

Бланк олимпиадной работы

Класс 11 Вариант 4 Дата Олимпиады 19.02.23

Площадка написания МАОУ СОШ №53

ОЦЕНКА

(заполняется проверяющим)

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	20	10	10	10	10	10	10	10			78	семьдесят восемь	

4 ВАРИАНТ

№3



Из 2-ух уравнений мы видим, что $\nu(Na_2S_2O_3) = 2\nu(MnO_2)$

(т.к. $\nu(MnO_2) = \nu(I_2)$; $2\nu(I_2) = \nu(Na_2S_2O_3)$) +

$$\nu(Na_2S_2O_3) = C \cdot V = 0,2217 \frac{моль}{л} \cdot 0,0244 л = 0,0054116 моль$$

$$\nu(MnO_2) = \frac{\nu(Na_2S_2O_3)}{2} = \frac{0,0054116 моль}{2}$$

$$\nu(MnO_2) = 0,0027058 моль$$

$$m(MnO_2) = \nu \cdot M = 0,0027058 моль \cdot 86,9368 \frac{г}{моль} = 0,2352335 г$$

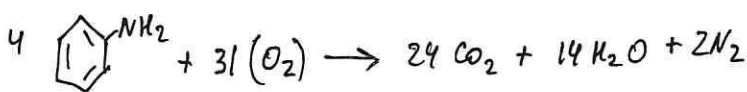
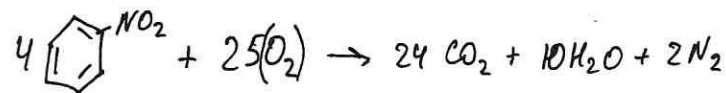
$$\omega(MnO_2) = \frac{m(MnO_2)}{m_{пробу}} \cdot 100\% = \frac{0,2352335 г}{0,3712 г} \cdot 100\% = 63,4\%$$

Ответ: $\omega(MnO_2) = 63,4\%$

Бланк олимпиадной работы

4 ВАРИАНТ

№ 4



$$Q_{\Sigma} = 1467,4 \text{ кДж}$$

$$(m = \nu \cdot M)$$

$$\frac{\nu_{\text{нит.б.}} \cdot M_{\text{нит.б.}}}{m_{\text{нит.б.}} + m_{\text{ан.}} + m_{\text{этанол.}}}$$

$$\omega_{\text{нитроб.}} = \frac{m_{\text{нитроб.}}}{m_{\text{р-ра}}} = 0,2617 \Rightarrow \textcircled{1} \frac{m_{\text{нит.б.}}}{m_{\text{нит.б.}} + m_{\text{ан.}} + m_{\text{этанол.}}} = 0,2617 \Rightarrow \frac{\nu_{\text{нит.б.}} \cdot M_{\text{нит.б.}}}{m_{\text{нит.б.}} + \nu_{\text{ан.}} \cdot M_{\text{ан.}} + \nu_{\text{эт.}} \cdot M_{\text{эт.}}} = 0,2617$$

$$\text{пл.к. } V(\text{N}_2) = 3,36 \text{ л, то } \nu(\text{N}_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{3,36 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,15 \text{ моль; } 0,15 \text{ моль} = \frac{1}{2} \nu_{\text{нит.б.}} + \frac{1}{2} \nu_{\text{ан.л.}} \quad \textcircled{2}$$

(согласно уравнениям,
с учетом коэф)

$$Q_{\Sigma} = Q_{\text{нит.б.}} + Q_{\text{ан.}} + Q_{\text{этан.}} \Rightarrow \textcircled{3} Q_{\Sigma} = \overset{\substack{\uparrow \\ \text{ТЕПЛОТА} \\ \text{СГОРАНИЯ}}}{\nu_{\text{нит.б.}} \cdot \nu_{\text{нит.б.}}} + \nu_{\text{ан.}} \cdot \nu_{\text{ан.}} + \nu_{\text{этан.}} \cdot \nu_{\text{этан.}}$$

Пусть $\nu_{\text{нит.б.}} = 2x$; $\nu_{\text{ан.л.}} = 2y$; $\nu_{\text{этан.}} = z$, тогда мы можем составить систему уравнений объединив $\textcircled{1}$; $\textcircled{2}$; $\textcircled{3}$:

$$\begin{cases} \frac{2x \cdot 123}{2x \cdot 123 + 93 \cdot 2y + 46z} = 0,2617 \\ x + y = 0,15 \\ 3094,88 \cdot 2x + 3392,15 \cdot 2y + 1370 \cdot z = 1467,4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,15 - y \\ \frac{36,9 - 246y}{36,9 - 60y + 46z} = 0,2617 \\ 594,54y + 1370z = 538,936 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = 0,15 - y \\ z = \frac{27,24327}{12,0382} - \frac{230,298y}{12,0382} \\ z = \frac{538,936}{1370} - \frac{594,54y}{1370} \end{cases} \Rightarrow 2,263 - 19,1306y = 0,3934 - 0,434y$$

$$y = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow x = 0,15 - y = 0,15 - 0,1 \Rightarrow x = 0,05 \text{ моль}$$

$$\frac{12,3}{12,3 + 18,6 + 46z} = 0,2617$$

$$m_{\text{р-ра}} = 246x + 186y + 46z = 12,3 + 18,6 + 16,1 = 47,2$$

$$z = 0,35 \text{ моль}$$

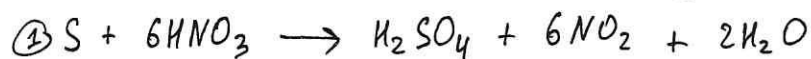
Ответ: $m_{\text{р-ра}} = 47,2$

Лист 2 из 7

Бланк олимпиадной работы

4 ВАРИАНТ

N5



Бурый газ — NO_2 , выделяется т.к. HNO_3 концентрированная;
в процессе реакции конц. $\downarrow \Rightarrow$ начинает образовываться

Бесцветный газ — NO

$$\begin{aligned} V(NO_2) &= \frac{3}{4} V_2 = \frac{3}{4} \cdot 17,92_n = 13,44_n \\ V(NO) &= \frac{1}{4} V_2 = \frac{1}{4} \cdot 17,92_n = 4,48_n \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} \nu(NO_2) &= \frac{V}{V_m} = \frac{13,44_n}{22,4_n/\text{моль}} = 0,6 \text{ моль} \\ \nu(NO) &= \frac{4,48_n}{22,4_n/\text{моль}} = 0,2 \text{ моль} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \nu(S)_{\text{①}} &= \frac{1}{6} \nu(NO_2) = \frac{1}{6} \cdot 0,6 \text{ моль} = 0,1 \text{ моль} \\ \nu(S)_{\text{②}} &= \frac{1}{2} \nu(NO) = \frac{1}{2} \cdot 0,2 \text{ моль} = 0,1 \text{ моль} \end{aligned} \Rightarrow \nu(S)_2 = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow m(S) = \nu \cdot M = 32 \text{ г/моль} \cdot 0,2_n$$

$m(S) = 6,42$

$$\omega(S) = \frac{m(S)}{m_{\text{порошка}}} = \frac{6,42}{6,82} = 0,9412 \Rightarrow \omega(S) = 94,12 \%$$

$$\begin{aligned} \nu(HNO_3)_{\text{①}} &= \nu(NO_2) = 0,6 \text{ моль} \\ \nu(HNO_3)_{\text{②}} &= \nu(NO) = 0,2 \text{ моль} \end{aligned} \Rightarrow \nu_2 = 0,8 \text{ моль}$$

$$C(HNO_3) = \frac{\nu}{V} = \frac{0,8 \text{ моль}}{56 \cdot 10^{-3} \text{ л}} \approx 14,29 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

Ответ: $C(HNO_3) = 14,29 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$
 $\omega(S) = 94,12 \%$

$\Sigma 100\%$



Бланк олимпиадной работы

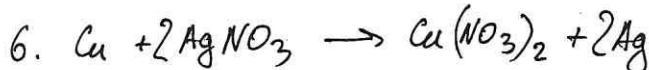
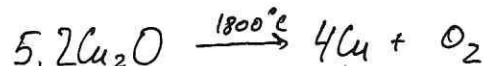
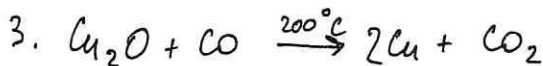
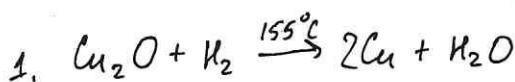
4 ВАРИАНТ

N1

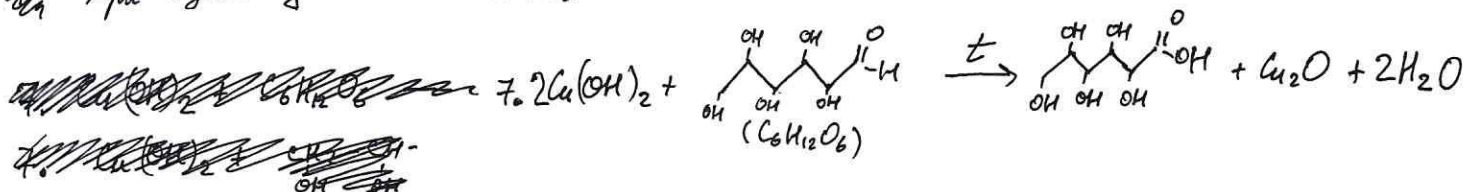
П.к. ME находится в ряду активности ЛЕВНЕЕ [H], но ПРАВНЕЕ [Ag],
(НЕ способен РЕАГИРОВАТЬ с C_2H_5OH ; HCl) (т.к. по реакции способен вытеснить Ag и $AgNO_3$)



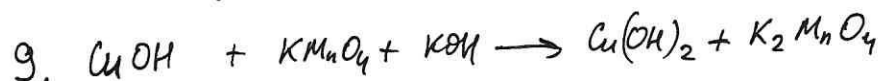
П.к. A - может быть металлом; ME-Cu; и A может быть получен из C взаимодействием с глюкозой, то A - Cu_2O :



При взаимодействии $Cu(OH)_2$ с $C_6H_{12}O_6$ - образуется $Cu_2O \Rightarrow$ C - $Cu(OH)_2$



П.к. чтобы получить A нужно кипятить B, значит идёт процесс разложения $\Rightarrow$ B - $CuOH$





ШИФР

106674

0123456789

Бланк олимпиадной работы

4 ВАРИАНТ

№ 7

$$\begin{array}{l} V = 66,48 \text{ л} \\ t = 27^\circ \text{C} \\ \nu = 30 \text{ моль} \\ R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \end{array} \left| \begin{array}{l} 66,48 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \\ 300 \text{ К} \end{array} \right.$$

$pV = \nu RT$ — для 1-атомного газа

+

П.К. O_2 — 2-ух атомный газ, то в уравнении
Менделеева-Клапейрона, должен стоять
коэффициент $\frac{3}{2}$

$$\frac{3}{2} pV = \nu RT \Rightarrow p = \frac{2\nu RT}{3V}$$

$$p = \frac{2 \cdot 30 \text{ моль} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 300 \text{ К}}{3 \cdot 66,48 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3}$$

$$p = \frac{49860 \text{ Дж}}{66,48 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3} = 750000 \text{ Па}$$

Σ 10

$$p = 750 \text{ кПа}$$

Ответ: $p = 750 \text{ кПа}$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ



ШИФР

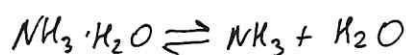
1 0 6 6 7 4

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Бланк олимпиадной работы

4 ВАРИАНТ

№ 8



$$\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-10,3}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K \cdot C} \Rightarrow K = \frac{([\text{H}^+])^2}{C} = \frac{10^{-20,6}}{2 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \frac{10^{-17,6}}{2} = 5^{-17,6} \cdot 2^{-16,6}$$

Ответ: $K = 10^{-16,6} \cdot 5^{-1}$

№ 2

