16:07

ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 14931

Класс 9 Вариант 1 Дата Олимпиады 24.02.18

Площадка написания РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ Цифрой	Σ Прописью	Подпись
Оценка	5	5	5	5	5	5	30	тридцать	

1. $K:N:O = \frac{38,67}{39} : \frac{13,85}{14} : \frac{47,48}{16} = 0,99 : 0,99 : 2,97 = 1:1:3 \Rightarrow KNO_3$ (нитрат калия)

$2KNO_3 \xrightarrow{t} 2KNO_2 + O_2\uparrow$ /5

2. $m_1(KNO_3) = 200 \cdot 0,1 = 20$ г

$m_2(KNO_3) = 400 \cdot 0,2 = 80$ г

$m_{общ}(KNO_3) = 100$ г

$m_{р-ра} = 200 + 400 = 600$ г

$\omega(KNO_3) = \frac{100}{600} = 0,167$ (16,7%) /5

3. $AgNO_3 \rightleftarrows Ag^+ + NO_3^-$

К(-): $Ag^+ + \bar{e} \rightarrow Ag^0\downarrow$

А(+): $2H_2O^{-2} - 4\bar{e} \rightarrow O_2^0\uparrow + 4H^+$

$4AgNO_3 + 2H_2O \xrightarrow{эл.ток} 4Ag\downarrow + O_2\uparrow + 4HNO_3$

$4Ag^+ + 2H_2O \xrightarrow{эл.ток} 4Ag^0\downarrow + O_2^0\uparrow + 4H^+$

$\nu(O_2) = \frac{8,4}{22,4} = 0,375$ моль

$\nu(Ag) = 0,375 \cdot 4 = 1,5$ моль

$m(Ag) = 1,5 \cdot 108 = 162$ г /5

4. $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$

$2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$

Пусть Mg было x моль, Zn – y моль.

$\begin{cases} 24x + 65y = 15,4 \\ (24+16)x + (65+16)y = 20,2 \end{cases}$

$\begin{cases} 82y = 16,4 \\ 120x + 243y = 60,6 \end{cases}$ $\begin{cases} y = 0,2 \\ x = 0,1 \end{cases}$

$\begin{cases} 24x + 65y = 15,4 \\ 40x + 81y = 20,2 \end{cases} \begin{matrix} \cdot 5 \\ \cdot 3 \end{matrix}$ $\begin{cases} 120x + 325y = 77 \\ 120x + 243y = 60,6 \end{cases}$ (-)

Mg – 0,1 моль $\omega(Mg) = \frac{24 \cdot 0,1}{24 \cdot 0,1 + 65 \cdot 0,2} = 15,58\%$

Zn – 0,2 моль $\omega(Zn) = \frac{65 \cdot 0,2}{25,4} = 84,42\%$ /5

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 14931

5. а) $SO_2 + NaOH \rightarrow NaHSO_3$ / $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$

б) $CO_2 + 2NaOH \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$

в) $P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$

г) $P_2O_5 + 6NaOH \rightarrow 2Na_3PO_4 + 3H_2O$

д) $2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$

5

6. 1) $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$

2) $Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaOCl + H_2O$

3) $NaOCl + 2HI \rightarrow NaCl + I_2 + H_2O$

1) $Mn^{+4} \xrightarrow{+2\bar{e}} Mn^{+2}$ | ×1

$2Cl^- \xrightarrow{-2\bar{e}} Cl_2^0$ | ×1

2) $\frac{1}{2}Cl_2^0 \xrightarrow{+\bar{e}} Cl^-$ | ×1

$\frac{1}{2}Cl_2^0 \xrightarrow{-\bar{e}} Cl^+$ | ×1

($Cl_2^0 \xrightarrow{+2\bar{e}} 2Cl^-$ | ×1

$Cl_2^0 \xrightarrow{-2\bar{e}} 2Cl^+$ | ×1)

3) $Cl^+ \xrightarrow{+2\bar{e}} Cl^-$ | ×1

$2I^- \xrightarrow{-2\bar{e}} I_2^0$ | ×1

5