Шифр X8 - 120

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

Письменная работа

на олимпиаде по _____

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: ЕРМОШКИН

Имя: КИРИЛЛ

Отчество: ЭДУАРДОВИЧ

Учащийся 8а класса школы № лицей №12

города Новосибирска
(города/села, района)

Новосибирской области
(области)

Дата рождения 18.10.2003

Контактная информация – телефон(ы) : 8 953 871 0307

E- mail: kir.erm11@gmail.com

Пункт проведения этапа НГТУ

Дата проведения этапа 25.02.2018

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 X 8 - 120

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
50			

Задание №1

1.1. Самый активный O_3, ~~не~~ наименее активный N_2

1.2 Хлорит калия: +3, перхлорат калия: +7

1.3. Валентные s и p электроны

1.4 В осн. состояние 2ē а в C^{4-} 4ē

1,5 В NaOH – фиолетовый

В NH_3 – бесцветный

1,6 ортофосфорная H_3PO_4

метафосфорная H_3PO_3

1,7 HI – кислотная

$Ba(OH)_2$ – щелочная

1.8. $2KNO_3 \xrightarrow{t} 2KNO_2 + O_2\uparrow$

1.9 $AgNO_3 + HBr \rightarrow AgBr\downarrow + HNO_3$

$Na_2CO_3 + 2HBr \rightarrow 2NaBr + H_2O + CO_2\uparrow$

1,10 15 p°

16 p°

Задание №2

Председатель жюри

2.1 а) Натриевая щёлочь – $NaOH$

Жидкое стекло – Na_2SiO_3

Сода питьевая – $NaHCO_3$

Лапис – $CuSO_4$

Мел – $CaCO_3$

Купоросное масло – H_2SO_4

Нашатырный спирт – раствор NH_3

б) $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + 2H_2O$

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

$Na_2SiO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2SiO_3\downarrow$

$H_2SO_4 + CaCO_3 \rightarrow CaSO_4\downarrow + H_2O + CO_2\uparrow$

$CuSO_4 + CaCO_3 \rightarrow CuCO_3\downarrow + CaSO_4$

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

2.2 а) $Ca(NO_3)_2 + \overset{N=2}{Na_2CO_3} \rightarrow 2NaNO_3 + CaCO_3\downarrow$

~~$NaNO_3 + HCl \rightarrow$~~

$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

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

$Mg_3(PO_4)_2 + 6HCl \rightarrow 3MgCl_2 + 2H_3PO_4$

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

$ZnS + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2S\uparrow$ (пахнет тухлыми яйцами)

г) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow \underline{BaSO_4\downarrow} + 2KCl$

~~Ba~~

2.3

а) A – H_2 D – $Fe(OH)_2$

Б – Cl_2 E – FeO

В – HCl K – H_2O

Г – $FeCl_2$

б) В – HCl – соляная кислота – кислоты

Г – Хлорид железа II $FeCl_2$ – соли

Д – $Fe(OH)_2$ – гидроксид железа II – осн.

Е – Ок FeO – оксид железа II – оксиды

Ж – H_2O – оксид водорода – оксиды

в)

$H_2 + Cl_2 \xrightarrow{t} 2HCl$

$2HCl + FeO \rightarrow FeCl_2 + H_2O$

$FeCl_2 + 2NaOH \rightarrow Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCl$

$Fe(OH)_2 \xrightarrow{t} FeO + H_2O$

Задание №3

3.1 а) $2CO + O_2 \xrightarrow{t} 2CO_2$

2 моль 1 моль 2 моль

б, в) Дано:

$V(смеси) = 50л$

$V(O_2) = 15л$

Найти:

$\frac{V(CO_2)}{V(CO)} = ?$

$W(CO_2) = ?$

$W(CO) = ?$

$\nu(O_2) = \frac{15л}{22,4л/моль} = 0,669$ моль

$\nu(CO) = 2\nu(O_2) = 1,339$ моль

$V(CO) = 1,339$ моль $\cdot$ $22,4$ л/моль $=$

$= 30л$

$\frac{V(CO_2)}{V(CO)} = \frac{50л - 30л}{30л} = \frac{20л}{30л} = \frac{2}{3}$

$m(CO) = 1,339$ моль $\cdot$ 28 г/моль $=$

$= 37,5г$

$\nu(CO_2) = \frac{20л}{22,4л/моль} = 0,893$ моль

$m(CO_2) = 0,893$ моль $\cdot$ 44 г/моль $=$

$= 39,3г$

$W(CO) = \frac{37,5г}{37,5г + 39,3г} \cdot 100\% = 48,83\%$

$W(CO_2) = \frac{39,3г}{37,5 + 39,3г} = 51,17\%$

3.3 а) А – Cu Б – Zn

б) ~~Cu~~ $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2\uparrow$

$Cu + 2HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2\uparrow$ –

в) Дано:

$m(сп.) = 10г$

$V(pHCl) = 50мл$

$\rho(pHCl) = 1,043 г/мл$

$W(HCl) = 10\%$

$V_1(H_2) = 1,2 л$

$V(pHNO_3) = 500мл$

$\rho(pHNO_3) = 1,028 г/мл$

$W(HNO_3) = 5\%$

$V_2(H_2) = 1,493 л$

Найти:

$W(Cu) = ?$

$W(Zn) = ?$

$m(p\text{-}pa\ ZnCl_2) = ?$

$m(p\text{-}pa\ Cu(NO_3)_2) = ?$

$W(ZnCl_2) = ?$

$W(Cu(NO_3)_2) = ?$

$m(pHCl) = 50мл \cdot 1,043 г/мл = 52,15г$

$m(HCl) = \frac{52,15г \cdot 10}{100} = 5,215г$

$\nu(HCl) = \frac{5,215г}{36,5 г/моль} = 0,143 моль$

$\nu(Zn) = \frac{1}{2}\nu(HCl) = 0,071 моль$

$m(Zn) = 0,071 моль \cdot 65 г/моль = 4,64г$

$\nu(ZnCl_2) = \nu(Zn) = 0,071 моль$

$m(ZnCl_2) = 136 г/моль \cdot 0,071 моль = 9,656г$

$m_1(H_2O) = 52,15г - 5,215г = 46,935г$

$W(ZnCl_2) = \frac{9,656}{46,935 + 9,656г} =$

$=$

$m(pHNO_3) = 500мл \cdot 1,028 г/мл =$

$= 514г$

$m(HNO_3) = \frac{514 \cdot 5}{100} = 25,7г$

$m_2(H_2O) = 514г - 25,7г = 488,3$

$\nu(HNO_3) = \frac{25,7г}{63 г/моль} = 0,408 моль$

$\nu(Cu) = \frac{1}{2}\nu(HNO_3) = 0,204 моль$

$\nu(Cu(NO_3)_2 = \nu(Cu) = 0,204 моль$

$10г - 4,64г = 5,36г$

$m(Cu) = \cancel{64г/моль \cdot 0,204 моль = 13,05г}$ $\nu(Cu) = \frac{5,36г}{64 г/моль} = 0,084$

$m(Cu(NO_3)_2) = \cancel{0,204 моль \cdot 188 г/моль} = \cancel{38,352}$ $0,084 \cdot 188 = 15,745$

Шифр $Х_8$ - 12Ф

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

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

Дано:

m(сплав) = 10г

V(р HCl) = 50мл

ρ(р HCl) = 1,043 г/мл

V₁(H₂) = 1,24л

V(р HNO₃) = 500мл

ρ(р HNO₃) = 1,028 г/мл

W(HCl) = 10%

W(HNO₃) = 5%

V₂(H₂) = 1,493л

Найти:

W(Cu) = ?

W(Zn) = ?

W(CuNO₃₂) = ?

m(р-ров) = ?

$\nu(H_2) = \frac{1,24л}{22,4 г/моль} = 0,055$ моль

$\nu(H_2) = \nu(Zn) = 0,055$ моль

$m(Zn) = 0,055$ моль $\cdot 65$ г/моль $= 3,6$ г

$m(Cu) = 10г - 3,6г = 6,4г$

$W(Zn) = \frac{3,6г}{6,4г + 3,6г} \cdot 100 = 36\%$ V 2

$W(Cu) = \frac{6,4г}{10г} \cdot 100\% = 64\%$ V2

~~m(р-ра)~~ $= m(р\text{-}р\ HCl) = 50мл \cdot 1,043$ г/мл $= 52,15г$

~~m(р-ра) = 52,15г + 3,6г~~

$m(H_2) = 0,055$ моль $\cdot 2$ г/моль $= 0,11г$

$m(р\text{-}ра\ ZnCl_2) = 52,15г - 0,11г + 3,6г = 44,75г$

$m(ZnCl_2) = 0,055$ моль $\cdot 136$ г/моль $= 7,48г$

$W(ZnCl_2) = \frac{7,48}{44,75} \cdot 100\% = 16,71\%$

$\nu_2(H_2) = \frac{1,493л}{22,4 л/моль} = 0,067$ моль

$m(H_2) = 0,067$ моль $\cdot 2$ г/моль $= 0,133г$

Председатель жюри

~~m(р-ра Cu(NO₃)~~ =

$m(р.HNO_3) = 500 мл \cdot 1,028 г/мл = 514 г$

$m(р-ра)(Cu(NO_3)_2) = 514 г + 6,4 г - 0,733 г = \cancel{72,667 г}$ 520,26 г

~~w(~~ $m(Cu(NO_3)_2) = 0,067 моль \cdot 1,88 г/моль = 72,596 г$

$w(Cu(NO_3)_2) = \frac{72,596 г}{520,26 г} = 2,42\%$