

Часть 1

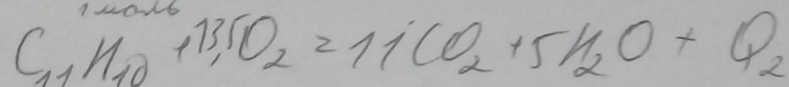
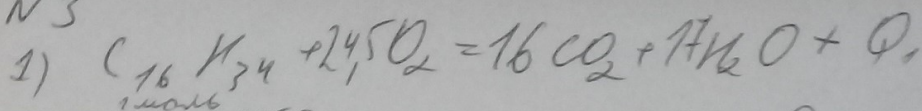
Олимпиада: **Химия 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21300445**

ID профиля: **341701**

Вариант 1

N3



$$Q_1 = 16 \cdot 393,5 + 17 \cdot 285,8 - 456 = 10698,6 \text{ кДж}$$

$$Q_2 = 11 \cdot 393,5 + 10 \cdot 285,8 - 45 = 5712,5 \text{ кДж}$$

Пустов x кДж тепла выделялось при сжигании $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$, а y кДж - при $\text{C}_{11}\text{H}_{20}$, тогда

$$x + y = 3927,8 \text{ кДж}$$

$$n(\text{C}_{16}\text{H}_{34}) = \frac{x}{10698,6} \text{ моль, по ТХУ}$$

$$n(\text{C}_{11}\text{H}_{20}) = \frac{y}{5712,5} \text{ моль}$$

$$\text{тогда } V(\text{C}_{16}\text{H}_{34}) = \frac{m}{\rho} = \frac{\frac{x}{10698,6} \cdot 226}{0,773} \text{ см}^3$$

$$V(\text{C}_{11}\text{H}_{20}) = \frac{\frac{y}{5712,5} \cdot 142}{1,02} \text{ см}^3$$

$$V(\text{C}_{16}\text{H}_{34}) + V(\text{C}_{11}\text{H}_{20}) = 100 \text{ см}^3 (\text{мл})$$

Составим систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 3927,8 \\ \frac{142y}{5712,5 \cdot 1,02} + \frac{226x}{10698,6 \cdot 0,773} = 100 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 3927,8 - x \\ \frac{142(3927,8 - x)}{5712,5 \cdot 1,02} + \frac{226x}{8270,0178} = 100 \end{cases}$$

II уравнение:

$$\frac{557747,6 - 142x}{5826,75} + \frac{226x}{8270,0178} = 100$$

$$95,7219 - 0,02437x + 0,0273276 = 100$$

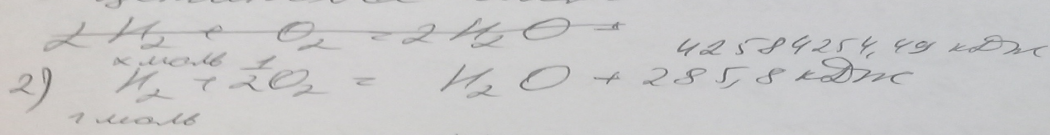
$$2,95763 \cdot 10^{-3}x = 4,2781$$

$$x = 1446,46$$

Теперь найдем $V(\text{C}_{16}\text{H}_{34})$:

Что в сумме составим $26 \cdot 27 \cdot 765 =$
 $\frac{1446,46}{10698,6} \cdot 226 = 39,5283 \text{ мл}$ под-
от

$0,773$
 $\varphi(C_{16}H_{34}) = \frac{39,5283}{100} \cdot 100\% = 39,5283\% =$
 = массовое число - Ответ



$m(C_{16}H_{34}) = \frac{1446,46}{10698,6} \cdot 226 = 39,55542$
 $m(C_{11}H_{20}) = \frac{2481,34}{5712,5} \cdot 142 = 61,681$ $\left. \begin{matrix} \\ \end{matrix} \right\} \Sigma = 92,23597$
 $w(C_{16}H_{34}) = \frac{39,5554}{92,23597} \cdot 100\% = 33,13\%$

$m(C_{16}H_{34})_{\text{г.м}} = \frac{33,13}{100} \cdot 10^6 = 331274,23062$
 $m(C_{11}H_{20}) = 10^6 - 331274,2306 = 668725,76942$
 $\Sigma Q_{\text{взг.}} = \frac{331274,2306}{226} \cdot 10698,6 + \frac{668725,7694}{142} \times$

$\times 5712,5 = 42584254,49 \text{ кДж}$
 $\times \text{моль} = n(H_2) \text{ нужно взять} = \frac{42584254,49}{285,8} =$
 $= 149000,19072 = 149 \text{ кг} - \text{Ответ}$

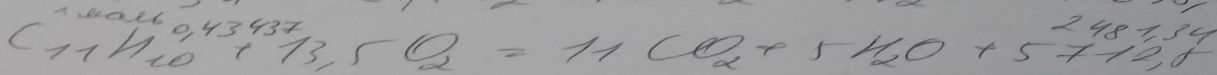
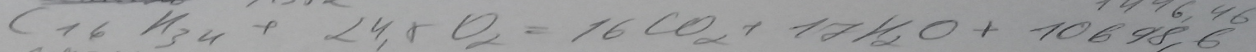
3) По закону Менделеева-Клапейрона:
 $pV = nRT \Rightarrow V = \frac{nRT}{p} = \frac{76,5 \cdot 10^3}{2} \cdot \frac{8,314 \cdot 298}{19,6 \cdot 1000} =$
 $= 2938,9566 \text{ л}$

$pV = nRT \Rightarrow n = \frac{pV}{RT}$
 $n(H_2)_{\text{лог. в баллоне}} = \frac{40 \cdot 19,6 \cdot 10^5}{8,314 \cdot 298} = 316,488 \text{ моль} =$
 $m(H_2) = 316,4388 \cdot 2 = 5695,8992 \Rightarrow \text{пошаго-}$
 дунга
 $\frac{149000}{5695,899} \approx 26-27 \text{ баллонов.}$ (2) (3)

Черновик

Химия, 11 класс

$$\frac{16 \cdot 100}{16 + 34} = 0,1352$$



мол

$$1 \text{ м} = 1000 \text{ кг} = 1000000 \text{ г}$$

$$m(C_{16}H_{34}) = 0,1352 \cdot 226 = 30,55542 \text{ г}$$

$$m(C_{11}H_{20}) = 0,43437 \cdot 142 = 61,68074 \text{ г}$$

$$92,235972$$

$$pV = nRT$$

$$n = \frac{pV}{RT}$$

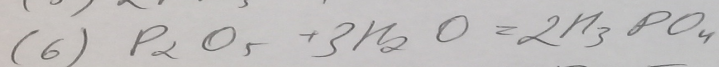
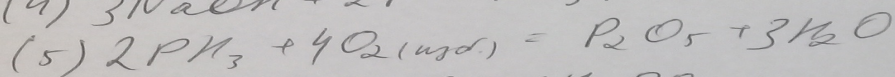
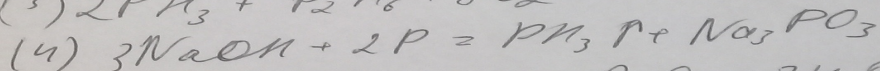
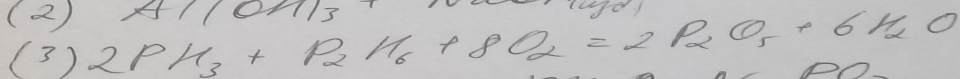
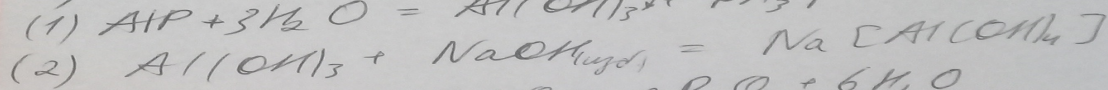
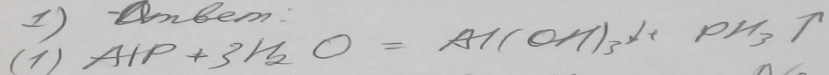
$$n = \frac{19,6 \cdot 10^3 \cdot 40}{8,314 \cdot 298} =$$

$$2376,4389$$

$$5695,8992 \text{ м}^2$$

$$19,6 \cdot 10^3 \text{ Па}$$

1) Ответ:



2) Ответ: А - AlP; Б - Al(OH)₃; В - PH₃; Г - P₂H₆;
Д - H₃PO₄; X - P.

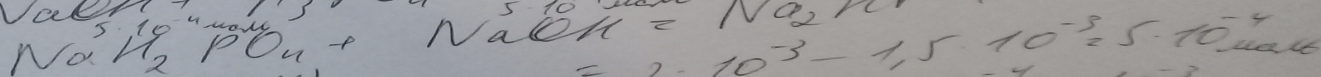
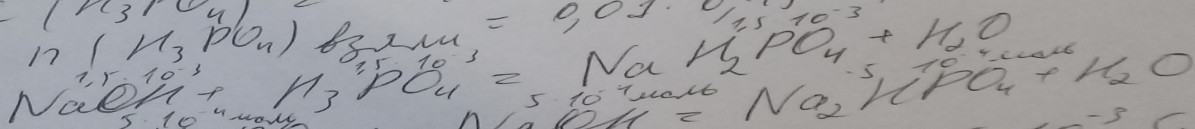
Если предположим, что $n(\text{B}) : n(\text{A}) = 1 : 1$,
то: $n(\text{PH}_3) = n(\text{A}) = \frac{2,24}{24,4} = 0,0917 \text{ моль} \Rightarrow \text{AlP}$, где

$\approx \frac{5,8}{0,1} = 58 \text{ г/моль}$, а это совпадает с P^{3-} слабее к-та,
Al³⁺ слабее основывается по р-циям
дальше все определяется по р-циям

3) $n(\text{NaOH}) = V \cdot c = 0,04 \cdot 0,05 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$
Исходя из уравнений $n(\text{P}_2\text{O}_5) = \frac{0,1}{2} = 0,05 \text{ моль}$
 $\approx 0,05 \text{ моль}$, а $n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,05 \cdot 2 = 0,1 \text{ моль}$
 ~~$n(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,1 \cdot 98 + 10000 = 10009,8 \text{ г}$~~

$$c(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{0,1}{10} = 0,01 \text{ М}$$

$$n(\text{H}_3\text{PO}_4) \text{ взяли} = 0,01 \cdot 0,15 = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ М} < n(\text{NaOH})$$



$$\Delta n_{\text{ост.}}(\text{NaOH})_{\text{после 1-го}} = 2 \cdot 10^{-3} - 1,5 \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$\Delta n_{\text{ост.}}(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = 1,5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-4} = 10^{-3} \text{ моль}$$

Судя по конечному продукту, это будет кислая среда, которая может быть р-ре (7)

$$64 \setminus 55 \setminus 27(55-28) \quad w_{Fe} = \frac{27}{27+9} \cdot 100\% = 75\%$$

$$28 \setminus 55 \setminus 9(64-55) \quad w_{N_2} = \frac{9}{36} \cdot 100\% = 25\%$$

$w(SO_2): w(N_2) = 75:25 = 3:1$, что
уравнению р-ции (2)

3) Ответ: синий, т.к. Cu^{2+} имеет синий
цвет в водных р-рах, образуя ~~аквакомплекс~~
гидрат.

4) $CuSO_4 + 4NH_3 + 2H_2O = [Cu(NH_3)_2](OH)_2 + (NH_4)_2SO_4$
ярко-синий цвет, т.к. комплексы Cu^{2+} в
особенности с NH_3 дают насыщенный
синий цвет р-ра.

№ 4 ответ:

1) А - SO_3 Б - CuO Г - SO_2 Д - Cu В - CuSO_4

ми, т.к.

Предположим, что по схеме из

 $n(\text{NH}_3): n(\text{A}) = 1:1$, тогда $n(\text{A}) = n(\text{NH}_3) = \frac{4,48}{22,4} = 0,2 \text{ моль}$,тогда $M(\text{A}) = M(\text{B}) = \frac{24}{0,2} = 120 \text{ г/моль}$,

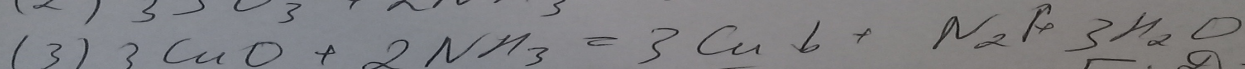
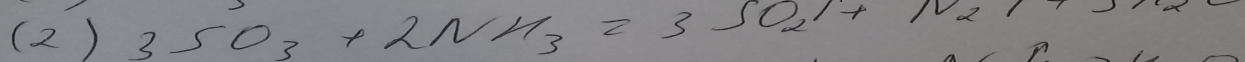
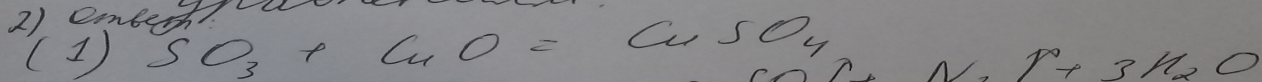
но это не соотв. усл. с процента-

 $M(\text{A})$ если $0,1 = \frac{16}{0,2} = 80 \text{ г/моль}$ $M(\text{B})$ если $0,2 = \frac{16 \cdot 2}{0,2} = 160 \text{ г/моль}$,однако если $n(\text{NH}_3): n(\text{A}) = 2:3$, то $M(\text{A}) = M(\text{B}) = 24 \cdot \frac{2 \cdot 3}{2} = 80 \text{ г/моль}$, то

соотв. содержанию, теперь найдем

состав: А: $\text{O} - 0,6 \cdot 80 = 48 \Rightarrow \text{кол-во}$ кислорода = $\frac{48}{16} = 3 \Rightarrow \text{XO}_3$ $M(\text{X}) = 80 - 48 = 32 \text{ г/моль}$, то соотв. SO_3 .Б: $\text{O} - 0,2 \cdot 80 = 16 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{XO} (\frac{16}{16} = 1)$ $\Rightarrow M(\text{X}) = 80 - 16 = 64 \text{ г/моль} - \text{Cu}$, тогда

по уравнениям:

 SO_2 имеет резкий запах - Г; Д - Cu - простое в-во. $M_{\text{раз. см.}} = 13,75 \cdot 4 = 55 \text{ г/моль}$

По правилу Крестна:

(1)

Часть 2

Олимпиада: **Химия 11 класс (2 часть)**

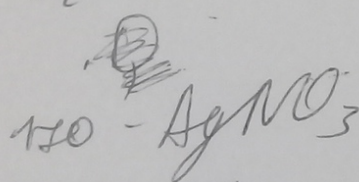
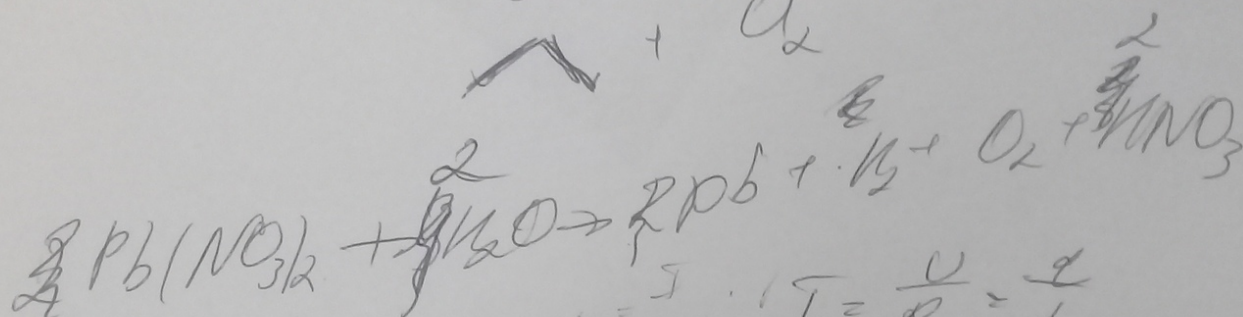
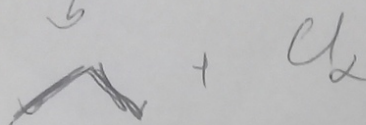
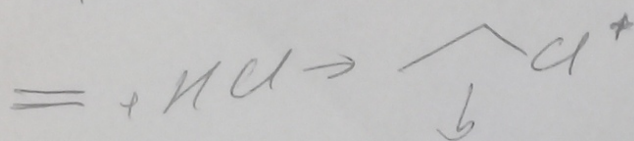
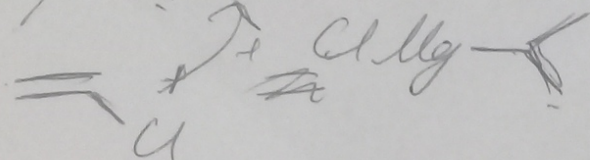
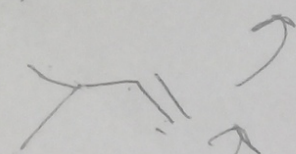
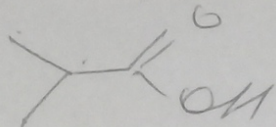
Шифр: **21300445**

ID профиля: **341701**

Вариант 1

Черновик

химия, 11 класс

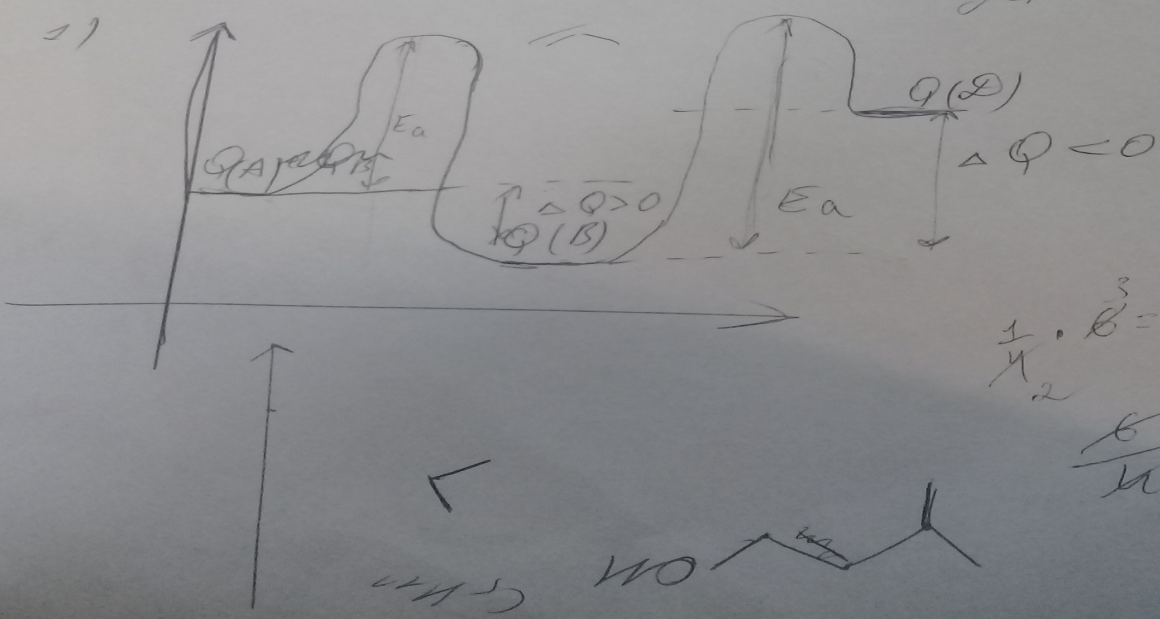
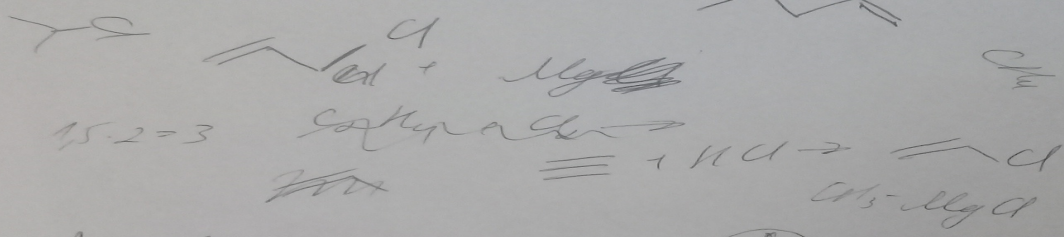
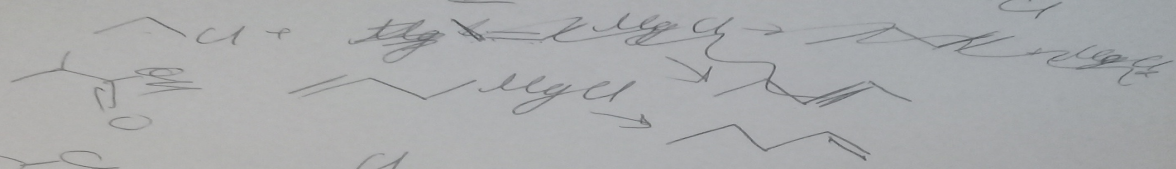
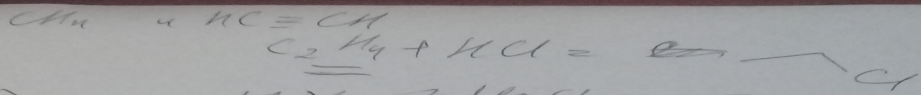


4997

~~4997~~

$$F = \frac{q}{n}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{2}{1}$$



$\frac{1}{n_2} \cdot 3 = 1,5$
 $\frac{6}{n_2} = 1,5$

→ в р-ре осталась $Pb(NO_3)_2$; $AgNO_3$; и т.д.
0,4 моль соотв.

$$3) t = \frac{q}{I}, \text{ а } q = F \cdot n = 96500 \cdot 0,8 =$$

$$= 77200 \text{ Кл. } \Rightarrow t = \frac{77200}{3} = 25733 \text{ с} =$$

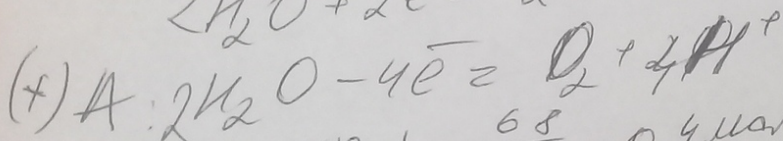
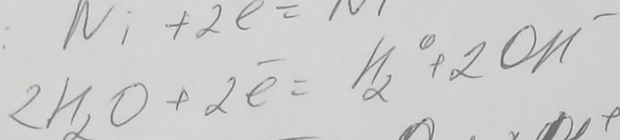
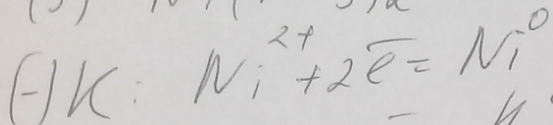
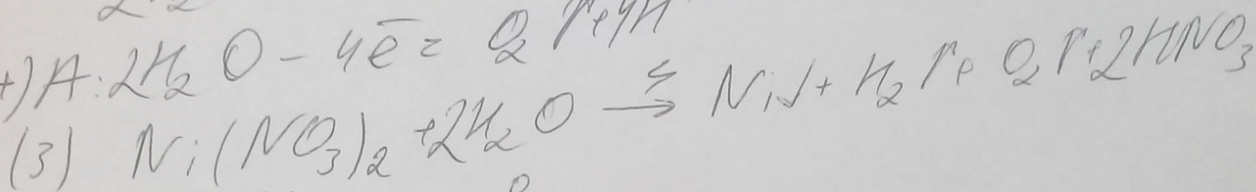
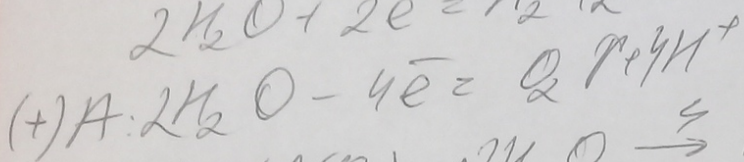
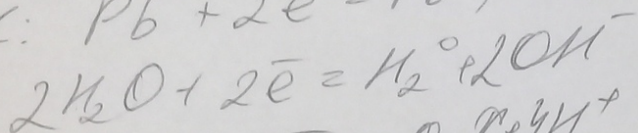
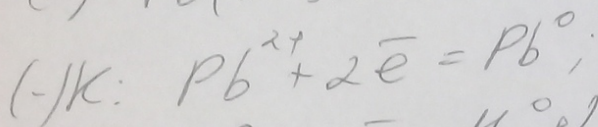
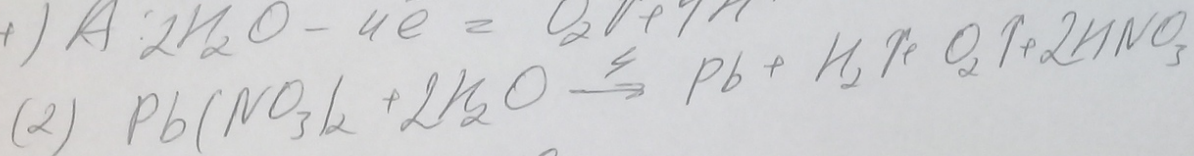
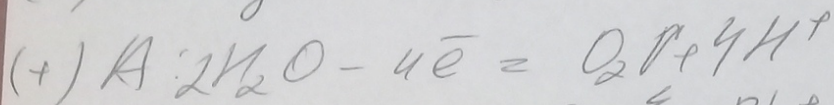
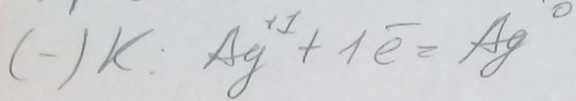
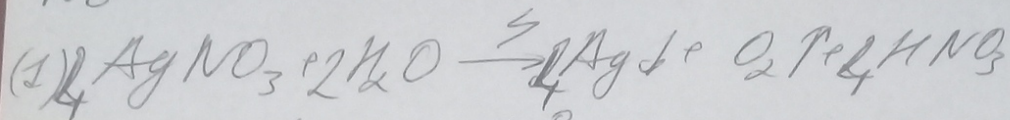
$$= 7,148 \text{ ч} \Rightarrow \Delta t = 7,148 - 5,3667 = 1,7813 \text{ ч}$$

②

N6

Чистовик

Химия, 11 класс



$$n | AgNO_3 | = \frac{68}{170} = 0,4 \text{ моль}$$

$$n | Pb(NO_3)_2 | = \frac{66,2}{331} = 0,2 \text{ моль}$$

$$n | Ni(NO_3)_2 | = \frac{36,6}{183} = 0,2 \text{ моль}$$

3-ий - $AgNO_3$

2-ой - $Pb(NO_3)_2$

1-ый - $Ni(NO_3)_2$

т.к.

уменьшение активности металла

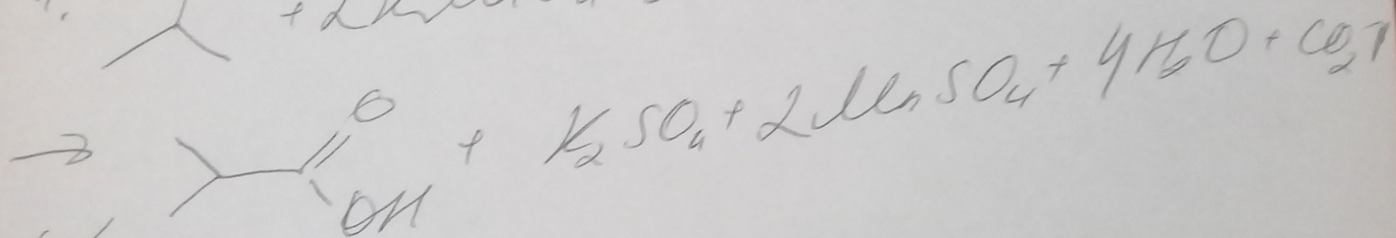
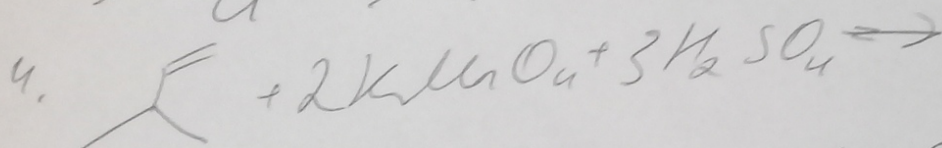
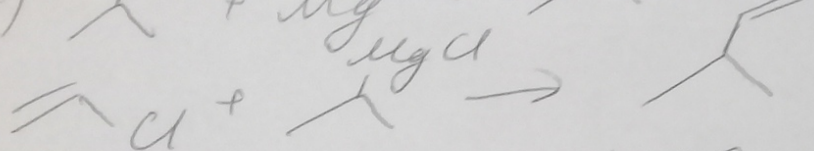
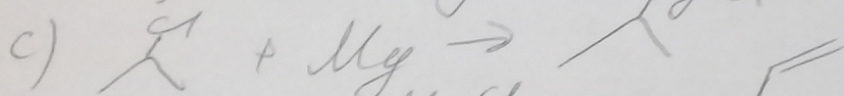
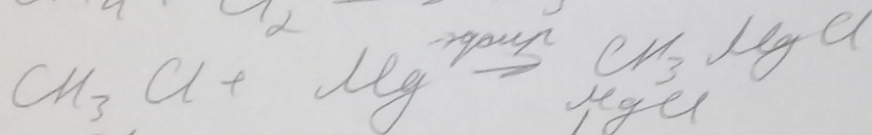
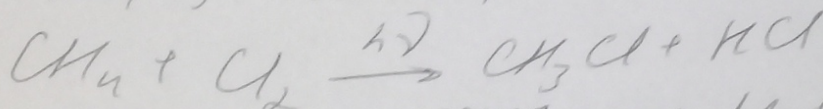
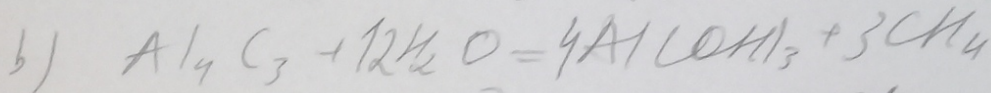
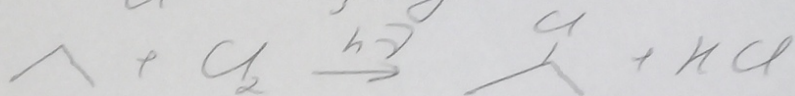
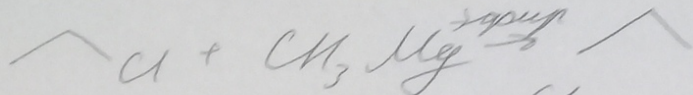
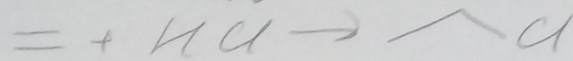
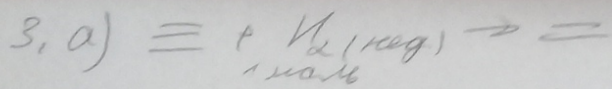
$$2) F = \frac{q}{n} = 96500$$

$$F = \frac{q}{t}, \text{ где } q = I \cdot t = 3 \cdot ((5 \cdot 60 + 22) \cdot 60) = 57960 \text{ Кл}$$

$$n = \frac{q}{F} = \frac{57960}{96500} = 0,6 \text{ моль после эк-$$

тролиза, а было $n = 0,4 + 0,2 \cdot 2 = 0,8 \text{ моль} \Rightarrow$
произошло $n = 0,8 - 0,6 = 0,2 \text{ моль}$

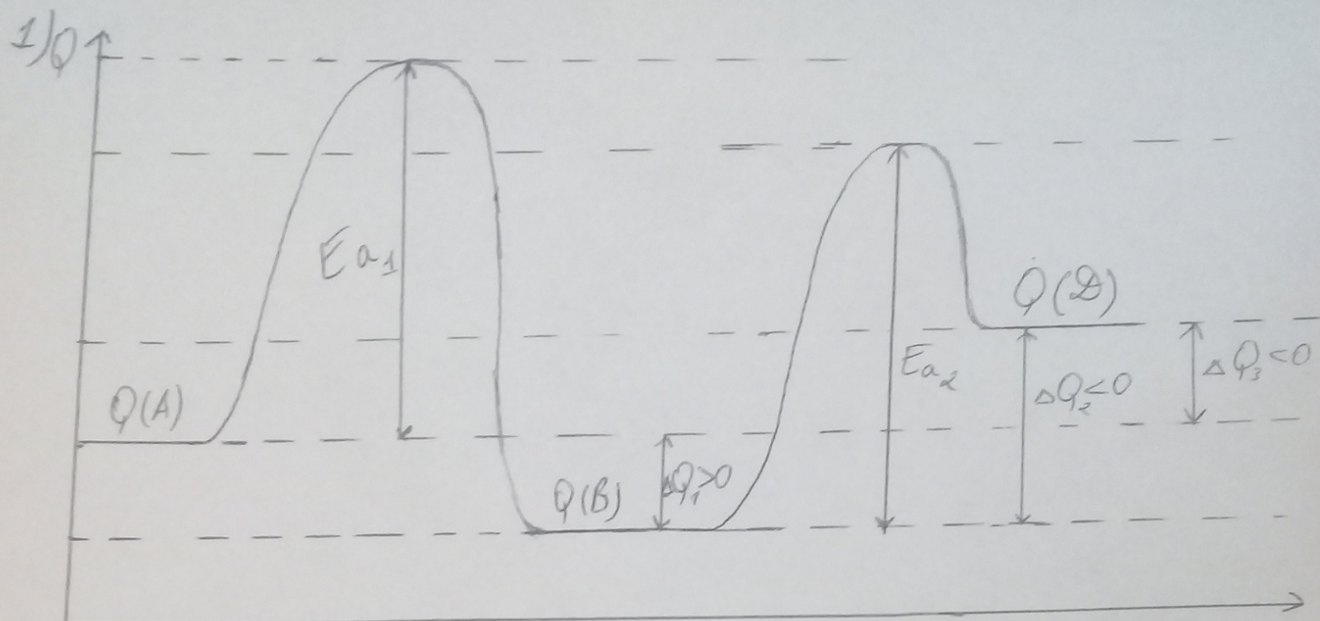
(1)



№5

Чистовик

Химия, 11 класс



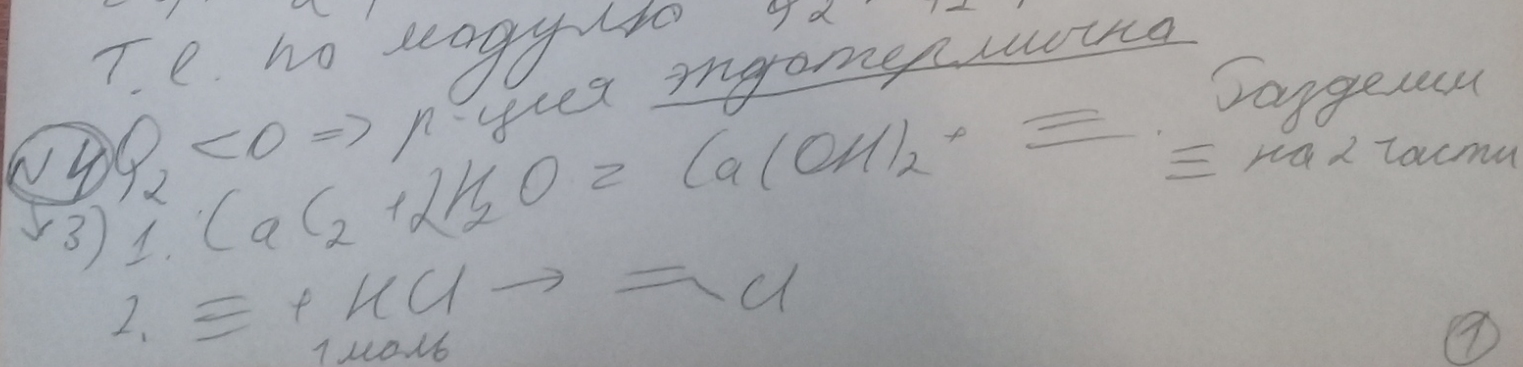
направление р-ции

(ΔQ_1 больше ΔQ_2)

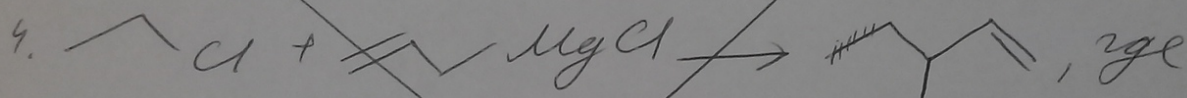
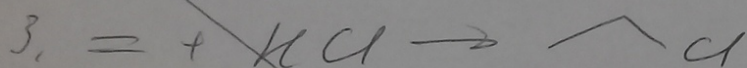
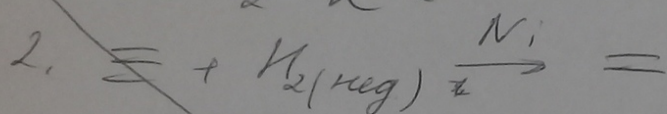
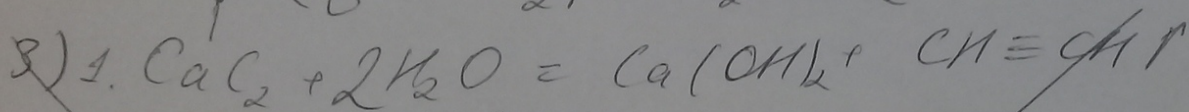
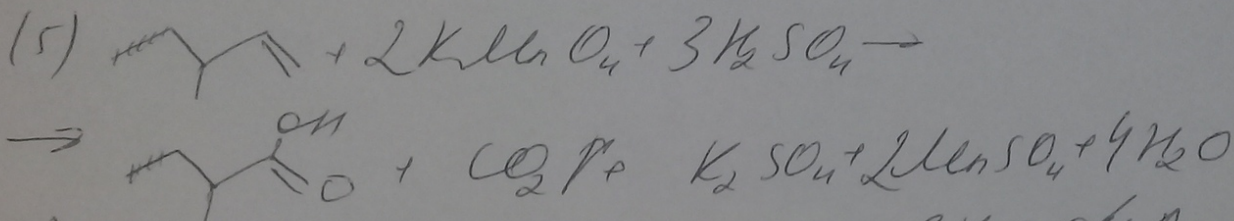
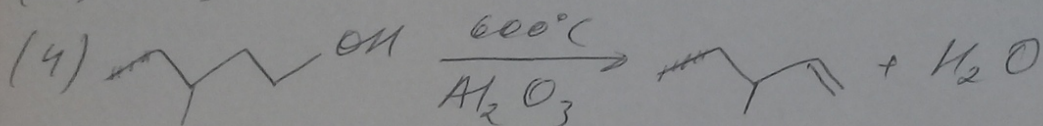
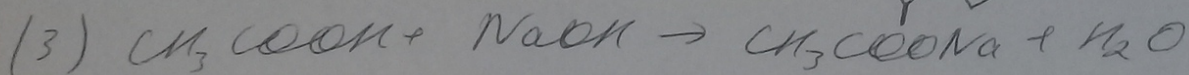
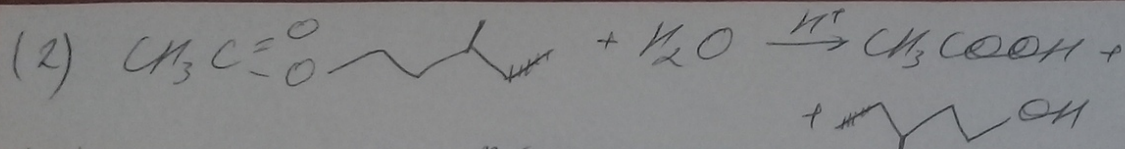
2) Судя по диаграмме, р-ция будет эндо-термической суммарно $\Delta Q_3 < 0$, т.к. $Q_B > Q_A$

Судя по усл. в 1-ой р-ции $Q > 0$, т.к. проис-ходит выделение тепла, приведем $Q = 0,25 E_a$, т.к. $k_1 = k_2$, по усл. то $E_{a1} = E_{a2}$, исходя из уравнения Аррениуса, но по усл. в

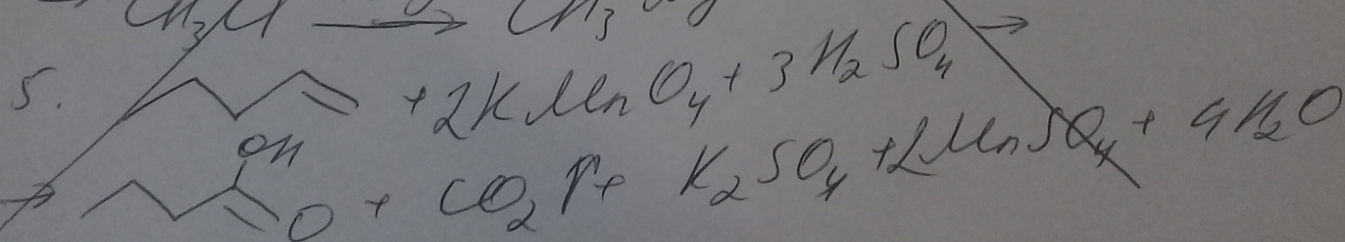
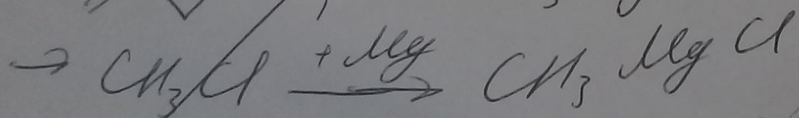
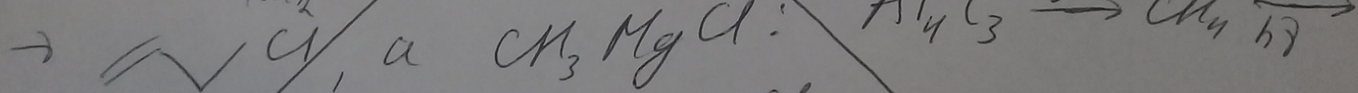
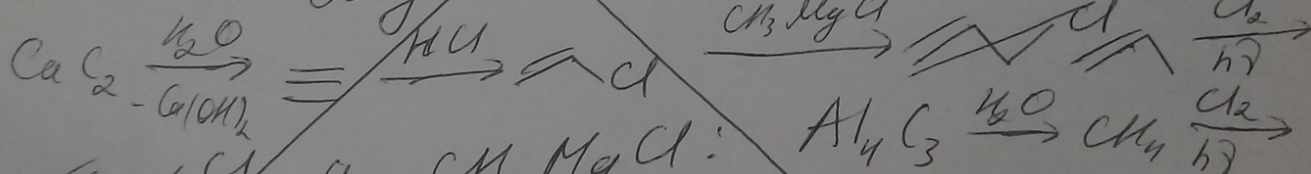
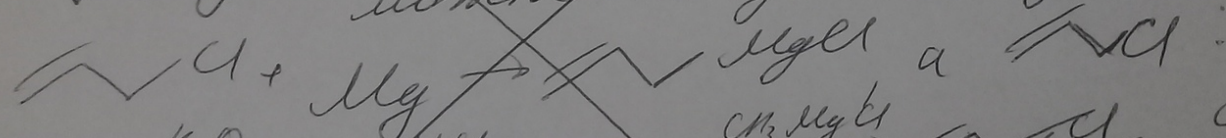
р-ции 2 происходит поглощение $Q < 0$. в 2 раза больше Q_1 по модулю $\Rightarrow$ погло-щается больше, чем выделяется, что мак-симум подсчитать, как $Q_2 = 2 \cdot Q_1 = 2 \cdot 0,25 \cdot E_{a2} = 0,5 E_a$, отсюда очевидно, что $0,5 E_a > 0,25 E_a$, т.е. по модулю $Q_2 > Q_1$, но при этом



①



можно получить из:



$$\left. \begin{aligned} n(\text{NaOH}) &= c \cdot V = 1 \cdot 0,1 = 0,1 \text{ моль} \\ n(\text{CH}_3\text{COOH}) &= \frac{6}{60} = 0,1 \text{ моль} \end{aligned} \right\} \text{что соотв. уравнению р-ции}$$

3)

№4

Чистовик

Химия, 11 класс

1) Судя по усл. А - сложной эфир, тогда

$$n(CO_2) = n(C) = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ моль}; n(H_2O) = \frac{12,6}{18} =$$

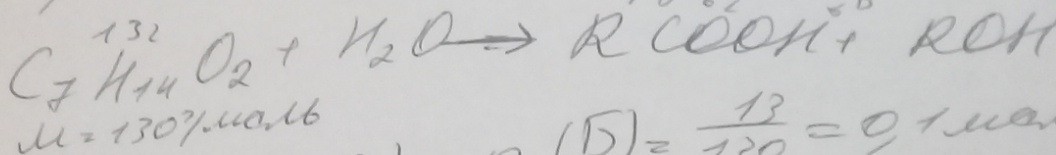
$$= 0,7 \text{ моль, т.к. } \rho(H_2O) = 1 \text{ г/мл, то } m = 1 \cdot 12,6 \text{ г} =$$

$$= 12,6 \text{ г} \Rightarrow n(H) = 0,7 \cdot 2 = 1,4 \text{ моль}$$

$$\Delta m(O) = 13 - 0,7 \cdot 12 - 1,4 = 3,2 \text{ г} \Rightarrow n(O) = \frac{3,2}{16} =$$

$$= 0,2 \text{ моль} \Rightarrow n(C) : n(H) : n(O) = 0,7 : 1,4 : 0,2 =$$

$$= 3,5 : 7 : 1 = 7 : 14 : 2 \Rightarrow C_7H_{14}O_2 \quad \text{двуатомная кислота}$$



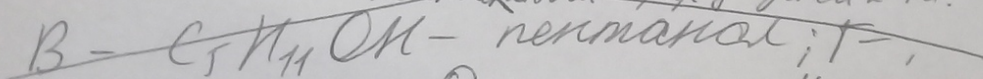
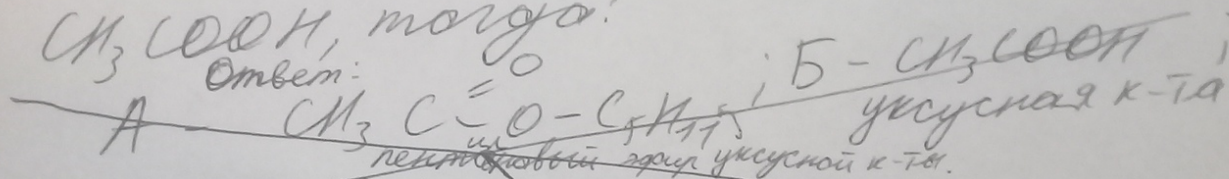
$$M = 130 \text{ г/моль}$$

$$n(C_7H_{14}O_2) = n(B) = \frac{13}{130} = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow$$

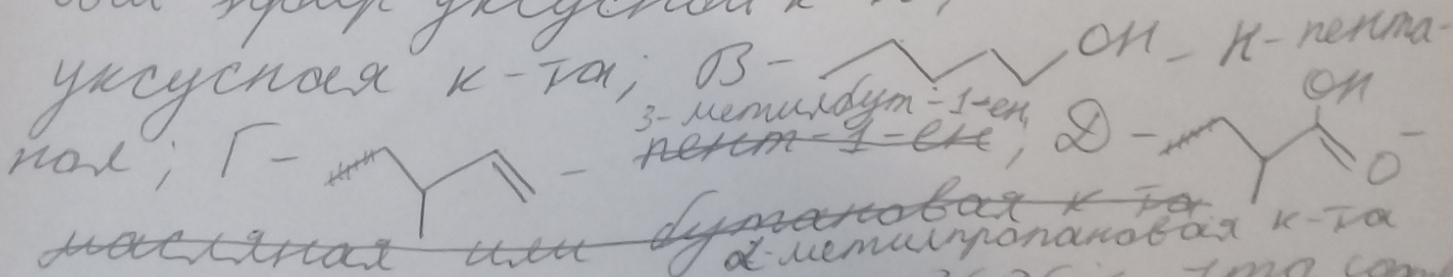
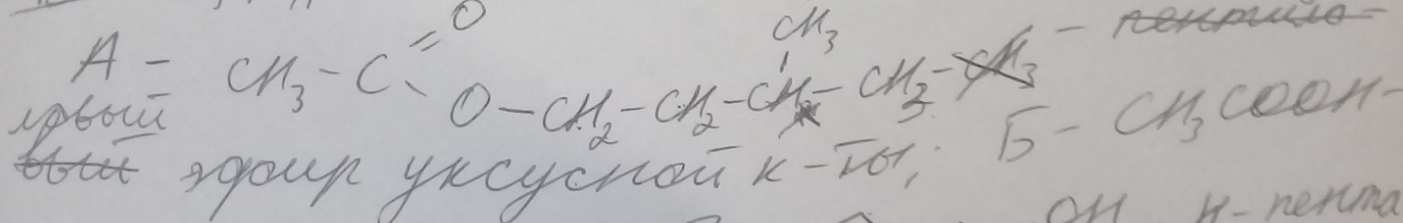
$$M(RCOOH) = \frac{6}{0,1} = 60 \text{ г/моль, что соотв.}$$

CH₃COOH, тогда:

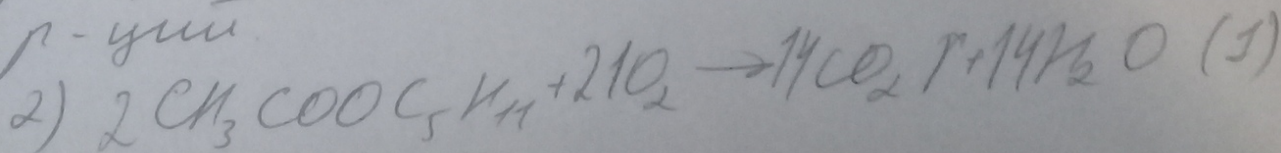
Ответ:



2-метилбутан-1-ол - пентанол



усл., а найти Г просто из уравнения р-ции.

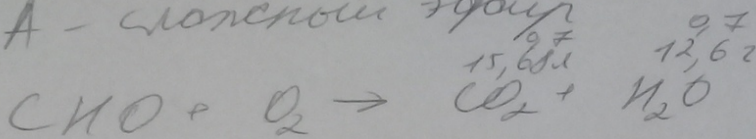


(1)

Черновик

химия, 11 класс

A - сложной групп



$$n(\text{C}) = 0,7$$

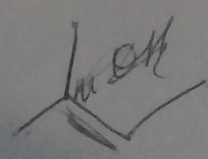
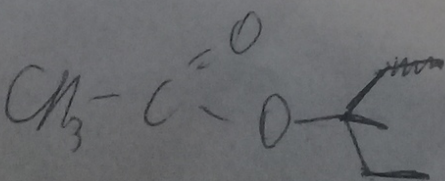
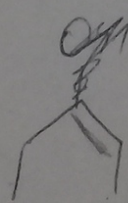
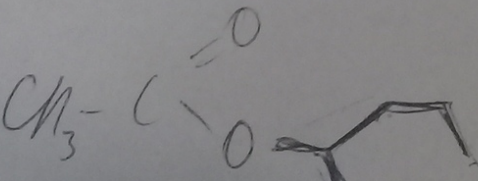
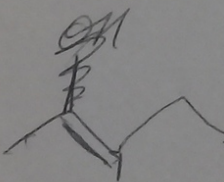
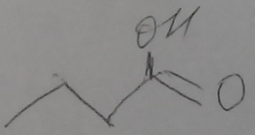
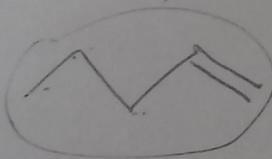
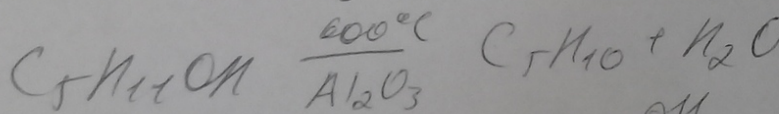
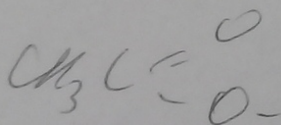
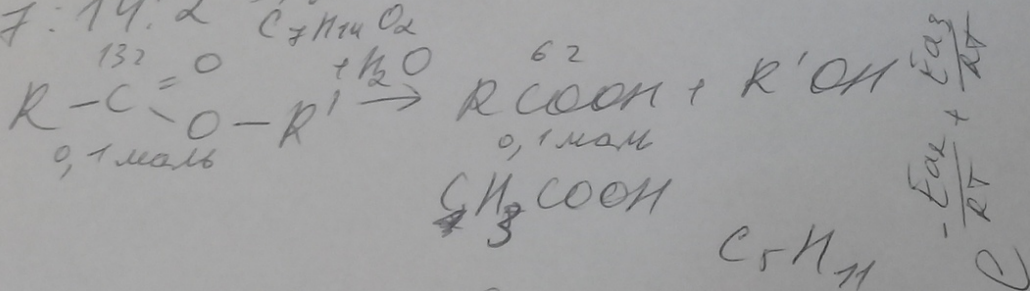
$$n(\text{H}) = 1,4$$

$$n(\text{O}) = 13 - 0,7 \cdot 12 - 1,4 = 3,2$$

$$= 3,2 \Rightarrow n(\text{O}) = \frac{3,2}{16} = 0,2$$

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) = 0,7 : 1,4 : 0,2 = 7 : 14 : 2$$

$$\Rightarrow \mu = 130$$



$$\begin{aligned} & 4 \cdot 12 + 10 \cdot 1 + 5 \cdot 16 = 154 \\ & 4 \cdot 12 + 10 \cdot 1 + 5 \cdot 16 = 154 \end{aligned}$$

$$\frac{K_2}{K_3} = \frac{e^{-\frac{E_a}{RT}}}{e^{-\frac{E_a}{RT}}} = 1$$

3 15

7