

Часть 1

Олимпиада: **Химия 10 класс (1 часть)**

Шифр: **21300992**

ID профиля: **285295**

Вариант 1

Установите.

Задача 2.

1) Рассмотрим оксид, образующийся при нагревании Б:

$$\textcircled{I} \omega_o = 47,4 \Rightarrow 47,4 - 16x$$

$$(100 - 47,4) - 3y, \text{ где данный оксид } \text{Cl}_y\text{O}_x$$

тогда $47,4 \cdot \frac{y}{x} = 16x \cdot 52,6 \Rightarrow \frac{y}{x} = \frac{17,75x}{y}$, ~~где можно~~
 подставить равные x и y , получим ~~одной~~ ~~верной~~ вт
 $\frac{y}{x} = 35,5 = \text{Cl} \quad (x=2, y=1) \Rightarrow \text{Cl}_2\text{O}$

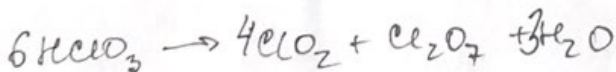
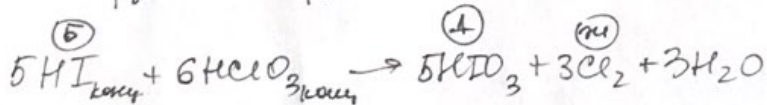
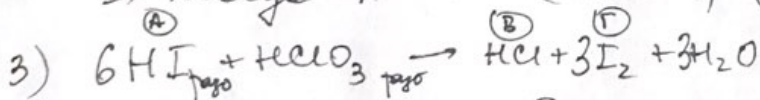
$$\textcircled{II} \text{ Аналогично п.1 получим, что } \frac{y}{x} = \frac{10,14x}{y}, \text{ при } x=7, y=2,$$

$$\Rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_7 \quad \frac{y}{x} = 35,5$$

\textcircled{III} Оксид. $\omega_o = 83,9\% - \text{H}_2\text{O} \Rightarrow \text{Б} \rightarrow \text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{ClO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 Соотно Б- HClO_3 (удовлетворяет условию дисперсии Cl^{+5} Cl^{+4})

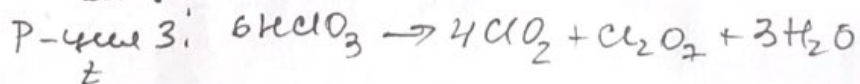
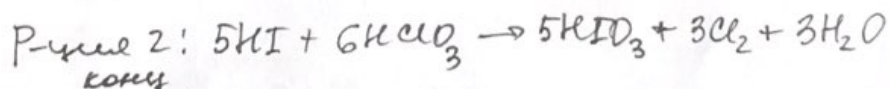
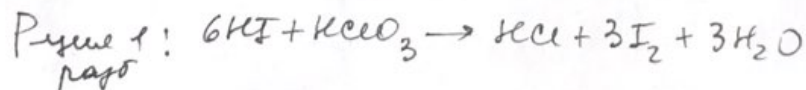
2) Зная, что Б- HClO_3 , предположим, что газ Д- Cl_2 ,

тогда ~~то~~ ~~напр~~ Г имеет $M = M_{\text{Cl}_2} \cdot 3,578 = 71 \cdot 3,578 = 254 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$
 \Rightarrow тогда А- HI (соотв. групп еб-вам) $\Rightarrow \text{I}_2 = \text{Г}$



Ответ: А Б В Г Д Ж

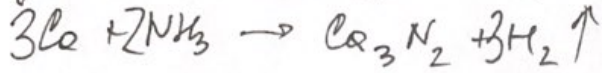
 HI HClO₃ HCl I₂ HIO₃ Cl₂



Чистовик

Задача 3.

1) Предположим, что урние одна из двух:



⇒ если $V_{\text{NH}_3} = 448 \text{ мл}$, то $V_{\text{H}_2} = \frac{448}{2} \cdot 3 = 672 \text{ мл} \Rightarrow 3 \text{ опыта}$

Проверим: Для $\frac{448 \text{ мл}}{22400 \frac{\text{мл}}{\text{моль}}} = 0,02 \text{ моль}$ урники $\left. \begin{matrix} \cdot \frac{0,02}{2} \cdot 3 = 0,03 \\ \text{моль Ce} \end{matrix} \right\}$

$$m_{\text{Ce}} = 0,03 \text{ моль} \cdot 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 1,2 \text{ г (верно)}$$

$$\Rightarrow m(\text{Ce}_3\text{N}_2) = \frac{0,03}{3} \text{ моль} \cdot (40 \cdot 3 + 28) \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 1,48 \text{ г}$$

2) Предположим другое уравнение: $\text{Ce} + 2\text{NH}_3 \rightarrow \text{Ce}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2 \uparrow$

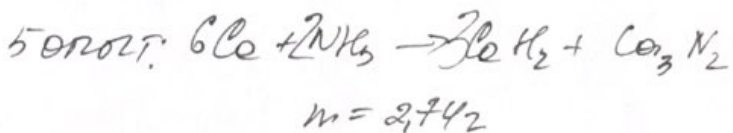
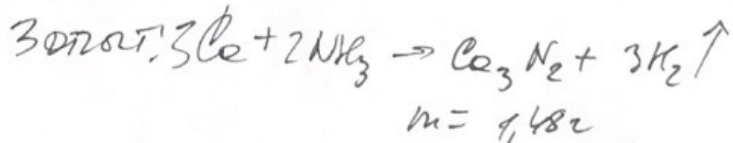
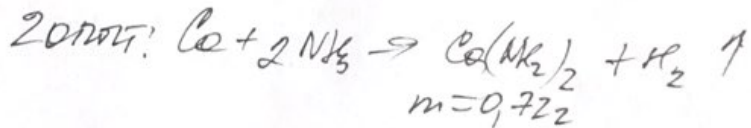
⇒ при $V_{\text{NH}_3} = 448 \text{ мл}$, $V_{\text{H}_2} = 224 \text{ мл} \Rightarrow 2$ или 4 опыта,

$$\text{но } m_{\text{Ce}} = \frac{448}{22400} \cdot \frac{1}{2} \cdot 40 = 0,4 \text{ г} \Rightarrow 2 \text{ опыта}$$

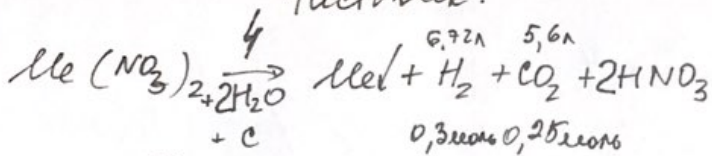
$$\Rightarrow m(\text{Ce}(\text{NH}_2)_2) = \frac{448}{22400} \cdot \frac{1}{2} \cdot (40 + 76 \cdot 2) = 0,72 \text{ г}$$

3) Опыт 2! $\text{Ce} + 4\text{NH}_3 \rightarrow \text{Ce}(\text{NH}_2)_2 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2 \uparrow$

4) т.к в 5 опыта газ не вытеснился, то $m_{\text{Ce}} = 2,4 + 0,36 = 2,74 \text{ г}$ ур-ние $6\text{Ce} + 2\text{NH}_3 \rightarrow 3\text{CeH}_2 + \text{Ce}_3\text{N}_2$
 Проверим: 1 опыт: $\text{Ce} + 4\text{NH}_3 \rightarrow \text{Ce}(\text{NH}_2)_2 + \text{N}_2 + 4\text{H}_2 \uparrow$
 $m = 0,36 \text{ г}$



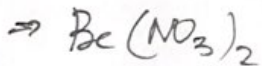
Чистовик.



$$M = \frac{mIt}{nF} \quad (\text{по Закону Фарадея}) \Rightarrow M = \frac{m \cdot 4 \cdot 6 \frac{42}{60} \cdot 3600 \text{ с}}{2 \cdot 96500} = 0,5m$$

m - масса металла выделившегося. Т.к. $\Delta m = 200 \cdot 0,107 = 21,4 \text{ г}$

$$\Rightarrow M \leq 0,5 \cdot 21,4 \text{ г} \Rightarrow M \leq 10,7 \Rightarrow \text{Единственный эквал. } M = \text{Be.}$$



Часть 2

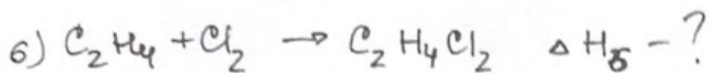
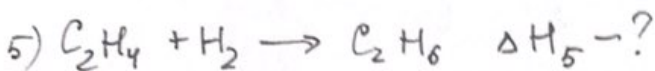
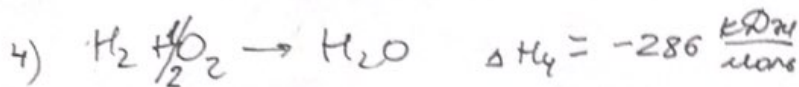
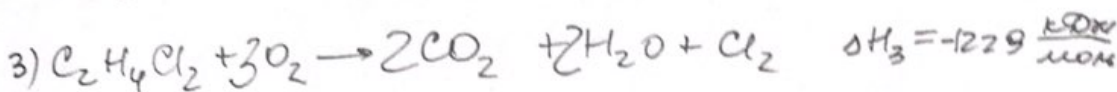
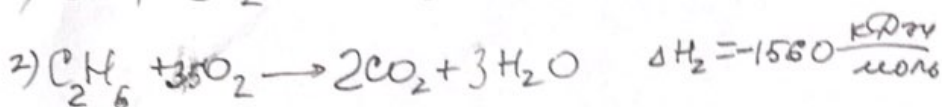
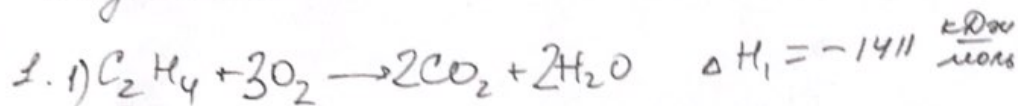
Олимпиада: **Химия 10 класс (2 часть)**

Шифр: **21300992**

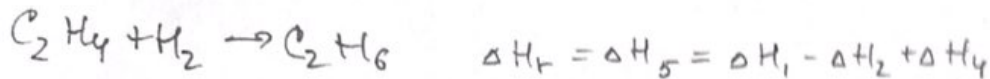
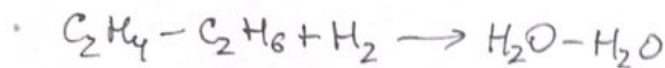
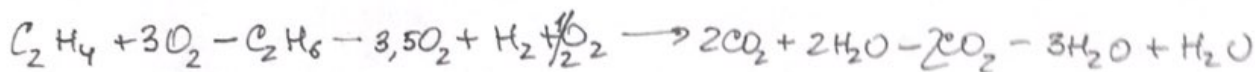
ID профиля: **285295**

Вариант 1

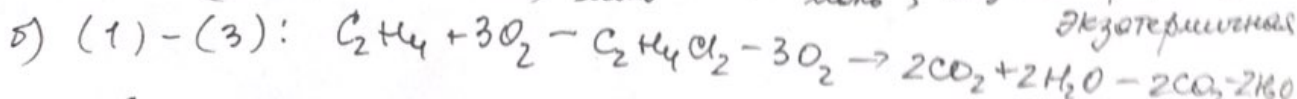
Задача 6



a) $(1) - (2) + (4): \Delta H_r = \Delta H_1 - \Delta H_2 + \Delta H_4$



$\Delta H_5 = (-1411 + 1560 - 286) \frac{kJ}{mol} = -137 \frac{kJ}{mol}$, $\Delta H_5 < 0 \Rightarrow$ р-ция 5 экзотермическая



$\Delta H_r = \Delta H_1 - \Delta H_3 = \Delta H_6 = (-1411 + 1229) \frac{kJ}{mol} = -182 \frac{kJ}{mol} \Rightarrow \Delta H_6 < 0$
 \Rightarrow р-ция 6 экзотермическая

2. $\Delta H_5 > \Delta H_6 \quad (-137 > -182) \Rightarrow Q_5 < Q_6 \Rightarrow U_5 < U_6 \Rightarrow E_5 < E_6$

Т.к. минимум энергии соот-ст макс уст-ти системы, то система с меньшей энергией более устойчива бк \Rightarrow

Т.к. $E_5 < E_6$, то этан более T/g устойчив, чем 1,2-дихлорэтан

3. По законам термодинамики, тепловой эффект реакции зависит от начальной и конечной составов системы, но не от того, каким способом был совершена реакция (путь). Т.к. начальное и конечное состояние в обоих случаях одинаковы, то

и тепловой зор-т тоже одинаковы.

4) Теплотворная способность $q = \frac{Q}{m} = \frac{-\Delta H}{m}$

$$q_{C_2H_6} = \frac{-\Delta H_{C_2H_6}}{m_{C_2H_6}} = \frac{-\Delta H_2}{m_{C_2H_6}} = \frac{-(-1560 \frac{kJ}{\text{моль}})}{(24 \cdot 10^{-3} \frac{kg}{\text{моль}})} = 52 \frac{MJ}{kg} = 52000 \frac{kJ}{kg}$$

$$q_{H_2} = \frac{-\Delta H_{H_2}}{m_{H_2}} = \frac{-\Delta H_4}{m_{H_2}} = \frac{-(-286 \frac{kJ}{\text{моль}})}{2 \cdot 10^{-3} \frac{kg}{\text{моль}}} = 143000 \frac{kJ}{kg}$$

$\Rightarrow q_{H_2} > q_{C_2H_6}$

Т.к. баллоны одинаковы, то и количество газа, содержащееся в них одинаково.

$$pV = \nu RT \Rightarrow \nu = \frac{pV}{RT} = \frac{19,6 \cdot 10^5 Pa \cdot 40 \cdot 10^{-3} m^3}{8,31 \frac{J}{\text{моль} \cdot K} \cdot 298 K} = 316,6 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow Q_{C_2H_6} = q_{C_2H_6} \cdot m_{C_2H_6} = q_{C_2H_6} \cdot M_{C_2H_6} \cdot \nu = 52000 \frac{kJ}{kg} \cdot 30 \cdot 10^{-3} \frac{kg}{\text{моль}} \cdot 316,6 \text{ моль} = 493887,2 \text{ кДж}$$

$$Q_{H_2} = q_{H_2} \cdot m_{H_2} = q_{H_2} \cdot M_{H_2} \cdot \nu = 143000 \frac{kJ}{kg} \cdot 2 \cdot 10^{-3} \frac{kg}{\text{моль}} \cdot 316,6 \text{ моль} = 90547,6 \text{ кДж}$$

$Q_{H_2} < Q_{C_2H_6}$ ($90547,6 \text{ кДж} < 493887,2 \text{ кДж}$) \Rightarrow баллона с водородом хватит на ^{подогрев} меньший срок, чем баллона с ^{этаном} этаном.
 \Rightarrow заменять баллон этаном на баллон водорода ^{нецелесообразно!} нецелесообразно!

Ответ: 1. $\Delta H_{C_2H_6} = -137 \frac{kJ}{\text{моль}}$ ($Q = 137 \frac{kJ}{\text{моль}}$), экзотермич.

$\Delta H_{C_2H_4Cl_2} = -182 \frac{kJ}{\text{моль}}$ ($Q = 182 \frac{kJ}{\text{моль}}$), экзотермич.

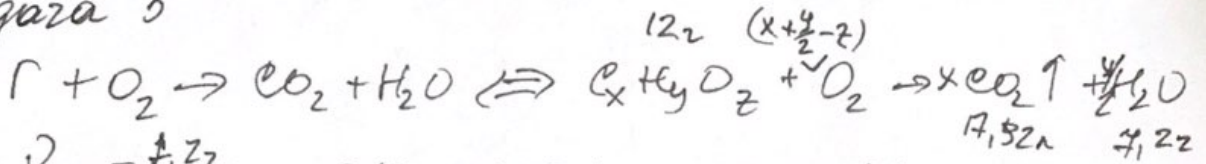
2. Этан более $\frac{1}{9}$ устойчив, чем 1,2-дихлорэтан

3. Нет, не смещается

4. $q_{C_2H_6} < q_{H_2}$

Заменять не целесообразно.

Задача 5



$$V_{H_2O} = \frac{4,22}{18 \frac{г}{моль}} = 0,234 \text{ моль} \Rightarrow m_H = 0,234 \cdot 2 = 0,468$$

$$m_B = 0,4 \cdot 16 = 6,4$$

$$V_{CO_2} = \frac{17,92}{44 \frac{г}{моль}} = 0,407 \text{ моль} \Rightarrow m_C = 0,407 \cdot 12 = 4,884$$

$$m_O = 2 \cdot 16 \cdot 0,234 = 7,504$$

$$m_{O_2} = 122 - 4,884 - 0,468 = 116,648$$

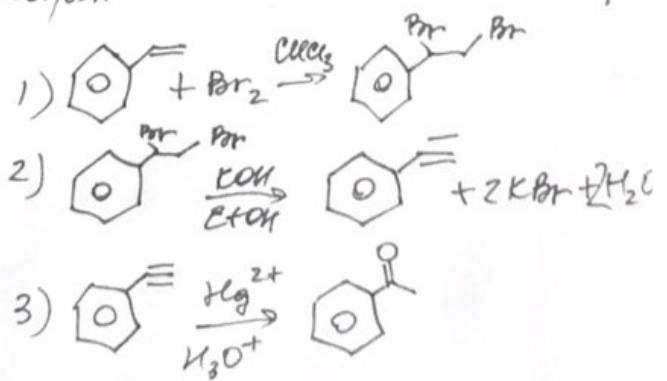
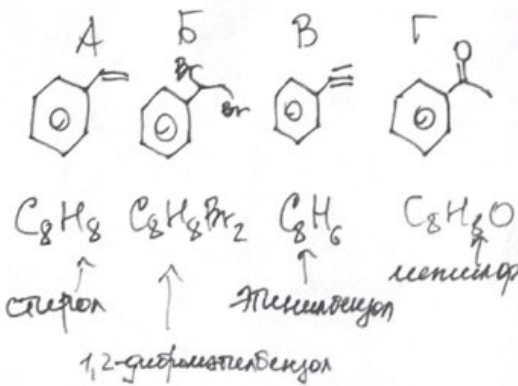
$$O: \frac{116,648}{16} = 7,2905$$

$$C: \frac{4,884}{12} = 0,407$$

$$H: \frac{0,468}{1} = 0,468$$

$\Rightarrow C_8H_8O$, знаем, что была p-цис H_2O^2
то предполагаем, что c1ccc(cc1)C#O = Г

Тогда ед получили из c1ccc(cc1)C#O = В
 Соот-во В получили из c1ccc(cc1)C#O = Б 1,2-дифенилэтанон
 Тогда б получили из c1ccc(cc1)C#O = А \Rightarrow полимер c1ccc(cc1)C#O полистирол



2) Полимер = полистирол c1ccc(cc1)C#O

3) т.к. все реакции прошли эквивалентно, то $V_A = V_G \Rightarrow$

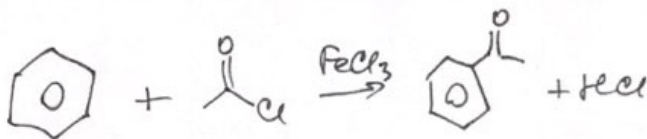
$$V_G = \frac{20,82}{(12 \cdot 8 + 8) \frac{г}{моль}} = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow m_{\text{полимер}} = 0,2 \text{ моль} \cdot (12 \cdot 8 + 8) \frac{г}{моль} = 242$$

$$\eta = \frac{m_{\text{продукт}}}{m_{\text{реагент}}} = \frac{122}{242} = 0,5 \Rightarrow \eta = 50\%$$

Условие

лист 4/4

Синтез:



Ответ:

- 1) 6 замещено
- 2) Номистерон
- 3) $\eta = 50\%$