Шифр Хи-5

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири»
2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: КРАВЧЕНКО

Имя: ЖАННА

Отчество: БОРИСОВНА

Учащийся 9Б класса школы № 7

Ноябрьск
(города/села, района)

ЯНАО
(области)

Дата рождения 09.03.2001

Контактная информация – телефон(ы) : 89220638560

E- mail: zyk_up@list.ru.

Пункт проведения этапа МБОУ СОШ № 6

Дата проведения этапа 05.03.2017

Даю согласие на обработку моих персональных данных и информирование меня посредством sms и e – mail о моих результатах и всех дальнейших мероприятиях, связанных с олимпиадой

Личная подпись Кравченко Ж.Б.

Шифр $X_ч - 5$

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
56.			

№1

1.1 Кислая соль и вода 1 + 1

1.2. +3 и +5 1 + 1

1.3. −1; ~~+5~~ 1

1.4. Ca и Cu 1 + 1

1.5. синий 1

красный 1

1.6. +3 и ~~+4~~ 1

1.7. свободные и неспаренные —

1.8 щелочная 1

кислая 1

1.9. ~~3~~; 0 1

1.10 +5; +6 1 + 1

№ 2.1

Синим раствором будет являться $CuSO_4$, т.к. $CuSO_4$ выпадает в осадок голубого цвета. 1

Раствором малинового цвета является $KMnO_4$ 1

Для определения остальных реактивов составим уравнения возможных реакций и сопоставим результаты.

Председатель жюри

$X_4 - 5$

	$KMnO_4$	$CuSO_4$	$Mg(NO_3)_2$	HCl	$Ba(NO_3)_2$	$Pb(NO_3)_2$	$NaOH$	KI	$Al(NO_3)_3$
$KMnO_4$		$CuO\downarrow$ черный	$MnO_2\downarrow$ черный	обесцвечивание р-ра	$MnO_2\downarrow$ черный	$PbO\downarrow$ черный	$Mn(OH)_2$ коричнев.		MnO_2 черный
$CuSO_4$	$CuO\downarrow$ черный			$CuCl_2$ голуб	$BaSO_4$ белый	$PbSO_4$ белый	$Cu(OH)_2$ голубой		
$Mg(NO_3)_2$	черный осадок MnO_2						$Mg(OH)_2$ белый		
HCl	$KMnO_4$ обесцвечивание р-ра	$CuCl_2$ голуб				$PbCl_2$ белый			$AlCl_3$ студенист.
$Ba(NO_3)_2$	$MnO_2\downarrow$ черный	$BaSO_4$ белый							
$Pb(NO_3)_2$	PbO черный	$PbSO_4$ белый		$PbCl_2$ белый			$Pb(OH)_2$ черный	PbI_2 желтый	
$NaOH$	$Mn(OH)_2$ коричнев	$Cu(OH)_2$ голубой	$Mg(OH)_2$ белый			$Pb(OH)_2$ черный			$Al(OH)_3$ студенист
KI						$PbI_2\downarrow$ желтый			
$Al(NO_3)_3$	MnO_2 черный			$Al(OH)_3$ студенист			$Al(OH)_3$ студенист		

1) $4KMnO_4 + 2CuSO_4 \rightarrow 2K_2SO_4 + 2CuO\downarrow$ черный $+ 4MnO_2 + 3O_2$ —

2) $4KMnO_4 + 2Mg(NO_3)_2 \rightarrow 2MnO_2\downarrow + 4KNO_3 + 2MgO + 5O_2$. —

3) $4KMnO_4 + 2HCl \rightarrow K_2MnO_4 + 2KCl + 3MnO_2\downarrow$ —

4) $2Ba(NO_3)_2 + KMnO_4 \rightarrow 4KNO_3 + 2BaO + 4MnO_2\downarrow + 3O_2$

5) $2Pb(NO_3)_2 + 4KMnO_4 \rightarrow 4KNO_3 + PbO\downarrow + 4MnO_2 + 3O_2$

6) $NaOH + KMnO_4 \rightarrow KOH + NaO + MnO_2$

7) $4Al(NO_3)_3 + 12KMnO_4 \rightarrow 12KNO_3 + 2Al_2O_3 + 2MnO_2 + 9O_2$ —

8) $CuSO_4 + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2SO_4$ —

9) $CuSO_4 + Ba(NO_3)_2 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + BaSO_4\downarrow$ 1

10) $CuSO_4 + Pb(NO_3)_2 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + PbSO_4\downarrow$ 1

11) $2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$ 1

Хи-5

№1

1а) $2NaOH + Mg(NO_3)_2 \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow + 2NaNO_3$ 1

1б) $2HCl + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbCl_2 + 2HNO_3$ —

1в) $3HCl + Al(NO_3)_3 \rightarrow AlCl_3 + 3HNO_3$ —

1г) $2NaOH + Pb(NO_3)_2 \rightarrow Pb(OH)_2 + 2NaNO_3$ —

1д) $2KI + Pb(NO_3)_2 \rightarrow 2KNO_3 + PbI_2\downarrow$ 1

1е) $Al(NO_3)_3 + 3NaOH \rightarrow Al(OH)_3 + 3NaNO_3$ 1

№2

1) 1 $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$ —

2) 1 $2CO_2 + 2H_2O + 4CaCO_3 \rightarrow 4CaHCO_3 + 3CO_2$ —

3) — $2CaHCO_3 + 2Ca(OH)_2 \rightarrow 3H_2O + CO_2 + 4CaCO_3\downarrow$ —

4) 1 $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2CO_3 \rightleftarrows H_2O + CO_2$ 1

5) $2H_2O + 2Na_2O \rightarrow 2NaOH + \cancel{H_2O}$ —

6) $2NaOH + CuCl_2 \rightarrow 2NaCl + Cu(OH)_2\downarrow$ —

7) 1 $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t} CuO + H_2O$ 1

8) 1 $CuO + C \xrightarrow{t} CO + Cu$ 1

№3

а) $A - Cu_2(OH)_2CO_3$ 3

б) $Cu_2(OH)_2CO_3 + 2C \rightarrow 2Cu + H_2O + 3CO_2 + \cancel{O_2} + \cancel{CO}$ —

в) $2CuSO_4 + 4NaHCO_3 \rightarrow Cu_2(OH)_2CO_3 + 2Na_2SO_4 + 3CO_2 + H_2O$ 2

1) Найдем $\nu(CuSO_4)$ и $\nu(NaHCO_3)$

$\nu(CuSO_4) = \frac{m}{M} = \frac{320}{64+64+32} = 2$ моль

$\nu(NaHCO_3) = \frac{403,2}{84} = 4,8$ моль. 2

2) Пусть $CuSO_4$ прореагировал полностью, тогда по уравнению реакции $\nu(NaHCO_3) = 2\nu(CuSO_4) = 4$ моль

4,8 моль > 4 моль => $NaHCO_3$ — в избытке и рассчитываем

Хи-5

$\nu(Cu_2(OH)_2CO_3)$ будем по $CuSO_4$:

$\nu(Cu_2(OH)_2CO_3) = \frac{1}{2}\nu(CuSO_4) = 1$ моль

3) $m(Cu_2(OH)_2CO_3) = \nu \cdot M = 1 \cdot 158 = 158$ гр.

Чистого в-ва 80% ⇒

$m(Cu_2(OH)_2CO_3) = 158 \cdot 0{,}8 = 126{,}4$ гр.

2) $Cu_2(OH)_2CO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2Cu + CO_2 + H_2O + O_2$

1) $\nu(Cu_2(OH)_2CO_3) = \frac{126{,}4}{158} = 0{,}8$ моль

2) $m(Cu) = 1{,}6 \cdot 64 = 102{,}4$ гр

3) $V(CO_2) = 0{,}8 \cdot 24{,}4 = 19{,}52$ л.

2

4) $m(H_2O) = 0{,}8 \cdot 18 = 14{,}4$ гр

$V(H_2O) = \frac{14{,}4}{1000} = 0{,}0144$ л.

3

Ответ: 2: 102,4 гр; 19,52 л, 0,0144 л.

№ 3.2.

Дано:

$m(Fe_3O_4) = 34{,}8$ г

$V(H_2) = 3{,}36$ л

$m(Fe+FeO)$ - ?

$w(Fe)$ - ?

$w(FeO)$ - ?

Решение:

1) $\underset{0{,}15\text{ моль}}{Fe_3O_4} + 4H_2 \rightarrow \overset{0{,}15}{Fe} + 2\overset{0{,}3}{FeO} + 2H_2O$

2) $Fe + 2HCl_{изб} \rightarrow FeCl_2 + \underset{0{,}15\text{ моль}}{H_2}$ (3,36 л)

1 + 1

3) $FeO + 2HCl_{изб} \rightarrow FeCl_2 + H_2O$

1 + 1

4) $\nu(H_2) = \frac{3{,}36\text{ л}}{22{,}4\text{ л}} = 0{,}15$ моль

5) $\nu(Fe_3O_4) = \frac{34{,}8}{168+64} = 0{,}15$ моль

6) $m(Fe) = 0{,}15 \cdot 56 = 8{,}4$ г

2

7) $m(FeO) = 0{,}3 \cdot 72 = 21{,}6$ г

3

8) $m(\text{смеси}) = 21{,}6 + 8{,}4 = 30$ г

2

9) $w(Fe) = \frac{8{,}4}{30} = 28\%$

10) $w(FeO) = \frac{21{,}6}{30} = 72\%$

2

13

Ответ: 30 г; 28%; 72%