

Часть 1

Олимпиада: Химия 10 класс (1 часть)

Шифр: 21300272

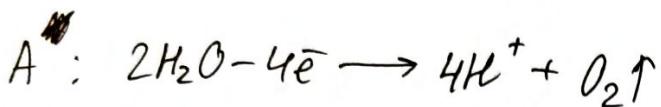
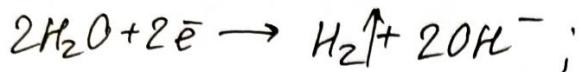
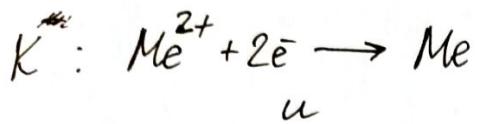
ID профиля: 280411

Вариант 2

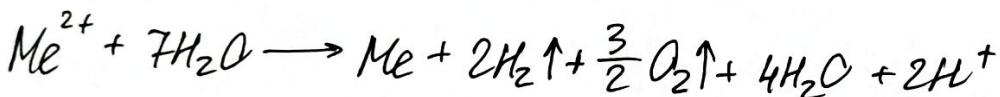
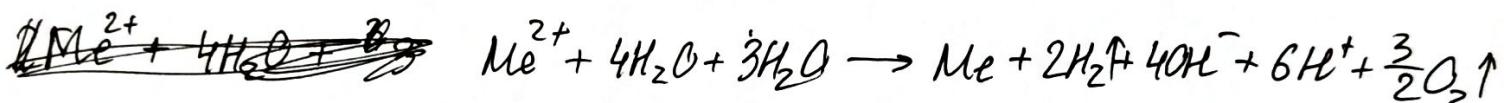
Чистовик

N1

Процессы на электродах:



Поля электронов, понедущих на восстановление металла, равна доле энергии, понедущей на восстановление металла, следовательно



закон Фарadays:

~~$$It\eta = \frac{m}{M} F n\bar{e}; n\bar{e} = 2, M = M(\text{Me}), m = m - m_{\text{пос}} = m(\text{Me})$$~~

закон Фарadays:

$$It\eta = \frac{m(\text{Me})}{M(\text{Me})} F n\bar{e}; n\bar{e} = 2, m(\text{Me}) = \Delta m$$

$$M(\text{Me}) = \frac{F m(\text{Me}) n\bar{e}}{It\eta} = \frac{96500 \cdot 41,4 \cdot 2}{5 \cdot 23160 \cdot \frac{1}{3}} = 207 \left(\frac{\text{г}}{\text{моль}} \right)$$

Me - Pb

$$m(\text{Me}(\text{NO}_3)_2) = 200 \text{ г}$$

$$I = 5 \text{ А}$$

$$t = 6 + 26 \text{ мин} = 23160 \text{ с}$$

$$\Delta m = 41,4 \text{ г} \cancel{\text{г}}$$

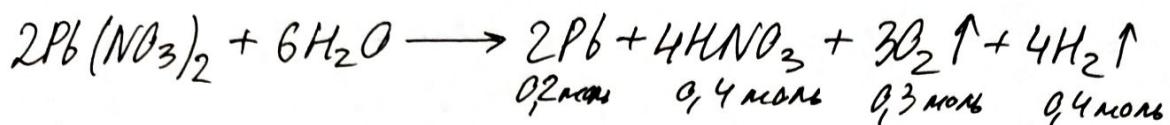
$$F = 96500 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$\eta = \frac{1}{3}$$

Me - ?

Чистовик

N1 (продолжение)



$$\mathcal{D}(\text{Pb}) = \frac{m}{M} = \frac{41,4}{207} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\mathcal{D}(\text{HNO}_3) = 2\mathcal{D}(\text{Pb}) = 0,4 \text{ моль}$$

Если оба электрода подняли из раствора:

$$m_p' = m_p - \Delta m - m(\text{O}_2) - m(\text{H}_2\text{O})$$

$$m(\text{O}_2) = \mathcal{D} \cdot M = 0,3 \cdot 32 = 9,6 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2) = \mathcal{D} \cdot M = 0,4 \cdot 2 = 0,8 \text{ г}$$

$$m_p' = 200 - 41,4 - 9,6 - 0,8 = 148,2 \text{ г}$$

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

$$\mathcal{W}(\text{HNO}_3) = \frac{m}{m_p'} = \frac{25,2}{148,2} \approx 0,17 (17\%)$$

Поскольку электроды оставались в растворе, то
свинец выпустил ~~в~~ взаимодействие с азотной кислотой,
и в растворе осталось только катионы свинца.

Ответ: Pb.~~и~~

Чистовик

N3

возможная реакция:



Эта реакция соответствует огнице $\bullet N1$

$$\mathcal{D}(Li) = 0,2 \text{ моль}, \quad \mathcal{D}(H_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$\mathcal{D}(LiNH_2) = \mathcal{D}(Li) = 0,2 \text{ моль}; \quad \mathcal{D}(LiNH_2) = 4,6 \text{ г.}$$

В ~~реакции~~ $N2$ такое же соотношение количеств веществ ($\mathcal{D}(Li) = 0,4 \text{ моль} = 2\mathcal{D}(H_2)$). Остается одна возможная реакция:



~~$m(Li_3N) = \frac{1}{3} \mathcal{D}(Li) = \frac{0,4}{3} \text{ моль}$~~

$$m(Li_3N) = \frac{0,4}{3} \cdot 35 \approx 4,7 \text{ (г)}$$

ЧистовикN2

Вещество состава X_2 , является твёрдым при н.у. — I_2 .

Доказано, что $X = I$.

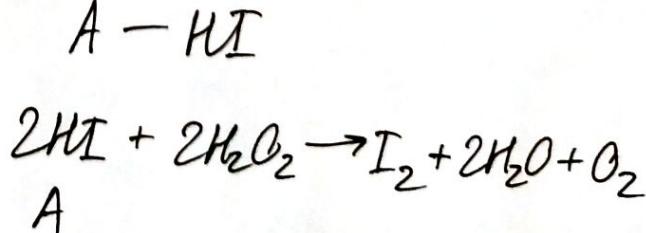
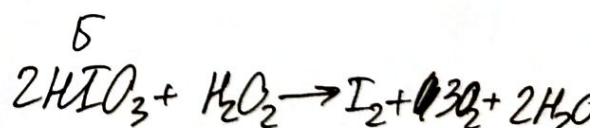
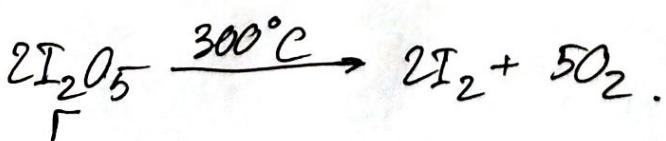
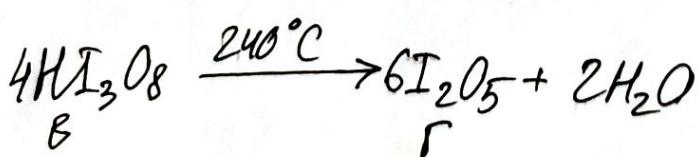
По реакции $3B \rightarrow B + H_2O$ можно предположить, что в B содержится три атома X . Если X действительно I , то

$$M(B) = \frac{3M(I)}{w(I)} = \frac{3 \cdot 127}{0,747} = 510 \text{ (г/моль)}$$

Такой молярной массой обладает кислота с формулой HIO_8 .

$$M(B) = \frac{M(B)}{2,9} = 176 \text{ (г/моль)}$$

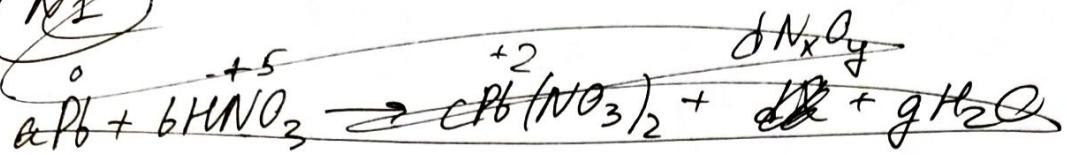
Такой молярной массой обладает кислота с формулой HIO_3 .



Ответ: $A - HI$, $B - HIO_3$, $B - HIO_8$, $\Gamma - I_2O_5$, $X_2 - I_2$.

Черновик

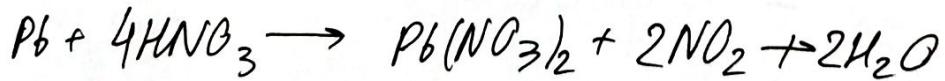
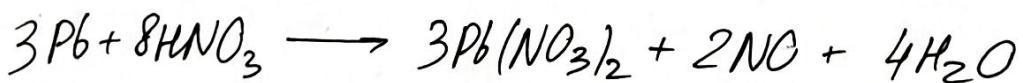
~~NL~~



$$\left\{ \begin{array}{l} a = c - \text{no Pb} \\ b = 2g - \text{no H} \\ \cancel{b = 2c + xd - \text{no N}} \\ 3b = 6c + yd - \text{no O} \\ b = 2a - \text{no y} \end{array} \right.$$

~~a = c~~

~~2a = 2g, a = g~~

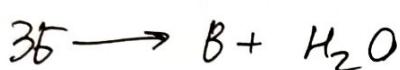


Черновик

N3



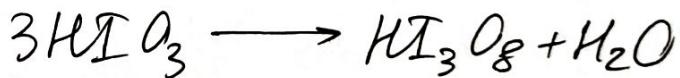
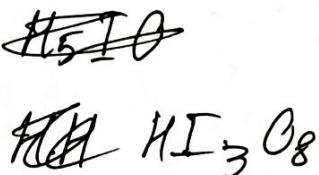
N2



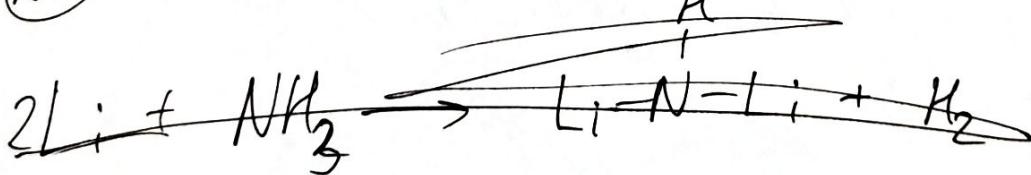
$$w_B(x) = 0,747$$

$$w(x) =$$

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



N3



Черновик

(N1)

$$m_p(Me(NO_3)_2) = 200 \text{ г}$$

$$I = 5 \text{ А}$$

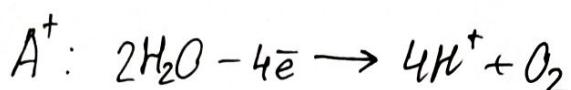
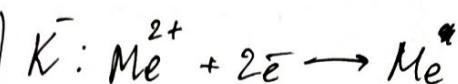
$$t = 6 \text{ и } 26 \text{ мин} =$$

$$= 23160 \text{ с}$$

$$\Delta m = 41,4 \text{ г}$$

$$F = 96500 \frac{Кл}{моль}$$

$$\eta = \frac{1}{3}$$



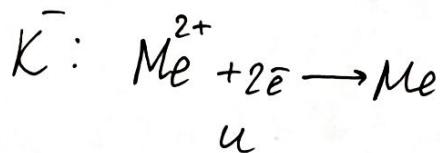
~~$$I = \frac{m}{M} F t \cdot n$$~~

~~$$It = \frac{m}{M} F t$$~~

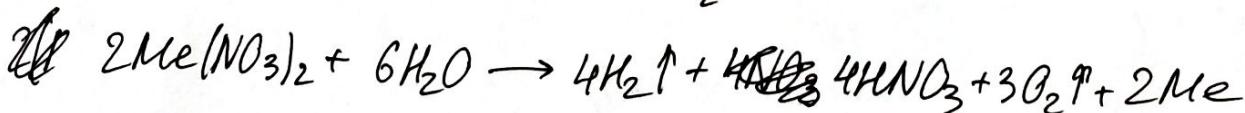
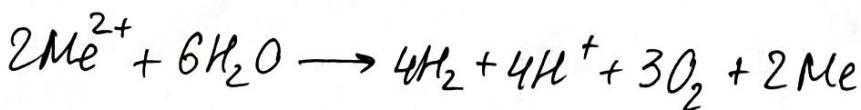
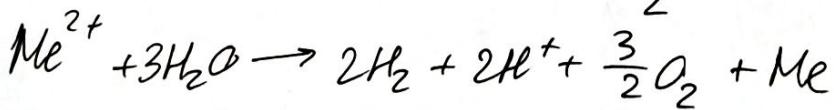
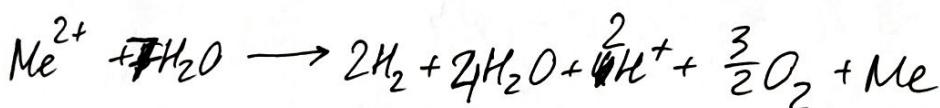
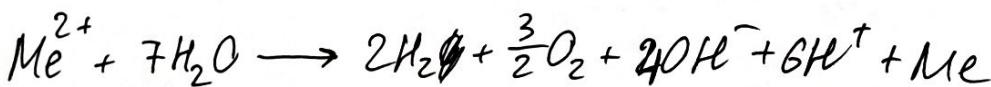
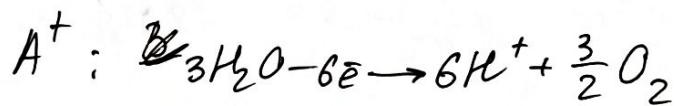
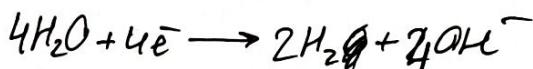
~~$$A = \frac{m}{M} \cdot \frac{F \cdot t}{n}$$~~

~~$$A \cdot c = \frac{m}{M} \cdot \frac{Kl}{n}$$~~

~~$$Ac = Ka; I = \frac{q}{t}; [q] - [It] = [Ac]$$~~



и



~~$$It = \frac{m}{M} F n$$~~

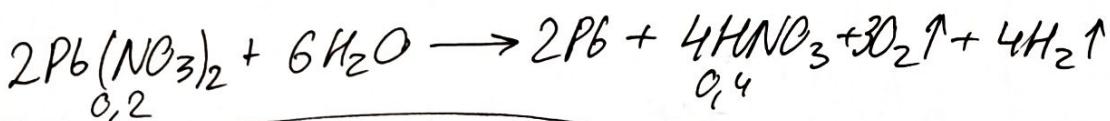
~~$$M = \frac{m}{It} = \frac{41,4 \cdot 96500 \frac{Кл}{моль}}{5А \cdot 23160 \text{ с}} = 11,5 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$~~

Черновик

$$It\eta = \frac{m}{M} F n_e ; \quad n_e = 2$$

$$M_e = \frac{F M_{n_e}}{It\eta} = \cancel{\frac{207}{235}} \left(\frac{r}{\text{моль}} \right)$$

Ме - Pb

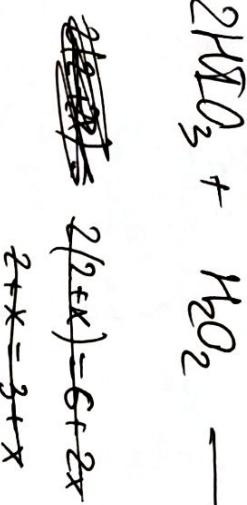
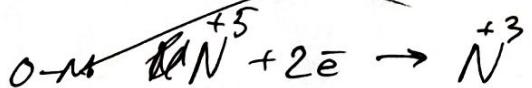
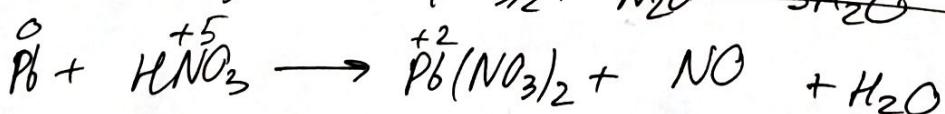


После электролиза:



$$\cancel{\frac{3}{0,2}} = \frac{8}{x} \Rightarrow x = \frac{0,2 \cdot 8}{3} = 0,53 \text{ (моль)}$$

Pb 8 и зд., значит будет 8 гейм по нег. (HNO_3)



Часть 2

Олимпиада: Химия 10 класс (2 часть)

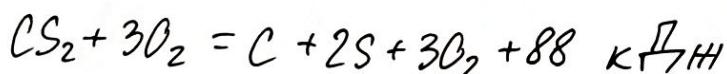
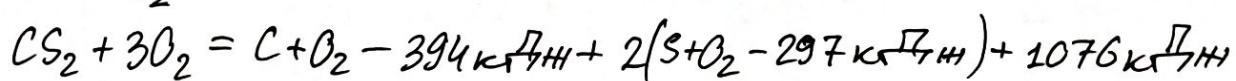
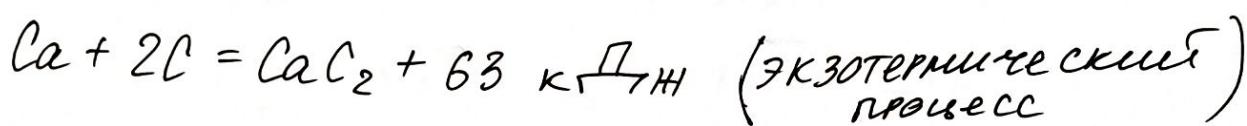
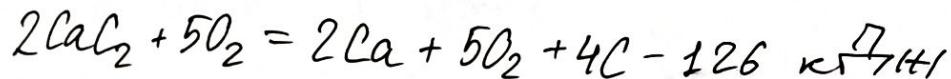
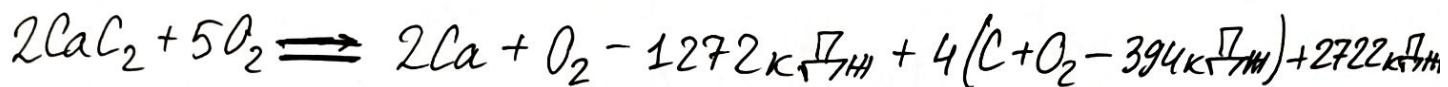
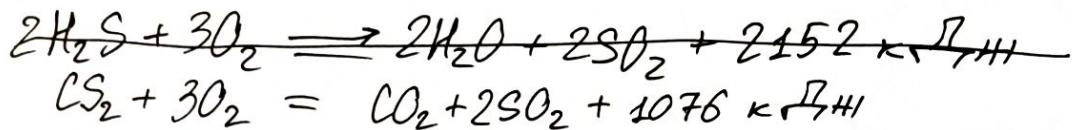
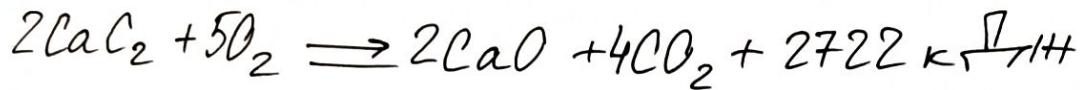
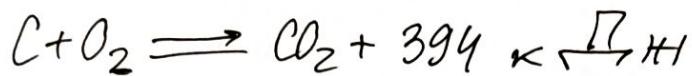
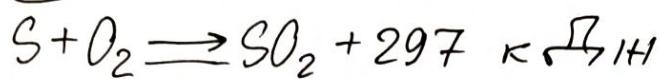
Шифр: 21300272

ID профиля: 280411

Вариант 2

Чистовск

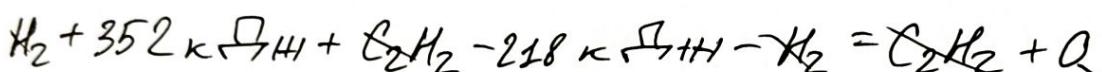
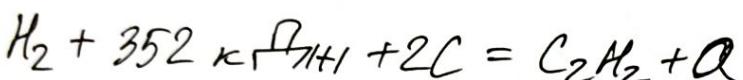
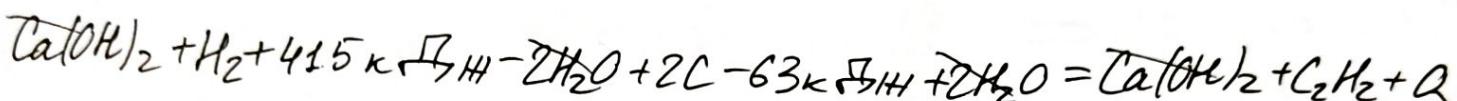
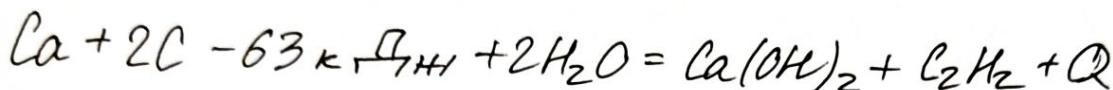
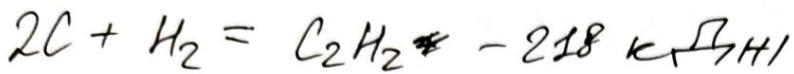
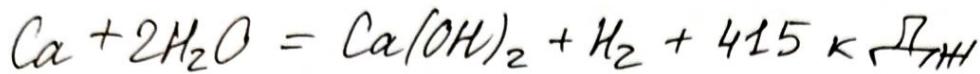
№6



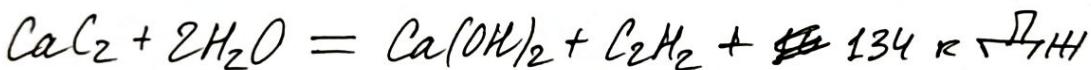
CS_2 устойчивее CaC_2 , так как его энталпия образования меньше.

Чистовик

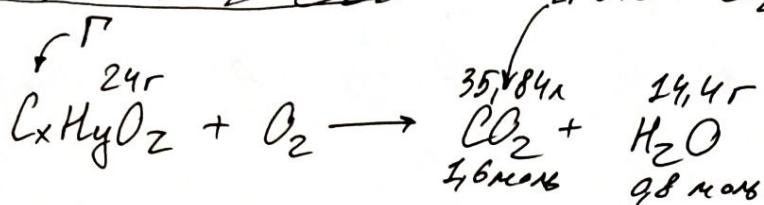
(N6 (продолжение))



$$Q = 134 \text{ кДж/моль}$$



Сероуглерод более термодинамически устойчив по сравнению с карбидом кальция, потому что в воде растворяется хуже.

ЧистовикN5) ~~(найдите формулу)~~

$$\mathcal{D}(\text{CO}_2) = 1,6 \text{ моль}; \quad \mathcal{D}(\text{H}_2\text{O}) = 0,8 \text{ моль}$$

$$\mathcal{D}(\text{C}) = 1,6 \text{ моль}; \quad \mathcal{D}(\text{H}) = 1,6 \text{ моль}$$

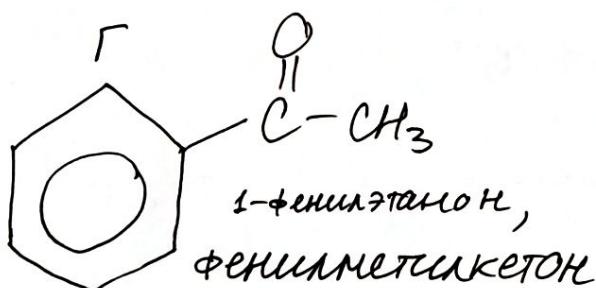
$$m(\text{C}) = 19,2 \text{ г}; \quad \mathcal{D}(\text{H}) = 1,6 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) = m(\text{Г}) - m(\text{C}) - m(\text{H}) = 3,2 \text{ г}$$

$$\mathcal{D}(\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{3,2}{16} = 0,2 \text{ (моль)}$$

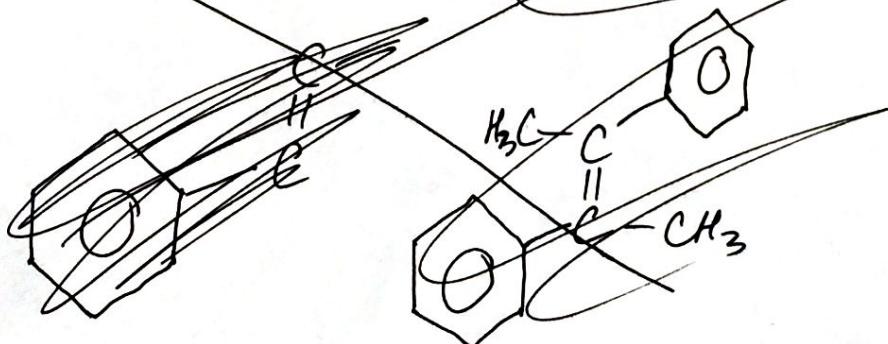
$$\mathcal{D}(\text{C}) : \mathcal{D}(\text{H}) : \mathcal{D}(\text{O}) = 1,6 : 1,6 : 0,2 = 8 : 8 : 1$$

Такому соотношению удовлетворяет формула:



(это не может быть альдегид, так как по условию Г не реагирует с аликальным раствором Ag_2O)

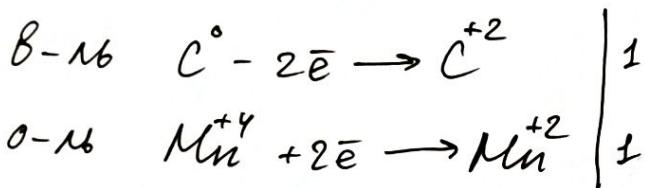
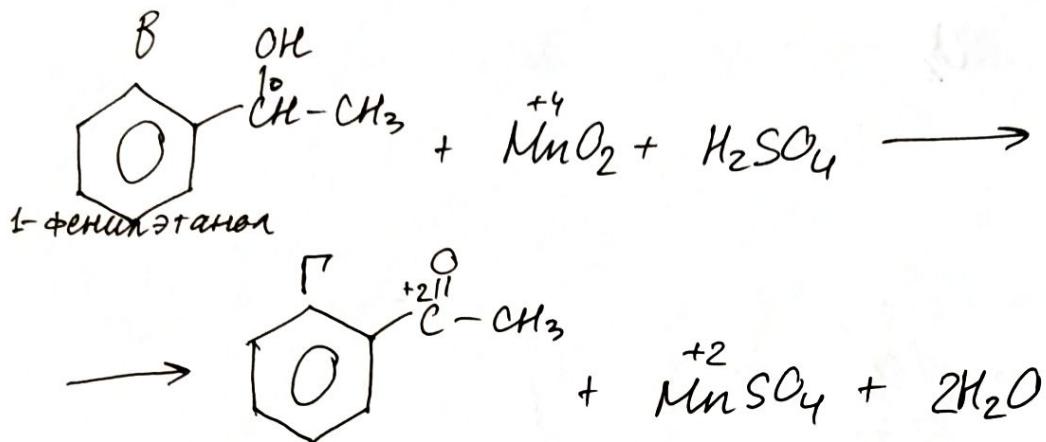
~~Поскольку при окислении В образовалось одно органическое соединение, значит В симметрично относительно кратной связи:~~



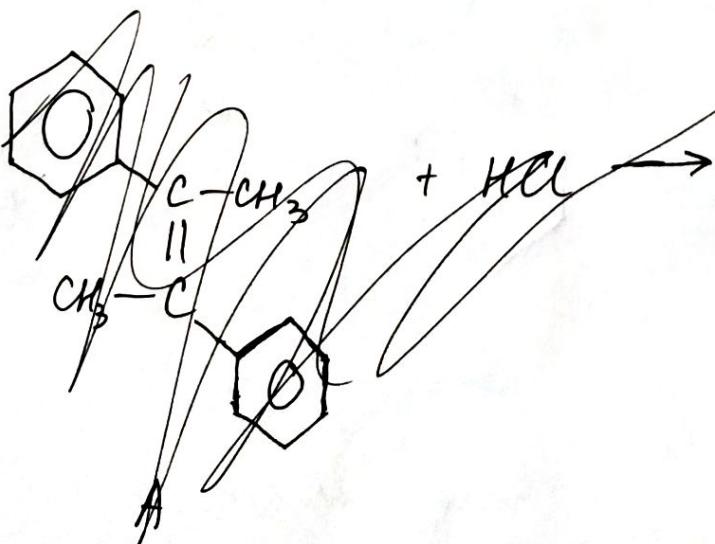
Чистовик

N5 (продолжение)

До кетонов окисляются спирты, значит:



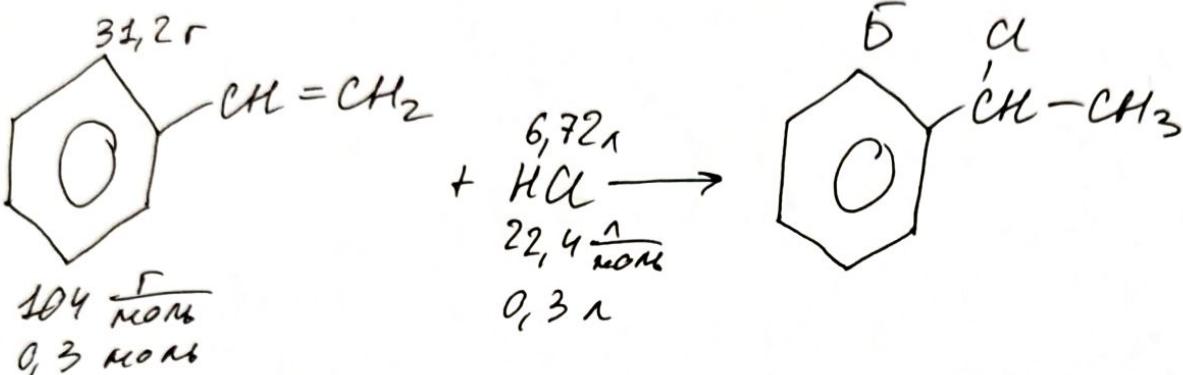
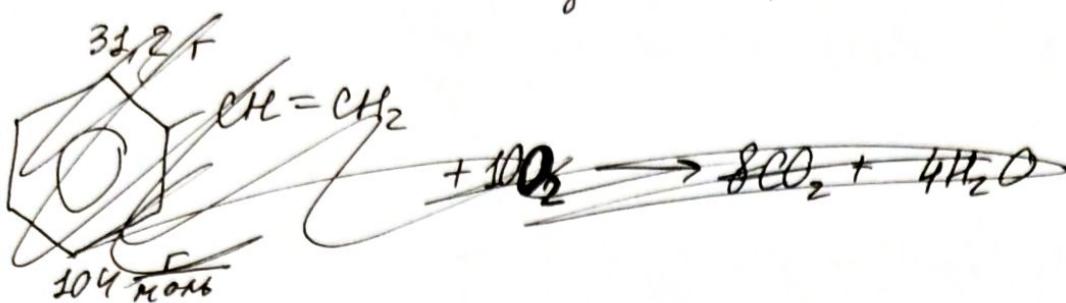
Поскольку при окислении было раствором $NaOH$ образовался только один органический продукт — B , значит ~~он~~ симметричен относительно кратной связи:



Чистовик

N 5 (продолжение)

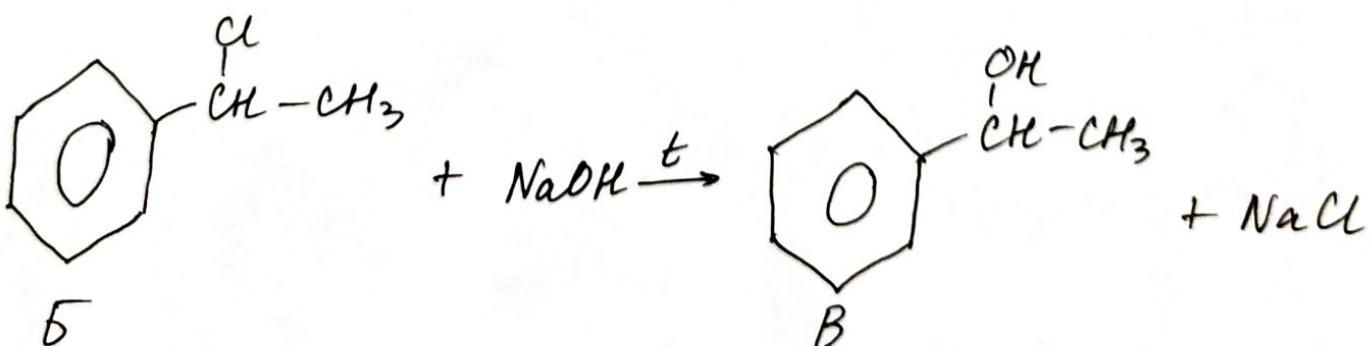
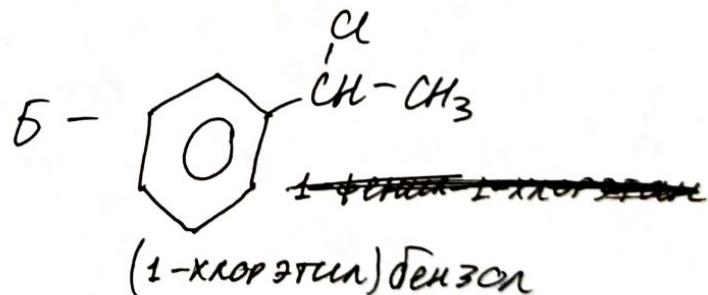
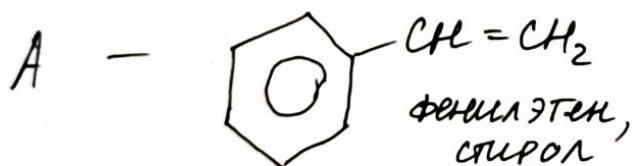
Предположим, что A - стирол:



$$\text{D}(\text{C}_8\text{H}_8) = \frac{m}{M} = \frac{31,2}{104} = 0,3 \text{ (моль)}$$

$$\text{D}(\text{C}_8\text{H}_8) = \text{D}(\text{HCl}) +$$

$$\text{D}(\text{HCl}) = \frac{V}{V_{\text{ж}}} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ (моль)}$$



Стаканчики сделаны из полистирола.

Чистовик

N5 (продолжение)

$$\mathcal{D}(A) = \mathcal{D}(\Gamma)$$

~~$$\mathcal{D}_{\text{реак}} = \mathcal{D}_{\Gamma}$$~~

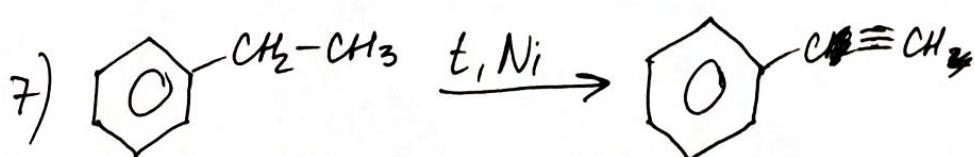
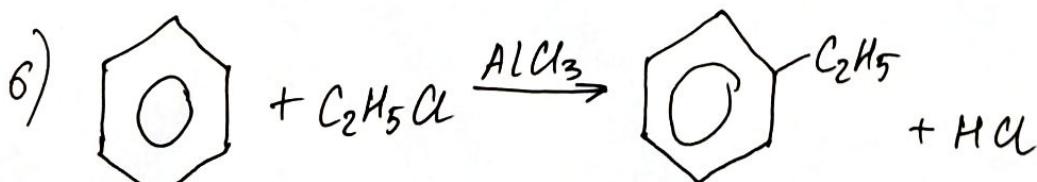
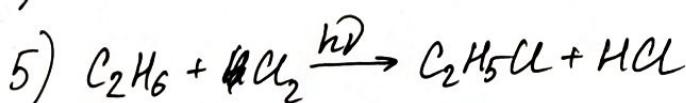
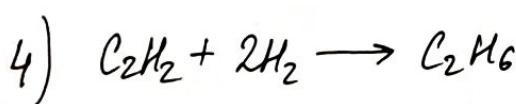
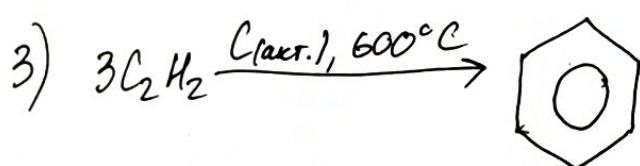
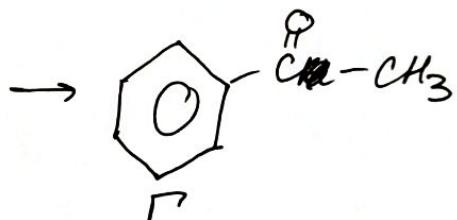
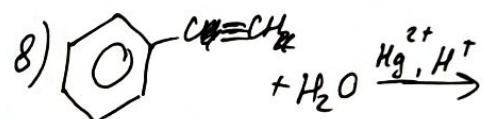
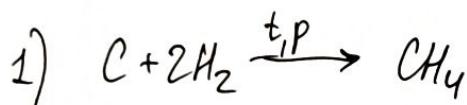
$$M(A) = 104 \frac{\text{г}}{\text{моль}} ; \quad \cancel{\mathcal{D}_{\text{реак}}} M(\Gamma) = 120 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$\mathcal{D}(A) = \frac{m}{M} = \frac{31,2}{104} = 0,3 \text{ (моль)}$$

$$M_{\text{реак}}(\Gamma) = \mathcal{D} \cdot M \Gamma = 0,3 \cdot 120 = 36 \text{ (г)}$$

$$\eta(\Gamma) = \frac{M_{\text{реак}}}{M_{\text{реак}}} = \frac{24}{36} \approx 0,667 (66,7\%)$$

Синтез Γ :



(N5)

- 1) Если A реагирует с HCl, значит A содержит кратные связи.
- 2) A - углеводород.

Пусть A ~~состоит~~ может присоединить одну молекулу HCl, тогда:



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

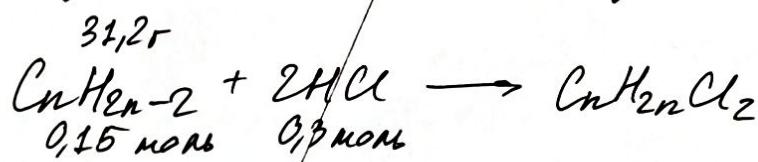
$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 104 \text{ (г/моль)}$$

$$12n + 2n = 104$$

$$14n = 104$$

$n \approx 7,4$, что не удовлетворяет условию $n \in \mathbb{Z}$.

Пусть A может присоединить две молекулы HCl:



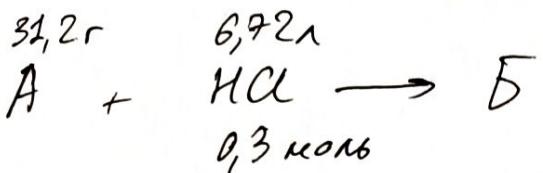
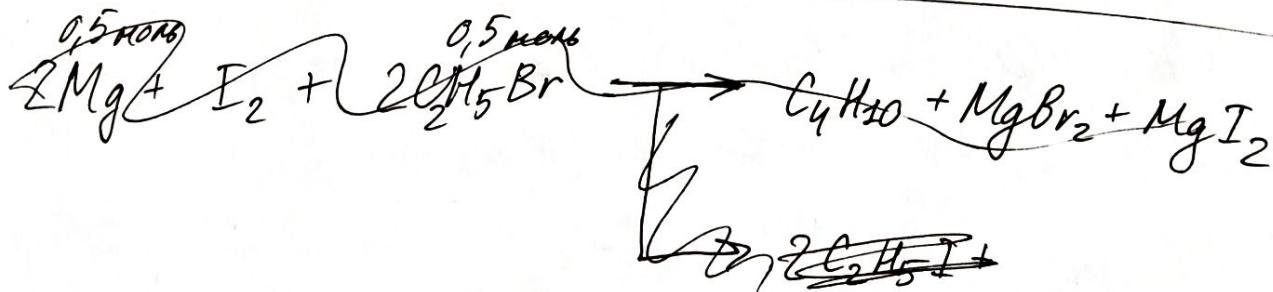
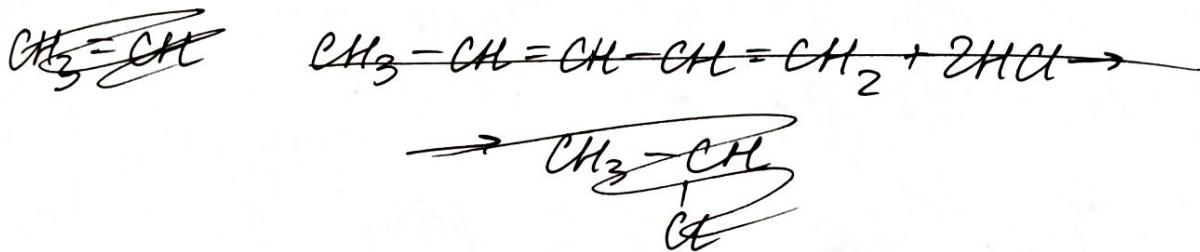
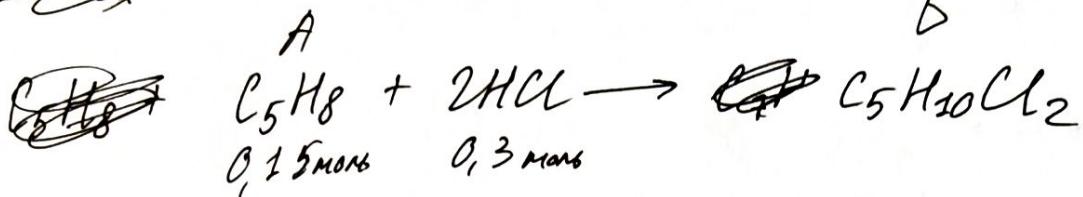
$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n-2}) = \frac{31,2}{0,15} = 208 \text{ (г/моль)}$$

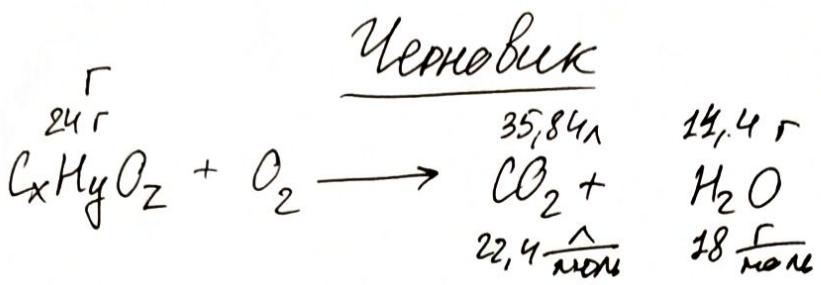
$$12n + 2n - 2 = 208$$

$$14n = 210$$

$$n = 15$$

A - C₁₅H₂₈

Черновик~~C₅H₁₂~~



$$\mathcal{D}(\text{CO}_2) = 1,6 \text{ моль}; \quad \mathcal{D}(\text{H}_2\text{O}) = 0,8 \text{ моль}$$

$$\mathcal{D}(\text{C}) = 1,6 \text{ моль}; \quad \mathcal{D}(\text{H}) = 1,6 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 19,2 \text{ г}; \quad m(\text{H}) = 1,6 \text{ г}$$

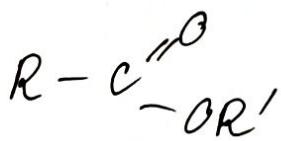
$$m(\text{O}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) - m(\text{C}) - m(\text{H}) =$$

~~$$24 = 24 - 19,2 - 1,6 = 3,2 \text{ г}$$~~

$$\mathcal{D}(\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{3,2}{\cancel{32}} = \cancel{0,2} \text{ (моль)}$$

$$\mathcal{D}(\text{C}) : \mathcal{D}(\text{H}) : \mathcal{D}(\text{O}) = 1,6 : 1,6 : 0,2 = \cancel{8 : 8 : 1} \quad 8 : 8 : 1$$

$$= \cancel{8 : 8 : 1} = 64 : 64 : 8$$



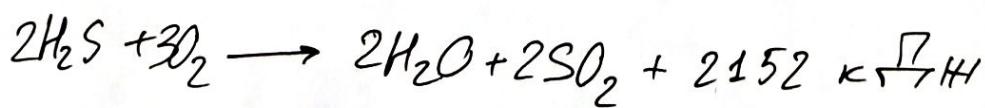
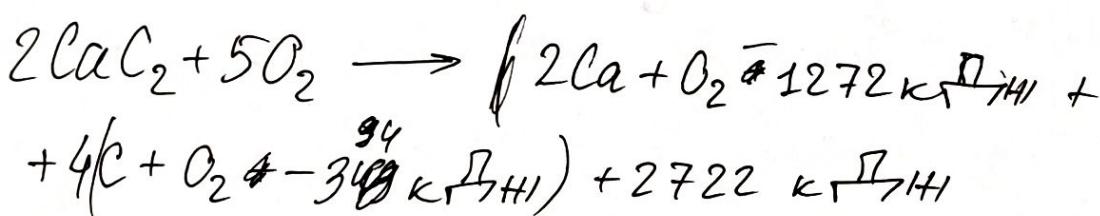
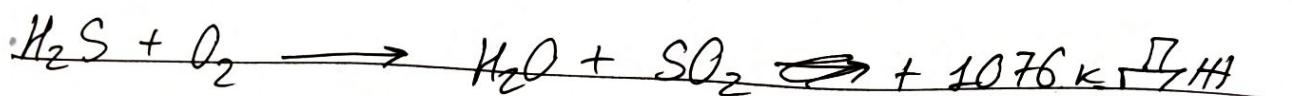
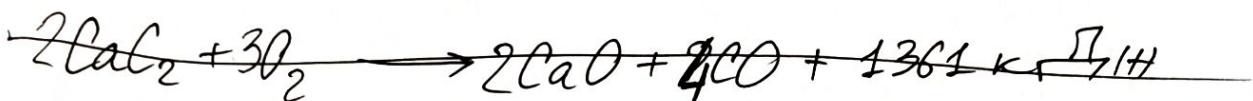
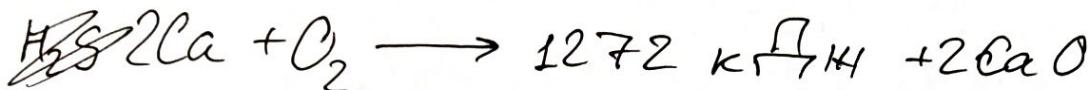
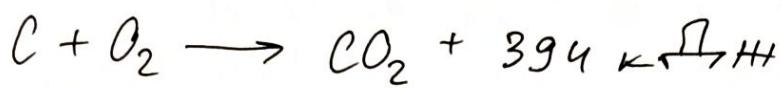
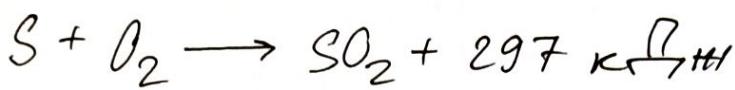
~~$$n = 2n - a + 1$$~~

~~$$16 = 32 - a + 1$$~~

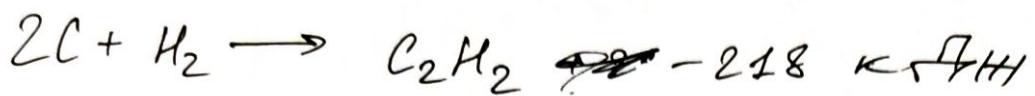
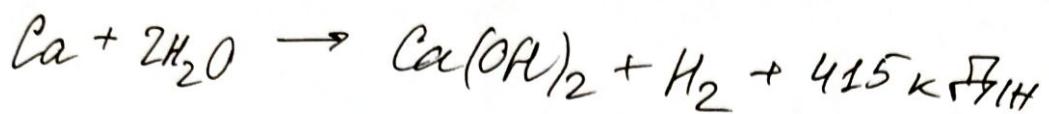
$$8 : 8 : 1$$

~~$$a = 15$$~~

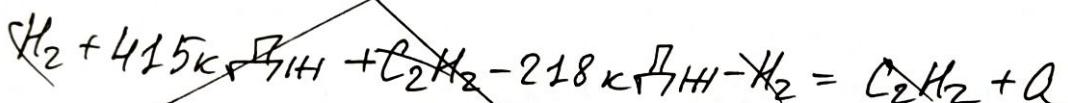
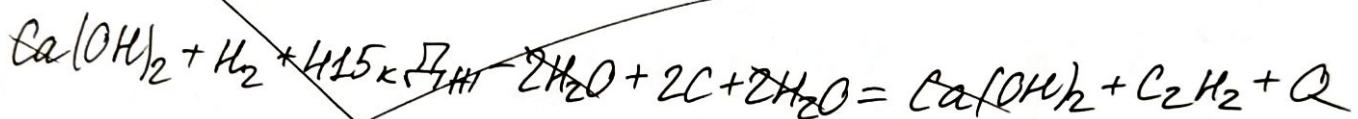
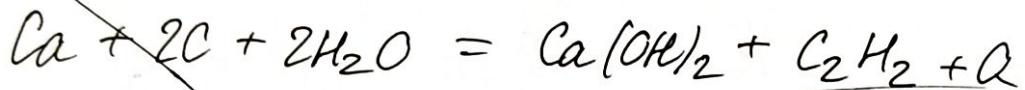


Черновск

Черновик



~~CaC₂ +~~



$$Q = 415 \text{ кДж/кмоль} - 218 \text{ кДж/кмоль} = 197 \text{ кДж/кмоль}$$

