Задание №3 — 0б

X0901 (9 класс)
Тимкова Светлана Ивановна

$2KF + Pb(OH)_2 \rightleftarrows 2KOH + PbF_2\downarrow$

$2K^+ + 2F^- + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2K^+ + 2OH^- + PbF_2\downarrow$

$2F^- + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2OH^- + PbF_2\downarrow$

$2KCl + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2KOH + PbCl_2\downarrow$

$2K^+ + 2Cl^- + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2K^+ + 2OH^- + PbCl_2\downarrow$

$2Cl^- + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2OH^- + PbCl_2\downarrow$

$2KBr + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2KOH + PbBr_2\downarrow$

$2K^+ + 2Br^- + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2K^+ + 2OH^- + PbBr_2\downarrow$

$2Br^- + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2OH^- + PbBr_2\downarrow$

$2KI + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2KOH + PbBr_2\downarrow$

$2K^+ + 2I^- + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2K^+ + 2OH^- + PbBr_2\downarrow$

$2I^- + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2OH^- + PbBr_2\downarrow$

$2KS + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2KOH + PbS_2\downarrow$

$2K^+ + 2S^- + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2K^+ + 2OH^- + PbS_2\downarrow$

$2S^- + Pb(OH)_2\downarrow \rightleftarrows 2OH^- + PbS^2\downarrow$

$KOH + Pb(OH)_2 \rightarrow$

$KNO_3 + Pb(OH)_2 \rightarrow$

Задание 2

Это - Cu_2O — 0б.

1) $Cu_2O +$

2) $Cu + 2HNO_3 \rightleftarrows Cu(NO_3)_2 + H_2\uparrow$

$Cu + 2H^+ + 2NO_3^- \rightleftarrows Cu^{+2} + 2NO_3^- + H_2\uparrow$

$Cu + 2H^+ \rightleftarrows Cu^{+2} + H_2\uparrow$

3) $Cu(NO_3)_2 +$

Задание 4.

$4P + 5O_2 \xrightleftarrows{t^\circ} 2P_2O_5$

$P + 2HNO_3 \rightleftarrows 2PNO_3 + H_2\uparrow$

$P_2O_5 + H_2SO_4 \rightleftarrows P_2(SO_4)_5 + H_2O$

— 0б. 0б всего.

№1 Белянов Данила Вячеславович 9 кл.

$C + O_2 \rightarrow CO_2 + Q$

$CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$ 1

24 80 x 106

164,452

14,6%

$W = 164,45 \cdot 0,146 \approx 24$

$M(NaOH) = 23 + 16 + 1 = 40$ г/моль

$n = 1$

$M(Na_2CO_3) = 46 + 12 + 48 = 106$ г/моль

$\frac{24}{80} = \frac{x}{106}$

$x = \frac{24 + 106}{80} = 1,625$ л

$1,625 \cdot 0,02 = 0,0325$ л

15

№2

$In_2O_3 \rightarrow In \rightarrow In(NO_3)_3 \rightarrow In_2O_3 \rightarrow InCl_3 \rightarrow In(OH)_3 \rightarrow$

0б.

$In_2O_3 + 2Al \xrightarrow{t} 2In + Al_2O_3$

$2In + 6HNO_3 \rightarrow 2In(NO_3)_3 + 3H_2\uparrow$

$2In(NO_3)_3 + 3Na_2O \rightarrow In_2O_3 + 6NaNO_3$

$In_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2InCl_3 + 3H_2O$

$InCl_3 + 3NaOH \rightarrow In(OH)_3 + 3NaCl$

Всего 15

Задание 3.

1. KF 5. K_2S
2. KCl 6. –
3. KBr 7. KOH
4. KI

① $KF + HCl \rightarrow KCl + HF\uparrow$ — выделяется газ

$K^+ + F^- + H^+ + Cl^- \rightarrow K^+ + Cl^- + HF\uparrow$

$F^- + H^+ \rightarrow HF\uparrow$

② $KCl + HCl \rightarrow KCl + HCl$ – реакция будет идти но изменений мы не увидим.

③ $KBr + HCl \rightarrow KCl + HBr$

④ $KI + HCl \rightarrow KCl + HI\uparrow$ – газ

$K^+ + I^- + H^+ + Cl^- \rightarrow K^+ + Cl^- + HI\uparrow$

$I^- + H^+ \rightarrow HI\uparrow$

⑤ $K_2S + 2HCl \rightarrow 2KCl + H_2S\uparrow$ – газ. Запах тухлых яиц.

$2K^+ + S^- + 2H^+ + 2Cl^- \rightarrow 2K^+ + 2Cl^- + H_2S\uparrow$

$S^- + 2H^+ \rightarrow H_2S\uparrow$

⑥ –

⑦ $KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$ – вода При нагревании вода испарится и останется только соль

$K^+ + OH^- + H^+ + Cl^- \rightarrow K^+ + Cl^- + H_2O$

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

об.

Задание 2

Al_2O_3 – об.

1) $Al_2O_3 + 6K \rightarrow 2Al + 3K_2O$

$Al^{+3} + 3\bar{e} \cdot 2 \rightarrow 2Al^0$

2) $Al + 2HNO_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 + H_2\uparrow$

$Al^0 - 3\bar{e} = Al^{+3}$

$2H^+ + 1\bar{e} \cdot 2 = H_2^0$

5) $AlCl_3 + 3KOH = Al(OH)_3\downarrow + 3KCl$

$Al^{+3} + 3Cl^- + 3K^+ + 3OH^- = Al(OH)_3\downarrow + 3K^+ + 3Cl^-$

$Al^{+3} + 3OH^- = Al(OH)_3\downarrow$

6) $Al(OH)_3 + KOH \rightarrow K_2[Al(OH)_3]$

Задание 1.

CO_2 – оксид углерода (IV) углекислый газ.

$CO_2 + NaOH \rightarrow NaCO_3 + H_2O$

164,45 г

$\omega(NaOH) = \frac{m_{г.в}}{m_{смеси}} \cdot 100\%$

$m_{г.в}(NaOH) = \frac{\omega \cdot 100\%}{m_{смеси}}$

$m_{г.в}(NaOH) = \frac{14,6\% \cdot 100\%}{164,45\ г} \approx 8,9\ г.$

Х0902 (9 класс)

Задание 5.

$\underset{11_2}{FeS} + \underset{55г.}{2HCl} \longrightarrow H_2S\uparrow + FeCl_2$ 1б

$m(HCl) = \rho V = 1{,}1\,г/мл \cdot 50\,мл = 55\,г.$

$H_2S + CuSO_4 \longrightarrow H_2SO_4 + CuS\downarrow$ 2б

Всего 3б.

$AlCl_3 \rightarrow Al^{3+} + 3Cl^-$ (диссоциирует в водном р-ре)

Х 1104 (11 класс)

$AlCl_3$ — $Al(OH)_3 + HCl$
слаб. сильная

$AlOH^{+2}Cl^-$ — красное (розоватое)

$H^+ Cl^-$

$Al^{+3} + H^+ + OH^- \Leftrightarrow$ + (среда кислая)

$AlCl_3 + H_2O \Leftrightarrow AlOHCl_2 + HCl$ 0,5

$Pb(NO_3)_2 \rightarrow Pb^{+2} + 2NO_3^-$

$Pb(NO_3)_2$

$Pb(OH)_2 + HNO_3$
слаб. сильн.

$PbOH^+ NO_3^-$ (красное розоватое)

и-м. ур.

$Pb^{+2} + H^+ OH^-$

среда кислая

$Pb(NO_3)_2 + H_2O \rightarrow PbOHNO_3 + HNO_3$ 0,5

Na_2S (дис. в ра-ре)

$Na_2S = 2Na^+ S^{2-}$

(гид. сер. вод. кислоты)

голуб.-синее

$S^{2-} + H_2O \rightarrow HS^- + OH^+$

$HS^- + H_2O \rightarrow H_2S + OH^-$ 0,5

$Na_2S + H_2O \rightarrow NaHS + NaOH$.

сульфидо-ионы слабой к-ты отщепляют от ионов воды ионы H^+, а в воде остаются OH^-

$2Na^+ + S_2^- + H_2O \leftarrow Na^+ + HS^- + Na^+ + OH^-$

$S^{2-} + H_2O \Leftrightarrow HS^- + OH^-$

среда, слабой щелочности

Субботина Алёна Юрьевна

Бензойная кислота
C_6H_5COOH
~~$HCOOH$~~ $+ H_2O \rightarrow$

сильн. кислота.
$HCOOK + H_2O$ — красная красная фун.

кислая

Ун. буфер.

нейтр.	щел.	кислая
ж, зел.	от синей до синей	крон

всего 1,5 б.

Задание 1.

Морокуева Алена Владимировна

Х 1003 (10 класс)

Дано:

$NH_3 + CO$ - смесь

I г II г

I г. + CuO = $m_т$ − 8,8 г

II г. - нейтрализована

m = 147 г

ω(....) = 10%

V (смеси) = ?

ω (смеси) = ?

Решение:

$NH_3 + CO \rightarrow$

0б.

Задание 2.

Дано:

р-ры:

$Ca(CH_3COO)_2$

$Pb(NO_3)_2$

$FeSO_4$

NH_4Br ↑

$Mn(NO_3)_2$

Найти содержимое.

Признаки реакции: 1) газ ; 2) H_2O ; 3) осадок.

1) Добавим в пробирки KOH: +

молекулярное

$Ca(CH_3COO)_2 + 2KOH \rightarrow 2CH_3COOK + Ca(OH)_2\downarrow$ - осадок бел. цв.

$Pb(NO_3)_2 + 2KOH \rightarrow Pb(OH)_2\downarrow + 2KNO_3$ - осадок 0,5

$FeSO_4 + 2KOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$ - осадок (бело-зелёный) 0,5

$NH_4Br + KOH \rightarrow NH_3\uparrow + H_2O + KBr$ - газ - аммиак 0,5

$Mn(NO_3)_2 + 2KOH \rightarrow Mn(OH)_2\downarrow + KNO_3$ - осадок (телесного цвета) 0,5

Ионные: $Ca^{2+} + 2CH_3COO^- + 2K^+ + 2OH^- \rightarrow 2CH_3COO^- + 2K^+ + Ca(OH)_2\downarrow$

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

$Pb^{2+} + 2NO_3^- + 2K^+ + 2OH^- \rightarrow Pb(OH)_2\downarrow + 2K^+ + 2NO_3^-$

$(Pb^{2+} + 2OH^- \rightarrow Pb(OH)_2)$

$Fe^{2+} + SO_4^{2-} + 2K^+ + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2 + 2K^+ + SO_4^{2-}$ $(Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2)$ 0,5

$NH_4^+ + Br^- + K^+ + OH^- \rightarrow NH_3 + H_2O + K^+ + Br^-$ $(NH_4^+ + OH^- \rightarrow NH_3 + H_2O)$ 0,5

$Mn^{2+} + OH^- \Rightarrow Mn(OH)_2$

35

Задание 3.

C_2H_2 → C_4H_6

↑2 ↑7

$X_1 + X_2 \xrightarrow{1} CH_4 \xrightarrow{3} CH_3Br \xrightarrow{4} X_3 \xrightarrow{5} C_2H_5Cl \xrightarrow{6} X_4 \xrightarrow{8} CH_3COOH$

$CH_4 \xrightarrow{9} CH_3OH$

$X_3 \xrightarrow{10} C_2H_4 \xrightarrow{11} MnO_2$

① $X_1 + X_2 \xrightarrow{t,кат} CH_4$, X_1 - CH_3COOK, X_2 - KOH

$CH_3COOK + KOH \xrightarrow{t,кат} CH_4\uparrow + K_2CO_3$ (р-я Дюма) 1

② $2CH_4 \xrightarrow{t,кат} C_2H_2 + 3H_2\uparrow$ 1

③ $CH_4 + Br_2 \xrightarrow{t,кат} CH_3Br + HBr$ 1

④ $CH_3Br + Y \xrightarrow{t,кат} X$, $X - C_2H_6$ –

$2CH_3Br + 2Na \xrightarrow{t,кат} C_2H_6 + 2NaBr \Rightarrow X_3 - C_2H_6$ 1

⑤ $C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{t,кат} C_2H_5Cl + HCl$ 1

⑥ $2C_2H_5Cl + 2Na \xrightarrow{t,кат} C_4H_{10} + 2NaCl$ 1

$X_4 - C_4H_{10}$

⑦ $C_4H_{10} \xrightarrow{t,кат} C_4H_6 + 2H_2\uparrow$ 1

⑧ $2C_4H_{10} + 5O_2 \xrightarrow{t,кат} 4CH_3COOH + 2H_2O$ 1

⑨ $2CH_4 + O_2 \xrightarrow{t,кат} 2CH_3OH$ 1

⑩ $C_2H_6 \xrightarrow{t,кат} C_2H_4 + H_2\uparrow$ 1

⑪ $C_2H_4 + Mn(OH)_2 \xrightarrow{t,кат} MnO_2 + C_2H_6$ – 10,5.

Задание 4.

Дано:

$m(Me(NO_3)_x) = 13,38г$

+

$V(HCl) = 117мл = 0,117л$

$w(HCl) = 14\%$

$\rho(HCl) = 1,07г/мл$

$Me(NO_3)_x = ?$

Решение:

13,38г 125,19г

$Me(NO_3)_x + HCl \rightarrow MeCl + HNO_3$

$m(MeCl) = \rho V = 1,07 \cdot 117 = 125,19г$ ($0,12519кг$)

0,5.

Задание 5.

Дано:

$m(C_nH_{2n}) = 4,914$ г

$V(Br_2) = 6$ мл

$\rho(Br_2) = 3,12$ г/мл

$C_nH_{2n} = ?$

4,914 г 18,72 г 81 г

$C_nH_{2n} + Br_2 \Rightarrow C_nH_{2n-1}Br + HBr$

1 моль 1 моль 1 моль

$m(Br_2) = \rho V = 6 \cdot 3,12 = 18,72$ г

$M(HBr) = 1 \cdot 1 + 80 \cdot 1 = 81$

$m = nM = 81 \cdot 1 = 81$ г

об.

Задание 6.

X - неувесистое воскообразное в-во белого (жёлтого) цвета, хранящееся под слоем H_2O или в H_2S

① $X + O_2 \rightarrow$ бел. пор. Y ↓ + Z

② $Y + H_2O \Rightarrow$ покрасн. лакмусовой бумажки $\Rightarrow$ образуется к-та

③ $(Y + H_2O) + Na(OH)_2 \rightarrow$ соли

④ соль + $AgNO_3 \rightarrow$ жел. осадок ↓

⑤ $X + KOH \xrightarrow{t} $ соль + вода

Бумажка (лакмусовая) краснеет, потому что в ходе реакции образуется к-та.

об

Задание 7.

Дано:

$m(FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3) = 14{,}08$ г

+

$H_2O \rightarrow$

$V(р\text{-}ра) = 50$ мл

р-р + Na_2CO_3

$m(Na_2CO_3) = 78{,}2$ мл

$w(Na_2CO_3) = 12\%$

$\rho(Na_2CO_3) = 1{,}13$ г/мл

Найти:

мол. концентр. солей.

и

m(осадка)

Решение:

$FeSO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$

$m(Na_2CO_3) = \frac{m}{\rho} = \frac{78{,}2}{1{,}13} \approx 69{,}2$ г

$\frac{12}{69{,}2} = \frac{100}{x}$

$x = \frac{100 \cdot 69{,}2}{12} = 576{,}7$ г раствор-р.

об.

всего 13 б.

ТЕТРАДЬ

для Всероссийская олимпиада школьников по химии

учени 2016-17 класса

II (муниципальный) этап школы

Огарковой Анны Сергеевны

№ задачи	Баллы	Подписи
№2	7	
№3	9,5 +1	
№5	6	

23,55 – 61

38%

61 – 100%

22,5 – x%

$x = \frac{22,50 \cdot 61}{38} = \frac{1373}{620}$

№3.

Дано: $K(OH)$, KCl, KBr, KI, K_2S, KF, K_3PO_4

Реактив: $AgNO_3$. 1б

1) $2AgNO_3 + 2KOH \not\rightarrow Ag_2O + H_2O + 2KNO_3$ (нерастворимого гидроксида Ag)

2) $KCl + AgNO_3 \rightarrow KNO_3 + AgCl\downarrow$ 1б +0,5
белый ц.

$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl$

3) $KBr + AgNO_3 \rightarrow KNO_3 + AgBr\downarrow$ 1б +0,5
светло-жел. ц.

$Ag^+ + Br^- \rightarrow AgBr$.

4) $KI + AgNO_3 \rightarrow KNO_3 + AgI\downarrow$ 1,5б
желт. ц.

$Ag^+ + I^- \rightarrow AgI$

5) $K_2S + 2AgNO_3 \rightarrow 2KNO_3 + Ag_2S\downarrow$ 1,5б
серый ц.

$2Ag^+ + S^{2-} \rightarrow Ag_2S$

6) $KF + AgNO_3 \not\rightarrow$ (отсутствуют признаки реакции обмена) 1б.

7) $K_3PO_4 + 3AgNO_3 \rightarrow 3KNO_3 + Ag_3PO_4\downarrow$
желт. ц.

$3Ag^+ + PO_4^{3-} \rightarrow Ag_3PO_4$. 1,5

9,5 +1

№3

Дано

$V(HCl) = 50$ мл

$\omega(HCl) = 0{,}2$

$\rho(HCl) = 1{,}1$ г/мл

$m(FeS) = 11$ г

$V(CuSO_4) = 100$ мл

$\omega(CuSO_4) = 18\% = 0{,}18$

$\rho(CuSO_4) = 1{,}206$ г/мл

$m(CuS) - ?$

Решение.

$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = V \cdot \rho$ $\quad V = 50\text{мл} \cdot 0{,}2 = 10$ мл

$m(HCl) = 50\text{мл} \cdot 1{,}1$ г/мл $= 11$ г.

$m = 11$ г $\quad m = 11$ г $\quad m = x$

$2HCl + FeS \rightarrow FeCl_2 + H_2S\uparrow$ 1б

$n = 2$ моль $\quad n = 1$ моль $\quad n = 1$ моль

$M = 36{,}5$ г/моль $\quad M = 88$ г/моль $\quad M = 34$ г/моль

$m = 73$ г $\quad m = 88$ г $\quad m = 34$ г.

$M = \frac{m}{n} \Rightarrow n = \frac{m}{M}$

$n(FeS) = \frac{11\text{г}}{88\text{г}} = 0{,}1$ моль.

$n(HCl) = \frac{11\text{г}}{36{,}5} \approx 0{,}3$ моль. (изб.) 1 г 1

⇓

расчитываем по FeS

$m(H_2S) = \frac{11\text{г} \cdot 34\text{г}}{88\text{г}} = 4{,}25$ г.

$m = 4{,}25$ г $\quad m = 21{,}7$ г. $\quad m = x$

$H_2S + CuSO_4 \rightarrow CuS\downarrow + H_2SO_4$ 1б

$n = 1$ моль $\quad n = 1$ моль $\quad n = 1$ моль

$M = 34$ г/моль $\quad M = 160$ г/моль $\quad M = 96$ г/моль

$m = 34$ г $\quad m = 160$ $\quad m = 96$ г.

$m(CuSO_4) = 100\text{мл} \cdot 0{,}18 \cdot 1{,}206$ г/мл $= 21{,}7$ 1б

$n(CuSO_4) = \frac{21{,}7\text{г}}{160\text{г/моль}} = 0{,}14$ моль

$n(H_2S) = \frac{4{,}25\text{г}}{34\text{г/моль}} = 0{,}13$ моль. $\Rightarrow$ расчитываем по H_2S.

$m(CuS) = \frac{4{,}25\text{г} \cdot 96\text{г}}{34\text{г}} = 12$ г 1б

Ответ: $m(CuS) = 12$ г. 1б

№2.

Al_2O_3 (оксид алюминия)

$Al_2O_3 \xrightarrow{①} Al \xrightarrow{②} Al(NO_3)_3$ $\quad Al_2O_3 \xrightarrow{③} AlCl_3 \xrightarrow{④} Al(OH)_3 \xrightarrow{+KOH_{конц.}}$ $\xrightarrow{⑤}$

$\xrightarrow{⑥} Al_2(SO_4)_3$

1) $\overset{+3}{Al_2}\overset{-2}{O_3} + 3\overset{0}{H_2} \rightarrow 2\overset{0}{Al} + 3H_2O$ (6ē) 1б

в-ль, в-ие $\quad$ о-ль, о-ие

2) $2\overset{0}{Al} + 6HNO_{3(р-р)} \rightarrow 2Al(NO_3)_3 + 3\overset{0}{H_2}\uparrow$ (6ē)

в-ль $\quad$ о-ль

3) $Al(NO_3)_3$

4) $Al_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2O$

$Al_2O_3 + 6H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 3H_2O$. 1б

5) $AlCl_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3\downarrow + 3NaCl$ 1б

$Al^{3+} + 3Cl^- + 3Na^+ + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3 + 3Na^+ + 3Cl^-$

$Al^{3+} + 3OH^- \rightarrow Al(OH)_3$

6) $Al(OH)_3 + KOH_{конц.} \rightarrow K[Al(OH)_4]$

$Al(OH)_3 + K^+ + OH^- \rightarrow K^+ + Al(OH)_4^-$ 2б

$Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow Al(OH)_4^-$

7) $2K[Al(OH)_4] + 4H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 8H_2O$

$2K^+ + 2Al(OH)_4^- + 8H^+ + 4SO_4^{2-} \rightarrow 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-} + 2K^+ + SO_4^{2-} + 8H_2O$. 1б

$2Al(OH)_4^- + 8H^+ \rightarrow 2Al^{3+} + 8H_2O$.

8) $2Al + 2NaOH + 6H_2O \rightarrow 2Na[Al(OH)_4] + 3H_2\uparrow$ 2б

1б

23,5