ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ГАЗПРОМ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 15984

Класс 9 Вариант 1 Дата Олимпиады 24.02.18

Площадка написания КНИТУ

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

Задание 1

$K_xN_yO_z$

$\frac{38,67}{39}$; $\frac{13,85}{12}$; $\frac{47,48}{16}$

1 ; 1 ; 3

x y z

$\omega(K) = 38,67\%$

$\omega(N) = 13,85\%$

$\omega(O) = 47,48\%$

KNO_3 – нитрат калия.

разложение:

$2KNO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2KNO_2 + O_2$

Задание 2.

Дано:

$m_1 = 200г$

$m_2 = 400г$

$\omega_1 = 10\%$

$\omega_2 = 20\%$

$\omega_3 - ?$

Решение:

$m_{чист(1)} = 200 \cdot 0,1 = 20г$

$m_{чист(2)} = 400 \cdot 0,2 = 80г$

$\Rightarrow 20 + 80 = 100г$ (масса всего чистого р-ра)

$m_{всего\ р\text{-}ра} = 200 + 400 = 600г$

$\omega_3 = \frac{m_{р.в.}}{m_{р\text{-}ра}} = \frac{100}{600} \cdot 100\% = 16,66\%$

Ответ: 16,66%.

ГАЗПРОМ ОТРАСЛЕВАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа, обратная сторона не проверяется!

ШИФР 15984

Задание 3

$AgNO_3$

(–) K: Ag^+, H_2O

(+) A: NO_3^-, H_2O

Катионы металлов (Ag) имеющие большое значение φ^0 при электролизе полностью восстанавливаются. Следовательно:

(+) K: $Ag^+ + \bar{e} \rightarrow Ag^0$ $\quad NO_3^-$ – не окисляется

(–) A: $H_2O^0 - 4\bar{e} = O_2^0 + 4H^+$

в ходе электролиза раствора нитрата серебра на инертных электродах будут выделяться:

На катоде – серебро (Ag)

На аноде – кислород (O_2).

$4AgNO_3 + 2H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} 4Ag + 4HNO_3 + O_2$

рассчитаем массу выделившегося серебра, зная объем кислорода (8,4 л)

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

по уравнению:

4 – x

1 – 0,375 $\quad x = 1,5$

$\nu(Ag) = 1,5$ моль

$m(Ag) = \nu \cdot M$; $m(Ag) = 1,5 \cdot 108 = 162$ г

Задание 4

Mg и Zn

m смеси = 15,4 г

m после сгор = 20,2 г

ω(Mg) - ?; ω(Zn) - ?

$2Mg + O_2 \Rightarrow 2MgO$

$2Zn + O_2 \Rightarrow 2ZnO$

пусть цинка было x г, тогда магния $(15{,}4-x)$ г

$\nu(Zn) = \frac{m}{M}$; $\nu(Zn) = \frac{x}{65}$

$\nu(Mg) = \frac{m}{M}$; $\nu(Mg) = \frac{15{,}4-x}{24}$

$\nu(ZnO) = \nu(Zn) = \frac{x}{65}$

$\nu(MgO) = \nu(Mg) = \frac{15{,}4-x}{24}$

$m(\text{продуктов}) = m(ZnO) + m(MgO) = \nu(ZnO) \cdot M(ZnO) + \nu(MgO) \cdot M(MgO)$

$m(\text{продуктов}) = \frac{x}{65} \cdot 81 + \frac{15{,}4-x}{24} \cdot 40 = 20{,}2$

$x = 13$ г (масса цинка)

$\omega(Zn) = \frac{m(Zn)}{m(\text{смеси})} = \frac{13}{15{,}4} \cdot 100\% = 84{,}41\%$

$\omega(Mg) = 100 - 84{,}41 = 15{,}59\%$

Ответ: $\omega(Zn) = 84{,}41\%$; $\omega(Mg) = 15{,}59\%$

Задание 5.

а) 1 : 1

б) 1 : 2

в) 1 : 3

г) 1 : 6

д) 2 : 1

а) $SO_3 + Na_2O \Rightarrow Na_2SO_4$

б) $SO_3 + 2NaOH \Rightarrow Na_2SO_4 + H_2O$

в) $P_2O_5 + 3K_2O \Rightarrow 2K_3PO_4$

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

д) $2CO + O_2 \Rightarrow 2CO_2$

Задание 6.

1) $4HCl_{(конц)} + MnO_2 \rightleftharpoons MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$

уравнение методом электронного баланса

$2Cl^- \xrightarrow{2\times(-1\bar{e})} Cl_2^0 \;\Big|\; 2 \;\Big|\; 1$

$Mn^{+4} \xrightarrow{+2\bar{e}} Mn^{+2} \;\Big|\; 2 \;\Big|\; 1$

HCl за счет Cl^{-1} является восстановителем

MnO_2 за счет Mn^{+4} является окислителем

2) $Cl_2 + 2NaOH_{(холод)} \rightleftharpoons NaClO + NaCl + H_2O$

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

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

Элемент Cl_2 является и окислителем и восстановителем

3) $NaClO + 2HI \rightleftharpoons NaCl + I_2\downarrow + H_2O$

$Cl^{+1} \xrightarrow{+2\bar{e}} Cl^{-1} \;\Big|\; 1 \;\Big|\; 2$

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

$NaClO$ за счет Cl^{+1} является окислителем

HI за счет I^{-1} является восстановителем.