Задача №1 ΣΣ24

1) Судя по цепочке A_3 – оксид, значит можно представить его формулу, как $XO_{n/2}$

1Σ13,5

$$\omega(X) = \frac{M(X)}{M(X) + 8n} = 0{,}5293$$

$$M(X) = 0{,}5293 \cdot M(X) + 4{,}2344n$$

$$0{,}4707M = 4{,}2344n$$

$$M \approx 9n$$

$n = 1$ M – X

$n = 2$ M – X 1,5

$n = 3$ $M = 27$ – металл Al $\Rightarrow$ X – Al 0,5

$A_3 - Al_2O_3$

$2Al + 6HCl \longrightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$ 1 $A_1 - AlCl_3$ 0,5

$2Al + 3S \xrightarrow{t^\circ} Al_2S_3$ 1 $A_2 - Al_2S_3$ 0,5

$4Al + 3O_2 \longrightarrow 2Al_2O_3$ 1 $A_3 - Al_2O_3$ 0,5

$2Al + 2NaOH_{(к.)} + 6H_2O \longrightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$ 1 $A_4 - Na[Al(OH)_4]$ 0,5

$Al_2O_3 + 2NaOH_{(к.)} + 3H_2O \longrightarrow 2Na[Al(OH)_4]$ 1

$AlCl_3 + 3NaOH_{(р.)} \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NaCl$ 1 $A_5 - Al(OH)_3$ 0,5

$Al_2S_3 + 6H_2O \longrightarrow 2Al(OH)_3\downarrow + 3H_2S\uparrow$ 1

$2Al(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Al_2O_3 + 3H_2O$ 1

$Al(OH)_3 + NaOH_{(изб.)} \longrightarrow Na[Al(OH)_4]$ 1

2) Применяется Al в строительстве, машиностроении, в произ-ве посуды, авиации

2Σ1,5

продолж. см. на стр. 2

3) Прокаливанием крист.-та нельзя получить $AlCl_3$ из за

3Σ2 внутримолекулярного гидролиза.

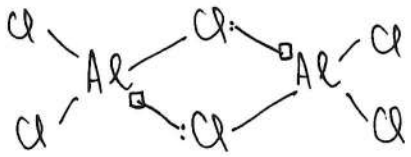
$AlCl_3$ гидролизуется в своей кристаллической воде 1

$4Al + 3Cl_2 \rightarrow 2AlCl_3$ (безв.) 1

$Na_3[AlCl_6] \xrightarrow{t^\circ} 3NaCl + AlCl_3$ (безв.)

4) Al_2Cl_6

4Σ2



1

Связь ⊡→: - донорно-акцепторная

$AlCl_3$ димеризуется из за того, что у ат. Al имеется вакантная а.о., а у Cl неподеленная э.п.. Вследствие этого и возникает донорно-акцепт. связь. 1

5) A_6 – $Al(CH_3COO)_3$ 0,5 5Σ5

Al: 14,34%

O: 51,03%

C: 29,8%

H: 4,82%

$\nu(Al) : \nu(O) : \nu(C) : \nu(H) = 0,531 : 3,1894 : 2,483 : 4,82 =$

$= 1 : 6 : 4,676 : 9 = \underline{3 : 18 : 14 : 27}$ 2

$\underline{Al_3O_{18}C_{14}H_{27}}$ 0,5

или

$\underline{Al_3O(H_2O)_3(CH_3COO)_7 - A_7}$ 0,5

$3Al(CH_3COO)_3 + 4H_2O \rightarrow Al_3O(H_2O)_3(CH_3COO)_7 + 2CH_3COOH$ 1,5

Задача №2 ΣΣ18,5

1) Судя по электр. конфигу. эл. X – Eu

2) Eu проявляет с.о. +2 и +3 2Σ2

3) 3Σ3,5

1 0,5	2 0,5	3 0,5	4 0,5	5 0,5	6 0,5	7 0,5
$EuCl_3$	EuF_3	EuF_2	Eu_2O_3	$Eu(OH)_3$	EuJ_3	EuJ_2

4Σ9

4) $2Eu + 6HCl \rightarrow 2EuCl_3 + 3H_2$ 1

$EuCl_3 + 3AgF \rightarrow EuF_3 + 3AgCl\downarrow$ 1

$2EuF_3 + Ca \xrightarrow{t^\circ} 2EuF_2 + CaF_2$ 1

$4Eu + 3O_2 \rightarrow 2Eu_2O_3$ 1

$2Eu + 6H_2O \rightarrow 2Eu(OH)_3 + 3H_2\uparrow$ 1

$2Eu(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Eu_2O_3 + 3H_2O$ 1

$2Eu + 3J_2 \rightarrow 2EuJ_3$ 1

~~$2EuJ_3 \xrightarrow{t}$~~

$2EuJ_3 + Eu \rightarrow 3EuJ_2$ 1

а) $2EuJ_2 + 6HCl \rightarrow 3H_2\uparrow + 2EuCl_3 + 2J_2$

б) $2EuJ_2 + 6H_2SO_4 \rightarrow Eu_2(SO_4)_3 + 3SO_2 + 2J_2 + 6H_2O$ 1

в) $2EuJ_2 + 3H_2CO + 6HCl \rightarrow 3CH_3OH + 2EuCl_3 + 2J_2$

5) Для определения нужно найти мет. E° выше, чем $-1,55$ В, а это Mn^{2+}/Mn, Cu^{2+}/Cu, Sb^{3+}/Sb, Pt^{2+}/Pt 5Σ4

т.е. восстановит. способ. EuJ_2 выше, чем у указанных мет.

Задача №3

Σ 23,5

1) оксид 1 $\ni O_n$

$$\omega(O) = \frac{8n}{8n + M(\ni)} = 0{,}2581$$

$$\Downarrow$$

$$M = 23n$$

$n = 1 \quad M = 23$ — мет. Na

$$\Downarrow$$

оксид 1 – Na_2O

оксид 2 $\ni O_n$

$$\omega(O) = \frac{8n}{8n + M(\ni)} = 0{,}4704$$

$$\Downarrow$$

$$M = 9n$$

$n = 1$ ×

$n = 2$ ×

$n = 3 \quad M = 27$ – мет. Al

$$\Downarrow$$

оксид 2 – Al_2O_3

оксид 3 $\ni O_n$

$$\omega(O) = \frac{8n}{8n + M(\ni)} = 0{,}5326$$

$$\Downarrow$$

$$M(\ni) = 7n$$

$n = 1$ – Li

$n = 2$ ×

$n = 3$ ×

$n = 4$ – Si

$$\Downarrow$$

оксид №3 – Li_2O или SiO_2, но подх. дальнейш. усл. подходит SiO_2 $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ оксид 3 – SiO_2

4

$1 Na_2O : 1 Al_2O_3 : 2 SiO_2$ – Б

← Б

$Na_2Al_2O_8Si_2$ или $NaAlSiO_4$

продолж. на стр. 5

2) кисл. 3 $\omega(H) = 5{,}04\%$

$M(\text{кисл.3}) = \frac{1}{0{,}0504} \approx 20 \frac{г}{моль}$ – HF

кислота 3 – HF

оксиду 3 – SiO_2 соответ. H_2SiO_3 – кислота 4

$6HF + H_2SiO_3 \rightarrow H_2[SiF_6] + 3H_2O$

⇓

кислота 2 – $H_2[SiF_6]$

жженым гипсом называют $CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O$ – B ⇒

⇒ минерал A содерж. кальций

т.к. кислота 2 – HF получается из A ⇒ A – фторидный минерал,

но т.к. при кисл. разложении его получ. 3-ех основная к-та,

можно предположить, что в его состав входит PO_4^{3-}, соответ.

кислоте H_3PO_4 ⇒ кислота 1 – H_3PO_4, тогда

$A - xCaF_2 \cdot y(Ca_3(PO_4)_2$

т.к соотнош. кисл 1 к кисл. 3 = 3:1, можно предполож.

формулу $A - CaF_2 \cdot 3(Ca_3(PO_4)_2$

проверим

$CaF_2 \cdot 3(Ca_3(PO_4)_2 + 10H_2SO_4 \rightarrow 10CaSO_4\downarrow + 2HF + 6H_3PO_4$

⇓

$\nu(HF) : \nu(H_3PO_4) = 1:3$, ⇒ наше предполож. верно.

$A - CaF_2 \cdot 3(Ca_3(PO_4)_2$

примеси – $Na_2O : SiO_2 = 1:1$ ⇒ прим. – Na_2SiO_3

$Na_2SiO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2SiO_3\downarrow$

$6HF + H_2SiO_3 \rightarrow H_2[SiF_6] + 3H_2O$

продолж. на стр. 6

3) В год 100% - $400 \cdot 365 = 146000$ т

$\omega_{вых} = 98\%$ В год 97,5% - $\frac{146000}{0,975} \approx 149\,743,59$ тонн 1

$\frac{146000}{0,98} = 148979,6$ тонн

$\nu = \frac{148979,6}{98 \cdot 10^{-6}} = 1520200000$ моль

$\nu(A) = \frac{1520200000}{6} = 253366666,7$ моль

$m(A) = 253366666,7 \cdot 1008 = 2,554 \cdot 10^{11}$ г

m (сырья) $= 5,108 \cdot 10^{11}$ г $= 510787,2$ тонн 2

~~4) $2\,CaF_2 \cdot 3\,Ca_3(PO_4)_2 + 21\,SiO_2 + 30C \rightarrow$~~

4) Г – P_4

оксид 4 – P_4O_{10} оксид 5 – P_4O_6 А – PH_3

Е – $Na_xH_2PO_2$ 2,5

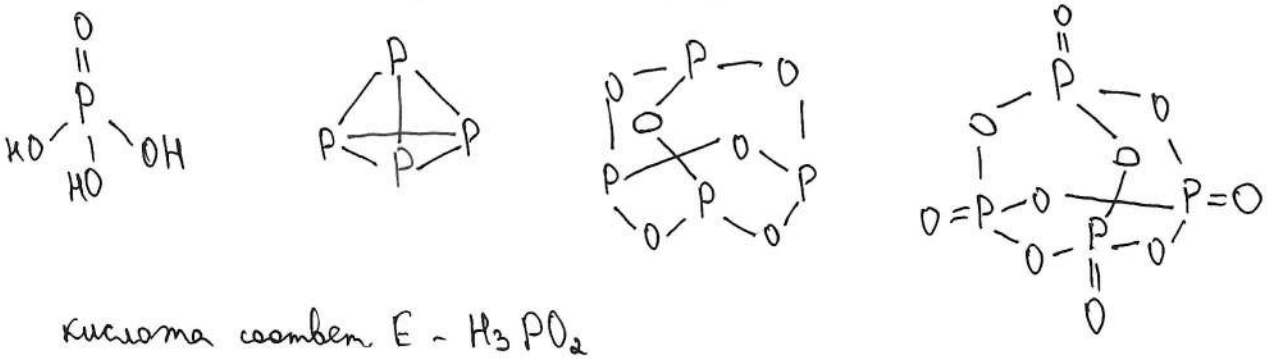
5) $2\,CaF_2 \cdot 3\,Ca_3(PO_4)_2 + 21\,SiO_2 + 30C \xrightarrow{t^\circ} 3\,P_4 + 20\,CaSiO_3 + 30CO\uparrow + SiF_4\uparrow$

$2\,CaF_2 \cdot 3Ca_3(PO_4)_2 + 21\,SiO_2 \xrightarrow{t^\circ} 3\,P_4O_{10} + 20\,CaSiO_3 + SiF_4\uparrow$

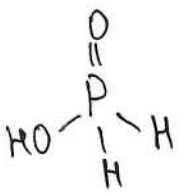
$P_4 + 5O_2 \rightarrow P_4O_{10}$ $P_4 + NaOH + H_2O \rightarrow NaH_2PO_2 + \frac{1}{3}PH_3\uparrow$

$P_4 + 6N_2O \rightarrow P_4O_6 + 6N_2\uparrow$ 1

6) H_3PO_4 P_4 P_4O_6 P_4O_{10}



кислота состава Е – H_3PO_2 5



Задача №4 ΣΣ1

1) По уравнениям понятно, что A и F – оксиды X, причем

1Σ1

A – XO (MeO) 0,5

F – X_3O_y (Me_3O_y) из коэффициентов и скорее всего Me_3O_4 0,5

2) может быть FeO и Fe_3O_4