Часть 1

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

Шифр: **21300632**

ID профиля: **328773**

Вариант 2

Читовик №1.

Задача 1:

① $A + Б \rightarrow В + Г\uparrow$

$A \rightarrow Д + Г\uparrow$ $\quad Б \xrightarrow{t} Е + O_2\uparrow$

1[Д] – $M = 33{,}333$

2[Д] – $M = 66{,}666$

3[Д] – $M = 100$ V_2 подходит

по схемам реакций можно предположить и догадаться, что:

A – $CaCO_3$, $M = 100$; $\omega_O = 0{,}48$

$Б$ – CrO_3, $M = 100$; $\omega_O = 0{,}48$

$В$ – $CaCrO_4$ – действительно желтого цвета

$Г$ – CO_2 $\quad$ $Ж$ – $CaCr_2O_4$

$Д$ – CaO

$Е$ – Cr_2O_3

② $CaCO_3 + CrO_3 \rightarrow CaCrO_4 + CO_2\uparrow$

$CaCO_3 \xrightarrow{t} CaO + CO_2\uparrow$ (1)

$2CrO_3 \xrightarrow{t} Cr_2O_3 + \frac{3}{2}O_2\uparrow$ (2).

$CaO + Cr_2O_3 \rightarrow CaCr_2O_4$. (4)

(1): $\nu(CaCO_3) = \frac{40}{100} = 0{,}4. \Rightarrow V_{CO_2} = 0{,}4 \cdot 22{,}4 = 8{,}96л$ – доказал.

(2): $\nu(CrO_3) = \frac{40}{100} = 0{,}4 \Rightarrow \nu_{O_2} = 0{,}3 \cdot 22{,}4 = 6{,}72л$ – доказал.

(4): $Д + Е = 52{,}8. = m(Cr_2O_3) + m(CaO)$

~~$m = 0{,}4 \cdot 56 + 0{,}2 \cdot 152 = 30{,}4 + 22{,}4 = 58{,}8$~~ – доказал $= 0{,}4 \cdot 56 + 0{,}2 \cdot 152 = 53{,}8$, где $0{,}2 \cdot 56$ – избыток CaO

Ответ: A – $CaCO_3$

$Б$ – CrO_3

$В$ – $CaCrO_4$

$Г$ – CO_2

$Д$ – CaO

$Е$ – Cr_2O_3

$Ж$ – $CaCr_2O_4$

Чистовик №2

Задача №2:

По плотности горелки Металл – Sr.

$M_x = \rho \cdot V_m = 1{,}25 \cdot 22{,}4 = 28 \frac{г}{моль}$

$A \rightarrow x + y$.

$x + y = Б$

$\nu RT = pV$.

$\nu = \frac{p \cdot V}{RT} = \frac{98{,}659 \cdot 44{,}848}{8{,}314 \cdot 293} = 1{,}816$ моль – N_2.

$X - N_2$

Sr_3N_2

S_iN_3

3) PH ~~ДА~~

PH ~~ДА~~

Человек №3.

Задача-3.

	ΔH	ρ
① i-окт	208	0,69
цент.	224	0,684
CO_2	393,5	
H_2O	285,8	

$V = 100$ мл

$\Delta H = 3333,8$ кДж.

Пусть $V_{i\text{-окт}} = x$ мл, а $V_{цент} = y$ мл, тогда: $m_{i\text{-окт}} = 0,69x$ г, а $m_{цент} = 0,684y$ г.

$\nu_{i\text{-окт}} = \frac{0,69x}{114} = 0,006052631\,5x$ моль; $\nu_{цент} = 0,00684y$ моль

Тогда: $\begin{cases} 0,006052631\,5 \cdot x \cdot 5512,2 + 0,00684 \cdot y \cdot 4816,9 = 3333,8 \\ x + y = 100. \end{cases}$

$\begin{cases} 33,363x + 32,944y = 3333,8 \\ x + y = 100 \end{cases}$

$x \approx 93,9$ $\quad y \approx 6,1$

Октановое число $= \frac{V_{i\text{-окт}}}{V_{общ}} = \frac{93,9}{100} \approx \boxed{94}$

② Если взять нам бензин:

0,1 л – 3333,8 кДж

40 л – x

$x = 1333520$ кДж

Чтобы заменить 40 л бензина – нужно 4665,92 моль H_2.

$V = 104\,516,6$ л

③ $\nu RT = pV$.

$\nu = \frac{p \cdot V}{RT} = \frac{19,6 \cdot 1000^2 \cdot 40}{8,314 \cdot 298} \approx 316,438$ моль.

$V = 7088$ л.

Для 40 л – 15 таких баллонов

$m = 15 \cdot 76,5 = 1148$ кг

нерационально, т.к. масса увеличивается во много раз, относительно бензина (топлива).

$C_8H_{18} + \frac{25}{2}O_2 \to 8CO_2 + 9H_2O$

$\Delta H = 9 \cdot 285,8 + 393,5 \cdot 8 - 208 = 5512,2$

$C_7H_{16} + 11O_2 \to 7CO_2 + 8H_2O$

$\Delta H = 7 \cdot 393,5 + 8 \cdot 285,8 - 224 = 4816,9$.

Часть 2

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

Шифр: **21300632**

ID профиля: **328773**

Вариант 2

Листовик №4.

Задача №4:

$A + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

10,2 — 11,2 л — 9 гр.

$\nu_C = \nu_{CO_2} = \frac{11,1}{22,4} = 0,5$ моль.

$\nu_H = 2\nu_{H_2O} = \frac{9}{18} \cdot 2 = 1$ моль

$m_O = 10,2 - 12 \cdot 0,5 - 1 \cdot 1 = 3,2$ г.; $\nu = \frac{3,2}{16} = 0,2$ моль

$C : H : O = 0,5 : 1 : 0,2 = 5 : 10 : 2 - C_5H_{10}O_2$.

$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OR' \xrightarrow[H_2O]{KOH} R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + R'OH$.

$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + NaOH \rightarrow R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-ONa + H_2O$

$\nu(NaOH) = \frac{2 \cdot 50}{1000} = 0,1$ моль $= \nu(RO_2H)$

$M(RO_2H) = \frac{m}{\nu} = \frac{4,6}{0,1} = 46 \frac{г}{моль}$ — $H-C(=O)-OH$. — Б

Т.к. у спирта В образуется только 1 изомер, с массовой долей $\omega = 0,2448$, и в составе входит 4 углерода, то предположим, что:

(1)

А — $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$ $M = \frac{16}{0,2448} = 58$ — подходит.

В — $CH_3-\underset{\underset{CH_2OH}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3$ + А — $HC(=O)-O-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}=CH_3$

Д — третичный одноатомный спирт, содержащий $\omega = 0,3636$ кислорода:

$M = \frac{32}{0,3636} = 88 \frac{г}{моль}$

$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-$ Д

Г — $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}=CH_2$

1) А — трет-бутилформиат / метилпропилформиат

Г — метилпропен

В — метилпропанол.

Б — муравьиная кислота

Д — (метилпропановая кислота) / бутанол / пропанол

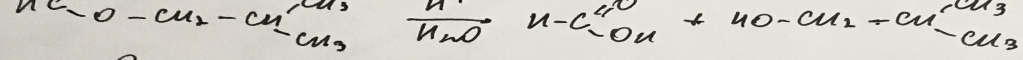
Д — $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3$

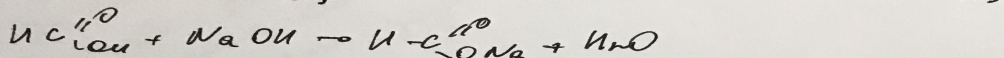
$M = 58$ — подходит

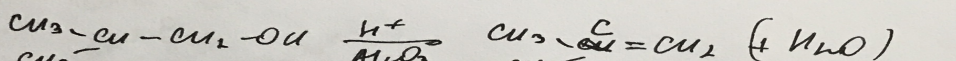
смотреть выше (1)

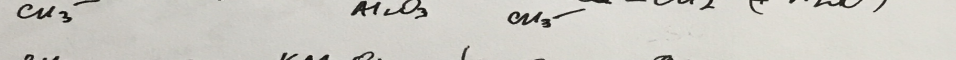
Числовик №5.

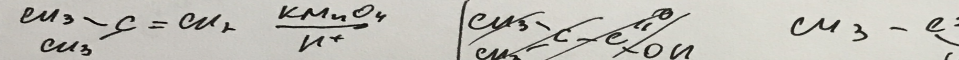
2) $C_5H_{10}O_2 + \frac{13}{2}O_2 \rightarrow 5CO_2 + 5H_2O$

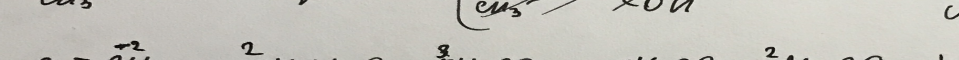


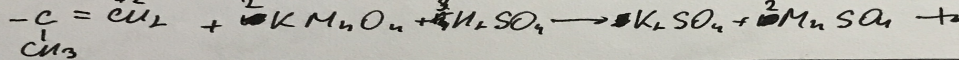


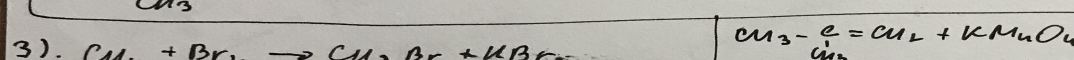




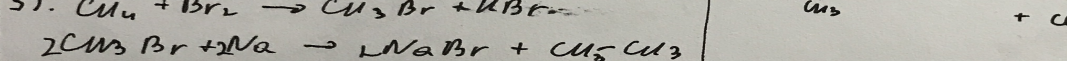


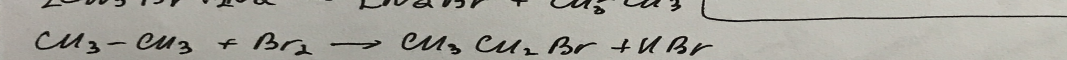


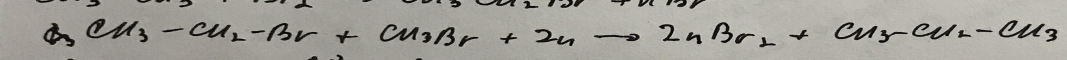


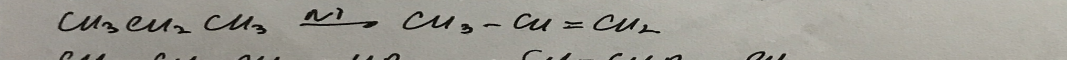


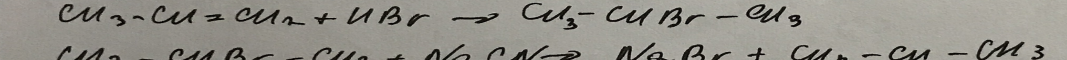
3). $CH_4 + Br_2 \rightarrow CH_3Br + HBr$

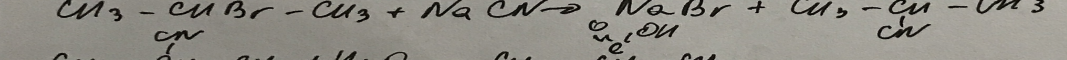


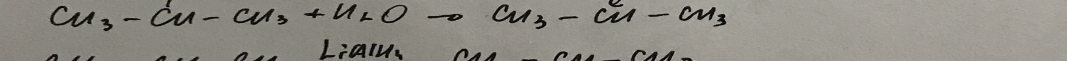


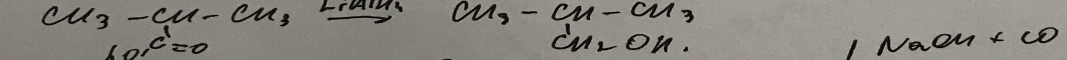


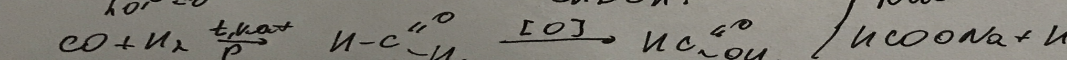


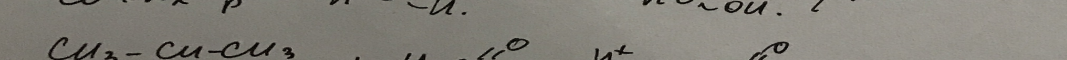


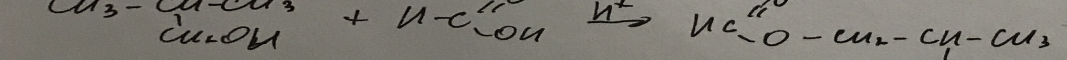


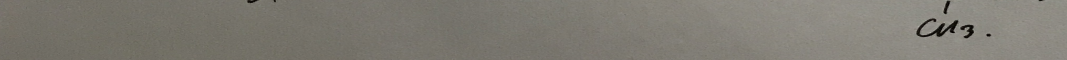














Листовик №6

Задача №6.

1) $2FeSO_4 + 2H_2O \xrightarrow{t} 2Fe + 2H_2SO_4 + O_2\uparrow$

$2CuSO_4 + 2H_2O \xrightarrow{t} 2Cu + 2H_2SO_4 + O_2\uparrow$

$2CoSO_4 + 2H_2O \xrightarrow{t} 2Co + 2H_2SO_4 + O_2\uparrow$

Cu → Co → Fe – связано с потенциалами.

2): После электролиза в р-ре будут находиться:
$FeSO_4$, H_2SO_4, $CoSO_4$

3) на 8 минут и 51 секунду.

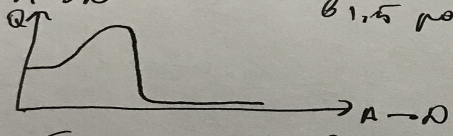
4) pH ≈ 2,2

Задача №6.

$A \underset{K_{-1}}{\overset{K_1}{\rightleftharpoons}} B \xrightarrow{K_2} D$

$Q_{B-D} = 1,5\, Q_{A-B}$.

1) A → D



в 1,5 раза больше.

2). Общий тепловой эффект – эндотермический.

A → B – $\frac{2}{3}$ активации, B – D – выделяется больше чем поглощается.

3) $\frac{E_{акт}\ A \to B}{E_{акт}\ B \to A} = 1,5$.

$\frac{K_1}{K_{-1}} = 0,67$.

Задача 4.

~~Человек-2.~~

Человек-2.

$A + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$.

10,22

$\nu(C) = \nu(CO_2) = 0,5$ моль.

$\nu(H) = 2\nu(H_2O) =$ ~~моль~~.

$10,2 - 0,5 \cdot 12 - 0,5 \cdot 1 = 10,2 - 6 - 0,5 = 3,7$

$\nu_O = 0,$ ~~моль~~ 0,2 моль.

$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OR' + H_2O \rightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + R'OH$.

4,62.

$R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + NaOH \rightarrow R-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa + H_2O$.

46 – $CH_3C(=O)OH$

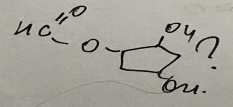
$H-C(=O)OH$

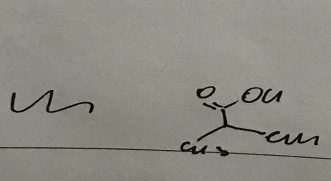
$HC(=O)-O-C_4H_9$ O_2

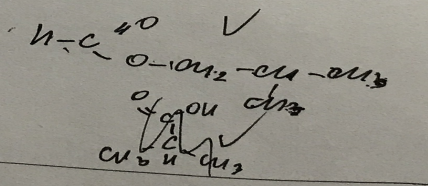
~~0,5 : 0,5 : 0,3125 = 2,162 : 2,162 : 1~~

0,5 : 0,5 : 0,2 = 5 : 5 : 4.

$C_5H_{10}O_4$.







4 и 5 – аук

Черновик 1

$M_x = 2g$

Б → ... + ...

$T = 298K$) что мы имеем

Sr_3N_2.

Sr | Li – не помогло.

$Sr + H_2O \rightarrow SrO + H_2\uparrow$. $2Li + H_2O \rightarrow Li_2O + H_2$

$\partial RT = pV$. $p = 98,658$

$\partial = \frac{pV}{RT} = \frac{98,658 \cdot 44,8}{8,314 \cdot 293}$

$\partial = 1,816$.

$Sr(NO_3)_2 \rightarrow SrO_2 + 2$

Sr_3N_2. $Sr(NO_3)_2 \rightarrow SrO_2 + N_2$.

$SrC_2O_4 \rightarrow SrO + CO + CO_2$

$SrC_2O_4 \rightarrow SrO_2 + 2CO$

$SrO_2 + CO \rightarrow$

Li_3N – ?

Li_3NO.

г/м Д

i-окт — 114 — 0,69

гепт — 128 — 0,684

CO_2 — 39,5

H_2O — 25,6

~~Di-окт~~ =

Черновик!

8

100 мл — 333,8 кДж.

$V_{i\text{-окт}} = x$ мл.

$V_{гепт} = y$ мл.

$m_{i\text{-окт}} = 0,69x$

$m_{гепт} = 0,684y$

$\nu_{i\text{-окт}} = 0,00605x$ моль $\nu_{гепт} = 0,00534y$ моль.

$C_8H_{18} + \frac{25}{2}O_2 \rightarrow 8CO_2 + 9H_2O$

$\Delta H = 5512,2$.

$C_7H_{16} + 11O_2 \rightarrow 7CO_2 + 8H_2O$.

$\Delta H = 4816,9$.

$0,00605x \cdot 5512,2 + 0,00534y \cdot 4816,9 = 3333,8$

$$\begin{cases} 0,00605x \cdot 5512,2 + 0,00534y \cdot 4816,9 = 3333,8 \\ x + y = 100 \end{cases}$$

$x = 93,95$ мл

$y = 6,05$ мл.

0,1 л = 3333,8

40 л — 1333520 кДж

1 моль — 285,8

x моль — 1333520.

$x = 4665,92$ моль

окт. число $= \frac{93,95}{100} = \approx 94$.

(2) 40 л — x

0,1 л = 3333,8

x = 1333520 кДж

4666 л водорода

104816,6 л.

если октановое бензин — 94. $V = V_л$.

(1).

$\nu_{вещ} = \nu$.

$\nu = \frac{V}{V_m}$

$\nu = 316,4$ моль.

$V = 7088$

$\equiv + H_2O \rightarrow H_3C-C(=O)-H$

$Sr(NH_2)_2 \rightarrow SrH_2 + NH_3$.

Вариант – 1.

① $A + Б \to В + Г\uparrow$

$A \to Д + Г\uparrow$ $\quad Б \to Е + O_2$.

$\omega = 94{,}8\%$.

$CaCO_3$. $\quad CrO_3$.

$CaCO_3 + CrO_3 \to CaCrO_4 + CO_2$

$CaCO_3 \xrightarrow{t} CaO + CO_2$

$CaO + CrO_3 \to CaCr_2O_4$

$2CrO_3 \xrightarrow{t} Cr_2O_3 + \frac{3}{2}O_2$.

SrC_2O_4

$SrO + CO \to SrCO_3$

② $A \to X + Y$.

$X + V = Б$ $\quad Б \to K + S$

Число атомов – одинаково.

$SrO_2 + H_2O \to Sr(OH)_2 + H_2$

$M = 28$

$SrCO_3 \to SrO_2 + CO$.

$CO \quad N_2 \quad C_2H_4$