

Часть 1

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

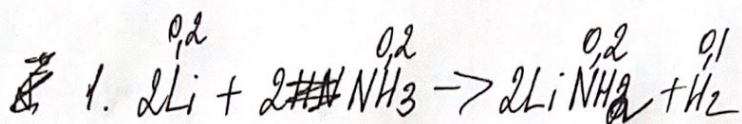
Шифр: **21300197**

ID профиля: **874297**

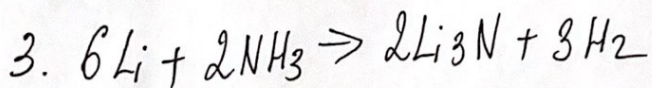
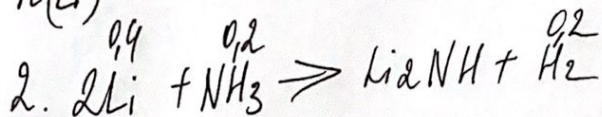
Вариант 2

№3

Условие ③



$n(\text{Li})$



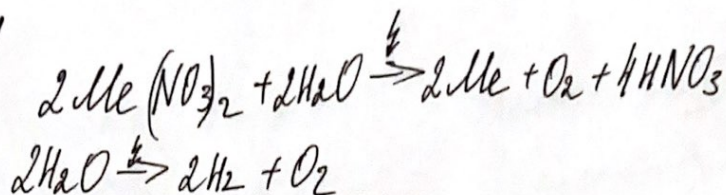
$$V(\text{азота}) = 2240$$

$$V_2 = 4480$$

$$V_2 = \cancel{6720} 6720$$

№ 1

Чистовик (1)

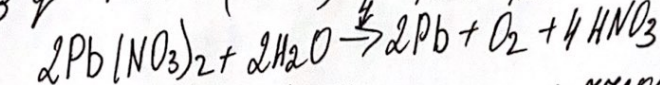


$$m = \frac{M \cdot I \cdot t}{F \cdot Z} ; q = I \cdot t ; q = 5\text{A} \cdot 2316\text{C} = 115800 \Rightarrow$$

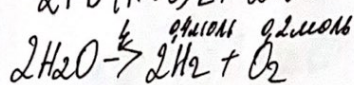
$$\frac{1}{3}q = 38600 \text{ (на металл)} \Rightarrow M(\text{Me}) = \frac{m \cdot Z \cdot F}{q} = \frac{11,4 \cdot 96500 \cdot 2}{38600} = 207 \text{ г/моль}$$

$\Rightarrow$ Pb-свинец.

$$\frac{2}{3}q = 77200 \text{ (на H}_2\text{)}$$



$$n(\text{Pb}) = \frac{11,4}{207} = 0,2 \text{ моль}$$



$$m(\text{H}_2) = \frac{2 \cdot 77200}{96500 \cdot 2} = 0,8 \text{ г} \Rightarrow n(\text{H}_2) = 0,4 \text{ моль}$$

Если электроды оставили в р-ре после электролиза, то возможна реакция:

$$\underset{3 \text{ моль}}{3\text{Pb}} + \underset{8 \text{ моль (недост)}}{8\text{HNO}_3} \rightarrow \underset{0,15 \text{ моль}}{3\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} + \underset{0,15 \text{ моль}}{2\text{NO}} + \underset{0,15 \text{ моль}}{4\text{H}_2\text{O}}$$

$$m(\text{Pb}) \text{ растворилось} = 0,15 \cdot 207 = 31,05 \text{ г}$$

$$m_2(\text{р-ра}) = 200 - \underset{m(\text{Me})}{11,4} - \underset{m(\text{H}_2)}{0,8} - \underset{m(\text{O}_2)}{9,6} - \underset{m(\text{NO})}{3 \cdot 30} = 176,25 \text{ г}$$

$$m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 0,15 \cdot 331 = 49,65 \text{ г} ; \omega(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = \frac{49,65}{176,25} \cdot 100\% = 28,2\%$$

Если бы электроды подняли, реакция свинца с азотной кислотой не осуществлялась. И в р-ре оказалась азотная кислота.

$$m(\text{HNO}_3) = 0,4 \cdot 63 = 25,2 \text{ г}$$

т.р.р.а была бы иной, т.к. NO_3^- не улетучилось и не растворилось

$$\text{Pb} = 31,05 \text{ г} \Rightarrow$$

$$m(\text{р-ра}) = 176,25 - 31,05 + 3 = 148,2 \text{ г} ; \omega = \frac{28,2}{148,2} \cdot 100\% = 17\%$$

$$\text{Ответ: Pb} ; \text{ ~~21,15 г~~ } m(\text{р-ра}) = 176,25 \text{ г} ; \omega = 28,2\% ;$$

$$m(\text{р-ра}) = 148,2 \text{ г} ; \omega = 17\%$$

№2

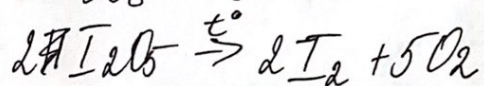
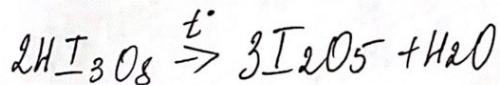
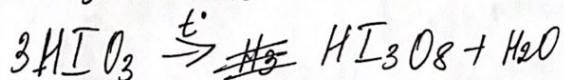
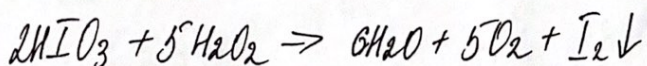
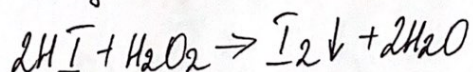
Чистовик (2)

Вещество А - HI

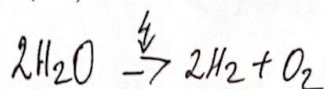
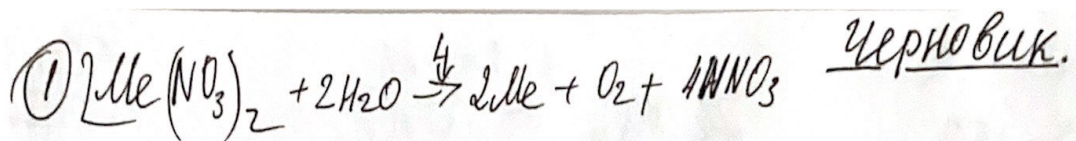
Вещество X - I

Вещество Б - HIO_3 Вещество В - HI_3O_8 Вещество Г - I_2O_5 Вещество X₂ = I_2

Реакции:



Ответ: HI, HIO_3 , HI_3O_8 ,
 I_2O_5 , I, I_2

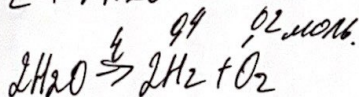
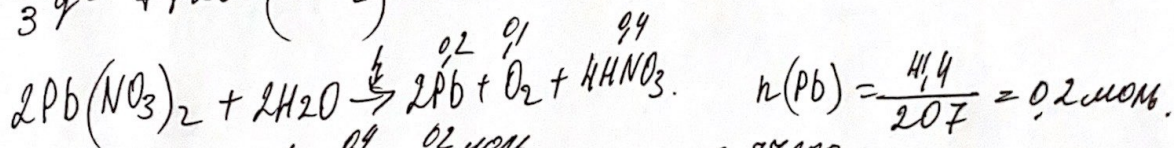


$m = \frac{M \cdot I \cdot t}{F \cdot z}$ ~~$q = I \cdot t$~~ $q = 5\text{A} \cdot 2360\text{C} = 11800 \Rightarrow$

$\frac{1}{3}q = 38600 \text{ (на Me)} \Rightarrow$

$M(\text{мет}) = \frac{m \cdot z \cdot F}{q} = \frac{41,4 \cdot 96500 \cdot 2}{38600} = 207,4 \text{ моль. (Pb свинца)}$

$\frac{2}{3}q = 77200 \text{ (на H}_2\text{)}$



$m(\text{H}_2) = \frac{2 \cdot 77200}{96500 \cdot 2} = 0,8 \text{ г}$ $n(\text{H}_2) = 0,4 \text{ моль.}$

Если электроды оставили в р-ре после электролиза, то возможна реакция:

$$\underset{3 \text{ моль}}{3\text{Pb}} + \underset{8 \text{ моль. (изб.)}}{8\text{HNO}_3} \rightarrow \underset{0,15}{3\text{Pb}(\text{NO}_3)_2} + \underset{0,15}{2\text{NO}} + \underset{0,15}{4\text{H}_2\text{O}}$$

$m(\text{Pb})_{\text{растворилось}} = 0,15 \cdot 207 = 31,05 \text{ г.}$

$m(\text{р-ра}) = 200 - 41,4 - 0,8 - 96 - 31,05 = 176,25 \text{ г.}$

$m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 0,15 \cdot 331 = 49,65 \text{ г.}$

$\omega \text{ Pb}(\text{NO}_3)_2 = \frac{49,65}{176,25} = 28,2\%$

Если бы электр. поднимал реакция свинца с азоткой не осуществлялась. и в р-ра оказалась азотная кислота.

$m(\text{HNO}_3) = 0,4 \cdot 63 = 25,2 \text{ г.}$

$m(\text{р-ра})$ была бы иной, т.к. $(\text{NO}_3)^{-}$ не улетел. и не растворился Pb = (31,05)

$m_{\text{р-ра}} = 176,25 - 31,05 + 3 = 148,2 \text{ г.}$

$\omega = \frac{25,2}{148,2} = 17\%$

Черновик

Вещество А — HI

Вещество Б — HIO_3

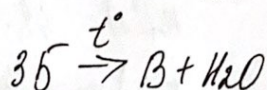
Вещество Г —

Веществом X является — I

Вещество В — HI_3O_8

X_2 — I_2 .

$$\omega(\text{X}) = 74,7\%$$



$$\frac{M(\text{B})}{M(\text{I})} = 2,9$$

$$M(\text{B}) = 3M(\text{I}) - M(\text{H}_2\text{O})$$

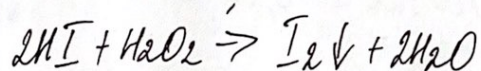
Пусть $M(\text{I}) = x$, тогда $M(\text{B}) = 3x - 18$

$$\frac{3x - 18}{x} = 2,9 \Rightarrow 2,9x = 3x - 18$$

$$x = 180 \Rightarrow M(\text{I}) = 180 \text{ г/моль.}$$

$$M(\text{B}) = 522 \text{ г/моль} ; n \cdot M(\text{X}) = M(\text{B}) \cdot 0,747 = 522 \cdot 0,747 = 389,9$$

n — кол-во атом X $\Rightarrow$ элемент X — I (3 атома), тогда
в-во А — HI ; в-во В — HIO_3



Часть 2

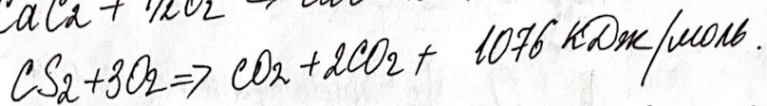
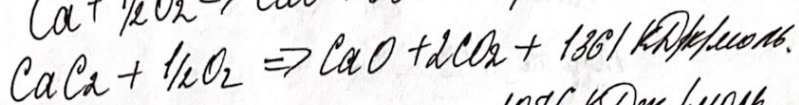
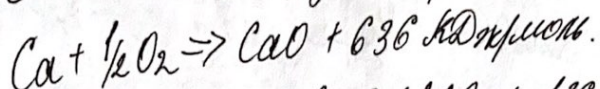
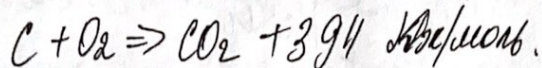
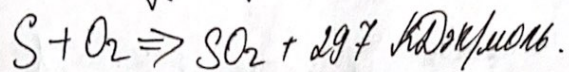
Олимпиада: **Химия 10 класс (2 часть)**

Шифр: **21300197**

ID профиля: **874297**

Вариант 2

2 Чем меньше ΔG° , тем устойчивее соеди. Черновик.
 $\Rightarrow \text{CaS}_2$ будет устойчивее.

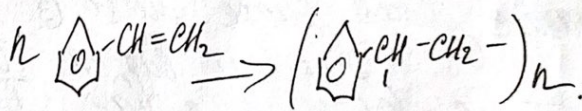
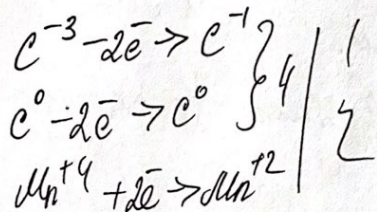
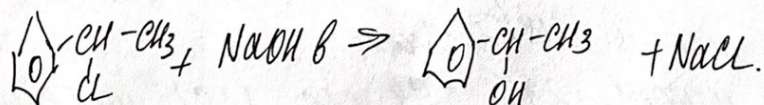
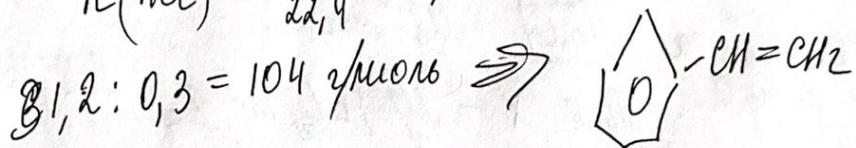


$$Q(\text{CaS}_2) = Q^\circ \text{CaO} + \text{O}_2 \cdot 2 - 1361 = 636 + 394 \cdot 2 - 1361 = 63 \text{ кДж/моль.}$$

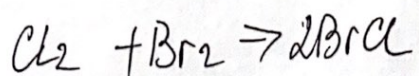
$$Q(\text{CS}_2) = 394 + 297 \cdot 2 - 1076 = -88 \text{ кДж/моль.}$$

(экзотерм.)

5. $n(\text{HCl}) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль.}$



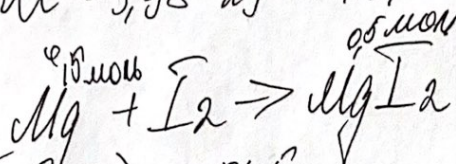
Черновик



$$n(\text{Cl}_2) = \frac{12,07}{71} = 0,17 \text{ моль.}$$

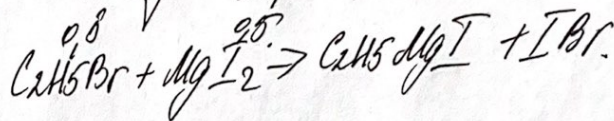
$$n(\text{Br}_2) = \frac{27,2}{160} = 0,17 \text{ моль.}$$

$$M = 3,98 \cdot 29 = 115,42 \text{ г/моль.}$$



$$n(\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}) = \frac{54,5}{109} = 0,5 \text{ моль}$$

$$n \text{ Mg} = \frac{12}{24} = 0,5 \text{ моль.}$$



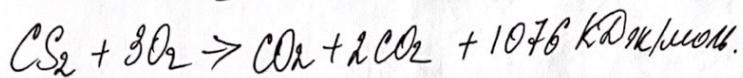
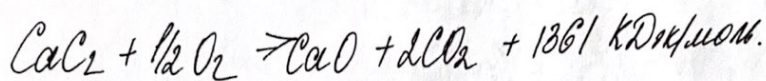
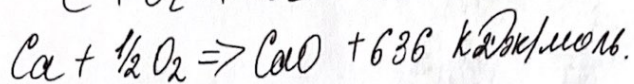
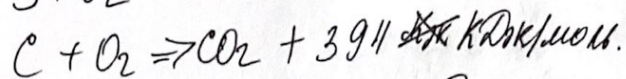
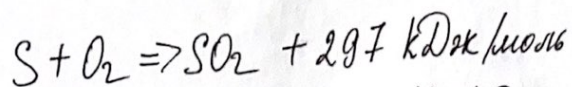
A - Cl₂

B = Br₂

C = ~~HBr~~ BrCl

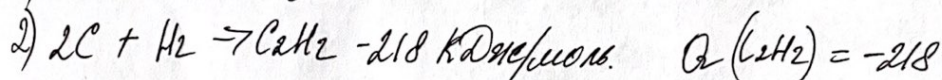
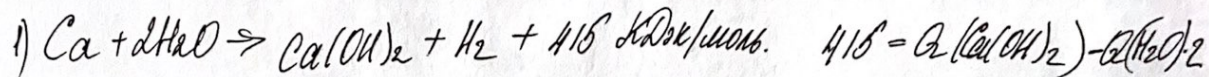
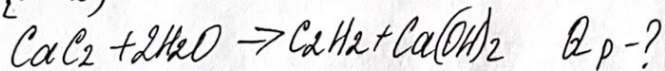
№6

Чистовик. ①



$$Q_r(CaCl_2) = Q_r(CaO) + Q_r(CO_2) \cdot 2 - 1361 = 636 + 394 \cdot 2 - 1361 = 63 \text{ кДж/моль} \quad (\text{экзотермическ})$$

$$Q_r(CS_2) = 394 + 297 \cdot 2 - 1076 = -88 \text{ кДж/моль} \quad (\text{эндотермич})$$



$$Q_p = Q_r(Ca(OH)_2) + Q_r(C_2H_2) - Q_r(CaCl_2) - Q_r(H_2O) \cdot 2 = 415 - 218 - 63 = 134 \text{ кДж}$$

Более устойчивое соединение $CaCl_2$ потому что $\Delta H^\circ(CaCl_2) < 0$
 $\Rightarrow \Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T \Delta S$ будет меньше $\Delta G^\circ(CS_2)$, у которого $\Delta H^\circ(CS_2) > 0$

Тем меньше ΔG° , тем устойчивее соединение.

Ответ: $Q_r(CaCl_2) = 63 \text{ кДж/моль}$ - экзотермическая

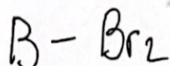
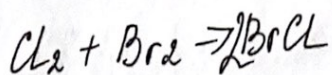
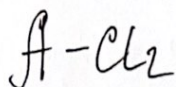
$Q_r(CS_2) = -88 \text{ кДж/моль}$ - эндотермическая.

Более устойчивое соединение $CaCl_2$

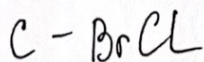
$$Q_p = 134 \text{ кДж}$$

N^o 11

Чистовик (2)

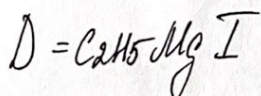
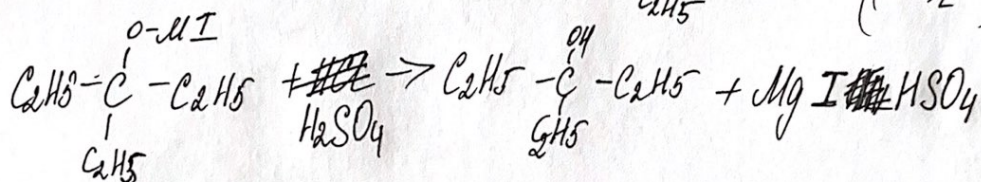
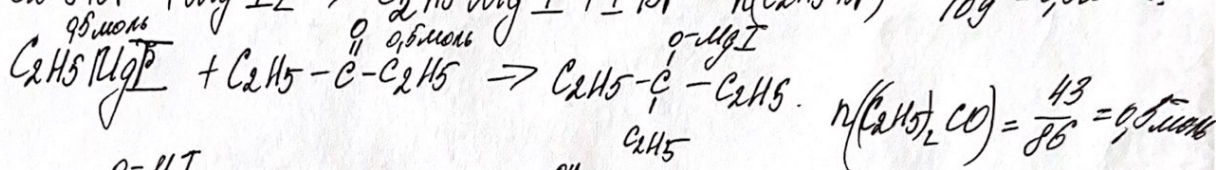
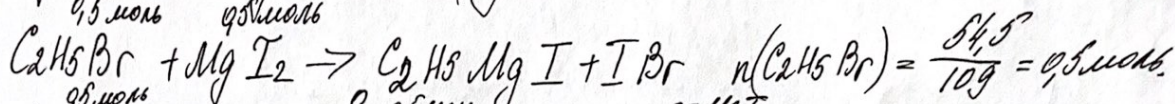
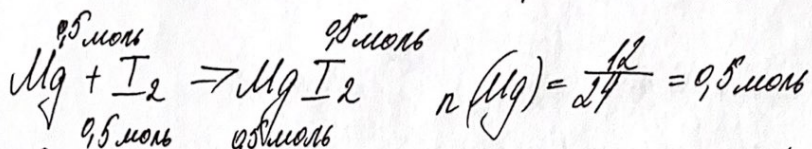


$$n(\text{Cl}_2) = \frac{12,07}{71} = 0,17 \text{ моль}$$



$$n(\text{Br}_2) = \frac{27,2}{160} = 0,17 \text{ моль.}$$

$$M = 3,98 \cdot 29 = 115,42 \text{ г/моль.}$$



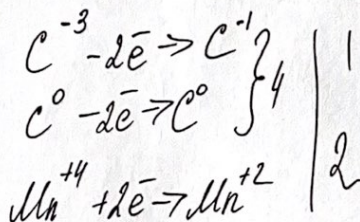
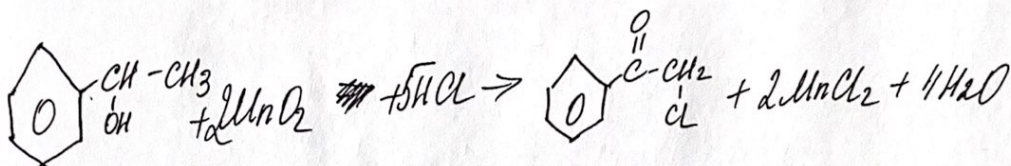
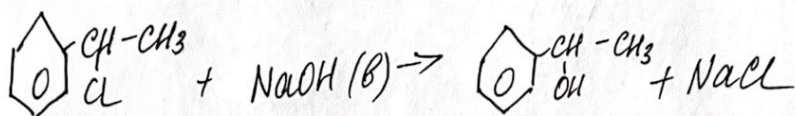
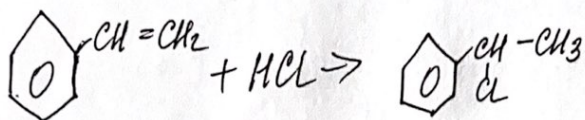
Ответ: A - Cl₂; B - Br₂; C - BrCl; D - C₂H₅MgI

№5

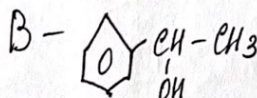
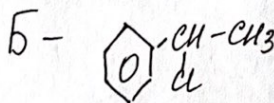
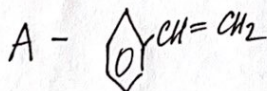
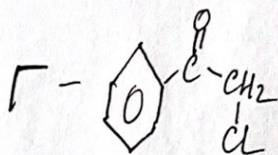
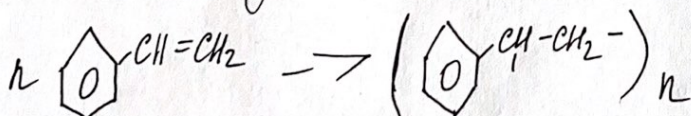
Источники ③

$$n(\text{HCl}) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль}$$

Если HCl прореагир. с в-вом А в соотношении 1:1, то $n(\text{A}) = 0,3$ моль, это соответствует c1ccccc1C=C



2) стаканчики сделаны из поливинилбензола (полистирол)



Ответ: А - c1ccccc1C=C; Б - c1ccccc1C(Cl)C; В - c1ccccc1C(O)C;

Г - c1ccccc1C(=O)CCl; Стаканчики сделаны из поливинилбензола (полистирола)