Часть 1

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

Шифр: **21300633**

ID профиля: **852626**

Вариант 1

Чистовик. Химия 11 класс.

① Д - это Cu

Б - это CuO

$w(O) = \frac{16}{80} = 0{,}2$ или 20% как в условии задачи.

$M_r(CuO) = M_r(A)$

$w(O) = 0{,}8$ в соединении А.

$ЭO_3$ - А

$Ar(Э) + 3Ar(O) = 80$

$Ar(Э) = 32$

А - SO_3

$3SO_3 + 2NH_3 \longrightarrow N_2 + 3H_2O + 3SO_2$

$3CuO + 2NH_3 \longrightarrow N_2 + 3H_2O + 3Cu$

Г - SO_2.

M_r смеси N_2 и Г $= 13{,}75 \cdot 4$ г/моль $= 55$ г/моль.

M_r смеси N_2 и SO_2 $= 0{,}25 \cdot 28$ г/моль $+ 0{,}75 \cdot 64$ г/моль $= 55$ г/моль

Газ Г - SO_2.

$CuO + SO_3 \longrightarrow CuSO_4$, при растворении $CuSO_4$ в воде цвет раствора будет голубым, что характерно для солей меди (Cu^{2+})

$CuSO_4 + 2NH_3 + 2H_2O \longrightarrow \downarrow Cu(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4$, ионы Cu^{2+} выпадут в осадок, цвет раствора будет близок к прозрачному.

Ответ: А - SO_3, Б - CuO, В - $CuSO_4$, Г - SO_2, Д - Cu

Лист № 1.

Задача: Чистовик. Химия 11 класс

② $\nu(B) = 0{,}1$ моль

Предположим, что $\nu(B) = \nu(A)$

Тогда $M_r(A) = 58$ г/моль.

Б - это соединение Al.

этой молярной массе удовлетворяет AlP - А.

$AlP + 3H_2O \rightarrow PH_3 + Al(OH)_3\downarrow$

Фосфин - очень токсичный газ В

$Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na[Al(OH)_4]$

$Al(OH)_3$ - Б

Фосфин образуется при кипячении фосфора с р-ром щелочи.

$3H_2O + 4P + 3KOH \xrightarrow{t^\circ} 3KH_2PO_2 + PH_3\uparrow$

$\nu(PH_3) = \frac{2{,}24\text{ л}}{22{,}4\text{ л/моль}} = 0{,}1$ моль

Х - Р (фосфор)

~~$PH_3 + O_2 \rightarrow H_3PO_4 + H_2O$~~

$2PH_3 + 4O_2 \rightarrow 3H_2O + P_2O_5$

0,1 моль; 0,05 моль; 0,05 моль; 0,1 моль

$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$ - раствор D

$C_{(р\text{-}ра)}(H_3PO_4) = \frac{0{,}1\text{ моль}}{10\text{ л}} = 0{,}01$ М.

3) $\nu(H_3PO_4) = 0{,}01\text{ М} \cdot 0{,}15\text{ л} = 0{,}0015$ моль.

$\nu(NaOH) = 0{,}05\text{ л} \cdot 0{,}04\text{ М} = 0{,}002$ моль.

0,0015 : 0,002 = 3 : 4 соотношение NaOH и H_3PO_4

0,002; 0,0015; 0,001; 0,0005

~~$4NaOH + 3H_3PO_4 = 2NaH_2PO_4 + Na_2HPO_4 + 4H_2O$~~

$\nu(NaH_2PO_4) = 0{,}001$ моль

$m(NaH_2PO_4) = 120\text{ г/моль} \cdot 0{,}001\text{ моль} = 0{,}12$ г

$m(Na_2HPO_4) = 142\text{ г/моль} \cdot 0{,}0005\text{ моль} = 0{,}071$ г

Данный раствор засчёт содержания гидро- и дигидрофосфат ионов будет проявлять кислотные свойства

Ответ: 2) А - AlP, Б - $Al(OH)_3$, В - PH_3, Г - HP_3, Х - Р.

3) Образуются NaH_2PO_4 и Na_2HPO_4 в количестве 0,12 г и 0,071 г соответственно.

Лист N 2

③ Чистовик химия 11 класс

1) $C_{16}H_{34} + \overset{22}{\underset{24,5}{\vee}}O_2 \longrightarrow \overset{16x}{16}CO_2 + \overset{17x}{17}H_2O$

2) α-метилнафталин $+ O_2 \longrightarrow xCO_2 + yH_2O$

$2CH_3-M + O_2 \longrightarrow 2CO_2 + 3H_2O + MO_x$

ρ(керосина) = Фчетана · 0,773 г/см³ + (1 − Фчетана) · 1,0202 г/см³

3). $VP = \nu RT$

19,6 МПа = 19600 кПа

$\nu(H_2) = \frac{VP}{RT} = \frac{40л \cdot 19600кПа}{8,31 \cdot 298} = 316,6$ моль., $m(H_2) = 633,2$ г

~~$393,5x \cdot 16 + 17x \cdot 285,8 = 756x =$~~ Нецелесообразно. ~~ТЕК~~

лист №3.

Б - CuO
А SO_3
Г - SO_2

Черновик

Al

Zn

③ 55

а $3CuO + 2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2O + 3Cu$

б $3SO_3 + 2NH_3 \rightarrow N_2 + 3H_2O + 3SO_2$

в) $CuO + SO_3 \rightarrow CuSO_4$

$CuSO_4 + 2NH_3 + 2H_2O \rightarrow Cu(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4$

0,1 моль. $AlP + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + PH_3$

58,2/моль. 116 $P + KOH \xrightarrow{t} PH_2 + KH_2PO_3$

$0,1 \cdot 0,05 = 0,002$ моль

$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$

$M_{H_3PO_4} = C = \frac{0,2 \text{ моль}}{\text{л}} = 0,02 M.$

$0,02 M \cdot 0,15 = 0,003$

$2NaOH + 3H_3PO_4 \rightarrow 2NaH_2PO_4 + H_3PO_4 + H_2O.$

$KH_2PO_2 + PH_3$

$VP = \nu RT$

$\nu \cdot 19600 = \nu \cdot 8,31 \cdot 298 =$

$2476,38$

316,6 моль.

$2PH_3 + 4O_2 \rightarrow P_2O_5 + 3H_2O$

76500 г

$2NaOH + 3H_3PO_4 \rightarrow NaH_2PO_4 + Na_2PO_4$

$P(OH)_3$

$PH_3 + 2O_2 \rightarrow H_3PO_4$

$PH_3 + 2O_2 \rightarrow HPO_3 + H_2O$

10 698,6.

$2CH_3-NH_2 + O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$

$P + 3KOH + 3H_2O \rightarrow 3KH_2PO_2 + PH_3$

KH_2PO_2

$\frac{г}{см^3}$ = ~~моль~~ г/л моль · г/моль

$C_{16}H_{34}^{x} + O_2 \rightarrow 16CO_2 + 17H_2O$

~~37г~~ 3927,8

$\supset CO_2 +$

$m = V \cdot \rho$

л - $дм^3$

1000 мл - 1 л - 1 $см^3$

Часть 2

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

Шифр: **21300633**

ID профиля: **852626**

Вариант 1

Чернов 11 г

Чистовик

химия 11 класс

4 задача.

$\nu(CO_2) = 0,7$ моль $\quad \nu(C) = 0,7$ моль

$\nu(H) = 2\nu(H_2O) = 1,4$ моль

$m(O) = 13г - m(C) - m(H) = 13г - 8,4г - 1,4г = 3,2г$

$\nu(O) = \frac{3,2г}{16г/моль} = 0,2$ моль.

$\nu(C) : \nu(O) : \nu(H) = 0,7 : 0,2 : 1,4 = 7 : 2 : 14$.

$C_7H_{14}O_2$ – органическое соединение А.

$\nu(кислоты) = \nu(A) = 0,1$ моль

M_r кислоты $= 60г/моль$ – это уксусная кислота CH_3COOH Б

$\nu(кислоты) = \nu(NaOH) = 1 моль/л \cdot 0,1л = 0,1$ моль

Соответствует вышенаписанному.

$M_r(D) = \frac{M_r(O)}{0,3636} = \frac{32г/моль}{0,3636} = 88г/моль$, это $CH_3-\underset{CH_3}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ D

Спирт В – $CH_3-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-CH_2-OH$

1. $C_7H_{14}O_2 + O_2 \xrightarrow{9,5} 7CO_2 + 7H_2O$

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-O-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-CH_2-CH_3$ (A) $+ H_2O \xrightarrow{H^+} CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ (Б) $+ CH_3-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-CH_2OH$ (В)

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + NaOH \longrightarrow CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-ONa + H_2O$

$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-CH_2-\underset{OH}{CH_2} \longrightarrow$ (Г) $CH_3-\underset{CH_3}{CH}-CH=CH_2 + H_2O$

$CH_3-\underset{CH_3}{CH}-CH=CH_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \longrightarrow$ (А) $CH_3-\underset{CH_3}{CH}-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH + K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 4H_2O + CO_2$

Лист N 1

3). Синтез Δ Чистовик

1) $CO + 3H_2 \longrightarrow CH_4 + H_2O$

2) $CH_4 + Cl_2 \longrightarrow CH_3Cl + HCl$

3) $3CO + 7H_2 \longrightarrow C_3H_8 + 3H_2O$

4) $CH_3-CH_2-CH_3 + CH_3Cl \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3 + HCl$

5.) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3 \xrightarrow{Ni} CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}=CH_2 + H_2$

6.) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}=CH_2 + H_2O \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-CH_3$

7.) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{OH}{|}}{C}}-CH_3 \xrightarrow{Al_2O_3} CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2OH$

8.) ~~$3CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2OH + KMnO_4 + H_2SO_4 \; 2K_2\overset{+6}{Cr_2}O_7 + 8H_2SO_4 \longrightarrow$~~

~~$\longrightarrow 3CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{+3}{O}}{C}H + 2K_2SO_4 + 2\overset{+3}{Cr_2}(SO_4)_3 + H_2O$~~

8.) $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2OH \xrightarrow[\text{жесткие условия}]{[O]} CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$ (Δ)

Ответ: А – $CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$ 3 метил бутиловый эфир уксусной кислоты.

Б – CH_3COOH уксусная кислота.

В – $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_2OH$ 3 метил бутанол 1

Г – $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH=CH_2$ – 3 метил бутен 1

Δ 2 метил пропановая кислота. $CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$

Лист № 2.

⑥ задача

1. $2AgNO_3 + 2H_2O \rightleftharpoons 2Ag + 4HNO_3 + O_2\uparrow$

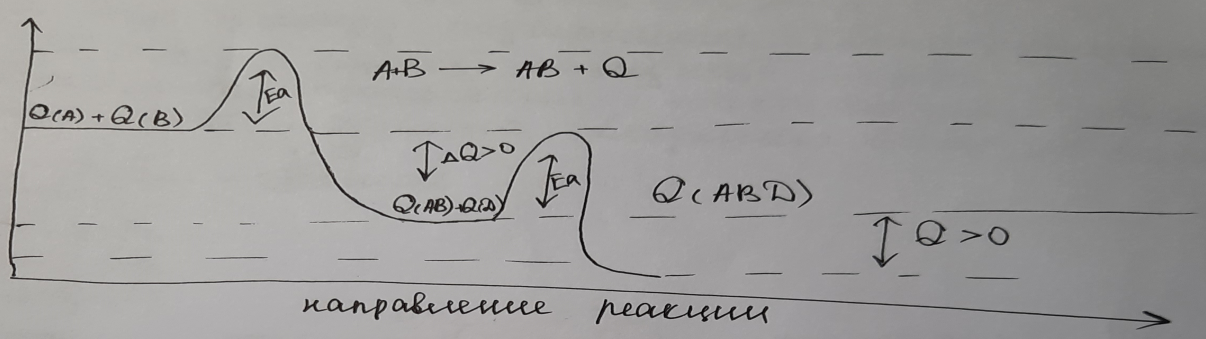
0,01 0,01 0,0025

0,01 0,01

Чистовик химия 11 класс

5.

1)



2) Общий тепловой эффект этого превращения будет экзотермическим. $A \rightarrow D$

Лист № 3.

2) $CH_4 + Br_2 \rightarrow CH_4 + H_2O$

3) $3CO + \dots \rightarrow CH_3\dots$

Чистовик

⑥ задача

Химия 11 класс

1. $AgNO_3 + 2H_2O \rightleftarrows Ag + HNO_3 + O_2\uparrow$ (0,01 / 0,01 / 0,0025)

$Pb(NO_3)_2 + 2H_2O \rightleftarrows Pb + 2HNO_3 + O_2\uparrow + H_2\uparrow$ (0,01 / 0,02 / 0,01 / 0,01)

$Ni(NO_3)_2 + 2H_2O \rightleftarrows Ni + 2HNO_3 + O_2\uparrow + H_2\uparrow$ (0,01 / 0,02 / 0,01 / 0,01)

Сначала электролизу подвергнется нитрат никеля (II), потом $Pb(NO_3)_2$, самый последний $Ag(NO_3)$

Последовательность протекания электролиза зависит от активности металла, входящего в состав соли.

$\nu_{металла} = \frac{I \cdot t}{F} = \frac{0,01}{\dots}$ моль.

$m(Ag) = 1,08$г

$m(Pb) = 2,07$г

$m(Ni) = 0,5,9$г

$m_{р\text{-}ра\ после\ электролиза} = 670,5$г $- m(H_2)$ (0,02) $- m(O_2)$ (0,72) $- m(Ag) - m(Ni) - m(Pb) =$

$= 660,7$

$m(HNO_3) = 3,15$г

$w(HNO_3) = \frac{3,15 \text{ г} \cdot 100\%}{660,7 \text{ г}} = 0,005$ или $0,5\%$.

$m(HNO_3)$ в отобранной порции $= 0,05$г.

$\nu(HNO_3) = 0,00076$ моль.

$C(HNO_3) = \frac{0,00076 \text{ моль}}{0,1 \text{ л}} = 0,000076$ М.

$pH_{р\text{-}ра} = -\lg(0,000076\ М) = 4$

$pH_{р\text{-}ра} = 4$

Лист №2

3.) $\nu(AgNO_3) = 0,4$ моль

$\nu(Pb(NO_3)_2) = 0,2$ моль

$\nu(Ni(NO_3)_2) = 0,32$ моль.

$t = \frac{F \cdot \nu}{I}$, $t = \frac{96500 \text{ К/моль} \cdot 0,32 \text{ моль}}{3\ А} = 10293$ ~~сек~~ минут пр.

Нужно увеличить время на 9971 минуту.

Ответ: После электролиза в растворе содержатся те же соли, выделившиеся металлы в кол-ве $m(Ag) = 1,08$, $m(Pb) = 2,07$, $m(Ni) = 0,5,9$г, $pH_{р\text{-}ра} = 4$

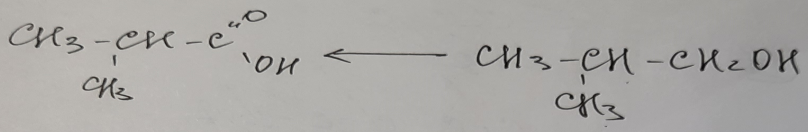
черновик

$4AgNO_3 + 2H_2O \xrightarrow{} 4Ag + 4HNO_3 + O_2$

$2Pb(NO_3)_2 + 2H_2O \xrightarrow{} 2Pb + 2HNO_3 + O_2 + H_2$

$Ni(NO_3)_2 + 2H_2O \longrightarrow Ni + 2HNO_3 + 2H_2 + O_2$

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



$CO + H_2 \longrightarrow$ пропан $\longrightarrow$ изобутан $\longrightarrow$ изобутен $\longrightarrow$ изопрен $\longrightarrow$

$CO + H_2 \longrightarrow$ метан $\longrightarrow$ хлорметан $\longrightarrow$ изобутанол

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

2 Э

2 2

$Э(AgNO_3) = 0,4$ моль

$Э(Pb(NO_3)_2) = \frac{66,2}{} = 0,2$

$Э(Ni(NO_3)_2) = \frac{36,6}{} \quad 0,32$

$0,32 = \frac{I \cdot x}{F}$

Черновик

m = _____

ν(C) = 0,7 моль 8,4

ν(H) = 1,4 моль 1,4₂

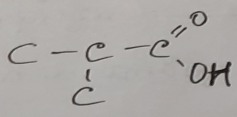
ν(O) = 0,2 моль.

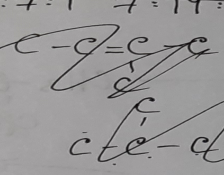
ν(C) : ν(H) : ν(O) = 7 : 14 : 2 = ~~3,5 : 7 : 1 7 : 14 : 2~~

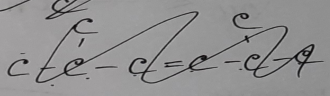
Mr ($C_7H_{14}O_2$) = 130

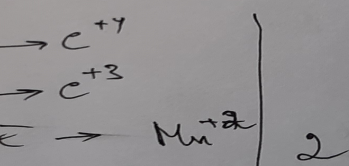
0,1 60 (88)

~~ω(1)~~ $C_nH_{2n}O_2$









$CH_3-CH(CH_3)-C(=O)-OH$

$CO + H_2 \rightarrow$

~~изомер~~ ацетилен – $CH_2=CH-C\equiv CH$

$m = \nu \cdot M$

$M = N_A \cdot m$