# Часть 1

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

Шифр: **21300658**

ID профиля: **110768**

Вариант 1

Чистовик.

Задача 1.

$m_{р-ра} = 200г$

$I = 4А$

$\Delta t = 6ч.\ 42\ мин. = 24120\ с$

$V_{н.а.} = 5,6л \Rightarrow \nu_{н.а.} = 0,25\ моль$

$V_{н.к.} = 6,72л \Rightarrow \nu_{н.к.} = 0,3\ моль$

$\Delta m = 0,104$

$2Me(NO_3)_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{эл}} 2Me + 4HNO_3 + O_2\uparrow$

$K: Me^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Me^0$ | 2

$A: 2H_2O - 4\bar{e} \rightarrow O_2^0 + 4H^+$ | 1

$2H_2O \xrightarrow{\text{эл}} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$

$m_{р-ра\ после\ эл} = 200г \cdot 0,893 = 178,6г$

~~$4А \cdot 24120с = F \cdot \nu \cdot n$~~

$4А \cdot 24120с = 96500 \cdot 4 \cdot \nu$

$\nu = 0,25\ моль \Rightarrow$ неправильно, ибо если разлагалась вода, то кислород не сойдется

$4А \cdot 24120с = 96500 \frac{Кл}{моль} \cdot 2 \cdot \nu$

$\nu = 0,3\ моль$

$\nu(H_2O)_{р.} = 0,3 моль$

$\nu(O_2)$ из $H_2O = 0,15\ моль$

$\nu(O_2)$ из $Me(NO_3)_2 = 0,1 моль$

$\nu(Me(NO_3)_2) = 0,2 моль$

$\nu(Me) = 0,2 моль$

Часть воды разложилась при электролизе нитратов.

$m(H_2O)_{р.} = 5,4г$

$m(Me) = 200г - 178,6г - 5,4г = 16г$

$M(Me) = \frac{16г}{0,2 моль} = 80 \frac{г}{моль} \Rightarrow$ неверно

~~$m(H_2 + O_2) = 0,25 моль \cdot 32 \frac{г}{моль} = 8г$~~

$m(O_2) = 0,25 моль \cdot 32 \frac{г}{моль} = 8г$

$m(H_2) = 0,3 моль \cdot 2 \frac{г}{моль} = 0,6г$

$m(Me) = 200г - 178,6г - 8г - 0,6г = 12,8г$

$M(Me) = 64 \frac{г}{моль} \Rightarrow Cu$

Продолжение на листе 6

Чистовик.
Задача 2.

А – газ с резким запахом, Р – кислота, при т° разлагается
Б – только в водном р-ре, кислота, при т° разлагается

$A + Б \xrightarrow{\text{разб.}} Р + Г + H_2O$

Г – простое вещество

$A + Б_{\text{конц.}} \xrightarrow{} Д + * + H_2O$

$*$ – простое вещество

$D_{возд}(Г) = 3,548$

Могу предположить, что А – оксид.
Первое, что мне приходит в голову, это то, что элементы с одинаковым количеством электронов – S и Cl.
Тогда А – $SO_3$, а Б – какая-нибудь кислота хлора.
По расчёту не сходится.
Зато $71 \cdot 3,548 = 254$. То есть, подходят $Cl_2$ и $I_2$.

Г – $I_2$
$*$ – $Cl_2$

Реакция, у них обих по 7 электронов на внешнем энергетическом уровне.
Думаю, там $HClO_3$ или $HIO_3$ (или иная кислота хлора).

Проверим:

$HI + HClO_3 \rightarrow I_2 + H_2O + HCl$

$2I^{-1} - 2\bar{e} \rightarrow I_2^0$

$HI + HClO_3 \rightarrow Cl_2\uparrow +$

$2HCl + 2HIO_3 \rightarrow 2HClO_3 + I_2 + H_2O$

$2I^{+5} \xrightarrow{+10\bar{e}} I_2^0 \quad | 1$

$Cl^{+1} \xrightarrow{-5\bar{e}} Cl^{+5} \quad | 2$

$HCl + HIO_3 \rightarrow Cl_2\uparrow + HI + H_2O$

Рассчитаем оксиды, образующиеся при разложении:

44,4% – $ClO_2$ $\quad \frac{35,5+32}{35,5+32} = 0,474$

83,8% – $H_2O$ $\quad \frac{16}{18} = 0,889$

61,2% – $Cl_2O_7$ $\quad \frac{71 \cdot 16 \cdot 7}{71+16 \cdot 7} = 0,612$

$HClO_3 \xrightarrow{t°} ClO_2 + Cl_2O_7 + H_2O$

Хлор в степени окисления +6.

$6HClO_3 \xrightarrow{t°} 3H_2O + 2ClO_2 + 2Cl_2O_7$

Б – $HClO_3$ $\quad$ А – $HI$

$6HI + HClO_3 \xrightarrow{} HCl + 3I_2 + 3H_2O$
разб. разб.

$5HI + 6HClO_3 \xrightarrow{} 5HIO_3 + 3Cl_2 + 3H_2O$
конц. конц.

Ответ: А – $HI$, Б – $HClO_3$, В – $HCl$, Г – $I_2$, Д – $HIO_3$,
$*$ – $Cl_2$.

$6HI_{разб.} + HClO_{3\,разб.} \rightarrow HCl + 3I_2 + 3H_2O$

$5HI_{конц.} + 6HClO_{3\,конц.} \rightarrow 5HIO_3 + 3Cl_2 + 3H_2O$

$6HClO_3 \xrightarrow{t°} 3H_2O + 2ClO_2 + 2Cl_2O_7$

$6HClO_3 \xrightarrow{t°} 3H_2O + 2ClO_2 + Cl_2O_7$

(1) (2)

* При расчёте я допустила ошибку

Учителю

Учителю.

Задача 3.

$Ca + NH_3 \rightarrow Ca_3N_2 + Ca(NH_2)_2 + CaNH$

$V(NH_3) = 0,448\,л \Rightarrow \nu(NH_3) = 2 \cdot 10^{-2}$ моль

$m(Ca)_1 = 0,2\,г \Rightarrow \nu(Ca)_1 = 5 \cdot 10^{-3}$ моль

$V_{г.1} = 0,336\,л \Rightarrow \nu(г.)_1 = 15 \cdot 10^{-3}$ моль

Значит, прореагировало $2 \cdot 10^{-2} - 15 \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 10^{-3}$ моль.

$\nu_{г.пр.1} = \nu_{Ca1}$ $\quad \nu(H_2) = 5 \cdot 10^{-3}$ моль в сумме $15 \cdot 10^{-3}$ моль газа

$Ca + NH_3 \rightarrow CaNH + H_2\uparrow$ $\quad \nu(NH_3)_{ост.} = 10 \cdot 10^{-3}$ моль

$m(Ca)_2 = 0,4\,г \Rightarrow \nu(Ca)_2 = 1 \cdot 10^{-2}$ моль

$V_{г.2} = 0,224\,л \Rightarrow \nu(г.)_2 = 1 \cdot 10^{-2}$ моль

$\nu_{г.пр.2} = 2 \cdot 10^{-2}$ моль $- 1 \cdot 10^{-2}$ моль $= 1 \cdot 10^{-2}$ моль $= \nu(Ca)_2$

$Ca + NH_3 \rightarrow CaNH + H_2\uparrow$ $\quad \nu(NH_3)_{ост.} = 1 \cdot 10^{-2}$ моль $\Rightarrow$ неверно *

$\nu(H_2) = 1 \cdot 10^{-2}$ моль

$m(Ca)_3 = 1,2\,г \Rightarrow \nu(Ca)_3 = 3 \cdot 10^{-2}$ моль

$V_{г.3} = 0,672\,л \Rightarrow \nu_{г.3} = 3 \cdot 10^{-2}$ моль — это больше, чем начальное количество газа

~~$\nu_{пр.3} = 2 \cdot 10^{-2}$ моль~~ $3Ca + 2NH_3 \rightarrow Ca_3N_2 + 3H_2\uparrow$ (1)

$Ca + 2NH_3 \rightarrow Ca(NH_2)_2 + H_2\uparrow$

(также, могли идти такие реакции).

Раз водорода в полтора раза больше, чем аммиака, значит, прошла реакция (1). Кальция было в полтора раза больше, чем аммиака, значит, она прошла полностью, и уравнение верно.

$m(Ca)_4 = 2\,г \Rightarrow \nu(Ca)_4 = 5 \cdot 10^{-2}$ моль

$V_{г.4} = 0,224\,л \Rightarrow \nu_{г.4} = 1 \cdot 10^{-2}$ моль

Тут может быть 2 случая: 1) либо образовалась смесь и получилось $1 \cdot 10^{-2}$ моль водорода; 2) либо образовался $CaH_2$, но это маловероятно, ибо для взаимодействия Ca и $NH_3$ требуется высокая температура, а $CaH_2$ неустойчив.

$3Ca + 2NH_3 \rightarrow Ca_3N_2 + 3H_2\uparrow$

$Ca + NH_3 \rightarrow CaNH + H_2\uparrow$

Пусть в первой реакции израсходовали $x$ моль Ca, тогда во второй $5 \cdot 10^{-2} - x$ моль.

$\nu(NH_3) = \frac{2}{3}x + 5 \cdot 10^{-2} - x = 5 \cdot 10^{-2} - \frac{1}{3}x$ моль $= 2 \cdot 10^{-2}$ моль

$x = 0,09$ моль $\Rightarrow$ неверное предположение.

Чистовик

* при расчёте я допустила ошибку.
На самом деле, уравнение:

$Ca + 2NH_3 \rightarrow Ca(NH_2)_2 + H_2\uparrow$

$\nu(NH_3)_{ост.} = 0$ моль

$\nu(H_2) = \nu(Ca) = 1 \cdot 10^{-2}$ моль — верно

1. $\nu(CaH) = 5 \cdot 10^{-3}$ моль

$m(CaH) = 55 \frac{г}{моль} \cdot 5 \cdot 10^{-3}$ моль $= 0{,}275$ г

2. $\nu(Ca(NH_2)_2) = 1 \cdot 10^{-2}$ моль

$m(Ca(NH_2)_2) = 1 \cdot 10^{-2}$ моль $\cdot 72 \frac{г}{моль} = 0{,}72$ г

3. $\nu(Ca_3N_2) = 1 \cdot 10^{-2}$ моль

$m(Ca_3N_2) = 148 \frac{г}{моль} \cdot 1 \cdot 10^{-2}$ моль $= 1{,}48$ г

Возможно, $NH_3$ прореагировал не весь.

Тогда, $\nu(H_2) = x + 5 \cdot 10^{-2} - 0 = 5 \cdot 10^{-2}$ моль

$(5 \cdot 10^{-2} - \frac{1}{3}x) + 5 \cdot 10^{-2} = 1 \cdot 10^{-2}$

$2 \cdot 10^{-2}$

$x$ отрицательный, предположение неверно

Пусковой $Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$

$3Ca + 2NH_3 \rightarrow Ca_3N_2 + 3H_2\uparrow$

$3 \cdot 10^{-2}$ моль $\quad 2 \cdot 10^{-2}$ моль $\quad 3 \cdot 10^{-2}$ моль

$Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$

$2 \cdot 10^{-2}$ моль $\quad 2 \cdot 10^{-2}$ моль $\quad 2 \cdot 10^{-2}$ моль

Водорода остаётся $3 \cdot 10^{-2}$ моль $- 2 \cdot 10^{-2}$ моль $= 1 \cdot 10^{-2}$ моль $\Rightarrow$ верно

$m(Ca_3N_2) = 10^{-2}$ моль $\cdot 148 \frac{г}{моль} = 1{,}48$ г $\quad m_{тв} = 2{,}32$ г

$m(CaH_2) = 0{,}34$ г

$m(Ca)_5 = 2{,}4$ г $\Rightarrow \nu(Ca) = 0{,}06$ моль

$V_{п.5} = 0$

Значит, водород всё же реагирует с кальцием.

$Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$

$3 \cdot 10^{-2}$ $\quad 3 \cdot 10^{-2}$ $\quad 3 \cdot 10^{-2}$

$3Ca + 2NH_3 \rightarrow Ca_3N_2 + 3H_2\uparrow$

$3 \cdot 10^{-2}$ $\quad 2 \cdot 10^{-2}$ $\quad 1 \cdot 10^{-2}$ $\quad 3 \cdot 10^{-2}$

всё верно, весь водород, который выделился, прореагировал с Ca.

$m_{тв.} = 1 \cdot 10^{-2} \cdot 148 \frac{г}{моль} + 3 \cdot 10^{-2}$ моль $\cdot 42 \frac{г}{моль} = 2{,}74$ г

Ответ: 1. 0,275 г.
2. 0,72 г.
3. 1,48 г.
4. 2,32 г.
5. 2,74 г

Чистовик.

Задача 7.

~~Через некоторое время после окончания~~ Сразу же после электролиза в растворе находилась азотная кислота.

$\nu(HNO_3) = 0{,}4$ моль

$m(HNO_3) = 0{,}4\text{ моль} \cdot 63 \frac{г}{моль} = 25{,}2$ г

$w(HNO_3) = \frac{25{,}2\text{ г}}{148{,}6\text{ г}} \cdot 100\% = 14{,}11\%$

Так же, если по уравнению Фарадея посчитать, сколько $Cu(NO_3)_2$ разложилось, можно сделать вывод, остался ли он в растворе. Однако, раз началось разложение воды, значит, $Cu(NO_3)_2$ прореагировал полностью.

$4A \cdot 24120C = 96500 \cdot 2 \cdot \nu$

$\nu = 0{,}5$ моль

Всё логично, 0,2 моль $Cu(NO_3)_2$ и 0,3 моль $H_2O$.

Могу предположить, что уголь может окислиться кислородом, полученным в ходе электролиза, а также азотной кислотой.

$3C + 4HNO_3 \rightarrow 3CO_2\uparrow + 4NO\uparrow + 2H_2O$ однако, кислота слишком разбавленная для этой реакции

$C + O_2 \longrightarrow CO_2$

Ещё можно предположить интересный сложен, что кислород окислит медь.

$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

$\nu(O_2) = 0{,}1$ моль

$CuO + 2CO_2 + H_2O \rightarrow Cu(HCO_3)_2$ или $CuO + CO_2 \rightarrow CuCO_3$ (нужно 0,2 моль)

~~$Cu(HCO_3)_2 + 2HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2H_2O + 2CO_2\uparrow$~~

$CuCO_3 + 2HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

$\nu(Cu(NO_3)_2) = 0{,}2$ моль

$m(Cu(NO_3)_2) = 18{,}8$ г

Состав раствора не изменился бы, поскольку не было бы углерода в системе.

~~Состав раствора не изменится.~~

$w(Cu(NO_3)_2) = \frac{18{,}8\text{ г} \cdot 2}{18{,}8\text{ г} + 148{,}6\text{ г}} = 0{,}19$ (19%)

~~$w(HNO_3) = \frac{25{,}2\text{ г} - 0{,}2\text{ моль} \cdot 63 \frac{г}{моль}}{18{,}8\text{ г} + 148{,}6\text{ г}} = 0{,}0638$ (6,38%)~~

~~Неправильно т.к. реакций не один вид.~~

Ответ: 1. медь; 2. $HNO_3$; 14,11%; 3. $Cu(NO_3)_2$; 19%; не изменился бы. (5)

Задание 34.

$6HI + HClO_3 \longrightarrow HCl + 3I_2 + 3H_2O$

$2I^{-1} \xrightarrow{-2e} I_2^0$ | 3

$Cl^{+5} \xrightarrow{+6e} Cl^{-1}$ | 1

$5HI + HClO_3 \longrightarrow 5HIO_3 + 3Cl_2 + 3H_2O$

$2I^{-1} \xrightarrow{-5e} I^{+5}$ | 5

$2Cl^{+5} \xrightarrow{+10e} Cl_2^0$ | 2

$2Me(NO_3)_2 + 2H_2O \xrightarrow{эл.ток} 2Me\downarrow + 4HNO_3 + O_2\uparrow$

К: $Me^{2+} + 2e \longrightarrow Me^0$ | 2

А: $2H_2O - 4e \longrightarrow 4H^+ + O_2\uparrow$ | 1

$\nu_{в-ва} = 0{,}25$ моль

$\nu_{э.к.} = 0{,}3$ моль

$2H_2O \xrightarrow{эл.ток} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$

$\nu(H_2O) = 0{,}3$ моль

$\nu(CO_2)$ из $H_2O = 0{,}15$ моль

$\nu($

$3C + 4HNO_3 \longrightarrow 3CO_2\uparrow + 4NO\uparrow + 2H_2O$

$C^0 \xrightarrow{-4e} C^{+4}$ | 3

$N^{+5} \xrightarrow{+3e} N^{+2}$ | 4

$5C + 2HNO_3 \longrightarrow 5CO_2\uparrow + N_2\uparrow + H_2O$

$C^0 \xrightarrow{-4e} C^{+4}$ | 5

$2N^{+5} \xrightarrow{+10e} N_2^0$ | 2

$CaO + 2CO_2 + H_2O \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$

# Часть 2

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

Шифр: **21300658**

ID профиля: **110768**

Вариант 1

Чистовик.
Задача 4.

$M(C) = 81{,}25 \cdot 2 \frac{г}{моль} = 162{,}5 \frac{г}{моль} \Rightarrow ClI$

Если B – йод, тогда $\nu(B) = \frac{48{,}2 г}{254 \frac{г}{моль}} = 0{,}3$ моль

Если A – хлор, тогда $\nu(A) = \frac{21{,}3 г}{71 \frac{г}{моль}} = 0{,}3$ моль

Значит, реакция:

$I_2 + Cl_2 \rightarrow 2ICl$

$m(Mg) = 24 г$

$\nu(Mg) = 1$ моль

$m(CH_3Br) = 95 г \Rightarrow \nu(CH_3Br) = \frac{95 г}{95 \frac{г}{моль}} = 1$ моль

$V(C_2H_5-O-C_2H_5) = 400$ мл

$Mg + I_2 + CH_3Br \rightarrow$

Предполагаю, что по такой реакции можно получить реактив Гриньяра:

$Mg + CH_3Br \rightarrow CH_3MgBr$

$m(\text{ацетон}) = 58 г$

$\nu(\text{ацетон}) = \frac{58 г}{58 \frac{г}{моль}} = 1$ моль

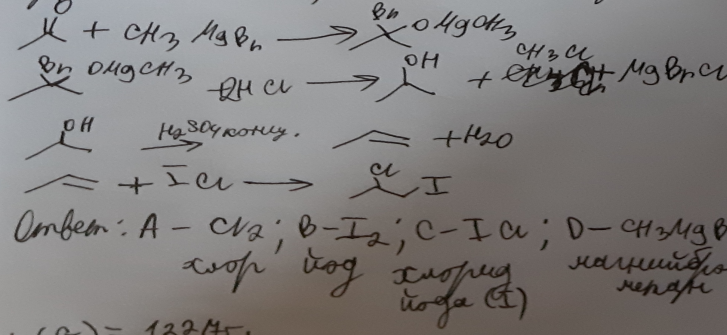
$\nu(E) = 1$ моль $\cdot 0{,}75 = 0{,}75$ моль

$\nu(F) = 0{,}75$ моль $\cdot 0{,}8 = 0{,}6$ моль

$\nu(G) = 0{,}6$ моль

$m(G) = 204{,}5 \frac{г}{моль} \cdot 0{,}6$ моль $= 122{,}7 г$

$m(HCl) - ?$ Мы не знаем плотность соляной кислоты, поэтому будем считать, что она в избытке.



Ответ: A – $Cl_2$ (хлор); B – $I_2$ (йод); C – ICl (хлорид йода (I)); D – $CH_3MgBr$ (магнийорганическое вещество); E –  (пропанол-2); F –  (пропен); G –  (1-йод, 2-хлорпропан). (1)

$m(G) = 122{,}7 г$.

Чистовик.

Задача 5.

Начнём с определения формулы Г.

Газ, поглощаемый водным раствором щёлочи — $CO_2$.

$2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

$m(Г) = 12\,г$

$m(H_2O) = 4{,}2\,г \Rightarrow \nu(H_2O) = \frac{4{,}2\,г}{18\,\frac{г}{моль}} = 0{,}4$ моль

$V(CO_2) = 17{,}92\,л \Rightarrow \nu(CO_2) = \frac{17{,}92\,л}{22{,}4\,\frac{л}{моль}} = 0{,}8$ моль

$\nu(C) = 0{,}8$ моль

$\nu(A) = 2\nu(H_2O) = 0{,}8$ моль

Значит, Г — $C_xH_{2x}O_x$,

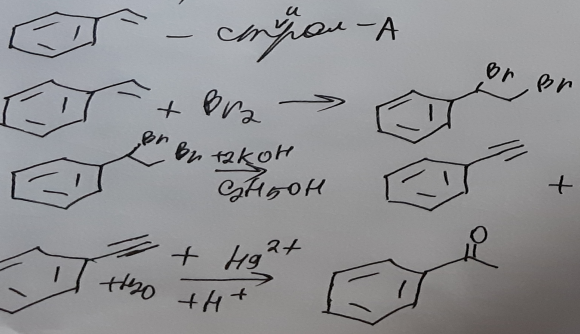
Пусть $x = 8$ Г — $C_8H_8O$.

$\frac{12\,г}{0{,}8\,моль \cdot 8} = 120\,\frac{г}{моль} \Rightarrow C_8H_8O$

$m(Br_2) = 32\,г \Rightarrow \nu(Br_2) = \frac{32\,г}{160\,\frac{г}{моль}} = 0{,}2$ моль

Если на каждый моль А приходится моль $Br_2$, тогда:

$M(A) = \frac{20{,}8\,г}{0{,}2\,моль} = 104\,\frac{г}{моль} \Rightarrow C_8H_8$

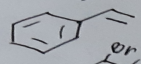



Г — кетон, поскольку если бы это был альдегид, то он бы вступал в реакцию серебряного зеркала"

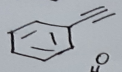
по брутто-"формуле сходится

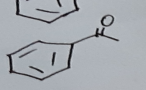
Числовая.
Задача 4 (профилактика).

$\nu(A)_{т.} = 0{,}2$ моль
$\nu(Б)_{т.} = 0{,}2$ моль
$\nu(В)_{т.} = 0{,}2$ моль
$\nu(Г)_{т.} = 0{,}2$ моль
$m(Г)_{т.} = 0{,}2 \text{ моль} \cdot 120 \frac{г}{моль} = 24 г$
$\eta = \frac{12 г}{24 г} \cdot 100\% = 50\%$

Ответ: А –  – ~~фенилэтен (стирол)~~ этенилбензол

Б –  – ~~фенил (1,2-дибромэтан)~~ 1,2-дибромэтилбензол

В –  – ~~фенилэтин~~ этинилбензол

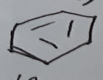
Г –  – ~~фенил (2-этанон)~~ ~~2-этан-он-бензол~~ этил-2-он-бензол

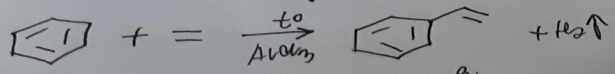
Стаканчики были сделаны из ~~пластика~~ полистирола.

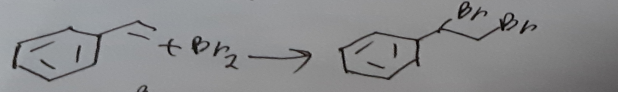
$\eta = 50\%$.

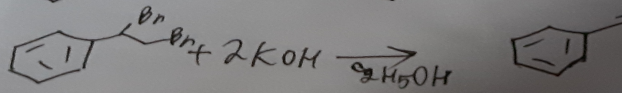
$Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 4Al(OH)_3 \downarrow + 3CH_4 \uparrow$

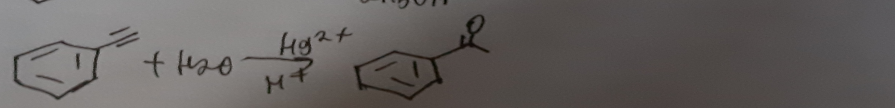
$2CH_4 \xrightarrow{t^\circ} HC \equiv CH + 3H_2 \uparrow$

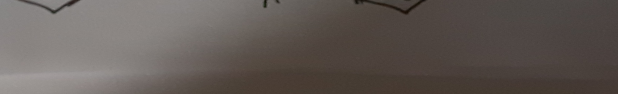
$HC \equiv CH \xrightarrow[t^\circ]{Cакт.}$ 











(3)
(4)

Участвует.
Задача 6.

=, —, $\overset{Cl}{\underset{Cl}{\square}}$, $H_2$

$Q_{сг.}(=) = 1411 \frac{кДж}{моль}$

$Q_{сг.}(C_2H_6) = 1560 \frac{кДж}{моль}$

$Q_{сг.}(\overset{Cl}{\underset{Cl}{\square}}) = 1229 \frac{кДж}{моль}$

$Q_{сг.}(H_2) = 286 \frac{кДж}{моль}$

$C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$

По закону Гесса: $Q_{обр.C_2H_6}$

$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2\uparrow + 2H_2O$

$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2\uparrow + 6H_2O$

$2C_2H_4Cl_2 + 5O_2 \rightarrow 4HCl\uparrow + 4CO_2\uparrow + 2H_2O$

$2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$

$C_2H_4 + 3O_2 + 2CO_2 + 3H_2O + H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O + C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 + H_2O$

в таком виде можно представить данные уравнения

По закону Гесса $Q_{обр.C_2H_6} = 1411 \frac{кДж}{моль} - \frac{1}{2} \cdot 1560 \frac{кДж}{моль} + \frac{1}{2} \cdot 286 \frac{кДж}{моль} = 474 \frac{кДж}{моль}$

Так число больше нуля, значит, реакция экзотермическая.

$C_2H_4 + Cl_2 \rightarrow C_2H_4Cl_2$

В таком виде можно представить данные уравнения:

$C_2H_4 + 3O_2 + 2HCl + 2CO_2 + H_2O \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O + C_2H_4Cl_2 + \frac{5}{2}O_2$

$C_2H_4 + \frac{1}{2}O_2 + 2HCl \rightarrow H_2O + C_2H_4Cl_2$

Поскольку HCl сложное соединение, у него должна быть своя теплота образования, которая не указана автором и не может быть посчитана. Видимо, автор предполагал образование $Cl_2$.

$C_2H_4Cl_2 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2\uparrow + Cl_2 + 2H_2O$

Уравнение может быть представлено в виде:

$C_2H_4 + 3O_2 + 2CO_2 + Cl_2 + 2H_2O \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + C_2H_4Cl_2 + 3O_2$

$Q_{обр.C_2H_4Cl_2} = 1411 \frac{кДж}{моль} - 1560 \frac{кДж}{моль} = -149 \frac{кДж}{моль}$ (1229) $\Rightarrow$ реакция экзотермическая

(4)

(5)

Чистовик. Задача 6.

При сгорании этана система более устойчива, чем при сгорании 1,2-дихлорэтана. Значит, система 1,2-дихлорэтана изначально устойчивее, чем с этаном. Температура меняется из-за того, что гомогенные реакции взаимодействия с металлом различны.

Однако, закон Гесса гласит, что тепловой эффект реакции не зависит от пути её протекания. Значит, тепловой эффект не изменится.

Для начала, разберёмся с количествами веществ для каждого баллона.

по уравнению Менделеева-Клапейрона:

$pV = \nu RT$

$19{,}6 \cdot 10^6\ Па \cdot 40 \cdot 10^{-3}\ м^3 = \nu \cdot 8{,}31 \frac{Дж}{моль \cdot К} \cdot 293К$

$\nu = 316{,}59\ моль$

$Q(C_2H_4) = 316{,}59\ моль \cdot 1411 \frac{кДж}{моль} = 446410{,}1142\ кДж$

$Q_{всего}(H_2) = 316{,}59\ моль \cdot 286 \frac{кДж}{моль} = 90545{,}0698\ кДж$

Значит, нецелесообразно.

$m(C_2H_6) = 1кг$

$\nu(C_2H_6) = \frac{1000г}{30 \frac{г}{моль}} = 33{,}33\ моль$

$Q_{т.}(C_2H_6) = \frac{33{,}33\ моль \cdot 1560 \frac{кДж}{моль}}{1кг} = 52000 \frac{кДж}{кг}$

$m(H_2) = 1кг$

$\nu(H_2) = \frac{1кг}{2 \frac{г}{моль}} = 500\ моль$

$Q_{т.}(H_2) = \frac{500\ моль \cdot 286 \frac{кДж}{моль}}{1кг} = 143000 \frac{кДж}{кг}$

Ответ: 4414 кДж/моль; 182 кДж/моль; 1,2-дихлорэтан; нет; у водорода больше; не целесообразно.

Горлановой.

