Часть 1

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

Шифр: **21300707**

ID профиля: **340637**

Вариант 1

Чистовик В1.

Задача 2.

1. А – HI Б – $HClO_3$ В – HCl Г – I_2 Ж – Cl_2 Л – HIO_3

Проверим: $\frac{254}{71} = 3,578 \Rightarrow$ подх.

2. разб. р-р:

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

конц. р-ра:

$$5HI + 6HClO_3 \longrightarrow 5HIO_3 + 3Cl_2 + 3H_2O$$

разлож.:

$$4HClO_3 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{60^\circ} 2ClO_2 + Cl_2O_7 + 2H_2O$$

Задача 3. Чистовик. В,

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

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

$Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$

2. 1 опыт:

$m(Ca(NH_2)_2) = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 72 = 0,36$ г.

2 опыт:

$m(Ca(NH_2)_2) = 0,01 \cdot 72 = 0,72$ г

3 опыт:

$m(Ca_3N_2) = 0,01 \cdot 148 = 1,48$ г

4 опыт:

$m(Ca_3N_2) = 1,48$ г

$m(CaH_2) = 0,02 \cdot 42 = 0,84$ г.

5 опыт:

$m(Ca_3N_2) = 1,48$ г

~~$m(CaH_2) = 0,03 \cdot 1,26 = 1,26$~~

$m(CaH_2) = 0,03 \cdot 42 = 1,26$ г.

Стр 2

① $Ca + 2NH_3 \rightarrow Ca(NH_2)_2 + H_2$

Δ/изб: $5 \cdot 10^{-3}$ $0,02$

Δ: $5 \cdot 10^{-3}$ $0,01$ ~~$0,01 + 5 \cdot 10^{-3}$~~

С: — $0,01$

$V = (0,01 + 5 \cdot 10^{-3}) \cdot 22,4 = 0,336$ л.

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

б: $0,01$ $0,02$

п: $0,01$ $0,02$ $0,01$

С: — —

$V = 224$ мл.

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

б: $0,03$ $0,02$

п: $0,03$ $0,02$ $0,03$

С: — —

$V = 672$ мл.

④ $3Ca + 2NH_3 \rightarrow Ca_3N_2 + 3H_2$

б: $0,05$ $0,02$

п: $0,03$ $0,02$ $0,03$

С: $0,02$

$Ca + H_2 \rightarrow CaH_2$

б: $0,02$ $0,03$

п: $0,02$ $0,02$

С: $0,02$ $0,01$

$V = 0,01 \cdot 22,4 = 0,224$ л $= 224$ мл

⑤ $3Ca + 2NH_3 \rightarrow Ca_3N_2 + 3H_2$

б/п/С: $0,06$

Задача 1 Чистовик В1.

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

$$200 = \frac{M \cdot 4 \cdot 24120}{96500 \cdot 8}$$

$M = 1600$ г/моль.

Анод: $2H_2O - 4e^- \rightarrow O_2 + 4H^+$

Катод: $Me^{2+} + 2e^- \rightarrow Me^0$

$2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 \uparrow + 2OH^-$

Стр 3.

Часть 2

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

Шифр: **21300707**

ID профиля: **340637**

Вариант 1

Задача 5. Чистовик

Г:

$O_2 + C_xH_yO_z \xrightarrow{t^\circ} x\,CO_2 + y\,H_2O$

$n(H_2O) = 0{,}4$ моль $\Rightarrow n(H) = 0{,}8$ моль

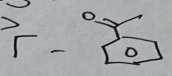
$n(CO_2) = 0{,}8$ моль $= n(C)$

$m(O) = 12 - 0{,}8 - 0{,}8 \cdot 12 = 1{,}6$ г

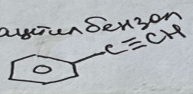
$n(O) = 0{,}1$ моль.

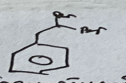
n(C)	:	n(H)	:	n(O)
0,8	:	0,8	:	1
8	:	8	:	1

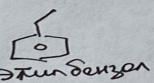
$\Rightarrow$ это ароматическое соед (соот. C:H), т.к. оно не вступает в р-ю серебряного зеркала $\Rightarrow$

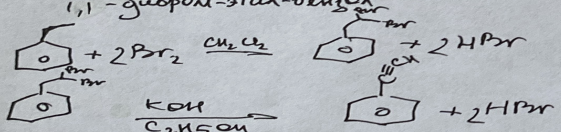
Г – 

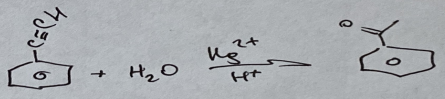
1-(1-оксо-этил)-бензол
ацетофенон
метилфенилкетон

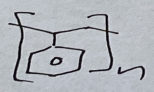
В – 

Б – 
1,1-дибром-этил-бензол

А – 
этилбензол





2) Полистирол 

3) $\eta = \frac{12}{23{,}55} = 0{,}5096$ или $50{,}96\%$

$n($  $) = \frac{20{,}8}{106} = 0{,}19623$ моль

$n($  $) = \frac{12}{120} = 0{,}1$ моль.

$\eta = \frac{0{,}1}{0{,}19623} = 0{,}5096$ или $50{,}96\%$

Стр 2

Чистовик

Задача 6.

1) $C_2H_4 + 3O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2H_2O + 1411$ кДж

$C_2H_6 + \frac{7}{2}O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O + 1560$ кДж

$C_2H_4 + H_2 \longrightarrow C_2H_6 + Q$

$1411 = 2 \cdot Qf CO_2 + 2 \cdot 286 - Qf C_2H_4 \Rightarrow Qf C_2H_4 = 2 \cdot Qf CO_2 + 2 \cdot 286 - 1411$

$1560 = 2 \cdot Qf CO_2 + 3 \cdot 286 - Qf C_2H_6 \Rightarrow Qf C_2H_6 = 2 \cdot Qf CO_2 + 3 \cdot 286 - 1560$

$Q = Qf C_2H_6 - Qf C_2H_4 = 2 \cdot Qf CO_2 + 3 \cdot 286 - 1560 - 2 \cdot Qf CO_2 - 2 \cdot 286 + 1411 = 858 - 1560 - 572 + 1411 = 137$ кДж/моль

$C_2H_4 + H_2 \longrightarrow C_2H_6 + 137$ кДж – экзотермический процесс

$C_2H_4 + 2HCl \longrightarrow C_2H_4Cl_2 + H_2 + Q$

$C_2H_4Cl_2 + \frac{5}{2}O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 2HCl + H_2O + 1229$ кДж

$1229 = 2 \cdot Qf CO_2 + 2 \cdot Qf HCl + 286 - Qf C_2H_4Cl_2 \Rightarrow Qf C_2H_4Cl_2 = 2Qf CO_2 + 2Qf HCl + 286 - 1229$

$Q = Qf C_2H_4Cl_2 - Qf C_2H_4 = 2Qf CO_2 + 2Qf HCl + 286 - 1229 - 2 \cdot Qf CO_2 - 2 \cdot 286 + 1411 - 2Qf HCl =$

$= 286 - 1229 - 572 + 1411 = -104$ кДж/моль

$C_2H_4 + 2HCl \longrightarrow C_2H_4Cl_2 + H_2 - 104$ кДж – экзотермический процесс

2) Термодинамически более устойчиво соед: этан, так как его минимум системы меньше, чем у 1,2-дихлорэтана

3) Да, изменится. Суть катализа в том, что катализатор входит в систему и обр. с реагентами соед., которые вступают в р-цию с меньшим энергетическим барьером => нужно затратить меньшую E => меньшую t°. Исходя из того, что с Ni t° = 40°, а с Pt = 20° => меньший теплобарьер будет в р-ции с Pt.

4) $H_2 + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow H_2O + 286$ кДж

$pV = nRT$

Тепл. способ C_2H_6 = 52000 кДж/кг = 52 МДж/кг

Тепл. способ H_2 = 143000 кДж/кг = 143 МДж/кг

$n = \frac{pV}{RT} = \frac{19600 \cdot 40}{8,31 \cdot 298} = 316,59$ моль.

$m(C_2H_6) = 9,5$ кг

$Q_{C_2H_6} = 494$ МДж

$m(H_2) = 0,6332$ кг

$Q_{H_2} = 90,545$ МДж

Не целесообразно.

$m(C_2H_6)$, моль = 30 г.

$n(C_2H_6)$, кг = $\frac{1000}{30} = 33,333$ моль

$m(H_2)$, моль = 2 г

$m(H_2)$, 1 кг = $\frac{1000}{2} = 500$ моль

C_2H_6: 33,333 моль – x

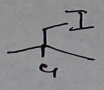
1 моль – 1560 кДж

H_2: 500 моль – x

1 моль – 286 кДж

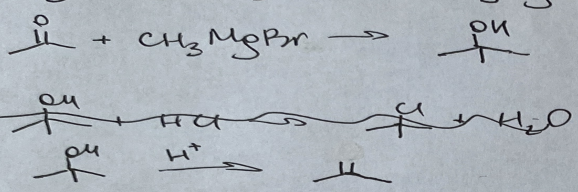
Чистовик

Задача 4.

A – Cl_2 B – I_2 C – ICl D – CH_3MgBr E –  F –  G – 

$M(C) = 81{,}25 \cdot 2 = 162{,}5$ г/моль ⇒ C – ICl

$Mg + CH_3Br \xrightarrow{I_2} CH_3MgBr$



$Cl_2 + I_2 \rightarrow 2ICl$

$\nu(Cl_2) = \frac{21{,}3}{71} = 0{,}3$ моль $= \nu(I_2)$

$\nu(ICl) = 0{,}6$ моль

$\nu(Mg) = 1$ моль $\nu(CH_3Br) = 1$ моль

$\nu(CH_3BrMg) = 1$ моль

ν () $= 0{,}75$ моль

ν () $= 0{,}6$ моль

ν () $= 0{,}6$ моль $m(G) = 0{,}6 \cdot 218{,}5 = 131{,}1$ г.

A – хлор B – йод C – йодид хлора (I) D – магний-бром-метил

E – трет-бутиловый спирт (трет-бутанол)

F – изо-бутилен G – 1-йод-2-метил-2-хлор-пропан