Часть 1

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

Шифр: **21300122**

ID профиля: **123715**

Вариант 2

(1) Чистовик

Задача 1

Решение:

Дано:

$X \rightarrow A$

$\searrow B$

$D_{A по Б} = 1{,}045$

1) В условии сказано, что эквимолярная смесь оксидов А и В содержит одинаковое количество моль X и O. Из этого можно предположить, что это оксиды X^{+1} и X^{+4}

Первое, что приходит в голову это оксиды азота +1 и +4: N_2O и NO_2

В их эквимолярной смеси 3 моля N и 3 моля O, общее количество атомов 6, а молекул 2.

Проверим наше предположение с помощью относительной плотности:

$$D_{A по Б} = \frac{M(A)}{M(Б)}$$

$M(N_2O) = 28 + 16 = 44$ г/моль

$M(NO_2) = 14 + 32 = 46$ г/моль)

$M(N_2O) \cdot D_{A по Б} = 44 \cdot 1{,}045 \approx 46$ г/моль ($M(NO_2)$)

подходит. Значит наше предположение верно.

вещество А - NO_2; вещество Б - N_2O; элемент X - N

3) $2\overset{0}{Cu} + \overset{+4}{N}O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2\overset{+2}{Cu}O + \frac{1}{2}\overset{0}{N_2}$ вещество В - CuO

$2\overset{0}{Cu} + \overset{+1}{N_2}O \xrightarrow{t^\circ} \overset{+1}{Cu_2}O + \overset{0}{N_2}$ вещество Г - Cu_2O

2) N_2O - несолеобразующий оксид

NO_2 - кислотный оксид

поэтому N_2O не реагирует с щелочами, а NO_2 реагирует

$2NaOH + 2NO_2 \longrightarrow NaNO_3 + NaNO_2 + H_2O$

Ответ: А - NO_2; Б - N_2O; X - N

В - CuO; Г - Cu_2O

(2) Чистовик Химия 9 класс

Задача 2

Дано:

$m_{р-ра} = 76{,}18$ г

$Q = 1008{,}15$ кДж

$m(NaOH)_{р-р} = 1000$ г

$\omega(NaOH) = 20\%$

Решение:

Определим формулу сероуглерода

C $2s^2 2p^2$

S $3s^2 3p^4$

S электроотрицательнее C и поэтому будет иметь отрицательный заряд

CS_2

$S + CS_2 + O_2 \longrightarrow$ продукты + Q

$S + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow SO_3 + 297$ кДж/моль

$CS_2 + 3O_2 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2 + 1075$ кДж/моль

Пусть $n(S) = x$ моль

$n(CS_2) = y$ моль

$$\begin{cases} xM(S) + yM(CS_2) = 76{,}18 \\ 297x + 1075y = 1008{,}15 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 32x + 76y = 76{,}18 \mid \cdot 9{,}28125 \\ 297x + 1075y = 1008{,}15 \end{cases}$$

$$-\begin{cases} 297x + 705{,}375y = 712{,}8 \\ 297x + 1075y = 1008{,}15 \end{cases} \Rightarrow 369{,}625y = 295{,}17$$

$y = 0{,}8$ моль

$x = 0{,}5$ моль

$$\omega(S) = \frac{32 \cdot 0{,}5}{32 \cdot 0{,}5 + 0{,}8 \cdot 76} = \frac{16}{76{,}8} \approx 0{,}208 \approx 21\%$$

0,5 моль

$SO_3 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

0,8 моль

$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

1 моль

$SO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O$

$n(NaOH) = 5$ моль

0,5 0,5

$SO_3 + NaOH \longrightarrow NaHSO_4$ 0,5

0,8 0,8

$CO_2 + NaOH \longrightarrow NaHCO_3$

1,6 1,6

$SO_2 + NaOH \longrightarrow NaHSO_3$

$n(NaOH)_{пр} = 2{,}9$ моль

$m_{р-ра} = 1000 + 0{,}15 \cdot (32+48) + 0{,}18(12+32) + 1{,}16(64) =$ ③ числовик.

$= 1000 + 40 + 35{,}2 + 102{,}4 = 1177{,}62.$

$\omega(NaHSO_4) = \frac{120 \cdot 0{,}15}{1177{,}6} = 5{,}1\%$

$\omega(NaHCO_3) = \frac{67{,}2}{1177{,}6} = 5{,}7\%$

$\omega(NaHSO_3) = \frac{166{,}4}{1177{,}6} = 14\%$

Ответ: $\omega(S) = 21\%$

$\omega(NaHSO_4) = 5{,}1\%$

$\omega(NaHCO_3) = 5{,}7\%$

$\omega(NaHSO_3) = 14\%$

Задача 3.

Дано:
$m_{р\text{-}ра} = 500$ г
$m_{смеси} = 48{,}12$ г.
$V(газа) = 8{,}96$ л
$\omega(Cl)_1 = 47{,}65\%$
$\omega(Cl)_2 = 63{,}96\%$

Решение:

$$\omega(Cl) = 47{,}65\% = \frac{m(Cl)}{m(Cl) + m(X)}$$

$\Rightarrow m(Cl) \cdot 52{,}35\% = 47{,}65\% \cdot m(X)$

I кол-во $Cl = 1$

$\Rightarrow M(X) = 39$ г/моль — K подходит

Аналогично:

$63{,}96\% \cdot m(X) = 36{,}04\% \cdot m(Cl)$

I кол-во $Cl = 1 \Rightarrow M(X) = 20$ г/моль — не подх

I кол-во $Cl = 2 \Rightarrow M(X) = 40$ г/моль — Ca подходит.

$$\overset{2x}{2KCl} + \overset{2x}{2H_2O} \longrightarrow \overset{2x}{2KOH} + \overset{x}{Cl_2}\uparrow + \overset{x}{H_2}\uparrow$$

K: $2H_2O + 2\bar{e} \longrightarrow H_2^0 + 2OH^-$

A: $2Cl^- - 2\bar{e} \longrightarrow Cl_2^0$

$$\overset{y}{CaCl_2} + \overset{2y}{2H_2O} \longrightarrow Ca(OH)_2 + \overset{y}{Cl_2}\uparrow + \overset{y}{H_2}\uparrow$$

K: $2H_2O + 2\bar{e} \longrightarrow H_2^0\uparrow + 2OH^-$

A: $2Cl^- - 2\bar{e} \longrightarrow Cl_2^0$

I $n(Cl_2) = x$

$n(Cl_2)_2 = y$

$V(Cl_2) = 8{,}96$ л $\Rightarrow n(Cl_2) = \frac{8{,}96}{22{,}4} = 0{,}4$ моль

$$\begin{cases} x + y = 0{,}4 \text{ моль} \\ 12x \cdot 74{,}5 + 111 \cdot y = 48{,}12 \text{ г} \end{cases} \Rightarrow$$

$\Rightarrow y = 0{,}3$ моль

$x = 0{,}1$ моль

На катоде выделилось газа столько же, сколько на аноде — 8,96 л.

$m(H_2O) - 500 \text{ г} - 48{,}12 \text{ г} = 451{,}8$ г

$n(H_2O) = 25{,}1$ моль

$(2x + 2y)$ моль H_2O прореагировало

$n(H_2O)_{пр} = \cancel{1{,}13} + 0{,}6 + 0{,}12 = 0{,}18$ моль

$n(H_2O)_{ост} = 24{,}3$ моль

Черновик

№3.

$\underbrace{xCl + yCl}_{500}$

x – KCl

$w(Cl) = 47{,}65\% = \frac{m(Cl)}{m(Cl)+m(X)}$

$m(Cl) = 47{,}65\,m(Cl) + 47{,}65\,m(X)$

$52{,}35\,m(Cl) = 47{,}65\,m(X)$

$w(Cl) = 63{,}96\%$

$63{,}96\,m(X) = 36{,}04\,m(Cl)$

$CaCl_2$ – y

mр-ра = 500г

mсмеси = 48,12.

$V(Cl_2) = 8{,}96$ л

$n(Cl_2) = 0{,}4$ моль.

№1

№2. $2\overset{2x}{KCl} + 2H_2O \longrightarrow 2KOH + \overset{x}{Cl_2}\uparrow + H_2\uparrow$

K: $2\overset{+1}{H_2}O + 2e \longrightarrow \overset{0}{H_2}\uparrow + 2OH^-$

A: $2Cl^- - 2\bar{e} \longrightarrow \overset{0}{Cl_2}$

$\overset{\rightarrow}{CaCl_2} + 2H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2 + \overset{y}{Cl_2}\uparrow + H_2\uparrow$

K: $2\overset{+1}{H_2}O + 2\bar{e} \longrightarrow \overset{0}{H_2}\uparrow + 2OH^-$

A: $2Cl^- - 2\bar{e} \longrightarrow \overset{0}{Cl_2}\uparrow$

$x + y = 0{,}4$ $\quad 2x + y$

$2x \cdot 74{,}5 + y \cdot 111 = 48{,}12$

$x + y = 0{,}4$

$x = 0{,}4 - y$ 4

$74{,}5(0{,}4 - y) + y \cdot 111 = 48{,}12$

$59{,}6 - 149y + 111y = 48{,}12$

$11{,}4 = 38y$ $\quad y = 0{,}3$

$x = 0{,}1$

$n(H_2) = 0{,}4$

$V(H_2) = 8{,}96$ л

~~$SO_3 + CO_2 + S$~~ Черновик

$S + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow SO_3$

0,5 — 0,5 моль

$CS_2 + 3O_2 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2$

0,8 — 0,8 — 1,6

$SO_3 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

0,5 — 1 — 0,8 — 1,6

$CO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

$SO_2 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_3 + H_2O$

1,6 — 3,2

№3. Черновик

~~2KOH~~ $2x = 0{,}2$ моль

KOH — x

$Ca(OH)_2$

0,3 моль

$KOH \leftrightarrow K^+ + OH^-$ — 0,2 моль

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

0,6 моль

$M(KOH) = 56$ г/моль 11,22 } 33,4

$M(Ca(OH)_2) = 74$ г/моль 22,22 }

$m(OH) = 10{,}2 + 3{,}4 = 13{,}6$

0,41 %

0,407

$m = k \cdot q = k$ $\quad k = \frac{M}{F \cdot n}$

$q = It$

$m = \frac{M \cdot It}{F \cdot N}$

кл/моль

$n = \frac{q}{F}$ $\quad 4A \cdot t = 96500 \cdot 0{,}4$

$n = \frac{It}{F}$

~~10,65~~ = $\frac{35{,}5 \cdot}{}$ $\quad nF = It$ $\quad 3{,}35$ г

$21{,}3 = \frac{71 \cdot 4 \cdot x}{96500 \cdot 2}$ $\quad \frac{nF}{I} = t$

4 г

1,34 $\quad 14{,}2 = \frac{71 \cdot 4 \cdot x}{96500 \cdot 2}$

2,68 г

Черновик

X — смесь A и B

$D_{A\text{ по }B} = \frac{M_A}{M_B}$

~~Fe_2O_3~~ ~~FeO~~ NO_2 N_2O

$M_B = 44$ г

$M_A = 46$

B — N_2O

A — NO_2

CuO — черное Cu_2O N_2

$M(N_2O) = 28 + 16 = 44$

$M(NO_2) = 14 + 32 = 46$

$2\overset{0}{Cu} + \overset{+1}{N_2}O \longrightarrow \overset{0}{N_2} + \overset{+1}{Cu_2}O$ — красного

$4\overset{0}{Cu} + 2\overset{+4}{N_2}O_2 \longrightarrow \overset{0}{N_2} + 4\overset{+2}{Cu}O$ — черного

~~кислотный~~ несолеобр. кислотный

A — NO_2 —

Б — N_2O — несолеобразующий

$2NaOH + 2NO_2 \longrightarrow NaNO_3 + NaNO_2 + H_2O$

Черновик

$S + O_2 \longrightarrow SO_3 + 297$ кДж/моль

S $3s^2\ 3p^4$ 2

C $2s^2\ 2p^2$ 4

$C^{+4}S_2^{-2} + O_2 \longrightarrow CO_2 + SO_2 + 1075$ кДж/моль

Дано:

mр-ра = 1кг

ω(NaOH) = 20%

m(NaOH) = 200г

M(NaOH) = 23+16+1 = 40 г/моль

n(NaOH) = 5 моль

$CS_2 + S + O_2 \longrightarrow SO_3 + CO_2 + SO_2 + 1008{,}5$ кДж.

$S + O_2 \longrightarrow SO_3 + 297$ кДж/моль

$CS_2 + O_2 \longrightarrow CO_2 + SO_2 + 1075$ кДж/моль.

$x\ CS_2 + S + O_2 \longrightarrow SO_3 + CO_2 + SO_2 + 1008{,}5$ кДж

$x\ S + x\ O_2 \longrightarrow x\ SO_3 + 297x$

$y\ CS_2 + y\ O_2 \longrightarrow y\ CO_2 + y\ SO_2 + 1075y$

$x\ S + y\ CS_2 = 76{,}82$

$x \cdot 32 + y \cdot 76 = 76{,}82 \mid \cdot 9{,}28125$

$297x + 1075y = 1008{,}5$

$297x + 705{,}375y = 712{,}8x$

$297x + 1075y = 1008{,}5$

$369{,}625y = 295{,}7$

$y = 0{,}8$ моль

$x = 0{,}5$ моль

$\omega = \frac{0{,}5 \cdot 32}{0{,}8 \cdot 76 + 0{,}5 \cdot 32} = \frac{16}{60{,}8 + 16} = \frac{16}{76{,}8} \approx 21\%$

$20{,}8\%$

Чистовик (5)

№3 В растворе после электролиза: KOH, $Ca(OH)_2$ и H_2O

0,2 моль 0,3 моль 24,3 моль

$KOH \rightleftarrows K^+ + OH^-$

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

$H_2O \rightleftarrows H^+ + OH^-$

$m_{р-ра} = 0{,}2 \cdot M(KOH) + 0{,}3 \cdot M(Ca(OH)_2) + 24{,}3 \cdot M(H_2O) =$

$= 11{,}2 + 22{,}2 + 437{,}4 = 470{,}8$ г

$m(OH^-) = 0{,}2 \cdot 17 + 0{,}6 \cdot 17 + 24{,}3 \cdot 17 = 3{,}4 + 10{,}2 + 413{,}1 = 426{,}7$ г

$\omega(OH^-) = \frac{426{,}7}{470{,}8} \approx 0{,}906 = 90{,}6\%$

№4 По закону Фарадея

$m = k \cdot q$

$m = \frac{M \cdot It}{F \cdot N}$

На аноде$_1$: $m(Cl_2) = 0{,}1 \cdot 71 = 7{,}1$ г

$M(Cl_2) = 71$ г/моль

$N = 2$ (перешло $2\bar{e}$)

$7{,}1 = \frac{71 \cdot 4 \cdot t}{96500 \cdot 2} \Rightarrow t_1 = 1{,}34$ с.

На аноде$_2$: $m(Cl_2) = 0{,}3 \cdot 71 = 21{,}3$ г

$M(Cl_2) = 71$ г/моль

$N = 2$

$21{,}3 = \frac{71 \cdot 4 \cdot t}{96500 \cdot 2} \Rightarrow t_2 = 4$ с.

$t_2 > t_1 \Rightarrow t = 4$ с

Ответ: 1) K и Ca

2) $V(H_2) = 8{,}96$ л

3) $\omega(OH^-) = 90{,}6\%$

4) $t = 4$ с

Часть 2

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

Шифр: **21300122**

ID профиля: **123715**

Вариант 2

Задача 4

1) $2Na_2O + Cr_2O_7 + CO \xrightarrow{P\ t^\circ} 2Na_2CrO_4 + CO_2$

2) $Fe + 2FeCl_3 \xrightarrow{t^\circ} 3FeCl_2$

3) $8NH_3 + 3Cl_2 \xrightarrow{t^\circ} 6NH_4Cl + N_2$

4) $Al(HCO_3)_3 + KOH \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3KHCO_3$

5)

6) $Ca[NH_4CO_3] + H_2SO_4(разб) \longrightarrow CaSO_4\downarrow + CO_2 + (NH_4)_2SO_4 + H_2O$

7) $KClO_4 + S \longrightarrow KCl + 2SO_2$

Чистовик (2)

Задача 5.

$m(X)_{кр} = 39,2$ г.

$\underbrace{X \cdot yH_2O}_{39,2\text{ г}} \xrightarrow{t^\circ} X + \underbrace{yH_2O\uparrow}_{10,8\text{ г}}$

$39,2 \cdot 0,2755 = 10,8$ г

$m(H_2O) = 10,8$ г

$n(H_2O) = 0,6$ моль

$m(X) = 28,4$ г

$X \cdot yH_2O \longrightarrow BaSO_4\downarrow + xCl$

I степень окисления $^{y}X^{эл\,в} + 1$, тогда

$Эл_2SO_4 \cdot yH_2O \xrightarrow{+BaCl_2} BaSO_4\downarrow + 2Эл Cl + yH_2O$

0,2 моль 46,6 г

$n(BaSO_4) = 0,2$ моль

$m(Эл_2SO_4) = 28,4$ г

$M(Эл_2SO_4) = 142$ г/моль $M(Эл) = \frac{142 - 64 - 32}{2} = 23$ г/моль — Na

I ст. ок. у Эл в $x+2$, тогда

$M(Эл) = 46$ г/моль

I ст. ок. у Эл в $x+3$, тогда

0,067 моль

$Эл_2(SO_4)_3 \cdot yH_2O \longrightarrow 3BaSO_4 + 2ЭлCl_3 + yH_2O$

0,2

$+3BaCl_2$

$m(Эл_2(SO_4)_3) = 28,4$

$M(Эл_2(SO_4)_3) = 424$ г/моль $M(Эл) = 68$ г/моль

⇒ Формула: $Na_2SO_4 \cdot 3H_2O$

$Na_2SO_4 \cdot 3H_2O + BaCl_2 \longrightarrow BaSO_4 + 2NaCl + 3H_2O$

$Na_2SO_4 \cdot 3H_2O + NaOH \longrightarrow SO_3\uparrow + NaOH$

Ответ: $Na_2SO_4 \cdot 3H_2O$

$NiSO_4 \cdot H_2O \longrightarrow$ (39,2)

$M(H_2O) = 18$ г/моль

10,7996 – 27,55%

0,6 моль – H_2O —

72,45% соль

28,4 г — 28,4 – масса

284 –

$NiSO_4 \cdot 3H_2O$

$NiSO_4 \cdot xH_2O$ (39,2) — 0,6 моль

$m(NiSO_4) = 32 + 64 + 59 = 155$ г/моль

0,12 → 0,2 моль $BaSO_4$

39,2 — 46,62

$M(BaSO_4) = 32 + 64 + 137 = 233$

$Jn = 2$ 2 $K_2SO_4 \cdot xH_2O \longrightarrow$ ~~2~~KCl↓ + $BaSO_4$

39,2

196

$xSO_4 + H_2O$

Черновик

№4.

2) $Fe + HCl \rightarrow FeCl_2$

$3KOH + P_2O_5 \rightarrow 2K_3HPO_4$

K_2HPO_4 (−3)

KH_2PO_4 (−3)

$CaHPO_4$ (2+1)

$CaH(PO_4)_2$ (−6)

№6

0,3 моль 0,05 моль 0,1 моль

$6KOH + P_2O_5 \rightarrow 2K_3PO_4 + 3H_2O$

Дано:

$m(KOH)_{р-р} = 300$ г

$\omega(KOH) = 5{,}6\%$

$m(P_2O_5) = 14{,}2$ г

$m(KOH) = 16{,}8$ г

$M(KOH) = 39+1+16 = 56$ г/моль

$n(KOH) = 0{,}3$ моль

$M(P_2O_5) = 142$ г/моль

$n(P_2O_5) = 0{,}1$ моль

0,1 моль 0,15 моль 0,05 моль

$2K_3PO_4 + 3CaCl_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2\downarrow + 6KCl$

$Ca_3(PO_4)_2 \xrightarrow{t^\circ}$

$Ca_2(HPO_4)_2$ (−6)

$M(Ca_3PO_4) = 40\cdot3 + 31 + 64 = 120+31+64 = 215$ г/моль

$Ca_3PO_4 \rightarrow Ca(PO_4$

$Ca^{+2}(H_2^{+1}PO_4^{-3})_2$

$CaHPO_4 \rightarrow CaPO_3$

0,15 0,15

$Ca_2(HPO_4)_2$

0,15

$CaHPO_4 \rightarrow CaPO_3 + 3H\uparrow$

Ca_2

$Ca_2(HPO_4)_2 \rightarrow 2CaHPO_4$

√5.

$NiSO_4 + NaOH \longrightarrow$

$Ni(OH)_2 + Na$

$CaH_2(PO_4)_2$

$CaH_4(PO_4)_2$

$Ca(H_2PO_4)_2$

$CaHPO_4$

$Ca(H_2PO_4)_2 \longrightarrow CaHPO_4 +$

$Ca(H_2PO_4)_2 \longrightarrow Ca_3PO_4$

K_2S

$K_2\overset{+6}{S}O_4 + Cl_2^0 \longrightarrow K\overset{-1}{Cl} + \overset{+4}{S}O_2$

$Cl_2^0 + 2\bar{e} \; 2Cl^-$

S K

$H_2SO_4 + H_2CO_3$

$NaOH + Na_2SO_4 \rightarrow$

N $SO_2 + NaOH$

NaOH

$Na_2CO_3 + Na_2Cr_2O_7$

$K_2^{+2}Cr_2^{+5}O_7^{-2}$

$Fe + FeCl_3 \longrightarrow FeCl_2$

$Al(OH)_3 + KHCO_3$

$3KOH + Al_2CO_3 \longrightarrow$

$2N^{-3} - 6e \quad N_2^0$

Al

$Cl_2^0 + 2e \longrightarrow Cl^- \mid 3$

4) $Al(H^{+1}CO_3)_3 + 3KOH \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3KHCO_3$

$N^{-3}H_4Cl + N_2^0 \qquad KCl + 2SO_2 \longrightarrow KClO_4 + S$

$Cl_2^0 \longrightarrow Cl^-$

$NH_3 + Cl_2$

3) $N^{-3}H_3 + Cl_2 \longrightarrow NH_4Cl + N_2$

$Cl_2 + CaCl_2 + H_2O$

$Cl^- \qquad Ca(OH)$

$7KCl^{-1} + Cl^{+4}SO_2 \longrightarrow 7KCl^{+7}O_4 + Cl^0S$

$Cl^- \qquad Cl^{+7} \xrightarrow{-7e} Cl^- \qquad S \xrightarrow{-4e} S^0$

S 24 6N 8

- 28,4

Na_2SO_4 10,8

39,22

28,4 0,6 моль

$Na_2SO_4 \cdot 3H_2O$

142

В

$X \cdot H_2O \longrightarrow Ba_3(PO_4)_2$

0,1 моль 0,2 моль

39,2

189

$Ni_3(PO_4)_2$

$CaSO_4\downarrow$

$(NH_4)_2SO_4$

$Ca(OH)_2 +$

$CaCl$ Cl_2^0 CaO

$Ca(Cl^{+7}O_3)_2$

$Na_2SO_4 \cdot 3H_2O + KOH \rightarrow$ $Ca(Cl^{+5}O_3)_2$

$\rightarrow$

$Na_2SO_4 - 3H_2O + NaOH \rightarrow$

$\rightarrow SO_3 + NaOH$

$CaHPO_4\downarrow + KCl$

$3CaHPO_4 \longrightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2\uparrow$

$M(CaHPO_4) = 40 + 1 + 31 + 64 = 136\ г/моль.$

c

$4KOH + P_2O_5 \longrightarrow 2K_2HPO_4$

$2KOH + P_2O_5 \longrightarrow 2KH_2PO_4$

$K_2HPO_4 + CaCl_2 \longrightarrow CaHPO_4 + 2KCl$

0,15 — 0,15 моль

0,3 моль — 0,075 — 0,15 моль

$4KOH + P_2O_5 \longrightarrow 2K_2HPO_4 + H_2O$

40 — 5 0

$4KOH + P_2O_5$

$3CaHPO_4 \longrightarrow Ca_3PO_4 + P_2O_5$

136 г/моль · 0,15

20,42 — 19,52

$CaHPO_4$

$2Ca_3PO_4 \longrightarrow 3CaO + P_2O_5$

$\longrightarrow CaO + P_2O_5$

$2CaHPO_4 \longrightarrow 2CaO + P_2O_5 + H_2O\uparrow$

0,15 — 0,075

$CaHPO$ — 215 — 18