Часть 1

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

Шифр: **21300919**

ID профиля: **298109**

Вариант 2

В-2, 9 класс

№1

По описанию подходят оксиды азота NO_2 и N_2O. Проверим:

кол-во (в моль) атомов азота: 3 (суммарное)
кол-во (в моль) атомов кислорода: 3
=> общ. кол-во атомов (в моль) 6, молекулы 2

$\frac{6}{2} = 3$ ✓, $D_{H_2}(NO_2) = \frac{M_{NO_2}}{M_{H_2}} = \frac{46\ г/моль}{44\ г/моль} \approx 1{,}045$ ✓ => предположение верно

Значит X - азот (N), А - оксид азота (IV) (NO_2), Б - оксид азота (I) (N_2O).

$2NO_2 + 4Cu \xrightarrow{t} 4CuO + N_2\uparrow$ - простое в-во

в-во черного цвета В

$6N_2O + 8Cu \xrightarrow{t} 2Cu_2N_3 + 3O_2\uparrow$ - простое в-во

в-во красного цвета Г

=> В - CuO, Г - Cu_2N_3

А - NO_2 - кислотный оксид

Б - N_2O - несолеобразующий оксид

$N_2O + KOH \not\rightarrow$

$NO_2 + KOH \not\rightarrow$

Ответ: X - N, А - NO_2, Б - N_2O, В - CuO, Г - Cu_2N_3, А - NO_2 - кислотный, Б - N_2O - несолеобр., $2NO_2 + 4Cu \xrightarrow{t} 4CuO + N_2\uparrow$, $6N_2O + 8Cu \xrightarrow{t} 4Cu_2N_3 + 3O_2\uparrow$

№2

Дано:
$m_{р-ра}(S + CS_2) = 76{,}8\ г$
$Q = 1008{,}5\ кДж$
$m_{NaOH\text{-}р-р} = 1\ кг$
$\omega_{NaOH} = 0{,}2$
$\omega S - ?$

Р.

1) $S + O_2 \xrightarrow{+O_2} SO_2$ (1)
$CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2$ (2)

Пусть было x моль S и y моль CS_2, тогда $Q_1 = 297\ \frac{кДж}{моль} \cdot x\ моль = 297x\ кДж$

$Q_2 = 1075\ \frac{кДж}{моль} \cdot y\ моль = 1075y\ кДж$

$Q_1 + Q_2 = Q$ => $297x + 1075y = 1008{,}5$

$m_S = \nu_S \cdot M_S = x\ моль \cdot 32\ г/моль = 32x\ г$
$m_{CS_2} = \nu_{CS_2} \cdot M_{CS_2} = y\ моль \cdot 76\ г/моль = 76y\ г$

$\Big\}$ => $m_S + m_{CS_2} = m_{(S+CS_2)}$
$32x + 76y = 76{,}8$

$\begin{cases} 297x + 1075y = 1008{,}5 \\ 32x + 76y = 76{,}8 \end{cases}$ $\begin{cases} 117{,}8 - 705{,}375y + 107{,}5y = 100{,}5 \\ x = 2{,}4 - 2{,}375y \end{cases}$ $\begin{cases} y = 0{,}8\ (моль) \\ x = 0{,}5\ (моль) \end{cases}$

$\omega_S = \frac{m_S}{m_{(S+CS_2)}} = \frac{32x\ г}{76{,}8\ г} = \frac{32 \cdot 0{,}5\ г}{76{,}8\ г} \approx 0{,}2083$

2) (1) $\nu_{SO_2(1)} = \nu_S = 0{,}5$ моль
(2) $\nu_{SO_2(2)} = 2\nu_{CS_2} = 1{,}6$ моль
$\Big\}$ => $\nu_{SO_2} = 2{,}1$ моль

(2) $\nu_{CO_2} = \nu_{CS_2} = 0{,}8$ моль

$m_{NaOH} = m_{NaOH\text{-}р\text{-}ра} \cdot \omega_{NaOH} = 1000\ г \cdot 0{,}2 = 200\ г$

$\nu = \frac{m_{NaOH}}{M_{NaOH}} = \frac{200\ г}{40\ г/моль} = 5$ моль

0,8 моль CO_2 прореагируют быстрее чем 2,1 моль SO_2, образуется ср. соль, т.к. $NaOH$ будет в изб.

1

$CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$ (3)

(3): $\nu_{Na_2CO_3} = \nu_{CO_2} = 0{,}8$ моль

$\nu_{NaOH\ прореаг.} = 2\nu_{CO_2} = 1{,}6$ моль $\Rightarrow \nu_{NaOH\ изб.} = 5$ моль $- 1{,}6$ моль $= 3{,}4$ моль

При р-ции с SO_2 сначала обр. ср. соль, затем кислая:

$SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$ (4)

$\frac{3{,}4}{2} < 2{,}1 \Rightarrow SO_2$ в изб., расчёты по $NaOH$

(4): $\nu_{SO_2\ прореаг.} = \nu_{Na_2SO_3} = \frac{1}{2}\nu_{NaOH} = 1{,}7$ моль

$\nu_{SO_2\ изб.} = 2{,}1$ моль $- 1{,}7$ моль $= 0{,}4$ моль

$Na_2SO_3 + SO_2 + H_2O \rightarrow 2NaHSO_3$ (5)

$0{,}4 < 1{,}7 \Rightarrow Na_2SO_3$ в изб., расчёты по SO_2

(5): $\nu_{Na_2SO_3\ прореаг.} = \nu_{SO_2} = 0{,}4$ моль $\Rightarrow \nu_{Na_2SO_3\ изб.} = 1{,}7$ моль $- 0{,}4$ моль $= 1{,}3$ моль

$\nu_{NaHSO_3} = 2\nu_{SO_2} = 0{,}8$ моль

$m_{Na_2CO_3} = \nu_{Na_2CO_3} \cdot M_{Na_2CO_3} = 0{,}8$ моль $\cdot 106$ г/моль $= 84{,}8$ г

$m_{Na_2SO_3} = \nu_{Na_2SO_3\ изб.} \cdot M_{Na_2SO_3} = 1{,}3$ моль $\cdot 126$ г/моль $= 163{,}8$ г

$m_{NaHSO_3} = \nu_{NaHSO_3} \cdot M_{NaHSO_3} = 0{,}8$ моль $\cdot 127$ г/моль $= 101{,}6$ г

$m_{р\text{-}ра} = m_{NaOH\ р\text{-}ра} + m_{CO_2} + m_{SO_2} = 1000$ г $+ 44$ г/моль $\cdot 0{,}8$ моль $+ 64$ г/моль $\cdot 2{,}1$ моль $= 1169{,}6$ г

$\omega_{Na_2CO_3} = \frac{m_{Na_2CO_3}}{m_{р\text{-}ра}} = \frac{84{,}8\text{ г}}{1169{,}6\text{ г}} \approx 0{,}0725$

$\omega_{Na_2SO_3} = \frac{m_{Na_2SO_3}}{m_{р\text{-}ра}} = \frac{163{,}8\text{ г}}{1169{,}6\text{ г}} \approx 0{,}14$

$\omega_{NaHSO_3} = \frac{m_{NaHSO_3}}{m_{р\text{-}ра}} = \frac{101{,}6\text{ г}}{1169{,}6\text{ г}} \approx 0{,}0869$

Ответ: $\omega_S = 0{,}2083$ (20,83%), $\omega_{Na_2CO_3} = 0{,}0725$ (7,25%), $\omega_{Na_2SO_3} = 0{,}14$ (14%), $\omega_{NaHSO_3} = 0{,}0869$ (8,69%).

№2

Дано:

$m_{р\text{-}ра\ исх.} = 500$ г

$\omega(KCl) = 98{,}2\%$

$V_{Cl_2} = 8{,}96$ л

$\omega_{Me_1} = 0{,}4765$

$\omega_{Me_2} = 0{,}6296$

$V_{H_2} - ?$

$\omega_{OH^-} - ?$

$t - ?$

Р

Пусть валентность металлов n, первый Me_1, второй Me_2 =)

$\Rightarrow \omega_{Me_1} = \frac{n \cdot M_{Cl}}{n M_{Me_1} + M_{Me_1}}$

$0{,}4765 = \frac{n \cdot 35{,}5}{n \cdot 35{,}5 + M_{Me_1}}$

$16{,}916n + 0{,}4765 M_{Me_1} = 35{,}5n$

$M_{Me_1} \approx 39n$ (г/моль)

$n = 1$ или $n = 2$ (т.к. Me - активные по условию)

$\Rightarrow$ подходит только $n = 1$ и $n = ?$

$\Rightarrow Me_1 - K$, $Me_2 - Ca$

$KCl \rightarrow K^+ + Cl^-$

К(-): $2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow 2OH^- + H_2$ | 2 | 1

А(+): $2Cl^- - 2\bar{e} \rightarrow Cl_2$ | 1

Σ: $2KCl + 2H_2O \xrightarrow{эл.ток} 2KOH + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$ (1)

$CaCl_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + H_2\uparrow + Cl_2\uparrow$ (2)

$\omega_{OH^-} = \frac{m_{OH^-}}{m_{р\text{-}ра}} = \frac{17 \cdot 0{,}8\text{ моль}}{500\text{ г}} = 0{,}0272$

$\nu_{Cl_2} = \frac{V_{Cl_2}}{V_M} = \frac{8{,}96\text{ л}}{22{,}4\frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0{,}4$ моль

Пусть прореаг. x моль KCl и y моль $CaCl_2$

(1) $\nu_{H_2(1)} = \nu_{Cl_2(1)}$

(2) $\nu_{H_2(2)} = \nu_{Cl_2(2)}$

$\Rightarrow \nu_{H_2(1)} + \nu_{H_2(2)} = \nu_{Cl_2(1)} + \nu_{Cl_2(2)}$

$\nu_{H_2} = \nu_{Cl_2} = 0{,}4$ моль

№2

№3

...

$V_{H_2} = \nu_{H_2} \cdot V_m = 0{,}4\,моль \cdot 22{,}4 \frac{л}{моль} = 8{,}96\,л$

Пусть $\nu_{KCl} = x$ моль, $\nu_{CaCl_2} = y$ моль $\Rightarrow m_{KCl} = \nu_{KCl} \cdot M_{KCl} = x\,моль \cdot 74{,}5 \frac{г}{моль} = 74{,}5x\,г$

$m_{CaCl_2} = \nu_{CaCl_2} \cdot M_{CaCl_2} = y\,моль \cdot 111 \frac{г}{моль} = 111y\,г$

$m_{KCl} + m_{CaCl_2} = m_{смеси}$

$74{,}5x + 111y = 48{,}7$

(1) $\nu_{Cl_2} = \frac{1}{2}\nu_{KCl} = 0{,}5x$ моль

(2) $\nu_{Cl} = \nu_{CaCl_2} = y$ моль

$0{,}5x + y = 0{,}4$

$$\begin{cases} 0{,}5x + y = 0{,}4 \\ 74{,}5x + 111y = 48{,}7 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 0{,}4 - 0{,}5x \\ 74{,}5x + 44{,}4 - 55{,}5x = 48{,}7 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 0{,}3\,моль \\ x = 0{,}2\,моль \end{cases}$$

(1) $\nu_{KOH} = \nu_{KCl} = x\,моль = 0{,}2\,моль \Rightarrow \nu_{OH^-} = 0{,}2\,моль$

$KOH \rightarrow K^+ + OH^- \Rightarrow \nu_{KOH} = \nu_{OH^-}$

(2) $\nu_{Ca(OH)_2} = \nu_{Ca(OH)_2} = y\,моль = 0{,}3\,моль$

$Ca(OH)_2 \rightarrow Ca^{2+} + 2OH^-$

$\Rightarrow \nu_{OH^-(2)} = 2\nu_{Ca(OH)_2} = 0{,}6\,моль$

$\Rightarrow \nu_{OH^-} = 0{,}8\,моль = m_{OH^-} = \nu_{OH^-} \cdot M_{OH^-} = 0{,}8\,моль \cdot 17 \frac{г}{моль} = 13{,}6\,г$

$m_{р\text{-}ра\ конеч} = m_{р\text{-}ра\ нач} - m_{Cl_2} - m_{H_2} = 500\,г - 0{,}4\,моль \cdot 35{,}5 \frac{г}{моль} - 0{,}4\,моль \cdot 2 \frac{г}{моль} = 470{,}8\,г$

$\omega_{OH^-} = \frac{m_{OH^-}}{m_{р\text{-}ра\ конеч}} = \frac{13{,}6\,г}{470{,}8\,г} \approx 0{,}0289$ или 2,89% (если ещё удерживаются)

(если остаются $\omega_{OH^-} = \frac{m_{OH^-}}{m_{р\text{-}ра\ нач}} = \frac{13{,}6\,г}{500\,г} = 0{,}0272$ или 2,72% их задерживают намеренно)

4) $t = \frac{q}{I}$

$q = \nu \cdot F = \frac{q}{V} \Rightarrow q = F \cdot V$

$\Rightarrow t = \frac{F \cdot V}{I}$, $V = 0{,}5\,моль$ (x+y)

$t = \frac{96500 \frac{Кл}{моль} \cdot 0{,}5\,моль}{4\,А} = 12063{,}5\,с = 3{,}35\,ч$

Ответ: K и Ca, $V_{H_2} = 8{,}96\,л$, $\omega_{OH^-} = 2{,}89\%$, $t = 3{,}35\,ч$

3

Чернобыль

NO_2, N_2O несолеобр. №1

$D_{M_2O}(NO_2) = \frac{14+32}{28+16} = \frac{46}{44} = 1{,}045$

N

$NO_2 + Cu \rightarrow CuO + N_2$

$Cu + N_2O \rightarrow Cu_3N_2O_2$

$NO_2 + KOH \rightarrow$

NO_2

N_2O_3

N_2O_5

CS_2

$S + O_2 \rightarrow SO_2 + 297x$

$CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2 + 1075$

$297x + 1075y = 1006{,}5$

$32x + 76y = 76{,}8$

$x = 2{,}4 - 2{,}375y$

$712{,}8 - 705{,}375y + 1075y = 1006{,}5$

$369{,}625y = 293{,}7$

$y = 0{,}8$

$x = 0{,}5$

$\nu SO_2 = 1{,}1$ моль

$\nu CO_2 = 0{,}8$ моль

$I = q \cdot t$

$q = \frac{I}{t}$ $t = I \cdot t$ $I = \frac{q}{t} \Rightarrow t =$

$\nu_{NaOH} = 5$ моль

$SO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_3 + H_2O$

$350{,}7 + 14{,}6 + 30{,}6 - 7{,}2 = 388$

800 100

134,4 г

$1169{,}6$

$35{,}5 - 74{,}5$

$71 - 149$

$\frac{36{,}5}{M_{ме} + 35{,}5} = 0{,}4761$

Часть 2

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

Шифр: **21300919**

ID профиля: **298109**

Вариант 2

№5

По описанию это кристаллогидрат сульфата натрия. В р-цию с $BaCl_2$ вступила только безводная соль, образ. крис. осадок – $BaSO_4$

$$Na_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaCl$$

$$m_{Na_2SO_4} = m_{Na_2SO_4 \cdot xH_2O} \cdot \underbrace{(1 - \omega_{прим})}_{\omega_{Na_2SO_4}} = 38{,}2\,г \cdot (1 - 0{,}2755) \approx 28{,}4\,г$$

$$\nu_{Na_2SO_4} = \frac{m_{Na_2SO_4}}{M_{Na_2SO_4}} = \frac{28{,}4\,г}{142\,\frac{г}{моль}} = 0{,}2\,моль$$

$$\nu_{BaSO_4} = \nu_{Na_2SO_4} = 0{,}2\,моль \Rightarrow m_{BaSO_4} = \nu_{BaSO_4} \cdot M_{BaSO_4} = 0{,}2\,моль \cdot 233\,\frac{г}{моль} = 46{,}6\,г$$

(совпадает с массой из условия $\Rightarrow$ подтвердили, что это кристаллогидрат сульфата натрия). Установим его состав:

$$Na_2SO_4 \cdot xH_2O \xrightarrow{t} Na_2SO_4 + xH_2O$$

$m_{Na_2SO_4} = m_{Na_2SO_4 \cdot xH_2O} \cdot (1 - \omega_{прим}) = 38{,}2\,г \cdot (1 - 0{,}2755) = 28{,}4\,г \Rightarrow \nu_{Na_2SO_4} = \frac{m_{Na_2SO_4}}{M_{Na_2SO_4}} = \frac{28{,}4\,г}{142\,\frac{г}{моль}} = 0{,}2\,моль$;

$m_{xH_2O} = m_{Na_2SO_4 \cdot xH_2O} \cdot \omega_{прим} = 38{,}2\,г \cdot 0{,}2755 \approx 10{,}8\,г$

$\nu_{xH_2O} = \nu_{Na_2SO_4} = 0{,}2\,моль$

$M_{xH_2O} = \frac{m_{xH_2O}}{\nu_{xH_2O}} = \frac{10{,}8\,г}{0{,}2\,моль} = 54\,г/моль \Rightarrow x = \frac{M_{xH_2O}}{M_{H_2O}} = \frac{54\,г/моль}{18\,г/моль} = 3$

$\Rightarrow$ **$Na_2SO_4 \cdot 3H_2O$**

1) ид-я H_2S: $Na_2SO_4 \cdot 3H_2O + NaOH \rightarrow H_2S + H_2O_2 + Na_2SO_4 + H_2SO_4$

2) ~~$Na_2SO_4 \cdot 3H_2O + NaOH \rightarrow$~~

а) Т.к. он устойчив в щелочной среде

б) [illegible]; в медицине применяют

в) осадок растворится

№4

1) $2Na_2Cr_2O_7 + Na_2CO_3 + t^\circ \rightarrow 2Na_2CrO_4 + CO_2\uparrow$

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

3) $3Cl_2 + 8NH_3 \rightarrow N_2 + 6NH_4Cl$

4) $K[Al(OH)_4] + CO_2 \xrightarrow{t^\circ} Al(OH)_3\downarrow + KHCO_3$

5) $HCl + CaO \rightarrow CaCl_2 + Cl_2 + H_2O$

$Ca(ClO_3)_2 + 12HCl \rightarrow 6Cl_2 + CaCl_2 + 6H_2O$

6) $[Co(NH_3)_4]CO_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow CoSO_4 + CO_2\uparrow + 2(NH_4)_2SO_4 + H_2O$

7) $2K_2O + SCl_4 \rightarrow 4KCl + SO_2$

1

№6

Дано:
$m_{KOH\ р-ра} = 300г$
$\omega_{KOH} = 0{,}056$
$m_{P_2O_5} = 14{,}2г$
ьМ = 0,8г
в-ва р.1 – ?

Р.

$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$ (1)

$3KOH + H_3PO_4 \rightarrow K_3PO_4 + 3H_2O$ (2)

$2K_3PO_4 + H_3PO_4 \rightarrow 3K_2HPO_4$ (3)

$K_2HPO_4 + H_3PO_4 \rightarrow 2KH_2PO_4$ (4)

$\nu_{P_2O_5} = \frac{m_{P_2O_5}}{M_{P_2O_5}} = \frac{14{,}2г}{142г/моль} = 0{,}1$ моль

(1): $\nu_{H_3PO_4} = 2\nu_{P_2O_5} = 0{,}2$ моль

$m_{KOH} = m_{KOH\ р-ра} \cdot \omega_{KOH} = 300г \cdot 0{,}056 = 16{,}8г$

$\nu_{KOH} = \frac{m_{KOH}}{M_{KOH}} = \frac{16{,}8г}{56г/моль} = 0{,}3$ моль

(2): $\frac{0{,}3}{3} < 0{,}2 \Rightarrow H_3PO_4$ в изб., расчёты по KOH

$\nu_{H_3PO_4\ прореаг.(2)} = \frac{1}{3}\nu_{KOH} = 0{,}1$ моль

$\nu_{H_3PO_4\ ост.(2)} = 0{,}2$ моль $- 0{,}1$ моль $= 0{,}1$ моль

(3): $\frac{0{,}1}{2} < 0{,}1 \Rightarrow H_3PO_4$ в изб., расчёты по K_3PO_4

$\nu_{K_3PO_4\ прореаг.(3)} = \frac{1}{2}\nu_{K_3PO_4} = 0{,}05$ моль $\Rightarrow \nu_{H_3PO_4\ ост.(3)} = 0{,}1$ моль $- 0{,}05$ моль $= 0{,}05$ моль

$\nu_{K_2HPO_4} = \frac{3}{2}\nu_{K_3PO_4} = 0{,}15$ моль

(4): $0{,}15 > 0{,}05 \Rightarrow K_2HPO_4$ в изб., расчёты по H_3PO_4

$\nu_{K_2HPO_4\ прореаг.} = \nu_{H_3PO_4} = 0{,}05$ моль $\Rightarrow \nu_{K_2HPO_4\ ост.} = 0{,}15$ моль $- 0{,}05$ моль $= 0{,}1$ моль

$\nu_{KH_2PO_4} = 2\nu_{H_3PO_4} = 0{,}1$ моль

$m_{K_2HPO_4\ ост.} = \nu_{K_2HPO_4\ ост.} \cdot M_{K_2HPO_4} = 0{,}1$ моль $\cdot 174г/моль = 17{,}4г$

$m_{KH_2PO_4} = \nu_{KH_2PO_4} \cdot M_{KH_2PO_4} = 0{,}1$ моль $\cdot 136г/моль = 13{,}6г$

$m_{р-ра} = m_{KOH\ р-ра} + m_{P_2O_5} = 300г + 14{,}2г = 314{,}2г$

$\omega_{KH_2PO_4} = \frac{m_{KH_2PO_4}}{m_{р-ра}} = \frac{13{,}6г}{314{,}2г} \approx 0{,}0433$ (или 4,33%)

$\omega_{K_2HPO_4} = \frac{m_{K_2HPO_4}}{m_{р-ра}} = \frac{17{,}4г}{314{,}2г} \approx 0{,}0554$ (или 5,54%)

($\omega_{H_2O} = 1 - \omega_{KH_2PO_4} - \omega_{K_2HPO_4} = 0{,}9013$ или 90,13%)

$CaCl_2 + KH_2PO_4 \not\rightarrow$ (смесь в-во А)

$CaCl_2 + K_2HPO_4 \rightarrow CaHPO_4\downarrow + 2KCl$ (5)

(5): $\nu_{CaHPO_4} = \nu_{K_2HPO_4} = 0{,}1$ моль, $m_{CaHPO_4} = \nu_{CaHPO_4} \cdot M_{CaHPO_4} = 0{,}1$ моль $\cdot 136г/моль = 13{,}6г$

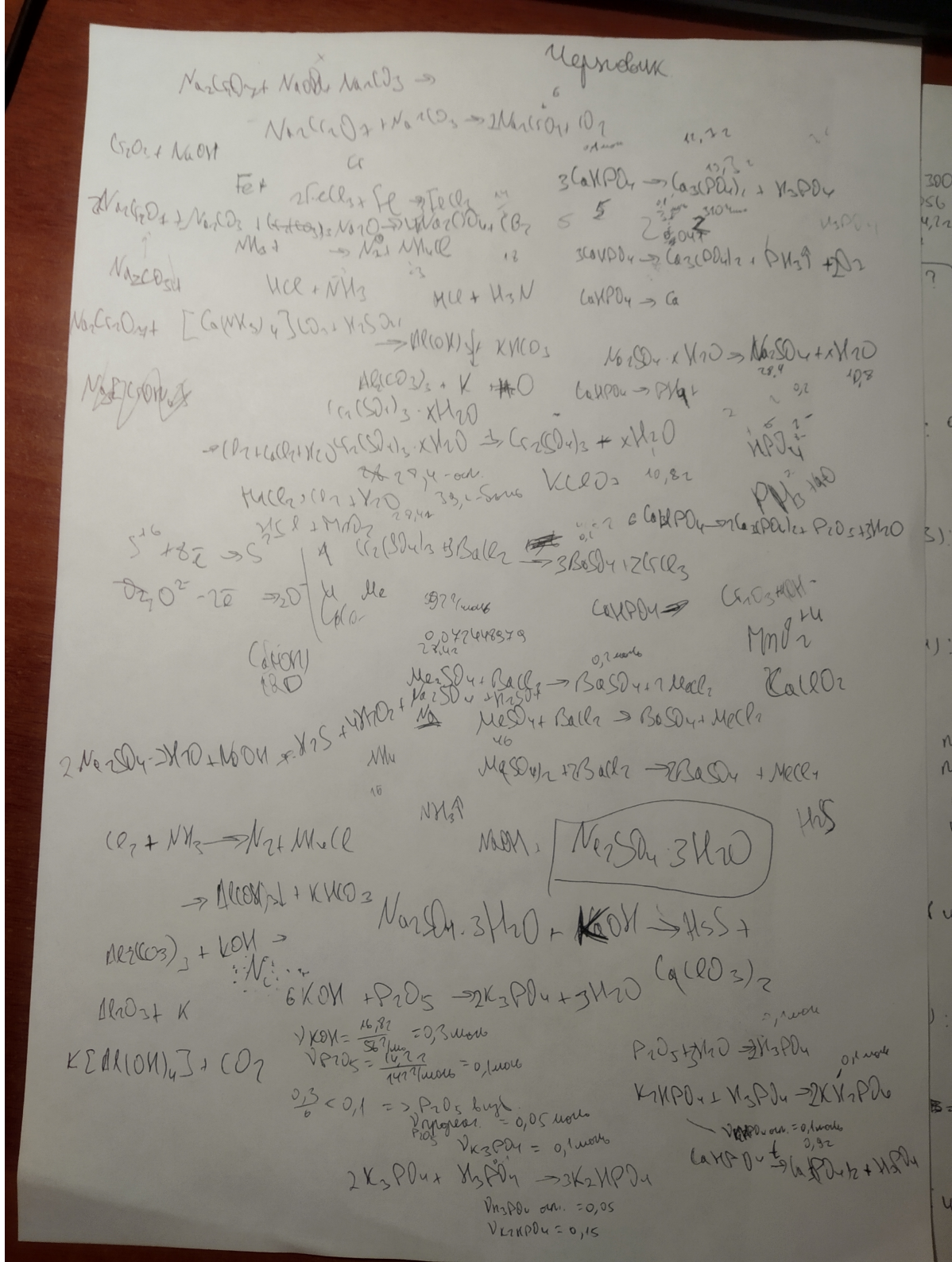
$3CaHPO_4 \xrightarrow{t} Ca_3(PO_4)_2$ (Б) $+ H_3PO_4$

$m_Б = 12{,}4г$ (по усл.) $\Rightarrow \nu_{Ca_3(PO_4)_2} = \frac{12{,}4г}{310г/моль} \approx 0{,}033$ моль

$\nu_{CaHPO_4} = 3\nu_{Ca_3(PO_4)_2} = 0{,}1$ моль ✓

г

Ответ: $\omega_{KH_2PO_4} = 0{,}0433$, $\omega_{K_2HPO_4} = 0{,}0554$, $\omega_{H_2O} = 0{,}9013$, А – $CaHPO_4$, Б – $Ca_3(PO_4)_2$


Черновик
$Na_2Cr_2O_7 + NaOH + Na_2CO_3 \rightarrow$
$Na_2Cr_2O_7 + Na_2CO_3 \rightarrow 2Na_2CrO_4 + CO_2$
$Cr_2O_3 + NaOH$
$Fe + 2FeCl_3 \rightarrow 3FeCl_2$
$Na_2Cr_2O_7 + Na_2CO_3 + (NH_4)_2Na_2O \rightarrow Na_2CrO_4 + CO_2$
$NH_3 + \rightarrow N_2 + NH_4Cl$
Na_2CO_3
$HCl + NH_3$
$HCl + H_3N$
$Na_2Cr_2O_7 + [Ca(NH_3)_4]CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
$Al_2(CO_3)_3 + K + H_2O$
$Cr_2(SO_4)_3 \cdot xH_2O$
$\rightarrow (Cr_2 + CaCl_2 + Na_2SO_4)_3 \cdot xH_2O \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + xH_2O$
$MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$
$S^{-2} + Cl_2 \rightarrow S^0$
$Cl_2O^{2-} - 2e \rightarrow 2O^0$
$Ca(OH)_2$
$Cr_2(SO_4)_3 + BaCl_2 \rightarrow 3BaSO_4 + 2CrCl_3$
$Me_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + MeCl_2$
$MeSO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + MeCl_2$
$MgSO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaSO_4 + MgCl_2$
$2Na_2SO_4 \cdot H_2O + NaOH + H_2S + H_2O_2 \rightarrow$
$Cl_2 + NH_3 \rightarrow N_2 + NH_4Cl$
NH_3
$NaOH$
$Na_2SO_4 \cdot 3H_2O$
H_2S
$\rightarrow Al(OH)_3 + KNO_3$
$Me_2(CO_3)_3 + KOH \rightarrow$
$Al_2O_3 + K$
$K[Al(OH)_4] + CO_2$
$Na_2SO_4 \cdot 3H_2O + KOH \rightarrow H_2S +$
$Ca(ClO_3)_2$
$6KOH + P_2O_5 \rightarrow 2K_3PO_4 + 3H_2O$
$\nu_{KOH} = \frac{16,8}{56} = 0,3$ моль
$\nu_{P_2O_5} = \frac{14,2}{142}$ моль $= 0,1$ моль
$\frac{0,3}{6} < 0,1 \Rightarrow P_2O_5$ в избытке
$\nu_{P_2O_5}$ прореаг. $= 0,05$ моль
$\nu_{K_3PO_4} = 0,1$ моль
$2K_3PO_4 + H_3PO_4 \rightarrow 3K_2HPO_4$
$\nu_{H_3PO_4}$ ост. $= 0,05$
$\nu_{K_2HPO_4} = 0,15$
$3Ca(PO_4)_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_3PO_4$
$3CaHPO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + PH_3 + H_2O_2$
$CaHPO_4 \rightarrow Ca$
$Na_2SO_4 \cdot xH_2O \rightarrow Na_2SO_4 + xH_2O$
$CaHPO_4 \rightarrow P$
$KClO_3$
$CaHPO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + P_2O_5 + H_2O$
$CaHPO_4 \Rightarrow$
$Cr_2O_3 + KOH$
MnO_2
$Ca(ClO_2)$
$P_2O_5 + H_2O \rightarrow H_3PO_4$
$K_2HPO_4 + H_3PO_4 \rightarrow 2KH_2PO_4$
$CaHPO_4 \xrightarrow{t} Ca(PO_3)_2 + H_3PO_4$