Шифр Х9 – Б3

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

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: КОРШУНОВА

Имя: ИРИНА

Отчество: ВИТАЛЬЕВНА

Учащийся 9А класса школы № МБОУ „Лицей №12"

г. Новосибирска
(города/села, района)

Новосибирской области
(области)

Дата рождения 01. 10. 2002.

Контактная информация – телефон(ы) : 8-913-459-32-87

E- mail: irishokorshunova@gmail.com

Пункт проведения этапа НГТУ

Дата проведения этапа 25 февраля

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

Шифр Хg-83

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
67б			

Часть 1

1.1 Cl ; O_3 0 1

1.2 +3 ; +7 1 1

1.3 3_p ; 3_d 1 1

1.4 2 ; 0 1 1

1.5 молекулярная ; молекулярная 1 1

1.6 3 ; 1 1 0

1.7 ионная ; ковалент. полярная 1 1

1.8 газ O_2, раст. соль KNO_2 1 1

1.9 -2 ; +6 1 0

1.10 газ CO_2 ; раст. соль Na_2SiO_3 1 1

17б

Часть 2

2.1 сода каустическая NaOH 1

жидкое стекло Na_2SiO_3 1

сода питьевая $NaHCO_3$ 1

ляпис $AgNO_3$ 1

нашатырь NH_4Cl 1

сильвин ~~HCl~~ KCl 1

мел $CaCO_3$ 1

Председатель жюри

медный купорос $CuSO_4$ 1

купоросное масло H_2SO_4 1

нашатырный спирт NH_4OH 1

1) $NaOH + NH_4Cl \rightarrow NH_3\uparrow + H_2O + NaCl$ 1

2) $2NaOH + CaCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + Ca(OH)_2\downarrow$ 0
(раствор)

3) $2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$ 1

4) $Na_2SiO_3 + H_2SO_4 \rightarrow H_2SiO_3\downarrow + Na_2SO_4$ 1

5) $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$ 1

6) $H_2SO_4 + CaCO_3 \rightarrow CaSO_4\downarrow + H_2O + CO_2$ 1

7) $AgNO_3 + KCl \rightarrow AgCl\downarrow + KNO_3$ 1

8) $2AgNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Ag_2SO_4\downarrow + 2HNO_3$ 1

2.2 а) $Ca(NO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaNO_3$ 1

$\underset{н.р.}{CaCO_3} + \underset{р.}{2HCl} \rightarrow \underset{р.}{CaCl_2} + \underset{н.р.}{H_2O} + \underset{н.р.}{CO_2}\uparrow$ 1

$CaCO_3 + 2H^+ \rightarrow Ca^{2+} + H_2O + CO_2\uparrow$ 1

Признак R - выделение газа CO_2 1

б) $3Mg(NO_3)_2 + 2Na_3PO_4 \rightarrow Mg_3(PO_4)_2\downarrow + 6NaNO_3$

$Mg_3(PO_4)_2 + HCl \not\rightarrow \underset{раст.}{MgCl_2} + \underset{раст.}{H_3PO_4}$ 0

R не идет.

в) $ZnSO_4 + Na_2S \rightarrow Na_2SO_4 + ZnS\downarrow$ 1

$ZnS + 2HCl \rightarrow H_2S\uparrow + ZnCl_2$ 1

Признак R выделение газа H_2S с запахом тухлых яиц 1

$ZnS + 2H^+ \rightarrow H_2S\uparrow + Zn^{2+}$ 1

г) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2KCl$ 1

$BaSO_4$ - единственный студенистый осадок (можно отличить)

$BaSO_4 + HCl \not\rightarrow$

Xs – 53

2.3. А NH_3 1

Б NO 1

В NO_2 1

Г ~~HNO_3~~ HNO_2 1

Д ~~HNO_2~~ HNO_3 1

Ж N_2O 1

Е NH_4NO_3 1

1) $4NH_3 + 5O_2 \rightarrow 4NO + 6H_2O$ 1

P, атм, t° кат – Pt

2) $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ 1

3) $2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$ 1

4) ~~$HNO_3 \xrightarrow{t} HNO_2 + NO + H_2O$~~

$3HNO_2 \xrightarrow{t} HNO_3 + 2NO + H_2O$ 1

5) $NH_3 + HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$ 1

6) ~~$NH_4NO_3 \xrightarrow{t} NH_3 + H_2O$~~

$NH_4NO_3 \xrightarrow{t} N_2O + 2H_2O$ 1

6) NH_3 ~~NH_4NO_3~~ ~~H_2O~~ HNO_2 HNO_3

1 1 1

~~4/8~~

Шифр Хд-83

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

Часть 3

3.2. а) А - Cu Б - Zn 1 1

б) Cu + HCl ✗

0,055 моль 0,055 моль

$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$ 1

$3Cu + 8HNO_3(р) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$ 1

в) $\nu(H_2) = \frac{1,24}{22,4} = 0,055$ моль $\nu = \frac{m}{M}$ $m = \rho \cdot V$

$m_{р-ра}$ HCl = 1,043 · 50 мл = 52,15 г $\omega = \frac{m_{в-ва}}{m_{р-ра}}$

m(HCl) = 52,15 · 0,1 = 5,215 г

$\nu(HCl) = \frac{5,215}{36,5} = 0,143$ моль в избытке т.к. Cu не реагир.

$\frac{1}{2}\nu(HCl) = \nu(H_2) = 0,055$ моль

ν(HCl) = 0,11 моль

ν(HCl) остаток = 0,033 моль

ν(Zn) = 0,055 моль

m(Zn) = 0,055 · 65 = 3,575 г

$\omega = \frac{3,575}{10} \cdot 100\% = 35,75\%$ — Zn — 2

ω(Cu) = 64,25 % 2б

г) 1) m бесцвет. раствора = m($ZnCl_2$) + m остав. HCl

= 136 · 0,055 + 36,5 · 0,033 = 7,48 + 1,2045 = 8,6845 г

2) ν(Cu) = 0,1 моль

$m_{р-ра}$ HNO_3 = 514 = ρ · V ν(HNO_3) = 0,4 моль

m(HNO_3) = 0,05 · 2517 г HNO_3 в избытке, считаем по Cu

$\omega(ZnCl_2) = \frac{7,48}{8,6845} =$

= 86,13 % — 0.

Председатель жюри

$\nu(NO) = \frac{1,493}{22,4} = 0,066$

ν прореаг. $(HNO_3) = 0,26$

ν ост. $HNO_3 = 0,4 - 0,26 = 0,14$ моль

$m_{р-ра} = HNO_3$ ост $+ Cu(NO_3)_2 + H_2O - NO$

$m(Cu(NO_3)_2) = 0,1 \cdot 183,5 = 18,35$ г

$m(H_2O) = 0,13 \cdot 18 = 2,39$ г

$m(NO) = 0,066 \cdot 30 = 1,98$ г

$m(HNO_3) = 0,14 \cdot 63 = 8,82$ г

$m_{р-ра} = (8,82 + 2,39 + 18,35) - \cancel{1,98} = \cancel{27,58}$ г $= 29,56$

~~$\omega(Cu(NO_3)_2) = \frac{18,35}{27,58} \cdot 100\% = 66,53\%$~~

$\omega(Cu(NO_3)_2) = \frac{18,35}{29,56} = 62\%$

0

3. 1. m (смеси) $= 20,4$ по водороду

$D_H = 20,4 \cdot 1 = 20,4$ г

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

$m = M \cdot \nu$

$44x + 28x = 20,4$

$72x = 20,4$

$x = 0,283$

Пусть $\nu - x$, тогда

$\nu(CO_2) = 12,46$

$m(CO_2) = 44 \cdot 0,283 = 12,46$

$m(CO) = 28 \cdot 0,283 = 7,924$

$\omega(CO) = \frac{7,92}{20,4} = 38,8\%$

m(смеси) $= 20,4$ по водороду

$D_H = 20,4 \cdot 2 = 40,8$ г

т.к. $20,4 = \frac{x}{2}$

$44x + 28x = 40,8$

$72x = 40,8$

$x = 0,56$

$\nu(CO_2) = \frac{24,93}{44} = 0,56$ моль

$V = 0,56 \cdot 22,4 = 12,54$ л

$\varphi = \frac{V_{в-ва}}{V_{смеси}} \cdot 100\%$ ~~$= 0,5 = 50\%$~~

$= 50\%$

$m(CO_2) = 24,93$ г

$m(CO) = 15,68$ г

$\omega_{(CO)} = \frac{15,68}{40,8} \cdot 100\% = 38,43\%$

0

9

смесь 50 л.

$2CO + O_2 \to 2CO_2$ 1б

Итого 67