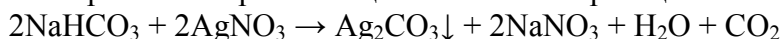
2.2. SO<sub>3</sub> оксид серы(VI), триоксид серы  
Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – сульфат серебра(I)  
H<sub>2</sub>SO<sub>5</sub> пероксомonosерная кислота (кислота Каро)  
HSO<sub>3</sub>Cl хлорсульфоная кислота  
H<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> пероксодисерная кислота

### Задание 3.

3.1. X1 – NaHCO<sub>3</sub>, X2 – Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, X3 – AgCl, X4 – Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, X5 – Al(OH)<sub>3</sub>.

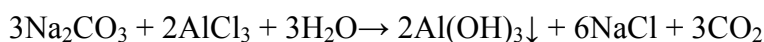
Белым порошком, удовлетворяющим условиям задачи, является NaHCO<sub>3</sub> – гидрокарбонат натрия (пищевая сода).

3.2. Уравнения протекающих химических реакций.



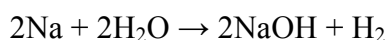
Согласно уравнению этой реакции, прокалывание гидрокарбоната натрия сопровождается уменьшением массы на 36.9 %:

$$\Delta m_{\text{отн}} = \frac{(2M_{\text{NaHCO}_3} - M_{\text{Na}_2\text{CO}_3})}{2M_{\text{NaHCO}_3}} = \frac{2 \times 84 - 106}{2 \times 84} = 0.369 \text{ или } 36.9 \%$$



### Задание 4.

4.1. Уравнение реакции взаимодействия натрия водой:



4.2. Количество вещества выделившегося водорода

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m} = \frac{11.2 \text{ л}}{22.4 \text{ л/моль}} = 0.5 \text{ моль}$$

По уравнению реакции  $n(\text{H}_2\text{O}) = n(\text{Na}) = n(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2) = 1.0$  моль

Найдем массу гидроксида натрия, полученную в результате реакции и оставшуюся в растворе:

$$m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \times M(\text{NaOH}) = 1 \text{ моль} \times 40 \text{ г/моль} = 40 \text{ г.}$$

Тогда масса всего раствора

$$m(\text{раствора}) = \frac{m(\text{NaOH})}{\omega} = \frac{40}{0.1} = 400 \text{ г}$$

Тогда масса воды в этом растворе равна массе раствора за вычетом массы растворенного гидроксида натрия и равна  $400 \text{ г} - 40 \text{ г} = 360 \text{ г}$ .

Учтем массу воды, вступившей в реакцию. Воды израсходовано 1 моль, или

$$m(\text{воды}) = 1 \text{ моль} \times 18 \text{ г/моль} = 18 \text{ г.}$$

Масса исходной воды равна  $360 \text{ г} + 18 \text{ г} = 378 \text{ г}$ , что соответствует 378 мл воды.

## Рекомендации по оценке решения

Задача 1	
За ответ об индикаторах	4 балла
За окраску индикаторов (8 клеток в таблице)	16 баллов
Всего	20 баллов

Задача 2	
За нахождение пар исходных веществ (5 пар веществ)	20 баллов
За уравнения реакций (5 уравнений)	5 баллов
За названия веществ (5 серосодержащих веществ)	5 баллов
Всего	30 баллов

Задача 3	
За установление природы веществ X1 – X5 (5 веществ)	10 баллов
За уравнения реакций (4 уравнения)	8 баллов
За подтверждение расчетом вывода о гидрокарбонате натрия	2 балла
Всего	20 баллов

Задача 4	
За уравнение реакции натрия с водой	4 балла
За расчет количества вещества водорода	5 баллов
За расчет массы гидроксида натрия	5 баллов
За расчет массы раствора	5 баллов
За расчет массы воды в растворе	5 баллов
За расчет объема исходной воды	6 баллов
Всего	30 баллов

Максимальная возможная оценка

100 баллов

### 10 класс

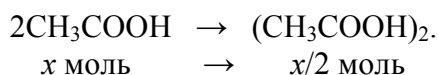
#### Решение задач

##### Задание 1.

Исходное количество вещества уксусной кислоты:

$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = m/M = 5.4 / 60 = 0.09 \text{ моль.}$$

В паровой фазе уксусная кислота находится частично в виде димеров и мономеров:



Пусть в реакцию димеризации вступило  $x$  моль  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , тогда образовалось при этом  $x/2$  моль димера  $(\text{CH}_3\text{COOH})_2$  и осталось  $(0.09-x)$  моль  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

Общее количество веществ в газовой фазе равно:

$$n = (pV)/(RT) = 43.7 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot 4.5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 / (8.314 \text{ Дж}/(\text{моль К}) \cdot 473 \text{ К}) =$$

= 0.05 моль,  
а значит,  $x/2 + (0.09 - x) = 0.05$ , откуда  $x = 0.08$  моль.

Число димерных молекул уксусной кислоты в газовой фазе равно:

$$N(\text{CH}_3\text{COOH}) = n \cdot N_A = (0.08/2) \cdot 6.02 \cdot 10^{23} = 2.408 \cdot 10^{22} \text{ молекул.}$$

Рекомендации по оценке решения.

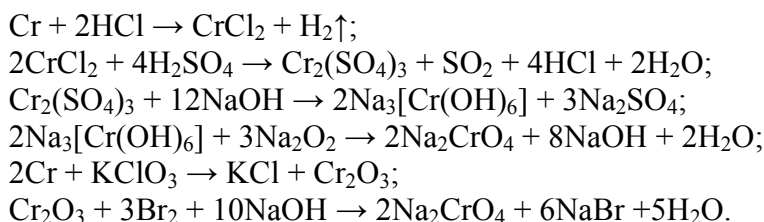
За уравнение реакции	3 балла
За расчет исходного количества вещества уксусной кислоты	2 балла
За расчет количеств вещества мономера и димера в газовой фазе	15 баллов
За расчет числа димерных молекул	5 баллов
Всего	25 баллов

## Задание 2.

2.1. Вещества:

- А –  $\text{CrCl}_2$  – хлорид хрома (II);  
 В –  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$  – сульфат хрома (III);  
 С –  $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$  – гексагидроксохромит натрия или гексагидроксохромат(III) натрия;  
 D –  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  – хромат натрия;  
 E –  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  – оксид хрома (III).

2.2. Уравнения реакций:

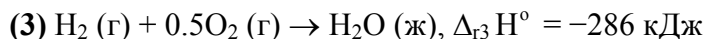
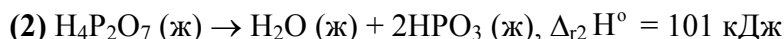
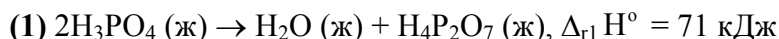


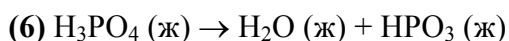
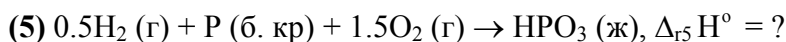
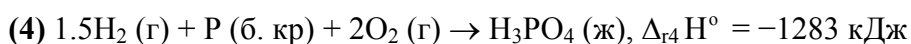
**Замечание.** Можно считать правильным ответ, если для вещества С учащийся предложит другой гидроксокомплекс хрома (III), например,  $\text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4]$ . Название комплекса при этом должно отвечать предложенной участником формуле.

За установление природы веществ А – E (5 веществ)	10 баллов
За названия веществ А – E	5 баллов
За уравнения реакций (6 уравнений)	12 баллов
Всего	27 баллов

## Задание 3.

3.1. Термохимические уравнения:





3.2. Определим энтальпию образования метафосфорной кислоты (соответствует уравнению (5)) по следствию из закона Гесса:

$$\Delta_{\text{r}6} \text{H}^\circ = \frac{1}{2} (\Delta_{\text{r}1} \text{H}^\circ + \Delta_{\text{r}2} \text{H}^\circ) = 86 \text{ кДж},$$

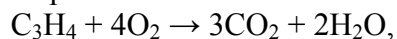
$$\Delta_{\text{r}6} \text{H}^\circ = \Delta_{\text{r}3} \text{H}^\circ + \Delta_{\text{r}5} \text{H}^\circ - \Delta_{\text{r}4} \text{H}^\circ = 86 \text{ кДж},$$

$$\Delta_{\text{r}5} \text{H}^\circ = -911 \text{ кДж}.$$

За термохимические уравнения (6 уравнений)	18 баллов
За расчет энтальпии образования метафосфорной кислоты	6 баллов
Всего	24 балла

#### Задание 4

4.1. Уравнения реакций сгорания компонентов смеси:



Средняя молярная масса исходной смеси:

$$M_{\text{смеси}} = 1.631 \cdot 29 \text{ г/моль} = 47.3 \text{ г/моль}.$$

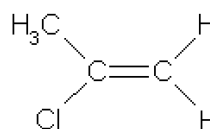
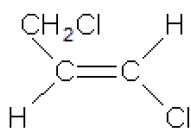
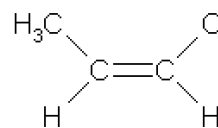
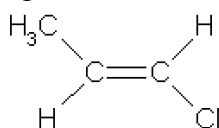
Пусть  $x$  – молярная (она же объемная) доля пропина в исходной смеси. Тогда

$$M_{\text{смеси}} = 40x + 76.5(1-x) = 47.3 \text{ г/моль},$$

откуда  $x = 0.8$ .

4.2. Положим, что сжиганию подвергли 1 моль смеси, а значит, 0.8 моль пропина и 0.2 моль изомеров  $\text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}$ . По уравнению реакции из 0.8 моль пропина получится 1.6 моль воды, которая сконденсируется в заданных условиях. Сгорание 0.2 моль  $\text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}$  даст 0.4 моль воды и 0.2 моль  $\text{HCl}$ , которые растворятся в воде. Кислород, находящийся в избытке, практически нерастворим в воде. Растворимость углекислого газа в кислой среде, создаваемой хлороводородом, низкая, поскольку кислая среда препятствует переходу угольной кислоты в другие ионные формы (карбонат- и гидрокарбонат-ионов). Таким образом, можно считать, что раствор будет содержать всего 2.0 моль (36 г) воды и 0.2 моль (7.3 г) хлороводорода. Массовая доля хлороводорода составит  $7.3 \text{ г} / (36 \text{ г} + 7.3 \text{ г}) = 0.169$ , или 16.9 %.

4.3. Формулы четырех возможных изомеров  $\text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}$ :



Рекомендации по оценке решения.

За уравнения реакций (2 уравнения)	4 балла
За расчет объемной доли пропина	4 балла
За расчет массовой доли HCl	8 баллов
За структурные формулы монохлоралкенов (4 изомера)	8 баллов
Всего	24 балла

**11 класс**  
**Решение задач**

**Задача 1**

- 1.1. Вещество **A** - сульфат натрия. Вещество желтого цвета **B** – сера.
- 1.2. Тенардит – безводный  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , мирабилит (глауберова соль) – кристаллогидрат  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ .
- 1.3.
- $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{C} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaS} + 2\text{CO}_2$  или  
 $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{C} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaS} + 4\text{CO}$ ;
  - $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$  или  
 $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 4\text{C} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + 4\text{CO}$ ;
  - $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{BaS} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{BaCO}_3 \downarrow$ ;
  - $\text{Na}_2\text{S} + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{S}$  или  
 $5\text{Na}_2\text{S} + 2\text{KMnO}_4 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnSO}_4 + 5\text{S} + 8\text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{CO}_2$  ;
  - $\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ;
  - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 4\text{Cl}_2 + 10\text{NaOH} \rightarrow 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + 8\text{NaCl} + 5\text{H}_2\text{O}$ ;
  - $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{S} + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - $3\text{S} + 6\text{NaOH} \rightarrow 2\text{Na}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ .
- 1.4. Сульфат натрия используют в производстве стекла, соды (метод Леблана), сульфида натрия, для получения целлюлозы, в кожевенной, текстильной, пищевой промышленности, для изготовления медицинских препаратов (слабительных средств и в средствах для промывания слизистой оболочки носа). Безводный сульфат натрия используют для обезвоживания органических растворителей.

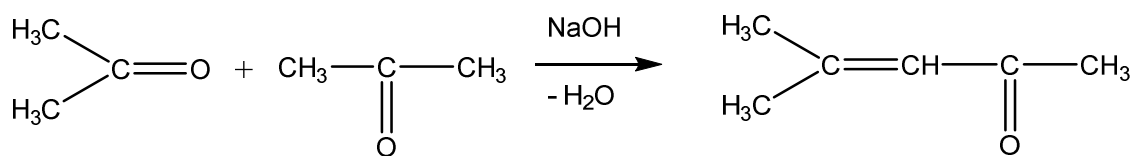
**Рекомендация по оценке решения задачи**

За установление природы веществ <b>A</b> и <b>B</b> (2 вещества)	4 балла
За указание состава минералов (2 минерала)	4 балла
За уравнения реакций (9 уравнений)	18 баллов
За перечень областей применения сульфата натрия	3 балла
<b>Всего</b>	<b>29 баллов</b>



## Задача 2

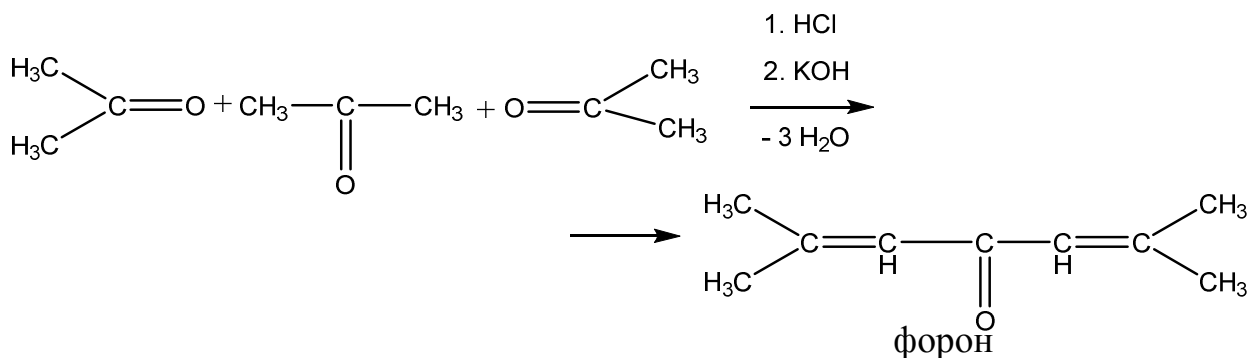
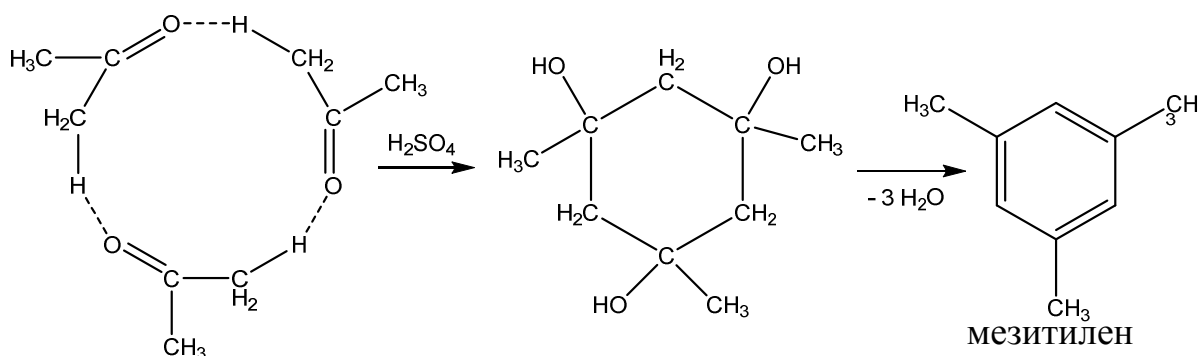
Формулы веществ и уравнения реакций.



ацетон

окись

мезитила



Масса ацетона  $m = 22.0 \text{ мл} \times 0.789 \text{ г/мл} = 17.36 \text{ г}$ ;

Количество вещества ацетона  $n = 17.36 \text{ г} / 58 \text{ г/моль} = 0.30 \text{ моль}$ .

Масса окиси мезитила  $m = 0.15 \text{ моль} \times 98 \text{ г/моль} = 14.75 \text{ г}$

Масса мезитилена  $m = 0.10 \text{ моль} \times 120 \text{ г/моль} = 12 \text{ г}$

Масса форона  $m = 0.10 \text{ моль} \times 138 \text{ г/моль} = 13.8 \text{ г}$

Больше всего по массе получится окиси мезитила (14.75 г).

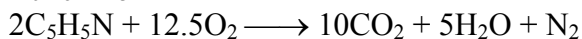
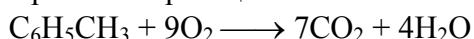
### Рекомендация по оценке решения задачи

За формулу ацетона	2 балла
За формулы окиси мезитила, мезитилена и форона (3 вещества)	9 баллов
За уравнения реакций (3 уравнения)	9 баллов

За расчет массы	5 баллов
<b>Всего</b>	<b>25 баллов</b>

### Задача 3

Уравнения реакций:



Количества вещества продуктов реакции:

$$n(H_2O) = 11.7 \text{ г} / 18 \text{ г/моль} = 0.65 \text{ моль};$$

$$n(N_2) = 1.12 \text{ л} / 22.4 \text{ л/моль} = 0.05 \text{ моль} - \text{газ, не растворяющийся в щелочи}$$

Пусть  $x$  моль – количество вещества толуола,  $y$  моль – количество вещества пиридина в исходной смеси. Тогда согласно уравнениям реакций

$$4x + 2.5y = 0.65 \quad \text{и} \quad 0.5y = 0.05, \text{ откуда } x = 0.1 \text{ моль}, y = 0.1 \text{ моль}.$$

Следовательно, масса толуола ( $M = 92 \text{ г/моль}$ ) составит 9.2 г, масса пиридина

( $M = 79 \text{ г/моль}$ ) будет равна 7.9 г, масса смеси = 17.1 г. Массовая доля пиридина

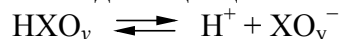
$$7.9 \text{ г} / 17.1 \text{ г} = 0.462, \text{ или } 46.2 \text{ \%}.$$

**Рекомендация по оценке решения задачи**

За уравнения реакций сгорания (2 уравнения)	8 баллов
За расчет массовой доли пиридина	13 баллов
<b>Всего</b>	<b>21 балл</b>

### Задача 4

4.1. Представим неизвестную одноосновную кислородсодержащую кислоту как  $HXO_y$ , где за символом  $X$  может находиться один или несколько атомов элементов, включая атомы водорода. В результате диссоциации



общее количество вещества ионов составляет:

$$n = 1.08 \cdot 10^{22} / 6.02 \cdot 10^{23} = 0.0179 \text{ моль}.$$

Пусть количество вещества кислоты составляет  $a$  моль. Тогда с учетом степени диссоциации  $\alpha$  в растворе образовалось  $(a \cdot \alpha)$  ионов  $H^+$  и  $(a \cdot \alpha)$  ионов  $XO_y^-$ , а суммарное их количество  $a \cdot \alpha + a \cdot \alpha = 0.0179$  моль, откуда

$$a = 0.0179 / (2 \cdot 0.06) = 0.149 \text{ моль}.$$

Масса растворенной кислоты составляет  $500 \text{ г} \cdot 0.014 = 7 \text{ г}$ , а значит, молярная масса

$$M(HXO_y) = 7 / 0.149 = 47 \text{ г/моль}.$$

Руководствуясь формулой кислоты, получаем для ее молярной массы уравнение  $47 = 1 + M_X + 16y$ .

Если  $y = 1$ ,  $M_X = 30$  – одного такого элемента нет, возможная комбинация атомов  $SiH_2$  не отвечает реальному веществу.

Если  $y = 2$ ,  $M_X = 14$ . Подходящий вариант – азот, следовательно, неизвестное вещество – азотистая кислота  **$HNO_2$** . Комбинации атомов  $BH_3$  или  $CH_2$  не отвечают реальным веществам.

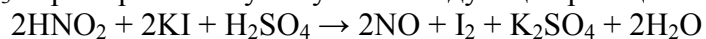
Варианты с  $y = 3$  и более невозможны, поскольку для них  $M_X$  должно быть отрицательным. Таким образом, решение  $HNO_2$  является единственным.

4.2. Константы диссоциации рассчитывается из концентраций ионов и непродиссоциировавших молекул:

$$K = \frac{[H^+][NO_2^-]}{[HNO_2]} = \frac{a\alpha \cdot a\alpha}{a - a\alpha} = \frac{a\alpha^2}{1 - \alpha} = 5.71 \cdot 10^{-4}$$

4.3. Степень окисления азота в азотистой кислоте равна +3, то есть является промежуточной из возможных значений степеней окисления азота. Поэтому  $HNO_2$

проявляет окислительно-восстановительную двойственность. Под действием восстановителей она восстанавливается (обычно до NO), а в реакциях с окислителями – окисляется до HNO<sub>3</sub>. Примерами могут служить следующие реакции:



4.4. Азотистая кислота принадлежит к числу слабых кислот и известна только в разбавленных растворах. При концентрировании раствора или при его нагревании она распадается:



#### **Рекомендации по оценке решения**

За нахождение общего количества вещества ионов	3 балла
За нахождение количества вещества кислоты	4 балла
За установление природы кислоты	6 баллов
За расчет константы диссоциации	3 балла
За характеристику окислительно-восстановительных свойств	6 баллов
За реакцию разложения кислоты	3 балла
<b>Всего</b>	<b>25 баллов</b>