Задача 1:

A_3 - оксид, следовательно нужно перебрать оксиды, но название намекает, что Ме амфот., может проявлять ст. окисления +2; +3; +4

MeO; $16 : 47{,}07 \cdot 52{,}83 = 17{,}99$ Ме с такой Mr не существ.

Me_2O_3 $\frac{16 \cdot 3 : 47{,}07 \cdot 52{,}83}{2} = 26{,}99$ Mr(Al))

MeO_2 $17{,}99 \cdot 2 = 35{,}98$ Ме с такой Mr не существ.

=> A_3 это Al_2O_3, а X - Al

Реакции:

X - Al A_3 - Al_2O_3

A_1 - $AlCl_3$ A_4 - $Na_3[Al(OH)_6]$

A_2 - Al_2S_3 A_5 - $Al(OH)_3$

1) $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$

2) $2Al + 3S \rightarrow Al_2S_3$

3) $Al + 3NaOH(к.) + 6H_2O \rightarrow 2Na_3[Al(OH)_6] + 3H_2\uparrow$

4) $AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + 3NaCl$

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

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

7) $2Al(OH)_3 \xrightarrow{t} Al_2O_3 + 3H_2O$

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

9) $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

(2) 1) Кулонометрия, амперометрия, фотометрия

2) Спектрометрия

3) Потенциометрия

4) Атомно-эмиссионная спектрометрия

(3) $AlCl_3 \cdot XH_2O \rightarrow AlCl_3$

можно добавить водоотнимающие в-ва, такие как CaF_2 и H_3PO_4 или HPO_3 тогда вся вода уйдёт из кристаллогидрата, останется только

1/7

(минерал) = $\frac{\nu \cdot \nu}{3}$ · Mr(минерал) = (смесь) = $178513{,}7101 \cdot 7 =$

(5) $A_6 - (CH_3COO)_3Al$

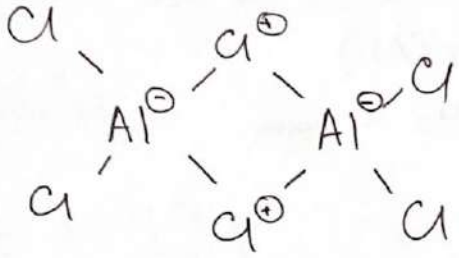
A_7 $Al_2C_8H_{18}O_{12}$ $\omega(Al)$ в $A_7 = \frac{27 \cdot 2}{376} = 0,1436$

$A_7 - Al_2O(HO)_3(CH_3COO)_4$ $\omega(C) = \frac{14 \cdot 8}{376} = 0,2978$

$\omega(H) = \frac{18}{376} = 0,0478$

$\omega(O) = \frac{192}{376} = 0,5106$

(4)



Al_2Cl_6 может образовываться при низких температурах

По формуле Гиббса

$\Delta G = \Delta H - \Delta St$

Если t° будет отриц., тогда формула будет иметь следующий вид:

$\Delta G = \Delta H + \Delta St$

Тогда ΔS будет отрицательной. Энергия Гиббса будет <0, что является благоприятной средой для димеризации

(5) $Al(CH_3COO)_3 + H_2O \longrightarrow$

Задание 2

(1) Sm

(2) +2; +3

(3)

1	2	3	4	5	6	7
$SmCl_3$	SmF_3	SmF_2	Sm_2O_3	$Sm(OH)_3$	SmI_3	SmI_2

(4) Реакции:

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

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

3) $2Sm + 3I_2 \rightarrow 2SmI_3$

4) $2SmI_3 + Sm \rightarrow 3SmI_2$

5) $4Sm + 3O_2 \rightarrow 2Sm_2O_3$

6) $2Sm + 6HCl \rightarrow 2SmCl_3 + 3H_2\uparrow$

7) $SmCl_3 + 3AgF \rightarrow SmF_3 + 3AgCl\downarrow$

8) $2SmF_3 + Ca \rightarrow 2SmF_2 + CaF_2$

(5) Чтобы SmI_2 окислил эти соединения, его электродный потенциал должен быть меньше, чем электр. потенциал другого не.

Значит подойдут: Mn, Cu, Sb, Pt

(1) а) $2SmI_2 + 6H^+Cl^- + H_2O \rightarrow 4SmI_3 + 2SmCl_3 + 3H_2\uparrow$

б) $12SmI_2 + 6H_2SO_4(к) + 3O_2 \rightarrow 8SmI_3 + 2Sm_2(SO_4)_3 + 6H_2O$

в) $3SmI_2 + H_2CO \xrightarrow{HCl} CH_3OH + 2SmI_3 + (HCOO)_3Sm$

Задача 3

(1) Окс. 1 - NbO_2
Оксид 2 - Al_2O_3
Оксид 3 - SiO_2

Б - $NbO(AlSiO_4)_2$

$\omega(Ol\ Al_2O_3) = \frac{48}{48+54} \cdot 100 = 47,05\ \%$

$\omega(Ol\ SiO_2) = \frac{15,999 \cdot 2}{15,999 \cdot 2 + 28,0855} \cdot 100 =$

$\omega(Ol\ NbO_2) = \frac{15,999 \cdot 2}{15,999 \cdot 2 + 92,906} \cdot 100 = 25,81\ \%$ 53,256 %

(2) кислота 1 - H_3PO_4
к-та 2 - $H_2[SiF_6]$
к-та 3 - HF
к-та 4 - H_2SiO_3

В - $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$ ангидрит
А - $Ca_5(PO_4)_3F$ апатит
X - P

$Ca_5(PO_4)_3F + 5H_2SO_4 \longrightarrow 5CaSO_4 + 3H_3PO_4 + HF$

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

(3) V = 400т/сутки 100% H_3PO_4
время = 1 год
В году 365 - 366 суток, будьем макс. 366.
$m = 366 \cdot 400 = 146.400$т. 100% к-та
$m(97,5\%\ к\text{-}та) = \frac{146.400}{100} \cdot 97,5 = 142.740$т.

$Ca_5(PO_4)_3F + 5H_2SO_4 \longrightarrow 5CaSO_4 + 3H_3PO_4 + HF$

~~$\nu(H_3PO_4) = \frac{142.740.000.000}{Mr(H_3PO_4)} = 1456.224.693$ моль~~

Степень чист. = 88 %
Если ст. чист = 88%, значит остальные 2% остаются и => 142.740т это 98%, нам теперь нужно найти 100%
142.740 : 0,98 = 145653, 0612т

$\nu(H_3PO_4) = \frac{145653,0612}{Mr(H_3PO_4)} =$ ~~1486,35 моль~~ 1486, 3467 моль

$m(минерала) = \frac{\nu(H_3PO_4)}{3} \cdot Mr(минерала) = 178513,7101$т

$\omega(минерала\ в\ сырье) = 50\%$ => $m(сырья) = 178513,7101 \cdot 2 = 357.027,4203$

4/7

④ Г – P_4 окс. 4 – P_4O_{10}

Д – PH_3 окс. 5 – P_4O_6

Е – NaH_2PO_2

⑤ $4Ca_5(PO_4)_3F + 18SiO_2 + 30C \xrightarrow{t^\circ} 3P_4 + 30CO + 18CaSiO_3 +$

1) $P_4 + 5O_2 \rightarrow P_4O_{10}$

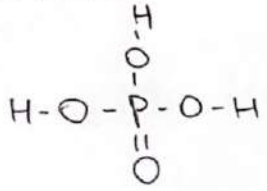
3) $4Ca_5(PO_4)_3F + 18SiO_2 \rightarrow 3P_4O_{10} + 18CaSiO_3 + 2CaF_2$

4) a) $P_4 + 6N_2O \rightarrow P_4O_6 + 6N_2\uparrow$

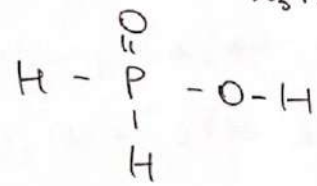
~~$P_4 + 6NaOH \rightarrow PH_3 + 3Na_2HPO_2$~~

5) $P_4 + 3NaOH + 3H_2O \rightarrow 3NaH_2PO_2 + PH_3\uparrow$

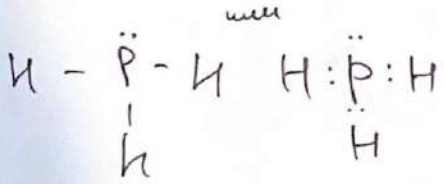
⑥ к-та 1:



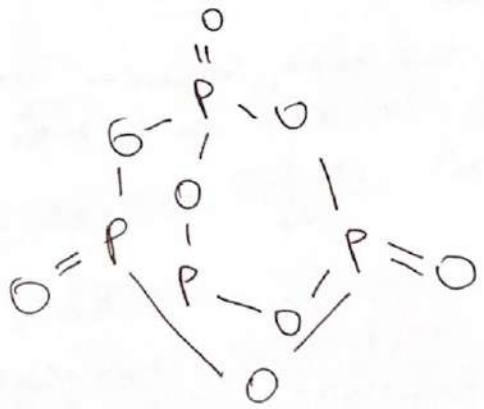
к-та, соотв. Е H_3PO_2



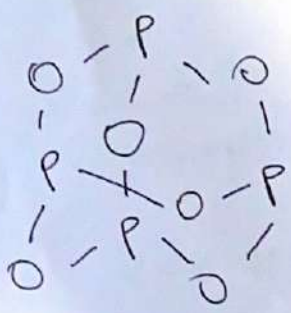
PH_3:



P_4O_{10}:



P_4O_6:





5/7

Задача 4

① A - MeO

Кокс часто выступает в роли восстановителя различных оксидов неметаллов. Здесь из б-ва А получается металл $Me_{тв}$ => это наш случай

Тогда А оксид Me_xO_y, нужно узнать индексы

С окисляется либо до CO, либо до CO_2

Перед С в р-ии ничего не стоит => ст. окисления Me +3 отпадает

$MeO + C \rightarrow Me + CO$ ⊗ } не подходит

$Me_2O + C \rightarrow 2Me + CO$ ⊗ }

$MeO_2 + 2C \rightarrow Me + 2CO$ ⊗ }

$2MeO + C \rightarrow 2Me + CO_2$ √ подходит

Следуя из остальных р-ий F - тоже оксид

Его м увеличилась на 2,38%

$MeO \rightarrow MeO_{1+x}$ ~~[illegible]~~ Me = const

~~[illegible]~~

④ ~~[illegible]~~

② $2MeS + 3O_2 \rightarrow 2MeO + 2SO_2\uparrow$

$MeS + 2O_2 \rightarrow MeSO_4$

$2MeO + C \rightarrow 2Me + CO_2$

$MeSO_4 + MeS \rightarrow 2Me + 2SO_2$

② $2PbS + 3O_2 \rightarrow 2PbO + 2SO_2\uparrow$

$PbS + 2O_2 \rightarrow PbSO_4$

$2PbO + C \rightarrow 2Pb + CO_2\uparrow$

$PbSO_4 + PbS \rightarrow 2Pb + 2SO_2$

$3PbS + 5O_2 \rightarrow Pb_3O_4 + 3SO_2\uparrow$

A - PbO
B - SO_2
D - $PbSO_4$
M - Pb
X - PbS
F - Pb_3O_4

(3) $2PbS + 3O_2 \rightarrow 2PbO + 2SO_2 + Q_1$

$PbS + 2O_2 \rightarrow PbSO_4 + Q_2$

$2PbO + C \rightarrow 2Pb + CO_2 + Q_3$

$PbSO_4 + PbS \rightarrow 2Pb + 2SO_2 + Q_4$

$C + O_2 \rightarrow CO_2 + 393,5$

$Q_4 = (-393,5 - 43,7) + 834,2 - 821,4 = -424,9$ кДж/моль

(4) $2PbO + PbS \rightarrow 3Pb + SO_2 + Q^I$

$2PbS + 3O_2 \rightarrow 2PbO + 2SO_2 + Q_1$

$2PbO + C \rightarrow 2Pb + CO_2 + Q_3$ } $2PbO \rightarrow 2Pb + O_2 \mid \cdot 3$

$C + O_2 \rightarrow CO_2 + 393,5 \mid \cdot -1$

$Q^I = ((-393,5 + 43,7) \cdot 3 + 834,2) : 2 = -238,7$ кДж/моль

0,012

(5) $4PbS + 6O_2 \rightarrow 4SO_2 + Pb + Pb_5O_4$

$Pb_3O_4 + 8HCl \rightarrow 4H_2O + Cl_2\uparrow + 3PbCl_2$

$\nu(Cl_2) = 0,012$ моль; $\nu(Pb_3O_4) = 0,012$ моль

$pV = \nu RT$

~~$\nu(PbS) = 0,067 \Rightarrow \nu(Pb_3O_4) = 0,0166$ моль $= \nu(Pb)$~~

~~Но можно можно найти ν по SO_2, $m(SO_2) = 0,13$~~

7/7