Шифр X-9-4

Ставропольский край
Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2019/20 учебного года

Работа по Химии

ученика (цы) 9 Б класса
муниципального казённого (бюджетного) учреждения
«Средняя общеобразовательная школа № 1»
Андроповского муниципального района

Клочкова Ивана Владимировича
(ФИО полностью)

Преподаватель Тошнова Татьяна Фёдоровна
(ФИО полностью)

___ ноября 2019 года

X-9-4

Отдел образования
администрации Андроповского
муниципального района
Ставропольского края
357070, с. Курсавка, ул. Красная, 26
тел. 5-13-74

№ _____

На № _____

Задание 1:

1) Возможная степень окисления 2 атомов Pb^{+3}, а одного $-+2$ 5 баллов.

2) Pb^{+3} - ион металла 4 группы в промежуточной степени окисления, значит Pb_3O_4 - кислотный оксид.

3) $Pb_3O_4 + 2C \Rightarrow 2CO_2\uparrow + 3Pb$ 5 баллов.

4) Дано:
$m(Pb_3O_4) = 6,85\,г$
$w(Pb) = 97\,\%$
$m(Pb)$

Решение:
$Pb_3O_4 + 2C \Rightarrow 2CO_2\uparrow + 3Pb$

$\nu(Pb_3O_4) = \frac{6,85\,г}{685\,г/моль} = 0,01$ моль

$\frac{\nu(Pb)}{\nu(Pb_3O_4)} = \frac{1}{3}$

$\nu(Pb) = 0,03$ моль

$m_{р-ра}(Pb) = 0{,}03 \cdot 207 = 6{,}21$ г

$m(Pb) = \frac{6{,}21 \cdot 97}{100} \approx 6{,}024$ г

Ответ: $m(Pb) = 6{,}024$ г 5 баллов

15 баллов

Задание 2:

1) $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{свет;\ t^\circ} 2HCl + Q$ 4 балла

2) При обычных условиях и без освещения H_2 способен реагировать только F_2, а с остальными неметаллами H_2 реагирует на свету, и/или при повышенной температуре и давлении не соответствующими н. у.

3) Фотон света возбуждает электрон H_2 превращая его в 2 иона H^+

4) 4 атмосфера (атм) 4 балла

5) Дано:

$\nu(H_2\uparrow) = 1$ моль

$\nu(Cl_2) = 1$ моль

Решение:

$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{свет;\ t^\circ} 2HCl + Q$

Найти: $m(HCl)$

$\frac{\nu(H_2)}{\nu(HCl)} = \frac{1}{2}$; $\nu(HCl) = 2$ моль

$m(HCl) = 2 \cdot 36{,}5 = 73$ г

Ответ: 73 г

4 балла 12 баллов

Задание 3:

а) $2H_2O \xrightarrow{t^\circ = 2000} 2H_2\uparrow + O_2\uparrow$ 5 баллов.

б) $2H_2O_2 \xrightarrow{t^\circ} 2H_2O + O_2\uparrow$ 5 баллов.

в) $2KMnO_4 \xrightarrow{t^\circ} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$

15 баллов

Задание 4:

1) $NaNO_3$ (тв) $+ H_3PO_4$ (конц.) (изб) $\xrightarrow{t^\circ} HNO_3 + NaH_2PO_4$ 7 баллов

2) Нет, не означает, поскольку реакция $MnSO_4$ с H_2S с получением H_2SO_4 не является доказательством того, что H_2S сильнее H_2SO_4. А на самом деле H_3PO_4 слабее HNO_3. 7 баллов

3) Нет, т. к. в отличие от 1 способа, где мы использовали твёр-

дой $NaNO_3$ и концентрированную H_3PO_4, в II случае пойдёт реакция ионного обмена, и

$$3Na^+ + 3NO_3^- + 3H^+ + PO_4^{3-} \Rightarrow 3H^+ + 3NO_3^- + 3Na^+ + PO_4^{3-}$$

Образуется смесь ионов свободно соединяющихся друг с другом и видимых признаков реакции не наблюдается.

Практическая часть

– Начнём с 1 этапа: –

1) $Ag^+ + H^+ + Cl^- \Rightarrow AgCl\downarrow + H^+$

2) $Pb^{2+} + 2H^+ + 2Cl^- \Rightarrow PbCl_2 + 2H^+$

3) $[Hg_2]^{2+} + 2H^+ + 2Cl^- \Rightarrow [Hg_2]Cl_2\downarrow + 2H^+$

– Второй этап –

В первой пробирке Hg_2Cl_2 т.к. единственный ион образующий малорастворимую соль с ~~ионом~~ анионом $[Hg_2]^{2+}$; В этой пробирке происходит 2 реакции:

Отдел образования
Администрации Апанасенковского
муниципального района
Ставропольского края
357070 с. Курсавка, ул. Красная, 9
тел. 5-13-76
№
На №

X-9-4

1) $2KI + Hg_2(CL)_2 \Rightarrow Hg_2I_2\downarrow +$
$+ 2KCL$

2) $Hg_2I_2 + H_2O + 2CH_3COOH \xrightarrow{t^\circ} (CH_3COO)_2Hg_2 + 2HI + H_2O\uparrow$

Во второй пробирке $AgCL$, т.к с H_2SO_4 и CH_3COOH осадок не выпадает, значит реакция идёт с K_2CrO_4

$2AgCL + 2A_0 K_2CrO_4 \Rightarrow Ag_2CrO_4\downarrow +$
$+ 2KCL$

В третьей пробирке $PbCL$

$PbCL_2 + H_2SO_4 \Rightarrow PbSO_4\downarrow + 2HCL$

– Третий этап ии (№ 2) –

1) $Ag_2CrO_4 + 2NH_3 + 2H_2O \Rightarrow$
$\Rightarrow (NH_4)_2CrO_4 + 2AgOH$

$AgOH$ разлагается водой на Ag_2O и H_2O – в осадок выйдет Ag_2O, он тоже нестоек и разлагается на Ag и O_2.

2) $PbSO_4 + 2NH_3 + 2H_2O \Rightarrow Pb(OH)_2\downarrow + (NH_4)_2SO_4$ (Во второй пробирке в осадок выпадет $Pb(OH)_2\downarrow$)

3) $(CH_3COOH)_2Hg_2 + 2NH_3 + 2H_2O \Rightarrow 2CH_3COONH_4 + Hg_2(OH)_2$

$Hg_2(OH)_2$ – разлагается на Hg_2O_2 и H_2O. Hg_2O_2 растворим и в осадок не выпадет.

– Четвёртый этап –

1) $Pb(OH)_2 + 2KI \Rightarrow PbI_2\downarrow + 2KOH$ (т.к KI не будет реагировать с Ag).

2) $2Ag + 4HNO_3 \Rightarrow 2AgNO_3 + 2NO_2\uparrow + 2H_2O$.

$N^{+5} + 1e \Rightarrow N^{+4}$ | 1 | 2 | 2

$Ag^0 - 2e \Rightarrow Ag^{+2}$ | 2 | 2 | 1

$Ag^0 + 2N^{+5} \Rightarrow Ag^{+2} + 2N^{+2}$

Ag^0 (в Ag) – восстановитель

N^{+5} (в HNO_3) – окислитель

Общее 625 баллов.

Председатель Т.Ф. Сапсова

Член комиссии А.И. Горовенко

Владение В.Г. Маркевич

Лит Т.Н. Молчанова