Задача 1

при $n=3$
(n – атомы кислорода)
Получается оксид Al_2O_3
X – Al

1) $2Al + 6HCl \longrightarrow \underset{A_1}{2AlCl_3} + 3H_2$

2) $2Al + 3S \longrightarrow \underset{A_2}{Al_2S_3}$

3) $4Al + 3O_2 \rightarrow \underset{A_3}{2Al_2O_3}$

4) $2Al + 6NaOH + 6H_2O \rightarrow \underset{A_4}{2Na_3[Al(OH)_6]} + 3H_2\uparrow$

5) $Al_2O_3 + 6NaOH + 3H_2O \rightarrow 2Na_3[Al(OH)_6]$

6) $AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow \underset{A_5}{Al(OH)_3} + 3NaCl$

7) $Al_2S_3 + 6H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3H_2S$

8) $2Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2O$

9) $Al(OH)_3 + 3NaOH \rightarrow Na_3[Al(OH)_6]$

$AlCl_3 \cdot 6H_2O$ подвергается гидролизу
собственной кристаллизированной водой

$Al_2O_3 + 3Cl_2 + 3C \xrightarrow{t^\circ} 2AlCl_3 + 3CO$

$2Al + 3Cl_2 \xrightarrow{t^\circ} 2AlCl_3$

$\frac{27 \cdot 3}{0,1434} = 564,8$ г/моль

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

$564,8 \cdot 0,5103 / 16 = 18$ атомов O_2

$564,8 \cdot 0,282 / 12 = 14$ атомов C

$564,8 \cdot 0,0482 / 1,008 = 27$ атомов H

$Al_3C_{14}H_{27}O_{18}$

$Al_3O(H_2O)_3(CH_3COO)_7$ – A_7

Задача 4

A - MO

~~E~~ F - M_3O_4

A - FeO

B - SO_2

D - $FeSO_4$

~~Ч~~ - Fe

F - Fe_3O_4

4) ~~2~~ $2FeO + FeS \rightarrow 3Fe + SO_2$

$FeS + 3O_2 \rightarrow 2FeO + 2SO_2$

$FeS + 2O_2 \rightarrow FeSO_4$

$2FeO + C \rightarrow 2Fe + CO_2$

$FeSO_4 + FeS \rightarrow 2Fe + 2SO_2$

$3FeS + 5O_2 \rightarrow Fe_3O_4 + 3SO_2$

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$Q_4 = Q_3 - Q_6 - Q_2 + Q_1$

$Q_4 = -43,7 - 393,5 - 871,4 + 834,2 = -424,4$ кДж/моль

Задача 3

Соль В - $CaSO_4 \cdot 0{,}5H_2O$

кислота 2 - $H_2[SiF_6]$

кислота 3 - HF

кислота 4 - H_2SiO_3

$\frac{16}{0{,}2581} = 62 \Rightarrow Na_2O$ - оксид 1

$\frac{48}{0{,}4704} = 102$ г/моль $\Rightarrow Al_2O_3$ - оксид 2

$\frac{32}{0{,}5326} = 60 \Rightarrow SiO_2$ оксид 3

Б - $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$

А - $Ca_5(PO_4)_3F$

Х - P

$H_2SO_4 + 6HF \rightarrow H_2SiF_6 + 3H_2O$

$Ca_5(PO_4)_3F + 5H_2SO_4 \rightarrow 5CaSO_4 + \underbrace{3H_3PO_4}_{\text{кислота 1}} + HF$

4-5)

$4Ca_5(PO_4)_3F + 18SiO_2 + 30C \rightarrow 18CaSiO_3 + \underbrace{3P_4}_{\Gamma} + 2CaF_2$

$P_4 + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow \underbrace{3NaH_2PO_2}_{E} + \underbrace{PH_3}_{\Delta}$

$P_4 + 5O_2 \rightarrow P_4O_{10}$ - оксид 4

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

оксид 5

3) $400 \cdot 365 = 146$ т/год

100% - 146000

97,5% - x

$x = 142{,}350$

1 моль $Ca_5(PO_4)_3F$ — 3 моль K_3PO_4

$0{,}98 \cdot 3 = 2{,}94$ моль

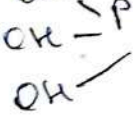
$n(H_3PO_4) = \frac{629867566{,}6 - 2{,}94}{8 - x}$

$x = 214240563{,}5$ моль

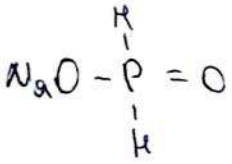
$m = 107877{,}244$ т

$m(\text{соли}) = 107877{,}244 \cdot 2 =$ 215954,5 т

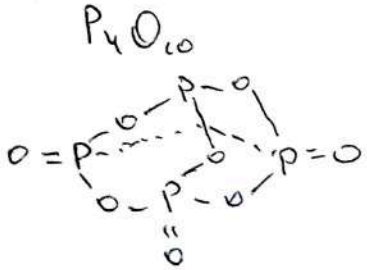
6) H_3PO_4



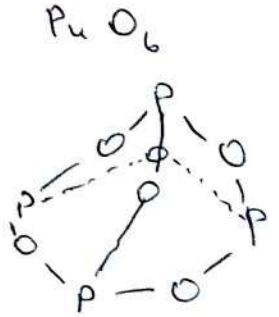
NaH_2PO_2



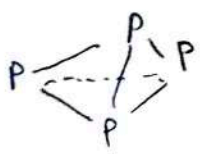
P_4O_{10}



P_4O_6



P_4:



тетраэдр

Задача 2

Sm^{2+} , Sm^{3+}

X - Sm

E - O

B - $\underline{I}$

A - Cl

D - F

3)

1	2	3	4	5	6	7
$SmCl_3$	SmF_3	SmF_2	Sm_2O_3	$Sm(OH)_3$	$Sm\underline{I}_3$	$Sm\underline{I}_2$

4) $Sm + O_2 \rightarrow Sm_2O_3$

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

$2Sm(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Sm_2O_3 + 3H_2O$

$Sm + \underline{I}_2 \rightarrow Sm\underline{I}_3$

$2Sm\underline{I}_3 + Sm \rightarrow 3Sm\underline{I}_2$

$Sm + 3HCl \rightarrow SmCl_3 + 1,5H_2$

$SmCl_3 + 3AgF \rightarrow 3AgCl + SmF_3$

$2SmF_3 + Ca \xrightarrow{t^\circ} 2SmF_2 + CaF_2$

Sm^{2+} может восстановиться Ag^{2+}, Cu^{2+}, Sb^{3+}, Pt^{2+}

а) $6Sm\underline{I}_2 + 6HCl \rightarrow 4Sm\underline{I}_3 + 2SmCl_3 + 3H_2\uparrow$

б) $Sm\underline{I}_2 + 10H_2SO_4 \rightarrow 4Sm_2(SO_4)_3 + 8\underline{I}_2\downarrow + 3H_2S + 12H_2O$

в) $Sm\underline{I}_2 + 3H_2CO + 6HCl \rightarrow 4Sm\underline{I}_3 + 2SmCl_3 + 3CH_3OH$

д) $E^\circ_{Sm^{2+}/Sm} = -1,55\,В$

$E^\circ_r > 0$ (V)

$E^\circ_r = E^\circ - E^\circ_{вост}$

1) $E^\circ_r(Al) = -1,66 + 1,55 < 0$ (X)

2) $E^\circ_r(Li) = -3,05 + 1,55 < 0$ (X)

3) $E^\circ_r(Mn) = 1,18 + 1,55 > 0$ (V)

4) $E^\circ_r(Cu) = 0,34 + 1,55 > 0$ (V)

5) $E^\circ_r(K) = -2,92 + 1,55 < 0$ (X)

6) $E^\circ_r(Sb) = 0,2 + 1,55 > 0$ (V)

7) $E^\circ_r(Pt) = 1,19 + 1,55 > 0$ (V)