ОРМО
Открытая региональная межвузовская олимпиада

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись
65	22.03	Семонина	

Шифр 918294

Задание 9-11

1) $(O=N-O-N=O)$ $(O=N-O-N(=O)=O)$

X = N → B = N_2O_5 ✓ D = NO_2 ← $(O=\overset{\cdot}{N}-O)$

A = N_2O_3 ✓ C = N_2O_2 $(O=N-N=O)$

1,5 + 2 + 1

A) n(N) : n(O)

0,725 : 0,1875 | :0,125

1 : 1,5 | ·2

2 : 3

N_2 O_3

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

$n(N) = \frac{1,75}{14} = 0,125$ моль

$n(O) = \frac{3}{14} = 0,1875$ моль

B) n(N) : n(O) $n(N) = \frac{1,75}{14} = 0,125$ моль

0,125 : 0,3125 | :0,125 $n(O) = \frac{5}{16} = 0,3125$ моль

1 : 2,5 | ·2

2 : 5

N_2 O_5

C) n(N) : n(O) $n(N) = \frac{1,75}{14} = 0,125$

D) 0,125 : 0,25 | :0,125 $n(O) = \frac{4}{16} = 0,25$

1 : 2

N O_2

2 + 1

2) $N_2O_3 + H_2O \rightarrow 2HNO_2$ – азотистая кислота H–O–N=O

$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2HNO_3$ – азотная кислота H–O–N(=O)=O 2

3) 1) $N_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaNO_2 + H_2O$ 1

2) $N_2O_5 + 2NaOH \rightarrow 2NaNO_3 + H_2O$ 1

3) $2NO_2 + 2NaOH \rightarrow NaNO_2 + NaNO_3 + H_2O$

4) $\underset{0,2\text{ моль}}{N_2O_5} + \underset{0,4\text{ моль}}{2NaOH} \rightarrow \underset{0,4\text{ моль}}{2NaNO_3} + \underset{0,2\text{ моль}}{H_2O}$ (1 моль, 2 моль, 2 моль, 1 моль)

$m(N_2O_5) = 21,6$ г

$V(NaOH_{р-р}) = 86$ мл

$\omega(NaOH) = 16\% = 0,16$

$\rho(NaOH_{р-р}) = 1,1751$ г/мл

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

$n(N_2O_5) = \frac{21,6}{108} = 0,2$ моль

$n(NaOH) = \frac{m}{M} \Rightarrow 86 \cdot 1,1751 = 101,0586$ г → $101,0586 \cdot 0,16 = 16,169$ г $(NaOH)$

$n(NaOH) = \frac{16,169}{40} = 0,4$ моль 2

$m = n \cdot M$

$m(NaNO_3) = 0,4 \cdot 85 = 34$ г

$m(H_2O) = 0,2 \cdot 18 = 3,6$ г + (101,0586 − 16,169)

3,6 + 84,89 = 88,49 г (H_2O) 1

$\omega(NaNO_3) = \frac{m(NaNO_3)}{m_{р-р}} \cdot 100\% = \frac{34}{34 + 88,49} \cdot 100\% = 27,75\%$

6,5

ОРМО
Открытая региональная межвузовская олимпиада

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр 918294

Задание 9-2

a - c = 3
- +
x p b - m = 8
= = - +
k 8 + d = 12 e
- = =
h - f = 6 11
= +
7 s + y = 10
= + -
0 - t = 5 z 8
= =
9 9

a = 8	k = 14	x = ? ? ?
b = 10	m = 2	y = 6
c = 5	n = 7	z = 3
d = 4	o = 7	
e = 3	p = 5	
f = 1	s = 4	
g = 1	t = 2	

15 + 2

ОРМО
Открытая региональная межвузовская олимпиада

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр 918294

Задание 9-3

A = Cr ✓ D = $K_2Cr_2O_7$ ✓
B = Cr_2O_3 ✓ E = CrO_3
C = K_2CrO_4 ✓ F = CrO_4

$Cr \xrightarrow{+O_2} Cr_2O_3 \xrightarrow[+KOH]{+KNO_3} K_2CrO_4 \xrightarrow{HCl} K_2Cr_2O_7 \xrightarrow{+H_2SO_4(к)} CrO_3 \xrightarrow{t^\circ} CrO_2$

$m = 100$г
$m(X) = 68,42$г
$m(Y) = 37,58$г

$\frac{68,42}{2M(X)} = \frac{37,58}{76n}$

$M(X) = 17,33 \cdot 2n$

M(X)	n
17,33 ·	1
34,6 ·	2
52 ✓	3

$C = K_2CrO_4$?

$n(K) : n(Cr) : n(O)$
1 : 0,5 : 2 | ·2
2 : 1 : 4
K_2CrO_4 ✓

$m = 100$г
$m(K) = 40,27$г
$m(Cr) = 26,8$г
$m(O) = 32,91$г
$n = \frac{m}{M}$
$n(K) = \frac{40,27}{39} = 1$
$n(Cr) = \frac{26,8}{52} = 0,5$
$n(O) = \frac{32,91}{16} = 2$

$D = K_2Cr_2O_7$?

$n(K) : n(Cr) : n(O)$
0,68 : 0,68 : 2,38 | :0,68
1 : 1 : 3,5 | ·2
2 : 2 : 7
$K_2Cr_2O_7$ ✓

$m = 100$г
$m(K) = 26,53$г
$m(Cr) = 35,37$г
$m(O) = 38,1$г
$n(K) = \frac{26,53}{39} = 0,68$
$n(Cr) = \frac{35,37}{52} = 0,68$
$n(O) = \frac{38,1}{16} = 2,38$

$E = CrO_3$? $m = 100$г

$n(Cr) : n(O)$
1 : 3
CrO_3 ✓

$m(Cr) = 52$
$m(O) = 48$
$n(Cr) = \frac{52}{52} = 1$
$n(O) = \frac{48}{16} = 3$

$F = CrO_2$??? $m = 100$г

~~$n(CrO_2)$~~ $n(Cr) : n(O)$
1,79 : 2,38 | :1,79
1 : 2
CrO_2 ✓

$m(Cr) = 67,9$
$m(O) = 38,1$
$n(Cr) = \frac{67,9}{52} = 1,79$
$n(O) = \frac{38,1}{16} = 2,38$

1) $4Cr + 3O_2 \rightarrow 2Cr_2O_3$ 2
2) $Cr_2O_3 + 3H_2O \rightarrow 2Cr + 3H_2O$
3) $Cr_2O_3 + 3KNO_3 + 4KOH \rightarrow 2K_2CrO_4 + 3KNO_2 + 2H_2O$ 2
4) Нет в задании
5) $2K_2CrO_4 + 2HCl \rightarrow K_2Cr_2O_7 + 2KCl + H_2O$ 2
6) $K_2Cr_2O_7 + 2KOH \rightarrow 2K_2CrO_4 + H_2O$
7) $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_{4(к)} \rightarrow K_2SO_4 + 2CrO_3 + H_2O$ 1
8) $2CrO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2CrO_2 + O_2\uparrow$ 1 2

2

≤ 16

ОРМО
Открытая региональная межвузовская олимпиада

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр 918294

Задание 9-4

1) $\underset{1\text{ моль}}{C_6H_{10}O_{5(т)}} + \underset{6\text{ моль}}{6O_{2(г)}} \rightarrow \underset{6\text{ моль}}{6CO_2\uparrow_{(г)}} + \underset{5\text{ моль}}{5H_2O_{(ж)}}$ 8

2) $6 \cdot (-394) = -2364$ кДж

$5 \cdot (-286) = -1430$ кДж

$-2364 - 1430 = -3794$ кДж

~~-3794 кДж~~ $-3794 - (-1060) = -2734$ кДж $\Rightarrow$ выделилось 2734 кДж (1 моль)

3) $n = \frac{m}{M} = \frac{5000}{860} = 5{,}81$ моль пепла 6

$5{,}81 \cdot 2734 = 15884{,}54$ кДж (выделилось из 5 кг)

ОРМО
Открытая региональная межвузовская олимпиада

Общий балл	Дата	Ф.И.О. Жюри	Подпись

Шифр

Задание 9-5

1) $Fe(NH_4SO_4)_2 \rightleftarrows FeNH_4SO_4^+ + NH_4SO_4^-$

$FeNH_4SO_4^+ \rightleftarrows Fe^{2+} + NH_4SO_4^-$

$NH_4SO_4^- \rightleftarrows NH_4^+ + SO_4^{2-}$

$Fe(NH_4SO_4)_2 \rightleftarrows Fe^{2+} + 2NH_4^+ + 2SO_4^-$

$Fe(NH_4SO_4)_2 + 4NaOH \rightarrow \underline{Fe(OH)_2}\downarrow + 2NH_4OH + 2Na_2SO_4$

бур. зел. осадок

$NH_4OH \xrightarrow{t^\circ} NH_3\uparrow + H_2O$

щел. среда задан.

1,5

$Fe(NH_4SO_4)_2 + 2Ba(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2NH_4OH + 2BaSO_4\downarrow$

бел. осадок

1

2) $Fe(NH_4SO_4)_2 + H_2SO_4 + KMnO_4 \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + N_2\uparrow + H_2O$

2,975 г / 100 мл

29,75 г / 1 л

0,14875 г / 5 мл $(Fe(NH_4SO_4))$

0,07129 г / 7,55 мл $(KMnO_4)$

$\omega(Fe(NH_4SO_4)_2) = \frac{m(Fe(NH_4SO_4)_2)}{m_{р-р}} = \frac{0,14875}{5,14875} \cdot 100\% =$

$= 2,88\%$

$m(H_2O) = 5$ г

$100\% - 2,88\% = 97,12\% \Rightarrow$

$\Rightarrow$ 97,12% примеси