Часть 1

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

Шифр: **21301055**

ID профиля: **873163**

Вариант 2

Человек ВАРИАНТ 2, Химия 10кл.

Задача 1

1). $Me(NO_3)_2 \xrightarrow{эл-з} Me^{2+} + 2NO_3^-$

$m = 200г$

$I = 5А$

$t = 6ч.26 мин. = 23160 сек.$

$m(Me)$ на катоде $= 41,4г.$ – пусть $x = M(Me)$

$m(Me) = \frac{0,5x \cdot \frac{5}{5} \cdot 23160}{96500} = 41,4г.$

$x = 207$ у меня $\Rightarrow Pb$

2). $Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{эл-з} Pb^{2+} + 2NO_3$

к(–) $Pb^{2+} + 2\bar{e} \rightarrow Pb^0$ | 2

к(–) $2HOH + 2\bar{e} \rightarrow H_2\uparrow + 2OH^-$ | 2

а(+) $2HOH - 4\bar{e} \rightarrow O_2 + 4H^+$ | 4

$Pb(NO_3)_2 + 4H_2O \xrightarrow{эл-з} Pb^0 + H_2\uparrow + 2OH^- + O_2\uparrow + 4H^+$

0,2 моль 0,2 моль 0,4 моль

$Pb(NO_3)_2 + 2H_2O \xrightarrow{эл-з} Pb^0 + H_2\uparrow + O_2 + 2HNO_3$

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

$D(Pb(NO_3)_2) = 0,2$ моль

$D(Pb) = \frac{41,4}{207} = 0,2$ моль.

$m(H_2) = 0,4г$; $m(O_2) = 3,2г.$

В р-ре после окончания электролиза остался HNO_3.

$m(HNO_3) = 0,4 \cdot 63 = 25,2г.$

$m_{р-ра} = 200г - 41,4г - 3,2 - 0,4г = 155г.$

$W(HNO_3) = \frac{25,2}{155} = 0,1626 \cdot 100\% = 16,26\%$

Ответ: Pb; остался HNO_3

(1)

Чистовик

Задача 3

1). р-ции 1). $2Li + 2NH_3 \longrightarrow 2LiNH_2 + H_2\uparrow$ – опыты 1;

2). $2Li + \overset{0,2}{NH_3} \longrightarrow Li_2NH + H_2\uparrow$ – опыты 2, 4

3). $6Li + \overset{0,3}{2NH_3} \longrightarrow \overset{0,2}{2Li_3N} + 3H_2\uparrow$ опыт 3

4). $12Li + \overset{0,2}{2NH_3} \longrightarrow 2Li_3N + \overset{0,6\text{ моль}}{LiH}$ – опыт 5.

2). m тв. продукта.

2). $m(Li_2NH) = 0,2 \cdot 29 = 5,8$ г.

3). $m(Li_3N) = 0,2 \cdot 35 = 7$ г.

4). $m(Li_2NH) + m(Li)_{ост.} = 5,8 + 2,8 = 8,6$ г.

5). $m(Li_3N) + m(LiH) = 4,8 + 7 = 11,8$ г.

(2)

2). $\nu(NH_3) = 0,2$ моль

$\nu(Li) = \frac{2,8}{7} = 0,4$ моль

$\frac{\nu(Li)}{\nu(H_2)} = \frac{2}{1} \Rightarrow \nu(H_2) = 0,2$ моль

3). $\nu(NH_3) = 0,2$ моль

$\nu(Li) = 0,6$ моль

$\frac{\nu(Li)}{\nu(H_2)} = \frac{6}{3} \Rightarrow \nu(H_2) = 0,3$ моль

4). $\nu(Li) = \frac{5,6}{7} = 0,8$ моль

$\nu(NH_3) = 0,2$ моль

$\frac{\nu(Li)}{\nu(NH_3)} = \frac{2}{1} \Rightarrow \nu(Li) = 0,4$ моль (прореаг.)

$\nu(Li)_{ост} = 0,4$ моль

$m(Li)_{ост} = 2,8$ г.

4). $\frac{\nu(NH_3)}{\nu(H_2)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(H_2) = 0,2$ моль; $m(H_2) = 4$ г по усл.

$\nu(Li_2NH) = 0,2 \cdot 29 = 5,8$ г.

5). $\nu(Li) = \frac{8,4}{7} = 1,2$ моль

пойдет 2 р-ции, т.к. газов не осталось

$6Li + \overset{0,3}{2NH_3} \longrightarrow 2Li_3N + 3H_2 \Rightarrow \nu(Li_1) = 0,6$ моль

$\nu(H_2) = 0,3$ моль

$2Li + H_2 \longrightarrow 2LiH$

$\nu(Li_2) = 0,6$ моль

$m(Li_3N) = 7$ г.

$\frac{\nu(Li)}{\nu(LiH)} = \frac{2}{2} \Rightarrow \nu(LiH) = 0,6$ моль; $m(LiH) = 4,8$ г.

Ответ:
$m(Li_2NH) = 5,8$ г.
$m(Li_3N) = 4$ г.
$m(Li_2NH) + m(LiOH_{изб.}) = 8,6$ г.
$m(Li_3N) + m(LiH) = 11,8$ г.

3

Часть 2

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

Шифр: **21301055**

ID профиля: **873163**

Вариант 2

Чистовик Химия, 10 класс.

Задача 4

Желтовато-зелёный газ - это Cl_2.

$Cl_2 + B \rightarrow C\uparrow$ $\quad \nu(Cl_2) = \frac{m}{M} = \frac{12,07}{71} = 0,17$ моль

Пусть $\nu(Cl_2) = \nu(B)$, тогда $M(B) = \frac{m}{\nu} = \frac{27,2}{0,17} = 160$ г/моль. =>

=> можно предположить, что красно-бурая жидкость это $BrCl$, тогда

$Cl_2 + Br_2 \rightarrow 2BrCl\uparrow$

$M(C) = 29 \cdot 3,98 = 115,5$ г/моль.

$M(BrCl) = 115,5$ г/моль ; $\nu(BrCl) = 0,17 \cdot 2 = 0,34$ моль

$Mg + C_2H_5Br \xrightarrow{эфир} C_2H_5MgBr$ - (A).

$Mg + I_2 \rightarrow MgI_2$

$CH_3-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3 + C_2H_5MgBr \rightarrow CH_3-CH_2-\underset{C_2H_5}{\overset{OMgBr}{\overset{|}{C}}}-CH_2-CH_3 \xrightarrow{+BrCl} \rightarrow CH_3-CH_2-\underset{C_2H_5}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}}-CH_2-CH_3 + MgBrCl$

$CH_3-CH_2-\underset{C_2H_5}{\overset{OH}{\overset{|}{C}}}-CH_2-CH_3 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-CH=\underset{C_2H_5}{C}-CH_2-CH_3 + H_2O$ (E) (F)

(1)

$CH_3-CH=\underset{C_2H_5}{C}-CH_2-CH_3 + BrCl \rightarrow CH_3-\underset{Br}{CH}-\underset{C_2H_5}{\overset{Cl}{\overset{|}{C}}}-CH_2-CH_3$

0,34 моль 0,34 моль

$\nu(C_2H_5Br) = \frac{54,5}{109} = 0,5$ моль

$\nu(C_2H_5MgBr) = 0,5$ моль.

$\nu(диэтилкетон) = \frac{43}{86} = 0,5$ моль

$\nu(E) = 0,5 \cdot 0,85 = 0,425$ моль

$\nu(F) = 0,425 \cdot 0,8 = 0,34$ моль

$\nu(G) = 0,34$ моль ; $m(G) = 0,34$ моль $\cdot 213,5 = 72,59$ г.

$\nu(Mg) = \frac{12}{24} = \frac{12}{24} = 0,5$ моль (G)

Ответ: A - этилмагнийбромид; E - 3-этилпентанол-3 ; F - 3-этилпентен-3 ; G - 3-хлор-4-бром-3-этилгептан ; A - хлор ; B - бром, C - хлористый ... ; $m(G) = 72,59$ г.

Задача 5

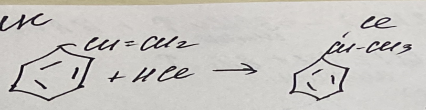
$V(HCl) = 6,72$ л.

$A + HCl \longrightarrow Б$

$m = 31,2$ г.

$\nu(HCl) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3$ моль

Черновик



M (стирола) $= 104$ г/моль

$M(A) = \frac{31,2}{0,3} = 104$ г/моль

$\underset{\frac{2\nu_2}{154,5}}{Г} + O_2 \longrightarrow \underset{14,4\,г.}{H_2O}\uparrow + CO_2\uparrow$

$\nu(H_2O) = 0,8$ моль ; $\nu(CO_2) = \frac{V}{Vm} = \frac{35,84}{22,4} = 1,6$ моль

Проверка на кислород:

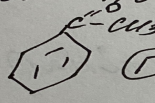
$\nu(C) = 1,6$ моль ; $m(C) = 19,2$ г.

$\nu(H) = 1,6$ моль ; $m(H) = 1,6$ г.

$m(O_2) = m(O) - m(C) - m(H) = 24 - (19,2 + 1,6) = 3,2$ г ; $\nu(O) = \frac{m}{M} = \frac{3,2}{16} = 0,2$ моль

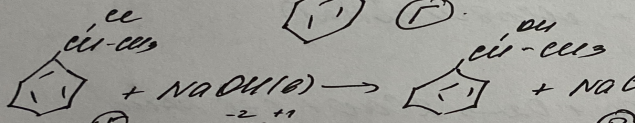
$\nu(C) : \nu(H) : \nu(O) = 1,6 : 1,6 ; 0,2 = 8 : 8 : 1 \Rightarrow$

$\Rightarrow C_8H_8O \Rightarrow$

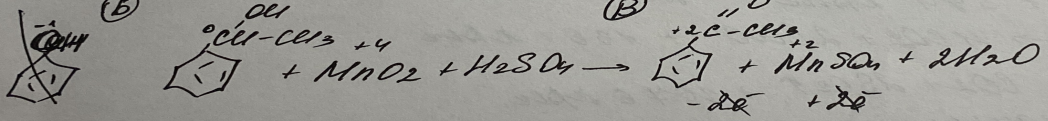


(Г)

(2)



(Б)



$\nu(Г) = \frac{24}{120} = 0,2$ моль

$\nu(A) = \frac{31,2}{104} = 0,3$ моль

$\frac{\nu(A)}{\nu(Б)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(Б) = 0,3$ моль

$\frac{\nu(Б)}{\nu(В)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(В) = 0,3$ моль

$\frac{\nu(В)}{\nu(Г)} = \frac{1}{1} \Rightarrow \nu(Г) = 0,3$ моль

Выход $= \frac{0,2}{0,3} \cdot 100\% = 66,67\%$

Чистовик

① 1). $Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow \underset{\text{метан}}{3CH_4}\uparrow + 4Al(OH)_3\downarrow$

2). $2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} \underset{\text{ацетилен}}{CH \equiv CH} + 3H_2\uparrow$

3). $3CH \equiv CH \xrightarrow[600^\circ C]{\text{C(акт)}}$  бензол

4).  $+ Cl_2 \xrightarrow{FeCl_3}$  хлорбензол

5). $CH \equiv CH + H_2 \xrightarrow[Ni]{t^\circ} CH_2 = CH_2$ этен

6).  $+ CH_2 = CH_2 \rightarrow$  $+ HCl$ спирал

7).  $+ HCl \rightarrow$ 

8).  $+ NaOH(в) \rightarrow$  $+ NaCl$

9).  $+ CH_3Cl + H_2SO_4 \rightarrow$  $+ CH_3HSO_4 + 2H_2O$ крезол

③

$S + O_2 \rightarrow SO_2 + 297$ кДж

$C + O_2 \rightarrow CO_2 + 394$ кДж

$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO + 636$ кДж

$2CaC_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2CaO + 1361$ кДж

$CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2\uparrow + 1076$ кДж

$C + O_2 \rightarrow CO_2 + 394$ кДж

$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO + 636$ кДж | ×2

$2CaC_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2CaO + 1361$ кДж | :2

| :(−2)

$Ca + 2C \rightarrow CaC_2$

$2C + 2O_2 + Ca + 0{,}5O_2 + 2CO_2 + CaO \rightarrow 2CO_2 + CaO + CaC_2 + 2{,}5O_2$

$2C + Ca \rightarrow CaC_2$

$Q_{обр.}(CaC_2) = 394 \cdot 2 + \frac{636}{2} - \frac{1361}{2} = 425{,}5$ кДж – экзотермич.

Ответ: стаканчики сделаны из полистирола.

Чистовик

Задача 6

$S + O_2 \rightarrow SO_2 + 297$ кДж | $\cdot 2$
$C + O_2 \rightarrow CO_2 + 394$ кДж | $\cdot 1$
$CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2\uparrow + 1076$ кДж | $\cdot(-1)$

$C + 2S \rightarrow CS_2$

$2S + 2O_2 + C + O_2 + CO_2 + 3SO_2 \rightarrow 2SO_2 + CO_2 + CS_2 + 3O_2$

$2S + C \rightarrow CS_2$

$Q_{обр.}(CS_2) = 297 \cdot 2 + 394 - 1076 = -88$ кДж $\Rightarrow$ эндотермич.

более устойчивым будет CS_2, т.к. при увеличении t равновесие будет смещаться в его сторону, в отличие от CaC_2.

3). $Ca + 2C \rightarrow CaC_2 + 425{,}5$ кДж $\cdot(-1)$

$Ca_{(тв.)} + 2H_2O_{(ж)} \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2\uparrow + 415$ кДж.

$2C_{(гр)} + H_{2(г)} \rightarrow C_2H_{2(г)} - 218$ кДж

(4)

$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + CH \equiv CH\uparrow$

$CaC_2 + Ca + 2H_2O + 2C + H_2 \rightarrow Ca + 2C + Ca(OH)_2 + H_2 + CH \equiv CH$

$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + CH \equiv CH$

$Q_{обр.} = -425{,}5 + 415 - 218 = -228{,}5$ кДж.

4). Растворимость карбида кальция больше, чем серебра, так как при гидролизе карбида кальция происходит бурная реакция.