

Часть 1

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

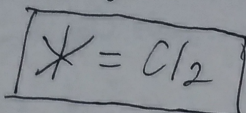
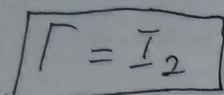
Шифр: **21300157**

ID профиля: **318821**

Вариант 1

Задача 2

1) В-ва Г и Ж - предположительно галогены, т.к. их соединения являются сильными кислотами и состоят из атомов, принадлежащих одной группе.



Проверка: $M(\Gamma) = M(\text{Ж}) \cdot 3,578$

$$254 = 71 \cdot 3,578$$

$$254 \approx 254,038$$

В-во А - HNaI (раз. сильный запахом, хорошо раств. в воде). Значит $\boxed{\text{А} = \text{HI}}$, т.к. HCl при умеренной нагревании не разлагается. ~~Или~~

Обратимся к заданию 2.

$$w = 47,4\%$$

$$w = 67,2\%$$

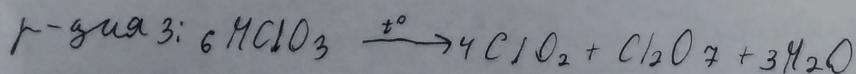
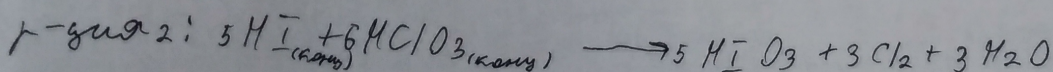
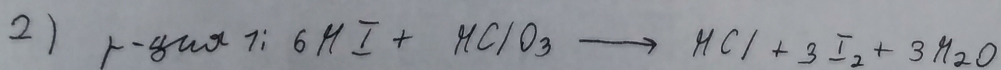
$$w = 33,9\%$$

При разложении в-ва Б окс.

3 оксидов: ClO_2 , Cl_2O_7 , H_2O . Значит с.о. хлора в Б

находится между 4+ и 7+ $\Rightarrow \boxed{\text{Б} = \text{HClO}_3}$. Тогда

$\boxed{\text{В} = \text{HCl}}$ (аналогично А), $\boxed{\text{Д} = \text{HIO}_3}$ (аналогично Б)



Ответ: $\text{А} = \text{HI}$, $\text{Б} = \text{HClO}_3$, $\text{В} = \text{HCl}$, $\text{Г} = \text{I}_2$, $\text{Д} = \text{HIO}_3$, $\text{Ж} = \text{Cl}_2$.

Задача 3

Четовик.

Химия, 10 кл.

2) №1: $\nu(\text{Ca}) = \frac{0,2}{40} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ (моль)}$ $\nu(\text{NH}_3) = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (моль)}$

Предположим, что NH_3 избыток, тогда $M_{\text{прод.}} = \frac{0,36}{5 \cdot 10^{-3}} = 72 \text{ (г/моль)}$

тв. продукт №1 — $\text{Ca}(\text{NH}_2)_2$ $\nu(\text{H}_2) = 5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$ $\nu(\text{H}_2) = 0,112 \text{ моль}$
 $\nu(\text{NH}_3)_{\text{ост}} = 0,01 \cdot 22,4 = 0,224 \text{ (г)}$

№2: $\nu(\text{Ca}) = \frac{0,4}{40} = 0,01 \text{ (моль)}$ $\nu(\text{NH}_3) = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (моль)}$

$\nu_{\text{газ}} = \frac{0,224}{22,4} = 0,01 \text{ (моль)} \Rightarrow$ можно предположить, что газ — H_2 ,
 Ca и NH_3 полностью находятся в смеси в эквивалент. к-н-вах

тв. продукт №2 — $\text{Ca}(\text{NH}_2)_2$ $m_{\text{тв. продукта 2}} = 0,01 \cdot 72 = 0,72 \text{ (г)}$

№3: $\nu(\text{Ca}) = \frac{1,2}{40} = 0,03 \text{ (моль)}$ $\nu(\text{NH}_3) = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (моль)}$
 $\nu_{\text{газ}} = \frac{0,672}{22,4} = 0,03 \text{ (моль)}$

$\nu(\text{Ca}) : \nu(\text{N}) = 3:2 \Rightarrow$ тв. продукт №3 — Ca_3N_2 $\nu(\text{H}_2) = \frac{\nu(\text{NH}_3) \cdot 3}{2} = 0,03 \text{ моль}$
 $\nu(\text{Ca}_3\text{N}_2) = \frac{\nu(\text{Ca})}{3} = 0,01 \text{ (моль)}$ $\nu(\text{H}_2) = \nu_{\text{газ}}$
 $m_{\text{тв. продукта 3}} = 0,01 \cdot 148 = 1,48 \text{ (г)}$

№4: $\nu(\text{Ca}) = \frac{2}{40} = 0,05 \text{ моль}$

$\nu(\text{NH}_3) = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (моль)}$

$\nu(\text{Ca}) : \nu(\text{N}) = 5:2$ $\nu_{\text{газ}} = \frac{0,224}{22,4} = 0,01 \text{ (моль)}$

$\nu(\text{H}_2)_{\text{возможн.}} = \frac{\nu(\text{NH}_3) \cdot 3}{2} = 0,03 \text{ (моль)} \Rightarrow \nu(\text{H}_2)_{\text{ост}} = 0,02 \text{ моль}$

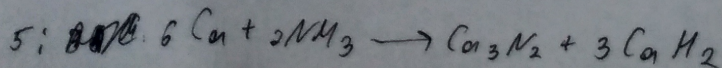
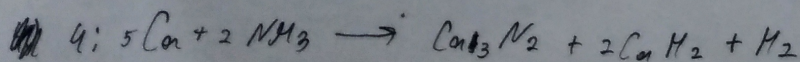
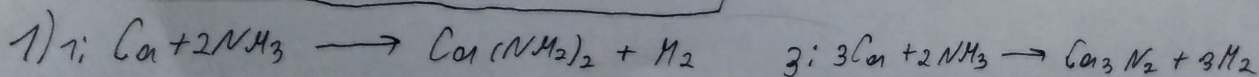
Тогда тв. продукт №4 — $\text{Ca}_5\text{N}_2\text{H}_4$ или $\text{Ca}_3\text{N}_2 + 2\text{CaH}_2$

$m_{\text{тв. продукта 4}} = \frac{0,03}{5} \cdot 232 = 1,392 \text{ (г)}$

№5: $\nu(\text{Ca}) = \frac{3,9}{40} = 0,0975 \text{ (моль)}$ $\nu(\text{NH}_3) = \frac{0,448}{22,4} = 0,02 \text{ (моль)}$ $\nu(\text{Ca}) : \nu(\text{N}) = 3:1$

$\nu_{\text{газ}} = 0 \text{ моль} \Rightarrow$ тв. продукт №5 — Ca_3NH_3 или $\text{Ca}_3\text{N}_2 + 3\text{CaH}_2$

$m_{\text{тв. продукта 5}} = \frac{0,06}{3} \cdot 137 = 2,74 \text{ (г)}$



Смп 2 из 3

6 Ca + 2NH₃ → Ca₃N₂

Задача 1

Чистовик

химия, 10 кл.

$$1) J_K = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль} \quad J_A = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ моль}$$

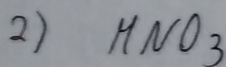
$$m_{\text{г-р-р-н}} = 200 \cdot 0,107 = 21,4 \text{ (г)}$$

Предположительно на катоде выделился водород, а на аноде — кислород, при этом водород выдел. от электролиза воды, а кислород выделился как от электролиза воды, так и от электролиза OH^- . $m(\text{H}_2\text{O})_2 = \frac{0,3}{2} \cdot 18 = 2,7 \text{ (г)}$

$$m_{\text{ост}} = 21,4 - 2,7 = 18,7 \text{ (г)} \quad M = \frac{18,7}{0,25 - 0,15} = 187 \left(\frac{\text{г}}{\text{моль}} \right)$$

Неизвестная соль — $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

4) нет, не изменился бы, ~~т.к. электролиз~~



$$J(\text{HNO}_3) = 0,2 \text{ моль}$$

$$w(\text{HNO}_3) = \frac{0,2 \cdot 63}{200 - 21,4} \cdot 100\% = 7,05\%$$

Стр 3 из 3

Часть 2

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

Шифр: **21300157**

ID профиля: **318821**

Вариант 1

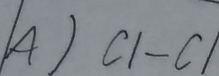
Чистовик

химия, 10 кл.
часть 2

Задача 4

1)

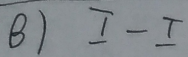
~~А)~~



хлор

н.к. светло-зеленого роз

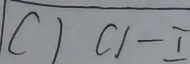
~~$d(A) = \frac{27,3}{41} = 0,3$ (моль)~~



йод

н.к. темно-серое тв. в-во с жел. блеском

~~$d(B) = \frac{254}{254} = 1$ (моль)~~

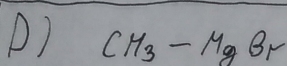


хлорид йода(I)

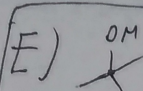
Проверка: $M(Cl) = 87,25 \cdot M(H_2)$

$162,5 = 87,25 \cdot 2$

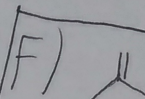
$162,5 = 162,5$



метилмагнийбромид

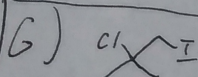


2-гидрокси-2-метилпропан



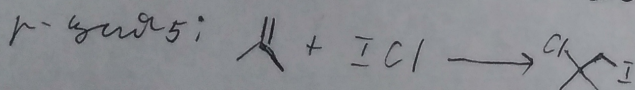
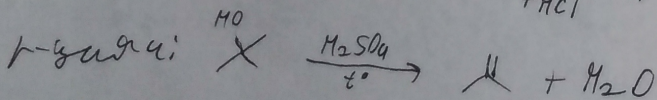
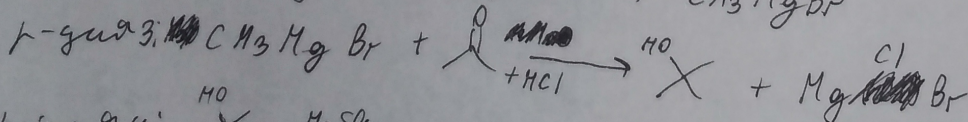
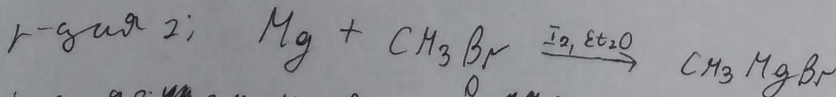
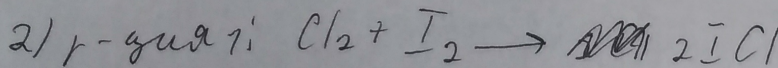
2-метилпроп-2-ен

(н.к. роз)



1-йод-2-метил-2-хлорпропан

(н.к. в ICI I имеет положительный заряд,
Cl имеет отрицательный заряд)



3) $d(A) = \frac{27,3}{41} = 0,3$ (моль), $d(B) = \frac{76,2}{254} = 0,3$ (моль) $\Rightarrow d(C) = 0,6$ моль.

$d(Mg) = \frac{24}{24} = 1$ (моль) $d(CH_3Br) = \frac{95}{95} = 1$ (моль) $d(C) = \frac{58}{58} = 1$ (моль)

$d(E) = 1 \cdot 0,75 = 0,75$ (моль) $d(F) = 0,75 \cdot 0,8 = 0,6$ (моль)

$d(F) = d(C) \Rightarrow d(G) = 0,6$ моль

$m(G) = 0,6 \cdot 237,12 = 137,12$

Ответ: $m(G) = 137,12$.

Стр. 1 из 3

Чистовик

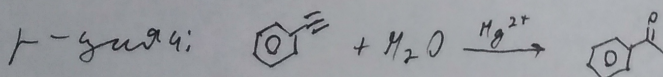
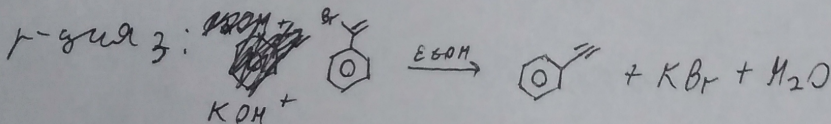
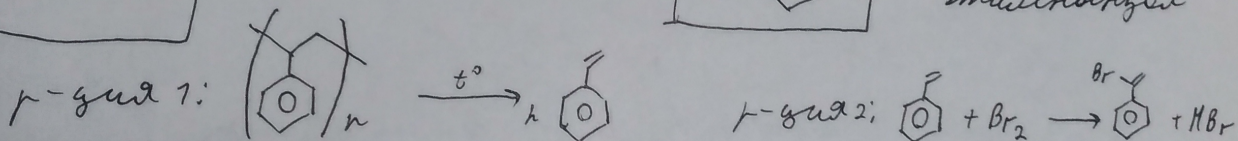
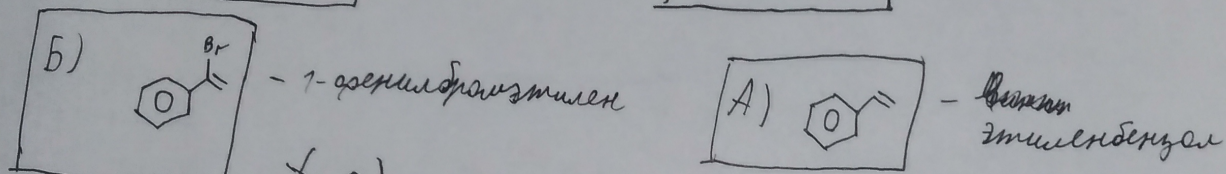
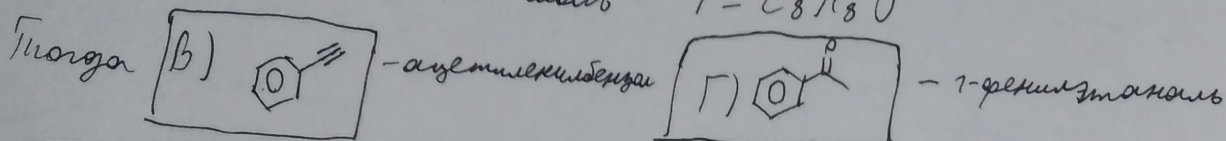
линия, 10 кл.
часть 2

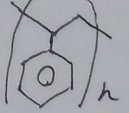
Задача 5

$$1) \nu(H_2O) = \frac{7,2}{78} = 0,4 (\text{моль}) \quad \nu(CO_2) = \frac{17,92}{22,4} = 0,8 (\text{моль})$$

$\nu(C) : \nu(H) = 1:7$ при этом в-ве Г содержится кислород, т.е. для неуч. Г ~~кислород~~ на В действует H_2O от присутствия $Mg^{2+} \Rightarrow \Gamma - C_x H_x O_y$ ~~Формула~~ $M_{(\Gamma)} = \frac{72 \times}{0,8}$

При $x=0$ $M_{(\Gamma)} = 720$ моль $\Gamma = C_8 H_8 O$

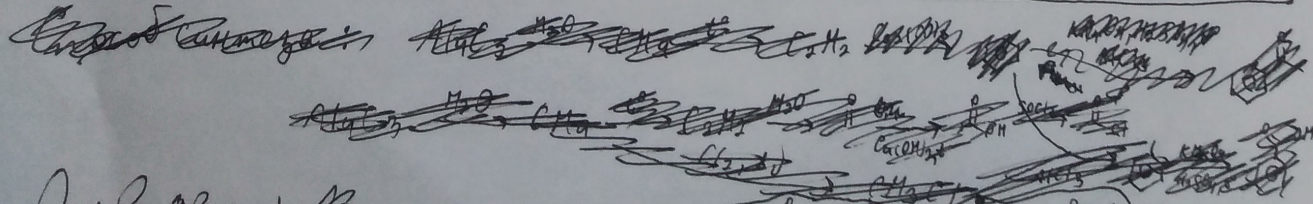


2) Стаканчики сделаны из  - полистирол.

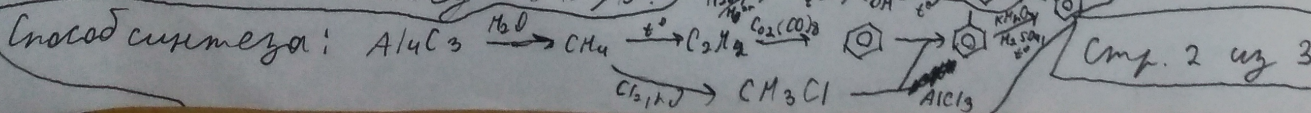
$$3) \nu(A) = \frac{20,8}{70,9} = 0,2 (\text{моль}) \quad \nu(\Gamma) = \nu(A)$$

$$m(\Gamma)_{теор} = 0,2 \cdot 720 = 24 (г)$$

Выход - $\frac{12}{24} \cdot 100\% = 50\%$

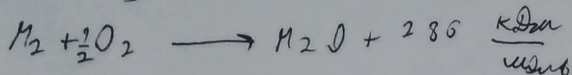
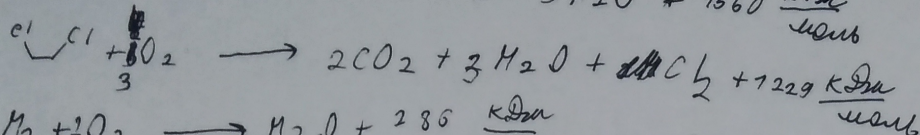
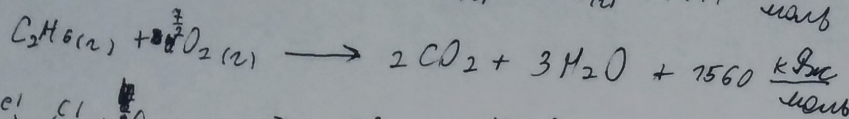
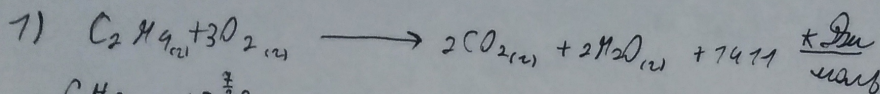


Ответ: Выход - 50%

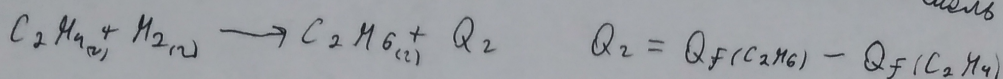


Стр. 2 из 3

Задача 6



$$Q_f(\text{H}_2\text{O}) = 286 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$



$$Q_f(\text{C}_2\text{H}_6) = 2Q_f(\text{CO}_2) + 3Q_f(\text{H}_2\text{O}) - 1560$$

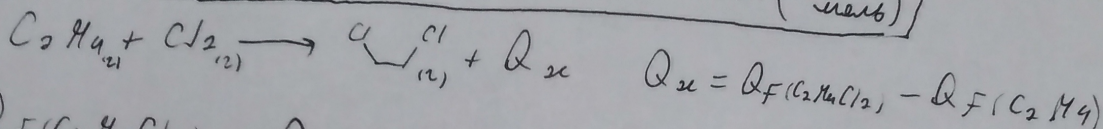
$$Q_2 = 2Q_f(\text{CO}_2) + 3Q_f(\text{H}_2\text{O}) -$$

$$Q_f(\text{C}_2\text{H}_4) = 2Q_f(\text{CO}_2) + 2Q_f(\text{H}_2\text{O}) - 1411$$

$$-1560 - 2Q_f(\text{CO}_2) - 2Q_f(\text{H}_2\text{O}) +$$

$$+1411$$

$$Q_2 = 286 - 1560 + 1411 = 137 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \right)$$



$$Q_f(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) = 2Q_f(\text{CO}_2) + 3Q_f(\text{H}_2\text{O}) - 1229$$

$$Q_x = 2Q_f(\text{CO}_2) + 3Q_f(\text{H}_2\text{O}) - 1229 - 2Q_f(\text{CO}_2) - 2Q_f(\text{H}_2\text{O}) + 1411$$

$$Q_x = 286 - 1229 + 1411 = 468 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \right)$$

2) 1,2-дихлорэтан ^{менее} термодинамически устойчив, чем этан, ~~согласно приложению~~ ^{согласно приложению} минимума энергии. ($Q_f(\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2) > Q_f(\text{C}_2\text{H}_6)$)

3) Да, изменяется. Катализированные процессы протекают через образование промежуточных ^{промежуточного} ~~соед.~~ ^{соед.} с катализатором и тепловой эффект ~~промежуточного~~ ^{промежуточного} ~~катализатора~~ ^{катализатора} ~~меняется~~ ^{меняется} в зависимости от выбранного катализатора (т.к. ^{разные} ~~соед.~~ ^{соед.}).

4) теплотворная способность - q

$$q(\text{C}_2\text{H}_6) = \frac{1560}{1000 \cdot 30} = 0,52 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \right)$$

$$q(\text{H}_2) = \frac{286}{1000 \cdot 2} = 0,143 \left(\frac{\text{кДж}}{\text{кг}} \right)$$

$$q = \frac{Q_{\text{ср.}}}{M}$$

$$pV = nRT \quad n = \frac{19600 \cdot 40}{8,314 \cdot 298} = 376,6 \text{ (моль)}$$

$$Q(\text{C}_2\text{H}_6) = 376,6 \cdot 1560 = 493896 \text{ (кДж)} \quad Q(\text{H}_2) = 90547,6 \text{ кДж}$$

$$Q(\text{C}_2\text{H}_6) \gg Q(\text{H}_2) \Rightarrow \text{нет, не целесообразно}$$