Шифр Х8 - 116

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

Письменная работа

на олимпиаде по Химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия: Соловьева

Имя: Ирина

Отчество: Игоревна

Учащийся 8 класса школы № МАОУ Гимназия №7 „Сибирская" г. Новосибирск, Кировский район.
(города/села, района)

Новосибирской области
(области)

Дата рождения 19 мая 2003 года.

Контактная информация – телефон(ы) : 89231909372

E- mail: irina.solovyeva.ilem@gmail.com

Пункт проведения этапа Новосибирский Государственный Технический Университет.

Дата проведения этапа 25 февраля 2018 года

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 X8-116

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
47			

Часть I Разминка

1.1 Cl_2; N_2

1.2 +3; +5

1.3 3s; 3p

1.4 два; нуль

1.5 бензол; малиновый

1.6 три; общий

1.7 кислая; щелочная

1.8 O_2; KNO_2

1.9 белый ($AgBr$); газ (CO_2)

1.10 15 протонов; 16 нейтронов.

Часть 2

2.2

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

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

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

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

Все реагенты растворимые, но некоторые не растворяются, т.к. при взаимодействии с водой продукты начали взаимодействовать с друг другом. В результате образовались как раствор. так и нерастворимые продукты. В а) $CaCO_3$ - нер-рим; а $NaNO_3$ - растворим; б) $Mg_3(PO_4)_2$ - нераств. а $NaNO_3$ - р-рим; в) Na_2SO_4 - растворим а ZnS - нерастворим; г) $BaSO_4$ - нерастворим а KCl - растворим.

Председатель жюри

Ответ: Нижеприведенные вещества. Все смеси с HCl – соляной кислотой!

Смесь а) $NaNO_3 + HCl \rightarrow NaCl + HNO_3$

$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2CO_3$ ✓

неустойчива распадается на H_2O и $CO_2\uparrow$.

Смесь б) $NaNO_3 + HCl \rightarrow$

$\rightarrow NaCl + HNO_3$

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

Смесь в) $Na_2SO_4 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2SO_4$

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

имеет запах тух. яйца ✓

Смесь г) $KCl + HCl \rightarrow KCl + H_2\uparrow$

$BaSO_4 + 2HCl \rightarrow BaCl_2 + H_2SO_4$ –

В итоге:

Смеси / Р-ритель	а		б		в		г	
	$NaNO_3$	$CaCO_3$	$NaNO_3$	$Mg_3(PO_4)_2$	Na_2SO_4	ZnS	KCl	$BaSO_4$
H_2O	раств.	нераств.	р-р.	нер-ти	р-рим	нер-ти	р-р	нерасв.
$HCl_{изб}$	$NaCl$ р-р HNO_3 р-р	$CaCl_2$ р-р. H_2O $CO_2\uparrow$	$NaCl$ р-р HNO_3 р-р	$MgCl_2$ р-р H_3PO_4 р-р	$NaCl$ р-р H_2SO_4 р-р	$H_2S\uparrow$ газ (запах тухлых яиц) $ZnCl_2$ р-р.	KCl р-р $H_2\uparrow$ р-р	$BaCl_2$ р-р H_2SO_4 р-р.

можем определить где находится т.к. при выделении образуются характерные пузырьки.

можем определить т.к. выделяется газ с запахом тухлых яиц.

выделяется газ без запаха ✓

2.3 $A + Б \xrightarrow{t,°C} В \xrightarrow{+E} Г + \xrightarrow{NaOH} Д \xrightarrow{t°C} E + Ж$

А – водород H_2

Б – Cl_2 – хлор.

1) $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{t°C} 2HCl \Rightarrow$ В – HCl

2) HCl + E

E – MeO_x

2) $HCl + MeO_x \rightarrow MeCl_x + H_2O$ → Г

3) $MeCl_x + NaOH \rightarrow NaCl + Me(OH)_x$ → Д

4) $Me(OH)_x \xrightarrow{t} H_2O + MeO$ → E

Д → Г голубого цвета. Только металлы и ОН синий

Б) В – кислота; Г – соль; Д – основание; E – оксид. Ж – оксид

а) А – H_2 Г – $FeCl_3$ хлорид железа (III) E – Fe_2O_3

Б – Cl_2 Д – $Fe(OH)_3$ Ж – H_2O

В – HCl соляная кислота

Ответ.

а) А – H_2

Б – Cl_2

В – HCl

Г – $FeCl_3$

Д – $Fe(OH)_3$

E – Fe_2O_3

Ж – H_2O

б) Г – хлорид железа (III) – соль.

В – соляная кислота – кислота

Д – гидроксид железа (III) – основание

E – оксид железа (III) – оксид

Ж – вода – оксид

в) $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{t} 2HCl$

$6HCl + Fe_2O_3 \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$

$FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + NaCl$

$2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t} Fe_2O_3 + 3H_2O$

2. 1) Щелочь Натриевая – $NaOH$

2) Жидкое стекло – Si

3) Сода питьевая – $NaHSO_3$

4) Ляпис – $AgNO_3$

5) Мел – $CaCO_3$

6) Купоросное масло – $Cu(OH)_2$

7) Нашатырный спирт – NH_4

3) 1) $NaOH + CaCO_3 \rightarrow Ca(OH)_2 + Na_2CO_3$

2) $NaHSO_3 + CaCO_3 \rightarrow CaSO_3 + NaHCO_3$

3) $AgNO_3 + CaCO_3 \rightarrow Ag_2CO_3 + Ca(NO_3)_2$

4) $AgNO_3 + NaOH \rightarrow Ag + NaNO_3 + H_2O + O_2$

5) $Cu(OH)_2 + CaCO_3 \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CuCO_3$

6) $AgNO_3 + Cu(OH)_2 \rightarrow Ag + Cu(NO_3)_2 + H_2O$.

Шифр X8-116

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

Часть 3

3.2.

а) Металлы входящие в сплав это:
Zn – Б и A – Cu.
уник уник

б) $Zn + HCl \rightarrow H_2\uparrow + ZnCl_2$ } газ бесцветный
$Cu + HCl \rightarrow H_2\uparrow + CuCl_2$ } H_2.

в) A – Cu
B – Zn

г) H_2 – $V = 1{,}24\,л = 1240\,мл$. $M_{m\,H_2} = 1$.
~~$\rho =$~~ $V_m = 22{,}4$ (т.к н.у)
$V_m = \frac{V}{\nu} \Rightarrow \nu = \frac{V}{V_m} = \frac{1240}{22{,}4} = 55{,}36$ моль.
$m = 55{,}36 \cdot 1 = 55{,}36\,г$

3.1. массовые доли

б) $\omega_{CO} = \frac{m_{ч}}{m_{общ}} = \frac{(16+14)_{CO}}{(16+14)_{CO} + (16+16+14)_{CO_2}} = \frac{30}{76} \approx 0{,}39 = 39\%$

$\omega_{CO_2} = \frac{16+16+14}{(16+16+14)+(16+14)} = \frac{46}{76} \approx 0{,}61 = 61\%$

в) $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$
$CO_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + O_2$

Председатель жюри

3.1. продолжение

б) Объемная доля: $V_{общий} = 50$ л.

$$\varphi = \frac{V_ч}{V_{общ}}$$

$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$

весь O_2 использован, доля CO, т.к доля CO_2 неизвестна

$V_m = 22,4$ (норм. условия)

V_{O_2} 15 л $\Rightarrow$ $\nu = \frac{V_m}{V_m} = \frac{15}{22,4} = 0,67$ моль

$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$

соотнош.

$2 : 1 \rightarrow 2$ $\Rightarrow$ CO в 2р > моль чем O_2.

$\nu = 0,67$ моль

$2 \cdot 0,67 = 1,34 - \nu_{CO}$

~~1,34~~ $V_{CO} = V_m \cdot \nu = 1,34 \cdot 22,4 =$

≈ 30 л.

3

$\varphi_{CO} = \frac{30}{50} = 0,6 = 60\%$ $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ $\varphi_{CO_2} = 1 - 0,6 = 0,4 = 40\%$

5