Шифр Х8 - 133

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

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: ПЕТРОСЯН

Имя: КАРИНЭ

Отчество: АНДРАНИКОВНА

Учащийся 8А класса школы № "Лицей №12"

г. Новосибирска
(города/села, района)

Новосибирской области
(области)

Дата рождения 23.01.2004

Контактная информация – телефон(ы) : 8-913-920-14-31

E- mail: yuliya-rudenko@mail.ru

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 - 133

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
48.			

№1

1.1 озон; азот

1.2. +3; +7

1,3. 4; 5.

1,4. 2; 0

1,6. 3; 1

1,7. кислотная; щелочная

1,8. N_2O_5; K_2O

1,9. выпадение осадка; выделение газа

1,10. 15 p^+; 16 n^0

№2

2,1

а) NaOH; H_2SiO_3; $NaHCO_3$; $AgNO_3$; $CaCO_3$; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$; NH_3.

б) $2NaOH + H_2SiO_3 \rightarrow Na_2SiO_3 + 2H_2O$

$2NaOH + FeSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Fe(OH)_2\downarrow$

$H_2SiO_3 + 2NH_3 \rightarrow (NH_4)_2SiO_3$

$2NaOH + 2AgNO_3 \rightarrow 2NaNO_3 + Ag_2O + H_2O$

$CaCO_3 + H_2SiO_3 \rightarrow CaSiO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$

$H_2SiO_3 + 2NaHCO_3 \rightarrow Na_2SiO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$

Председатель жюри

2.2.

а) $Ca(NO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3\downarrow + 2NaNO_3$ – белый осадок

$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$ – выделение газа

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

$Mg_3(PO_4)_2 + HCl \not\rightarrow$ реакция не идёт

в) $ZnSO_4 + Na_2S \rightarrow ZnS\downarrow + Na_2SO_4$ – белый осадок

$ZnS + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2S\uparrow$ – газ с запахом тухлых яиц

г) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2KCl$ – белый творожистый осадок

$BaSO_4 + HCl \not\rightarrow$ реакция не идёт

2.3.

1) $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{t^\circ C} 2HCl$ – хлороводород – кислота

2) $2HCl + CuO \rightarrow CuCl_2 + H_2O$ – вода – оксид. хлорид меди(II) – соль

3) $CuCl_2 + 2NaOH \rightarrow Cu(OH)_2\downarrow + 2NaCl$ – хлорид натрия – соль гидроксид меди(II) – соль

4) $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ C} CuO + H_2O$ оксид меди(II) – оксиды.

№3

3.2

1) Дано:

$m(латунь) = 10г$

$V(HCl) = 50мл$

$\rho(HCl) = 1,04 г/мл$

$\omega(HCl) = 10\%$

$V(H_2) = 1,24л$

$\omega(Zn) - ?$

$\omega(ZnCl_2) - ?$

$m_{р-ра}(ZnCl_2) - ?$

Решение:

$M(ZnCl_2) = 136 г/моль$

$M(Zn) = 65 г/моль$

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

$\nu = \frac{V}{Vm}$ $\quad \nu(H_2) = \frac{1,24л}{22,4 л/моль} \approx 0,06 моль$

$\nu(H_2) = \nu(Zn) = 0,06 моль$

$m = \nu \cdot M = 0,06 моль \cdot 65 г/моль = \approx 4г$

$\omega(Zn) = \frac{4г}{10г} \cdot 100\% = 25\%$

2) $\nu(H_2) = \nu(ZnCl_2) = 0,06$ моль

$m(ZnCl_2) = 136$ г/моль $\cdot$ 0,06 моль $= 8$ г

$m = V \cdot \rho$ m р-ра$(HCl) = 1,043$ г/мл $\cdot$ 50 мл $= 52$ г

m в-ва$(HCl) = \frac{\omega(\text{в-ва}) \cdot m(\text{р-ра})}{100\%} = \frac{10\% \cdot 52}{100\%} = 5,2$ г

$m(H_2O) = 52$ г $- 5,2$ г $= 46,8$ г

$\omega(\text{в-ва}) = \frac{m(\text{в-ва})}{m(\text{р-ра})} \cdot 100\%$

m (р-ра $ZnCl_2$) $=$
$= 8$ г $+ 46,8$ г $= 54,8$ г

$\omega(ZnCl_2) = \frac{8\text{ г}}{54,8\text{ г}} \cdot 100\% \approx 16\%$

№2.

Дано:

$m(Cu) = 6$ г

$V(HNO_3) = 500$ мл

$\rho(HNO_3) = 1,028$ г/мл

$\omega(HNO_3) = 5\%$

$\omega(Cu) - ?$

$m(Cu(NO_3)_2) - ?$

m (р-ра $Cu(NO_3)_2$) $- ?$

Решение:

$M(Cu(NO_3)_2) = 188$ г/моль
$M(Cu) = 64$ г/моль

$\omega(Cu) = \frac{6\text{ г}}{10\text{ г}} \cdot 100\% = 75\%$

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

$\nu = \frac{m}{M}$ $\nu(Cu) = \frac{4\text{ г}}{64\text{ г/моль}} = 0,0625$ моль

$\nu(Cu) = \nu(Cu(NO_3)_2) = 0,0625$ моль

$m = M \cdot \nu$

$m(Cu(NO_3)_2) = 0,0625$ моль $\cdot$ 188 г/моль

$\approx 11,75$ г

$m = \rho \cdot V$

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

m в-ва $(HNO_3) = \frac{0,95}{0,05} \cdot 514$ г $= 488$ г

$\omega(Cu(NO_3)_2) = \frac{11,75\text{ г}}{488\text{ г} + 11,75\text{ г}} \approx 20\%$

m р-ра $(Cu(NO_3)_2) = 499,75$ г

а) Латунь – сплав цинка и меди.

№ 3.1

а) $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$

$CO_2 + O_2 \not\rightarrow$

б) Дано:

$V(CO \cdot CO_2) = 50л$

$V(O_2) = 15л$

$w(CO) - ?$

$w(CO_2) - ?$

Решение:

$2CO + \underset{1моль}{\overset{15л}{O_2}} \rightarrow 2CO_2$

1) $\nu = \frac{V}{V_m}$ $\nu(O_2) = \frac{15л}{22,4л/моль} \approx 0,7моль$

$\nu(CO) = 2\nu(O_2) = 1,4моль$

$V = (V_m \cdot \nu)$ $V(CO) = 1,4моль \cdot 22,4л/моль = 31,36л$

$w_{об.}(CO) = \frac{31,36л}{50л} \cdot 100\% = 62,2\%$

$w(CO_2) = 100\% - 62,2\% = 37,8\%$

2) $m = (M \cdot \nu)$ $M(CO_2) = 44г/моль$

$M(CO) = 28г/моль$

$m(CO) = 28г/моль \cdot 1,4моль = 39,2г$

$m(CO_2) = 0,5моль \cdot 44г/моль = 22г$

$\nu(CO_2) = \frac{50л - 31,36л}{22,4л/моль} = 0,5моль$

$m(CO \cdot CO_2) = 22г + 39,2г = 61,2$

$w(CO) = \frac{39,2г}{61,2г} \cdot 100\% \approx 70\%$

$w(CO_2) = 100\% - 70\% = 30\%$