

Часть 1

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

Шифр: **21300214**

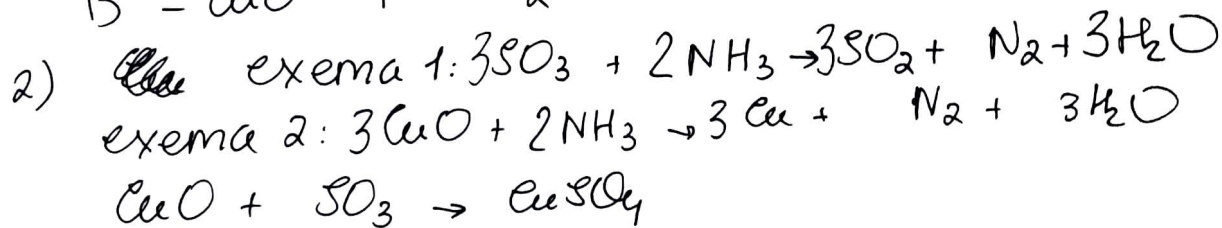
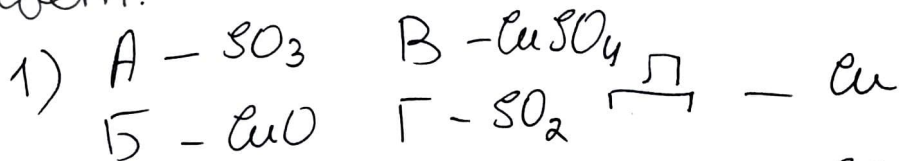
ID профиля: **311114**

Вариант 1

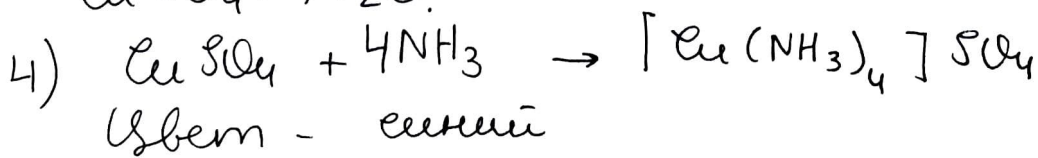
Цветовик. №1 Задача 1

1. Реакция с NH_3 с образованием NH_3 катализатор на
мелень ~~от~~ CuO . И превод, $w_0 = 20\%$. Тогда упрощ
окисл имеет $M = 80$, $M_{\text{обв}} = \frac{60}{100} \cdot 80 = 48$ г/моль, $\Rightarrow$ в
А 3 атома О. $\text{остаток} = 80 - 48 = 32 = M_S, \Rightarrow \text{А} - \text{SO}_3$.
2. Коэф-нт в р-ех с NH_3 одинаков, $\Rightarrow$ у атома
серы, как у атома Se , в процессе р-ии
~~переходит 2e~~ добавляет 2e и происходит
переход $\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2$, $\Rightarrow \Gamma - \text{SO}_2$, $\Pi - \text{Cu}$, $\text{В} - \text{CuSO}_4$.
3. $V_{\text{CuO}} = \frac{24}{80} = 0,3$ моль, $V_{\text{N}_2} = \frac{4,48}{22,4} = 0,2$ моль, $\Rightarrow V_{\text{CuO}} : V_{\text{N}_2} = 3:2$ моль
 ~~$V_{\text{SO}_3} : V_{\text{N}_2} = \frac{24}{80} : \frac{4,48}{22,4}$~~ $M_{\text{CuO}} = M_{\text{SO}_3}, \Rightarrow V_{\text{CuO}} = V_{\text{SO}_3}$ при одинак массе,
 $\Rightarrow V_{\text{SO}_3} : V_{\text{N}_2} = 3:2$ моль.

Ответ:



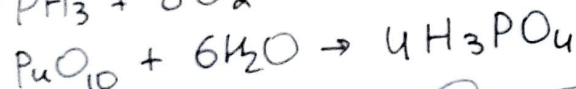
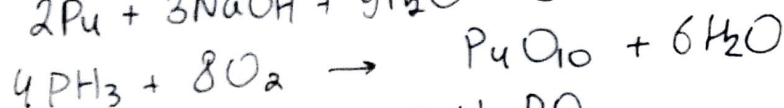
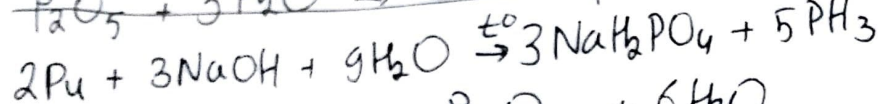
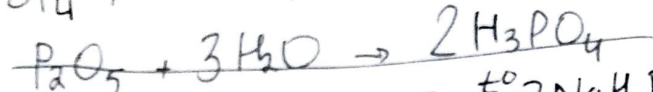
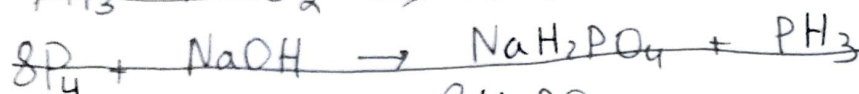
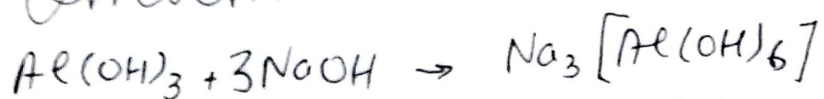
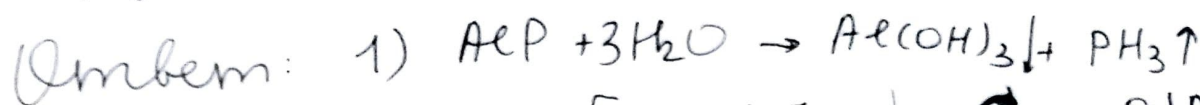
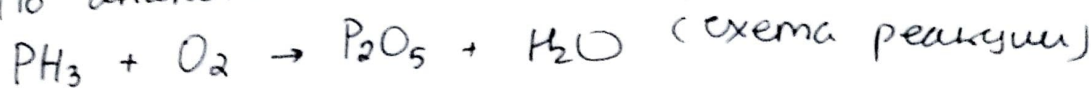
3) Получает из-за образования легкого купороса,
 $\text{CuSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.



Цветовик стр. 2. Задача 2.

1. $V_B = \frac{224}{22,4} = 0,1$ моль. Если $V_A : V_B = 1:1$, то $M_A = \frac{5,8}{0,1} = 58 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$.
 Осадок Б, р-щийся в щелочи, наводит на Al , а токсичный газ - на фосфин Р.
 Действительно, $M_{\text{AlP}} = 27 + 31 = 58 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$.

2. По аналогии с NH_3 и N_2H_4 , Г - P_2H_4 .



2) А - AlP , фос



2) А - AlP , фосфид алюминия

Б - $\text{Al}(\text{OH})_3$ - гидроксид алюминия

В - PH_3 - гидрид фосфора/фосфин

Г - P_2H_4 - ~~гидрид~~

Д - H_3PO_4 , ортофосфорная к-та

Е - Р, фосфор. Простое в-во - белый фосфор.

3) $0,15$ ммоль NaH_2PO_4 , $0,15$ ммоль NaOH

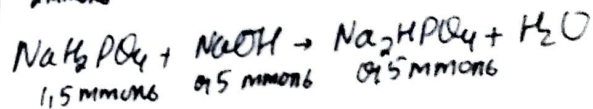
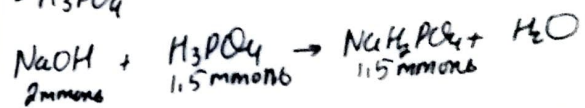
с-ва суперфосфат

1 ммоль NaH_2PO_4 и $0,15$ ммоль Na_2HPO_4 , с-ва суперфосфат.

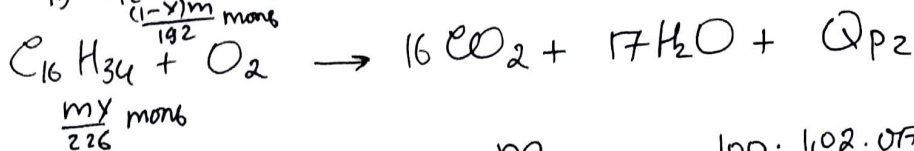
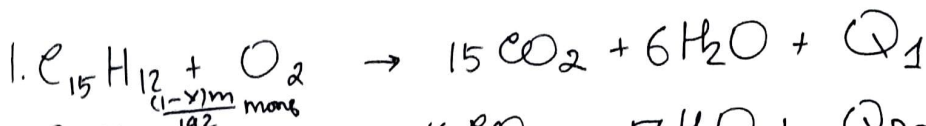
3) $\text{C}_{\text{H}_3\text{PO}_4} = \frac{0,1 \text{ моль}}{10 \text{ л}} = 0,01 \text{ М}$

$$V_{\text{NaOH}} = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 0,04 = 2 \text{ ммоль}$$

$$V_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 2 \cdot 0,01 \text{ М} \cdot 150 \cdot 10^{-3} = 1,5 \text{ ммоль}$$



Уравнение пр. 3 Задача 3



$$m = \rho \cdot V = 100 \text{ cm}^3 \cdot \frac{m}{\frac{m \cdot x}{0,773} + \frac{(1-x)m}{1,02}} = \frac{100 \cdot 1,02 \cdot 0,773}{1,02x + (1-x) 0,773} = \frac{77,846}{0,247x + 0,773}$$

m - m керосина, x - ω $C_{16}H_{34}$.

$$Q_1 = 6 \cdot Q_f H_2O + 15 Q_f CO_2 - Q_f C_{15}H_{12} = 7572,3 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$Q_2 = 10698,6 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

$$\text{масса} \quad \frac{m \cdot x}{226} \cdot 10698,6 + \frac{(1-x)m}{186} \cdot 7572,3 = 3927,8$$

$$196 \cdot \frac{10698,6}{226} x + \frac{7572,3(1-x)}{186} = \frac{3927,8}{m}$$

$$\frac{10698,6}{226} x + \frac{7572,3}{186} (1-x) = \frac{3927,8}{m}$$

$$47,34x + 39,54(1-x) = \frac{3927,8}{77,846 \cdot (0,247x + 0,773)} = 12,46x + 39$$

$$7,8x + 39,54 = 12,46x + 39$$

$$0,54 = 4,66x \quad x = 0,1159 \Rightarrow \text{состав. змс} = 11,59.$$

$$\rho_{\text{кр}} = \frac{0,77846}{0,247 \cdot 0,1159 + 0,773} = 0,9715 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

$$\begin{array}{l} 2. 97,15 \text{ г} \quad \text{---} \quad 3927,8 \text{ кДж} \\ 106 \text{ г} \quad \text{---} \quad x \text{ кДж} \end{array}$$

$$x = \frac{3927,8 \cdot 10^6}{97,15} = 40,43 \cdot 10^7 = 4,043 \cdot 10^7 \text{ кДж}$$

$$V_{H_2} = \frac{4,043 \cdot 10^7}{285,8} = 1,415 \cdot 10^5 \text{ моль}$$

$$V_{H_2} = 1,415 \cdot 10^5 \text{ моль} \cdot 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} = 3,169 \cdot 10^6 \text{ л} = 3,169 \cdot 10^3 \text{ м}^3$$

$$3. pV = \nu RT, \quad V_{H_2} = \frac{pV}{RT} = \frac{10^6 \cdot 19,6 \text{ Па} \cdot 40 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 298 \text{ К}} = 316,44 \text{ моль}$$

$$m_{H_2} = 316,44 \cdot 2 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 632,88 \text{ г}, \quad Q_H = 316,44 \cdot 285,8 = 90438,22 \text{ кДж}$$

В чон втекает $40 \cdot 10^3 \cdot 97,15 = 3,886 \cdot 10^6 \text{ г}$ керосина, керосин вводят $3,886 \cdot 10^6 \text{ г} - x$

$$97,15 \text{ г} \quad \text{---} \quad 3927,8 \text{ кДж}, \quad x = \frac{3927,8 \cdot 3,886 \cdot 10^6}{97,15}$$

$$= 156548008,2 \text{ кДж керосина. Керосин втекает}$$

Ответы: 1) 11,59 2) ~~3,169~~ $3,169 \cdot 10^3 \text{ м}^3$ 3) ~~156548008,2~~ $156548008,2 \text{ кДж}$

Часть 2

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

Шифр: **21300214**

ID профиля: **311114**

Вариант 1

Чистовик, эмрп.

Задача 4.

$$\begin{aligned} V_c &= V_{CO_2} = \frac{15,68}{22,4} = 0,7 \text{ моль} \\ V_{H_2O} &= 2V_{H_2O} = 2 \cdot \frac{12,6}{18} = 1,4 \text{ моль} \\ V_o &= \frac{13 - 1,4 - 0,7 \cdot 12}{16} = 0,2 \text{ моль} \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} V_c \\ V_{H_2O} \\ V_o \end{aligned}} \right\} C_7H_{14}O_2$$

Если $V_{Na} = V_5$, то $M_5 = \frac{6r}{V_{NaOH}} = \frac{6}{0,11} = 60 \frac{г}{\text{моль}} \Rightarrow$ Это CH_3COOH .

Если в D 2 атома O, то $M_D = \frac{32}{0,366} = 88 \frac{г}{\text{моль}} \Rightarrow C_6H_8O_2$.

В D есть 3-ий атом C, $\Rightarrow$ к-та ~~пре~~путывание, а алкен ~~пентен-1~~ $\begin{matrix} Me \\ | \\ C=C \\ | \\ Et \end{matrix}$

Ответы: (в прописных)

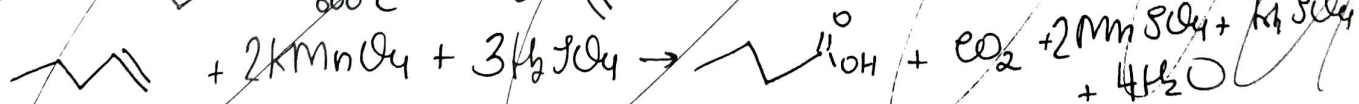
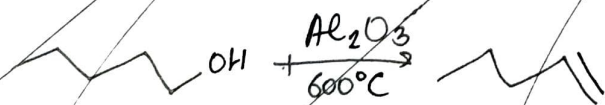
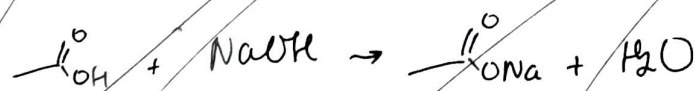
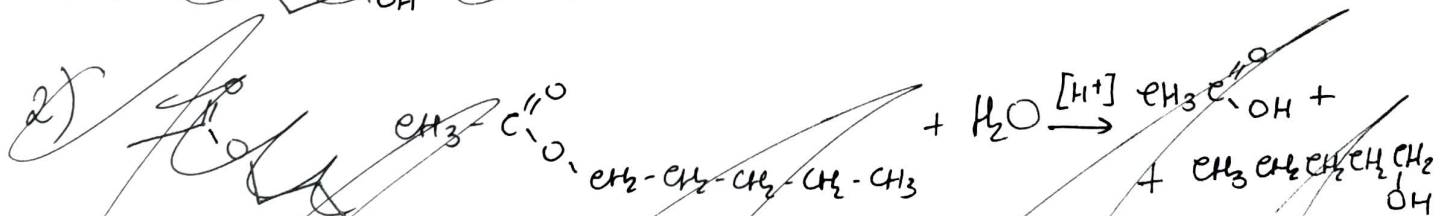
1) А - CH_3COOH - уксусная к-та

Б - $CH_3CH_2CH_2CH_2COOH$ - пентановая к-та

В - $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2COOH$ - гексановая к-та

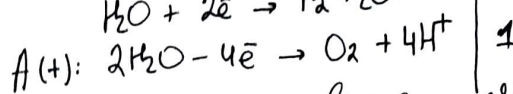
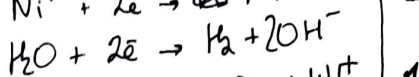
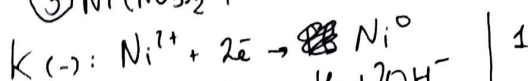
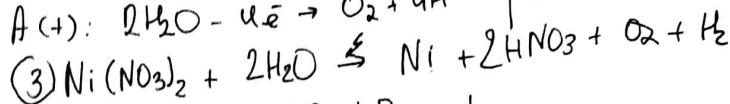
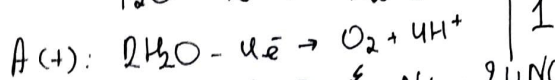
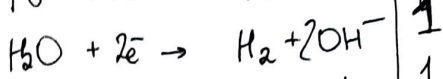
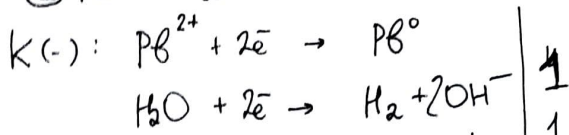
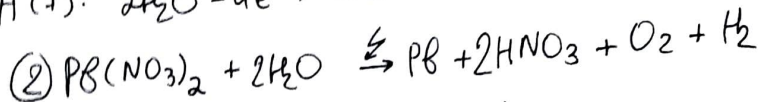
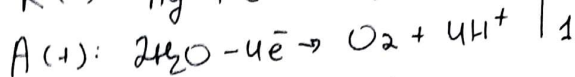
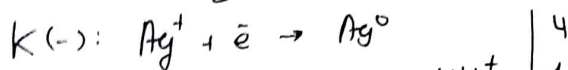
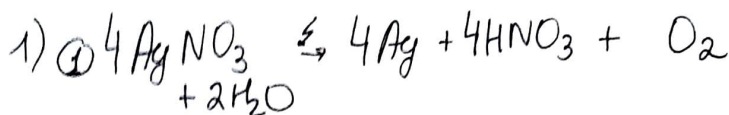
Г - $CH_3CH_2CH_2CH=CH_2$ - пентен-1

Д - $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2COOH$ - гексановая к-та.



3)

Учетовек, емп. 2 Задача 6



Более активные металлы сильнее ~~реактивны~~ Ni, Pb, Ag.
электролизуются, $\Rightarrow$ поменяйте местами (их катоды) ~~нужно~~

2) по 3. Параллельно $m = \frac{MI \Delta t}{nF}$. Две $\hookrightarrow Ni(NO_3)_2$ ~~нужно~~

~~$\frac{36,6 \cdot 4 \cdot 96500}{183 \cdot 3} = 27,48$~~

3) Чтобы зн. всех веществ проиен постоено,
нужно $\Delta t = \Delta t_{Ni} + \Delta t_{Pb} + \Delta t_{Ag}$.

~~$\Delta t_{Ni} = \frac{MI \Delta t}{nF}$~~ $\Delta t_{Ni} = \frac{36,6 \cdot 4 \cdot 96500}{183 \cdot 3} = \frac{77200}{3} \text{ с}$

$\Delta t_{Pb} = \frac{66,2 \cdot 4 \cdot 96500}{331 \cdot 3} = \frac{77200}{3} \text{ с}$

$\Delta t_{Ag} = \frac{68 \cdot 4 \cdot 96500}{170 \cdot 3} = \frac{154400}{3} \text{ с}$

$\Rightarrow$ сум. время = $\frac{77200 \cdot 4}{3} = 102933,33 = 102933 \frac{1}{3} \text{ с}$
 $(-(5.60 + 22) + \frac{77200 \cdot 4}{3 \cdot 60}) = 1393,55 \text{ мин}$

Увеличить необходимо на
При этом учитываем оставшееся будет
 HNO_3 .

2) ~~перва~~ $\hookrightarrow Ni(NO_3)_2$. 27,48

$m_{Ni(NO_3)_2} = \frac{183 \cdot 3A \cdot (5.60 + 22) \cdot 60}{4 \cdot 96500} = 27,48 \text{ г}$, при этом об-нось

~~$\frac{27,48}{183} \cdot 2 = 0,3 \text{ моль } HNO_3$~~

кар-кно: $Ni(NO_3)_2$, $Pb(NO_3)_2$, $AgNO_3$, HNO_3

кон-нно: 0,15 моль $Ni(NO_3)_2$, 0,2 моль $Pb(NO_3)_2$, 0,1 моль $AgNO_3$,
0,3 моль HNO_3 .

3) в $670,5 - 0,15 \cdot (32 + 2) = 0,3 \text{ моль}$
в 10г $X_{\text{мол}} = \frac{3}{670,5 - 0,15 \cdot 34} = 4,59 \cdot 10^{-3}$
 $C = \frac{4,59 \cdot 10^{-3}}{0,1} = 0,0459$

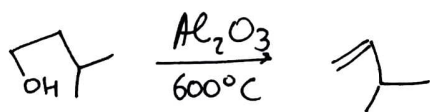
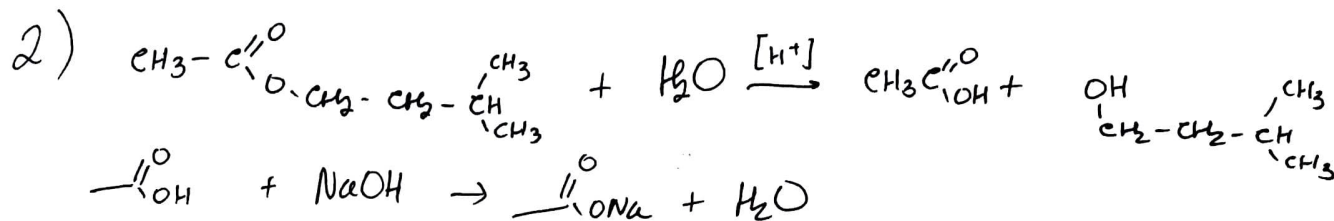
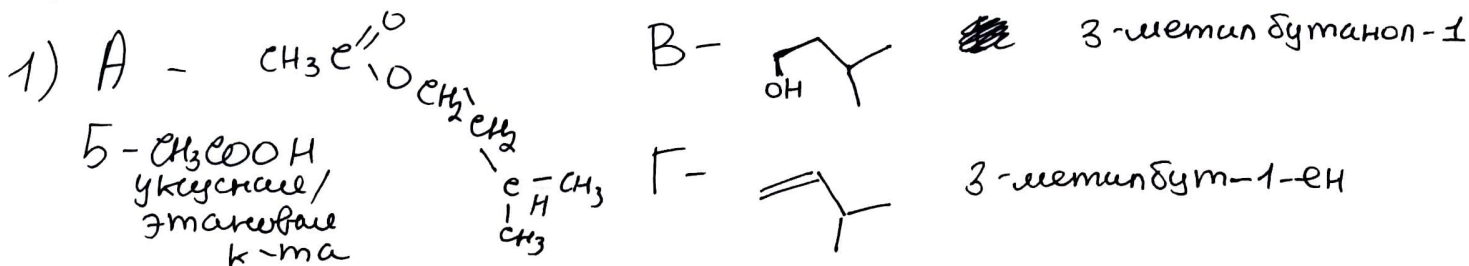
Чистовик стр. 3 Задача 6 прог.

$$pH = -\log C_{HNO_3} = 1,336.$$

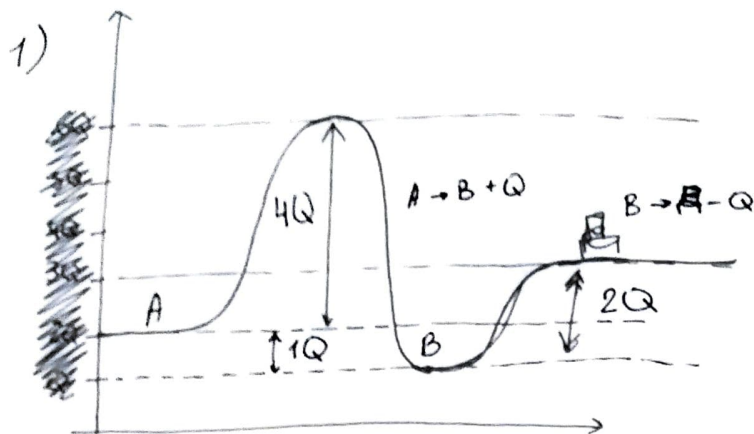
~~Задача~~ Чистовик
ср 4

Задача 4 прог.

Ответы:



Ученые, emp. 5 Задача 5.



~~2Q - энергия 3H. реакция~~
 Q - энергия. E_B ниже
 $A \rightarrow B$

2) $Q_p = 1Q - 2Q = -Q \Rightarrow$ экзотерм.

3) $\frac{k_2}{k_3} = \frac{A_2 \cdot e^{-\frac{E_{A2}}{RT}}}{A_3 \cdot e^{-\frac{E_{A3}}{RT}}} = \frac{A_2}{A_3} \cdot e^{\left(\frac{E_{A3}}{RT_3} - \frac{E_{A2}}{RT_2}\right)} = \frac{A_2}{A_3} \cdot e^{\frac{T_2 E_{A3} - E_{A2} T_3}{T_2 T_3}}$

$\ln \frac{k_2}{k_3} = \ln \frac{A_2}{A_3} + \frac{T_2 E_{A3} - E_{A2} T_3}{T_2 T_3} = \ln \frac{A_2}{A_3} + \frac{E_{A3}}{T_3} - \frac{E_{A2}}{T_2}$