Часть 1

Олимпиада: **Химия 9 класс (1 часть)**

Шифр: **21300568**

ID профиля: **835716**

Вариант 2

Ниеговик

№1

1) Т.к $\nu_x = \nu_O$ в эквимолярной смеси, то в тех оксидах просто меняются коэффициенты (было X_2O, стало XO_2)

Т.к обычная формула оксида X_2O_n, то формула, перевернутая XO_2, это возможно при $n = 1$ ⇒ оксиды X_2O и XO_2

Рассмотрим 2 случая, где $M_{X_2O} > M_{XO_2}$ (II) и где $M_{XO_2} > M_{X_2O}$ (I)

I $D = \frac{M_{XO_2}}{M_{X_2O}} = 1{,}045 \Rightarrow \frac{X+32}{2X+16} = 1{,}045 \Rightarrow$

$2{,}09X + 16{,}72 = X + 32 \Rightarrow X = 14$ (это N),

что даже очень вероятно

II $D = \frac{2X+16}{X+32} = 1{,}045 \Rightarrow X = 18{,}26$ (ничего не подходит)

⇒ A - это NO_2, B - это N_2O, $D = \frac{46}{44} \approx 1{,}045$

2) N_2O - несолеобразующий (хотя и существует кислота $H_2N_2O_2$)

$2NO_2 + 2KOH \rightarrow KNO_2 + KNO_3 + H_2O$ (диспропорционирование)

1 — Б

Числовая

$\nu_{NaOH} = 1000 \cdot 0{,}2 : 40 = 5$ моль

$\nu SO_2 = \nu^1 SO_2 + \nu^2 SO_2 = 0{,}5 + 1{,}6 = 2{,}1$ моль

$\nu CO_2 = 0{,}8$ моль

$2NaOH + SO_2 \rightsquigarrow Na_2SO_3 + H_2O$ $\quad \nu = 2{,}1$ моль

$\nu^3_{NaOH} = \nu SO_2 \cdot 2 = 4{,}2$ моль

$\Rightarrow \nu^{ост}_{NaOH} = \nu_{NaOH} - \nu^3_{NaOH} = 0{,}8$ моль,

т.к $\nu_{CO_2} = 0{,}8$ моль, то образуется кислая соль:

$NaOH + CO_2 \rightsquigarrow NaHCO_3$,

$\nu^4_{NaOH} = \nu_{CO_2} = 0{,}8$ моль

У нас в растворе есть: 0,8 моль $NaHCO_3$, 2,1 моль Na_2SO_3 и вода.

$m_{смеси} = 1000 + m_{SO_2} + m_{CO_2} =$

$1000 + 2{,}1 \cdot 64 + 0{,}8 \cdot 44 = 1169{,}6$ гр $\Rightarrow$

$\omega\%Na_2SO_3 = \frac{m_{Na_2SO_3}}{m_{смеси}} = \frac{2{,}1 \cdot 126}{1169{,}6} = 0{,}226$

$\omega_{NaHCO_3} = \frac{m_{NaHCO_3}}{m_{смеси}} = \frac{0{,}8 \cdot 84}{1169{,}6} = 0{,}0575$

$\omega_{H_2O} = \frac{800 + 2{,}1 \cdot 18}{1169{,}6} = 0{,}7163$

3 - Б

№3 XCl_y

Числовые

$\omega_{Cl} = 47,65\% \Rightarrow$

$\frac{35,5 \cdot y}{35,5 \cdot y + x} = 0,4765 \Rightarrow$

$16,91575y + 0,4765x = 35,5y$

$18,58425y = 0,4765x \Rightarrow$

$x = 39y$,

при $y = 1$, x - это $K \Rightarrow$

хлорид - KCl

Другой хлорид:

ZCl_a, $\omega_{Cl} = 0,6396 \Rightarrow$

$\frac{35,5 \cdot a}{35,5a + Z} = 0,6396 \Rightarrow$

$22,70580a + 0,6396Z = 35,5a$

$12,7942a = 0,6396Z \Rightarrow$

$Z = 20a$, при $a = 2 \Rightarrow$

Z это $Ca \Rightarrow$

$CaCl_2$.

$2KCl + 2H_2O \xrightarrow{t} 2KOH + H_2 + Cl_2$

$CaCl_2 + 2H_2O \xrightarrow{t} Ca(OH)_2 + H_2 + Cl_2$

5-5

На катоде выделяется (Человек) H_2

$\nu_{Cl_2} = \frac{8,96}{22,4} = 0,4$ моль,

заметим, что $\nu_{Cl_2} = \nu_{H_2}$ и 6 г и

6о 2 реакции $\Rightarrow V_{H_2} = V_{Cl_2} = 8,96$ л

Пусть $\nu_{KCl} = x \Rightarrow \nu_{CaCl_2} = \frac{48,2 - 74,5x}{111}$

так из 1 моль KCl образуется 1 моль Cl_2

$0,5x + \frac{48,2 - 74,5x}{111} = 0,4 \quad /\cdot 111$

$0,5 \cdot 111x + 48,2 - 74,5x = 44,4$

$55,5x + 48,2 - 74,5x = 44,4$

$19x = 3,8 \Rightarrow x = 0,2$ моль $\Rightarrow$

$\nu_{CaCl_2} = 0,3$ моль

$CaCl_2$ при электролизе дает $2OH^-$ и

при электролизе KCl дает $1OH^-$

(т.к 1KCl $\rightarrow 2OH^-$)

$\nu^1_{OH^-} = \nu_{CaCl_2} \cdot 2 = 0,6$ моль

$\nu^2_{OH^-} = \nu_{KCl} = 0,2$ моль

$\Rightarrow \nu_{OH^-} = \nu^1_{OH^-} + \nu^2_{OH^-} = 0,8$ моль.

$\Rightarrow m_{OH^-} = \nu \cdot M = 13,6$ гр. $\Rightarrow$

$\omega_{OH^-} = \frac{m_{OH^-}}{m_{р-ра}} = \frac{13,6}{500} = 0,0272$ или 2,72%

$m = \frac{M \cdot I \cdot t}{F \cdot Z} \Rightarrow t = \frac{m F \cdot Z}{M \cdot I} = \frac{2 \cdot F \cdot 2}{5 \cdot I} \Rightarrow t = 6,7$ часа.

3) $4Cu + 2NO_2 \rightarrow 4CuO + N_2$ (Числовик)

$2Cu + N_2O \rightarrow Cu_2O + N_2$

№2. CS_2 - сероуглерод

$CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2$, $Q = -1075 \frac{кДж}{моль}$

$S + O_2 \rightarrow SO_2$, $Q = 297 \frac{кДж}{моль}$

$M_S = 32 \frac{г}{моль}$.

$M_{CS_2} = 76 \frac{г}{моль}$.

Пусть $\nu_S = x$, тогда $\nu_{CS_2} = \frac{76{,}8 - 32x}{76}$

$297 \cdot x + \frac{76{,}8 - 32x}{76} \cdot 1075 = 1008{,}5$

$297x + 1086{,}3 - 452{,}63x = 1008{,}5$

$-155{,}63x = -77{,}8 \Rightarrow$

$x = 0{,}5$ моль. $\Rightarrow$

$\nu_{CS_2} = 0{,}8$ моль $\Rightarrow$

$\omega_S = \frac{0{,}5 \cdot 32}{76{,}8} = \frac{16}{76{,}8} = 0{,}20833$ или $20{,}833\%$

Часть 2

Олимпиада: **Химия 9 класс (2 часть)**

Шифр: **21300568**

ID профиля: **835716**

Вариант 2

Черновик

№4

можно заменить на $KClO_3$

1) $2Cr_2O_3 + 3O_2 + 4Na_2CO_3 \xrightarrow{t°} 4Na_2CrO_4 + 4CO_2$

2) $Fe + 2FeCl_3 \rightarrow 3FeCl_2$

3) $N_2H_4 + 2NH_2Cl \xrightarrow{t°} 2NH_4Cl + N_2$

4) $KAl(OH)_4 + CO_2 \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + KHCO_3$

5) $Ca(ClO)_2 + 4HCl \rightarrow CaCl_2 + 2Cl_2 + 2H_2O$

6) $2NH_4HSO_4 + CaCO_3 \rightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O + (NH_4)_2SO_4$

7) $KClO_3 + 3S \xrightarrow{t°} KCl + 3SO_2$

1) $CrO_3 + Na_2CO_3 \rightarrow Na_2CrO_4 + CO_2$

№5

1) Масса отделившейся = $m \cdot \omega =$

$= 39{,}2 \cdot 0{,}2755 = 10{,}7996 \Rightarrow$ масса отделившейся = 0,6 моль

Осадок, который выпал это $BaSO_4$

$\Rightarrow$ $\nu_{BaSO_4} = 46{,}6 : 233 = 0{,}2$ моль, если в составе кристаллогидрата $1\,SO_4^{2-}$, то $M = 196\frac{г}{моль}$, а $M_{соли\ без\ воды} = 196 - 18 \cdot 3$ ($1 \cdot \nu_{SO_4^{2-}} : \nu_{H_2O} = 1:3$) $= 142$, соль содержит SO_4^{2-} и NH_4^+, т.к. выделяется газ с щелочной реакцией среды и также есть Me,

1-4

Металлический которого гидроксид выпадает,

$M_{Me} = M_{сам.оксид} - 64 - 32 - 18 = 28$,

такого нет,

тогда пусть 2.

$M = 392 \frac{г}{моль} \Rightarrow M_{оксид} = 392 - 18 \cdot 6 =$

$= 284 \frac{г}{моль} \Rightarrow M_{Me} = 284 - (64 - 32) \cdot 2 - x \cdot 18 \Rightarrow$

$M_{Me} = 92 - 18x$, при $x = 2$, $M_{Me} = 56 \Rightarrow$

A - это $FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 \cdot 6H_2O$ -

соль Мора.

То что это соль мора можно было понять по описанию (газ и зеленый осадок)

$(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 + NaOH \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow + 2NH_3 \uparrow + Na_2SO_4 + 2H_2O$

NH_3 в водной среде дает щелочную реакцию среды, лакмус и синеет

Если небольшое кол-во щелочи то газ выделяется т.к NH_3 растворяется в H_2O, образуя $NH_3 \cdot H_2O$

$Fe(OH)_2$ обладает (Числовым) основными св-ми, поэтому и не растворяется в избытке

$Fe(OH)_2 + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$

$2HCl + 2FeCl_2 + H_2O_2 \rightarrow FeCl_3 \cdot 2H_2O$

т.к. мы лили избыток HCl и часть осталась

или:

$3FeCl_2 + 2H_2O_2 \rightarrow Fe(OH)_3 + 2FeCl_3$

Fe^{3+} окрашивает раствор в коричневый цвет

$FeSO_4 \cdot (NH_4)_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow$

$\rightarrow BaSO_4 + FeCl_2 + 2NH_4Cl$

3 -

а) - т.к. Fe II - обладает основными свойствами, а не амфотерными как Fe III

б) - соль Мора в титровании перманганатометрии

в) $2Fe(OH)_2 + Cl_2 + 2NaOH \rightarrow 2Fe(OH)_3 + 2NaCl$

или если очень много NaOH, то:

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

Осадок получается если много NaOH, но может и растворяться 3-4.

Решение

№6

$\nu_{P_2O_5} = \frac{m}{M} = 0{,}1$ моль

$\nu_{кон} = \frac{m_{кон}}{M} = \frac{m_{р-р} \cdot \omega}{M} = 0{,}3$ моль

$\Rightarrow \nu_{P_2O_5} : \nu_{кон} = 1 : 3 \Rightarrow \nu_P : \nu_K = 2 : 3$

2 : 3 $\Rightarrow$ образовалось 2 соли:
K_2HPO_4 и KH_2PO_4 при том 1:1.

KOH добавили чтобы выпала одна из солей (принцип Ле Шателье)

А - KH_2PO_4 ; $KH_2PO_4 \xrightarrow{t} KPO_3 + H_2O$

Б - KPO_3

Но: потом посчитав по уравнению я поняла что $\nu_{KH_2PO_4} = 0{,}05$ моль, т.к

$\nu_{H_2O} = 0{,}05$ моль $\Rightarrow$
вторая соль это не K_2HPO_4,
а K_3PO_4 и K_2HPO_4.

и-и.