Шифр: А - 4

Всероссийская олимпиада школьников
Региональный этап
по Химии
2018/2019
Ленинградская область

Район г. Сосновый Бор

Школа Гимназия №5

Класс 9 А

ФИО Кондратьев Николай

Русланович

$m=15$ г $m_р=200$ г $\omega=16,77\% + 6H_2O$

A – 4

Задача 9 – 1

$Al_2S_3 + 3Na_2S \xrightarrow[р-р]{+6H_2O} 2Al(OH)_3\downarrow + 6NaHS$ (±)

$n=1$ моль, $n=3$ моль, $n=2$ моль, $n=6$ моль

1) $n(Al_2S_3) = \frac{m}{M} = \frac{15 г}{150 г/моль} = 0,1$ моль +

2) $n(Na_2S) = \frac{m_р \cdot \omega}{M} = \frac{200 г \cdot 0,1677}{78 г/моль} = 0,43$ моль (в избытке) ⇒

⇒ расчёт по Al_2S_3

3) $n(Na_2S)_{ост.} = 0,43 - 0,1 = 0,33$ моль (–)

4) $m[Al(OH)_3] = M \cdot n = 78 г/моль \cdot 0,2$ моль $= 15,6$ г ↓

5) $n(NaHS) = \frac{n}{6} = \frac{0,1}{1} = 0,6$ моль

6) $m(NaHS) = M \cdot n = 0,6$ моль $\cdot 56 г/моль = 33,6$ г

7) $m_{всего р-ра} = m(Al_2S_3) + m_р(Na_2S) + m_{H_2O} - m[Al(OH)_3] =$
$= 15 г + 200 г + (M_{H_2O} \cdot n_{H_2O})$ [10,8] $- 15,6 г = 210,2$ г

8) $\omega_{Na_2S\ ост.} = \frac{m_{Na_2S}}{m_{р-ра\ всего}} = \frac{25,74 г}{~~210,2 г~~\ 59,54 г} = ~~12,25\%~~\ 0,4323$

(45)

9) $m_{ост\ Na_2S} = M \cdot n_{ост\ Na_2S} = 78 \cdot 0,33 = 25,74$ г

Отв:

10) $\omega_{NaHS} = \frac{m_{NaHS}}{m_{р-ра}} = \frac{33,6 г}{~~210,2 г~~\ 59,54 г} = ~~15,98\%~~\ 0,5677$

~~$\omega=10\%$ $\rho=1,055$ г/мл~~

~~$Al(OH)_3 + NaHS + 4HCl \longrightarrow AlCl_3 + H_2S + NaCl + H_2O$~~

$m=3,57$ г $\omega=10\%$

$Al(OH)_3 + 3HCl \longrightarrow AlCl_3 + 3H_2O$ (–)

$n=1$ моль $n=3$ моль $\rho=1,055$ г/мл

по 1 ур. $NaHS + HCl \longrightarrow NaCl + H_2S\uparrow$ (+)

1) $n[Al(OH)_3] = \frac{m}{M} = \frac{3,57}{78} = 0,045769 23$ моль $\simeq 0,0458$ моль

2) $n(HCl) = \frac{n}{3} = \frac{0,0458}{1} = 0,1374$ моль

3) $m_р(HCl) = \frac{m_в}{\omega} = \frac{M \cdot n}{\omega} = \frac{36,5 \cdot 0,1374}{0,1} = 50,151$ г

4) $V_р(HCl) = \frac{m_р}{\rho} = \frac{50,151 г}{1,05 г/мл} = 47,7628571 4$ мл

по 2 ур.: на 1 моль всех по ур-нию пой-ся x мл раст-ра:

$V_р(HCl) \simeq 47,763$ мл — 3 моль
x — 1 моль
⇒ $x = \frac{47,7628571 4}{3} = 15,9209523 8$

43,23% 56,77%

5) $V_{MAX} = 63,6838095$ мл Отв: 63,6838095 мл; ~~12,25%~~ 43,23%; ~~15,98%~~ 56,77%.

А – 4

Задача 9 – 6

1. $^{238}_{94}Pu \rightarrow {}^{234}_{94}Pu + {}^{4}_{2}\alpha$

2. $A(Pu)$ за 1 год. распад – ?

$T_{\frac{1}{2}} = 87,7 = \frac{\ln 2}{K} = \frac{0,693}{K} \Rightarrow K =$

3.

Задача

А - 4

Задача 9 - 2

1.

2. A - $AgNO_3$ +
   B - Ag_2O + ($Ag_2O\downarrow + H_2O \rightleftarrows 2AgOH$)
   C - Ag (-)
   D - Ag_2S +
   E - $AgCN$ (-)
   X - ~~$ZnCl_2$ (или другой)~~ ~~$Zn(OH)_2\downarrow + HCl$~~ Ag +

4,5 б.

- $2Ag + H_2S_{газ} \rightleftarrows Ag_2S + H_2\uparrow$ (-)
- $2Ag_2S + 2KCN_{газ} \rightleftarrows 2AgCN + K_2S$ (-)
- $AgCN + Zn \rightarrow ZnCN + Ag\downarrow$ (-)

~~$3Ag + 4HNO_3$ (разб) $\rightleftarrows 3AgNO_3 + 2NO\uparrow + 2H_2O$~~

- $2AgNO_3 + 2NaOH \rightarrow Ag_2O\downarrow + 2NaNO_3 + H_2O$ +
- $3Ag_2O + 2NH_3$ (водн) $\rightleftarrows 6Ag^{0}\downarrow + N_2\uparrow + 3H_2O$ (-)

3 б.

- $3Ag + 4HNO_3$ (разб.) $\rightleftarrows 3AgNO_3 + NO\uparrow + 2H_2O$ +

~~$V = 100мл$ $m = y$~~
~~$3AgNO_3 + Al \rightleftarrows Al(NO_3)_3 + 3Ag\downarrow$~~
~~$V = 67,2 л/моль$~~
~~$V = 100мл$ $m = z$~~
~~$2AgNO_3 + Zn \rightleftarrows Zn(NO_3)_2 + 2Ag\downarrow$~~
~~$V = 44,8 л/моль$~~

~~$m(Ag_2O)$~~ $m(AgNO_3) = x$

$\Sigma = 7,5$ г

A - 4

Задача 9 - 4

$\overset{+2}{Se}\overset{-2}{S}$

1. А - SeS ⊖
   Б - SeO_2 +
   В - SO_2 +
   Г - H_2SeO_4 ⊖
   Д - H_2SO_4 +

3б.

Σ = 5б.

2. I ур. $\overset{+2}{Se}_x\overset{-2}{S}_y + 2\overset{0}{O_2} \rightarrow x\overset{+4}{Se}\overset{-2}{O_2} + y\overset{+4}{S}\overset{-2}{O_2}\uparrow$ ±

   II ур. $SeO_2 + H_2O \rightarrow H_2\overset{+4}{Se}O_3$ +

   III ур. $H_2\overset{+4}{Se}O_3 + 2\overset{+4}{S}O_2 + H_2O \rightarrow 2H_2\overset{+6}{S}O_4 + \overset{0}{Se}\downarrow$ ± ОВР

2б.

~~3. Дано: ~~Дано~~ m(SeS) = 131 мг = 0,131 г;~~ ~~V(SO₂) = 58,2 мл = 0,0582 л~~
~~m(SeO₂) = 110 мг = 0,110 г~~ ;

~~$\frac{P_0V_0}{T_0} = \frac{pV}{T}$~~ т.к. $p_0 = p$, то

~~$\frac{22,4\ л}{273\ К} = \frac{0,0582\ л}{T} \Rightarrow T = 0,709$~~ К

3) 8.1 — / 8.2 — / 8.3 + / 8.4 + / 8.5 — / 8.6 — / 8.7 + / 8.8 —

$NaCl_р$ / Na_2CO_3 р / $ZnSO_4$ р / $MnSO_4$ р / Pb ↑ / $(NH_4)_2CO_3$ р / $CaCO_3$ н/р / ↑

$(NH_4)_2SO_4 + 2NaOH \rightleftharpoons 2NH_3\uparrow + H_2O + Na_2SO_4$ +

$(NH_4)_2CO_3 + 2NaOH \rightleftharpoons 2NH_3\uparrow + 2H_2O + Na_2CO_3$ +

$Pb(CH_3COO)_2$ р | $(NH_4)_2SO_4$ р

$(NH_4)_2CO_3 + H_2SO_4 \rightleftharpoons (NH_4)_2SO_4 + CO_2\uparrow + H_2O$ +

$(NH_4)_2SO_4 + H_2SO_4 \rightleftharpoons 2NH_4HSO_4$ +

12

$ZnSO_4 + 2NaOH \rightleftharpoons Zn(OH)_2\downarrow + H_2SO_4$ ±

(густой осадок клейкий)

~~$ZnSO_4 + H_2SO_4 \rightleftharpoons Zn(HSO_4)_2$~~

$Zn(OH)_2 + 2NaOH_{изб.} \rightleftharpoons Na_2[Zn(OH)_4]$ ±

8

$MnSO_4 + 2NaOH \rightleftharpoons Mn(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$ +

(бурно-творожистый осадок)

$Pb(CH_3COO)_2 + H_2SO_4 \rightleftharpoons PbSO_4 + 2CH_3COOH$ +

белый осадок запах уксусной к-ты

$Pb(CH_3COO)_2 + 2NaOH \rightleftharpoons Pb(OH)_2\downarrow + 2CH_3COONa$ +

белый осадок

$Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightleftharpoons Na_2SO_4 + CO_2 + H_2O$ +

24

Газ

$Na_2SO_4 + H_2SO_4 \rightleftharpoons 2NaHSO_4$

$CaCO_3 + 2NaOH \rightleftharpoons Ca(OH)_2 + Na_2CO_3$

малораств.

$Pb(CH_3COO)_2$ ↓

①

	$NaCl$	$(NH_4)_2CO_3$	$(NH_4)_2SO_4$	$ZnSO_4$	$MnSO_4$	Na_2CO_3	$CaCO_3$	$Pb(CH_3COO)_2$
	р	р	р	р	р	р	н/р	р
H_2O	р	р	р	белый клейкий ↓	бурно-творожис. ↓ ±	—	$Ca(OH)_2$ мало р	белый ↓
$NaOH$	—	$NH_3\uparrow$	$NH_3\uparrow$	↓				
H_2SO_4	—	$CO_2\uparrow$	—	—	—	$CO_2\uparrow$	$CO_2\uparrow$	белый

9

кондратьев николай

А – Ч