

Шифр

55-9-5

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

685 км

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

К Л А П Ц О В А

Имя:

А Р И Н А

Отчество:

Б О Р И С О В Н А

Учащийся 9-„Р“ класса школы № МБОУ „Сургутскийестественно-научный лицей“ г. Сургут, Ханты-Мансийский
(города/села, района)Автономная обл.

(области)

Дата рождения 01.04.2002Контактная информация – телефон(ы): 8-922-763-20-11E-mail: kab.142@mail.ru

Пункт проведения этапа

Дата проведения этапа 24.02.2018г.

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 Андрей

Олимпиадные задания по химии 9 класс

Часть 1

- 1.1. хлор; бром
- 1.2. $K^{+}ClO_2^{-}$, ClO_3^{-} ; $K^{+}ClO_4^{-}$, Cl^{-}
- 1.3. $3s^2 3p^4 \Rightarrow S \Rightarrow 4e^-$ на внешнем уровне $\Rightarrow 2$ и $6e^-$
- 1.4. 4; 0
- 1.5. машинная; машинная
- 1.6. 3; 5
- 1.7. ионная; ковалентная полярная
- 1.8. O_2 ; KNO_3
- 1.9. 2 ; 4
- 1.10. $CO_2 \uparrow$; Na_2SiO_3

$$\textcircled{1} \Sigma = 175$$

Часть 2

- 2.1. а) $NaOH$; Na_2SiO_3 ; $NaHCO_3$; $AgNO_3$; NH_4Cl ; KCl ; $CaCO_3$; $CuSO_4 \cdot 5H_2O$; H_2SO_4 ; NH_4OH
 б) $NH_4Cl + NaOH \rightarrow NH_3 \uparrow + H_2O + NaCl$
 $AgNO_3 + NH_4Cl \rightarrow AgCl \downarrow + NH_4NO_3$
 $2NH_4OH + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$
 $CaCO_3 + 2NaOH \rightarrow Ca(OH)_2 \downarrow + Na_2CO_3$
 $2NaOH + H_2SO_4 \rightarrow 2H_2O + Na_2SO_4$
 $Na_2SiO_3 + H_2SO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + H_2SiO_3 \downarrow$
 $H_2SO_4 + CaCO_3 \rightarrow H_2O + CO_2 \uparrow + CaSO_4 \downarrow$
- 2.2 а) 1) $Ca(NO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + 2NaNO_3$; 2) $CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$
 б) 1) $3Mg(NO_3)_2 + 2Na_3PO_4 \rightarrow Mg_3(PO_4)_2 \downarrow + 6NaNO_3$; 2) $Mg_3(PO_4)_2 + 6HCl \rightarrow 3MgCl_2 + 2H_3PO_4$
 в) 1) $ZnSO_4 + Na_2S \rightarrow ZnS \downarrow + Na_2SO_4$; 2) $ZnS + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2S \uparrow$
 г) 1) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2KCl$; 2) $BaSO_4 + 4HCl \rightarrow BaCl_2 + H_2SO_4 + 2H_2$
 д) $Ca^{2+} + 2NO_3^- + 2Na^+ + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3 \downarrow + 2Na^+ + 2NO_3^-$; $Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3 \downarrow$
 е) $Ba^{2+} + 6NO_3^- + 6Na^+ + S^{2-} \rightarrow 2Na^+ + SO_4^{2-} + 2BaS \downarrow$
 ж) $Ba^{2+} + 2Cl^- + 2K^+ + SO_4^{2-} \rightarrow 2K^+ + 2Cl^- + BaSO_4 \downarrow$
 з) $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 \downarrow$
- 2.3. $A + O_2 \xrightarrow{P, \text{атм. т.}^\circ C, \text{кат.}} B \xrightarrow{+O_2} \Gamma \xrightarrow{+H_2O} D$
 $\Gamma \xrightarrow{t^\circ C} A + B + H_2O$; $A + D \rightarrow E$; $E + 5X + H_2O$
 а) $A = NH_3$; $B = NO$; $\Gamma = NO_2$; $D = HNO_3$; $E = NH_4NO_2$; $X = N_2O$
 б) 1) $NH_3 + O_2 \xrightarrow{Pt} NO + H_2O$
 2) $4NO_2 + O_2 \rightarrow 4HNO_3$
 3) $NH_3 + HNO_2 \rightarrow NH_4NO_2$
 4) $NH_4NO_2 \xrightarrow{t^\circ C} N_2 + H_2O$
 в) NH_3 ; HNO_3 ; NH_4NO_2 ; HNO_2

$$\textcircled{2.1} \Sigma = 17$$

$$\textcircled{2.2} \Sigma = 145$$

$$\textcircled{2.3} \Sigma = 65$$

Часть 3

- 3.1. а) $2H_2 = \frac{M_r}{2}$; $M_r(CO, CO_2) = 44$; $M_r(CO, CO_2) = 20,4 \cdot 2 = 40,8$; $x - W(CO)$
 $1-x - W(CO_2)$

$$28x + 44(1-x) = 40,8$$

$$28x + 44 - 44x = 40,8$$

$$-16x = -3,2$$

$$x = 0,2 = W(CO)$$

$$\text{б) } W(CO_2) = 1 - 0,2 = 0,8$$

$$\text{в) } 2CO + O_2 = 2CO_2$$

$$n(CO) = \frac{V}{V_m}; n(CO) = \frac{50}{22,4} = 2,232 \text{ моль}; n(O_2) = 1,116 \text{ моль}; V(O_2) = 1,116 \cdot 22,4 = 24,9 \text{ л}$$

$$\text{Ответ: а) } W(CO) = 0,2; \text{ б) } W(CO_2) = 0,8; \text{ в) } V(O_2) = 24,9 \text{ л}$$

$$\textcircled{3.1} \Sigma = 65$$

3.2.

Дано:

$$m_{\text{см}} = 102$$

$$V(\text{HCl}) = 50 \text{ смл}$$

$$\rho(\text{HCl}) = 1,043 \text{ г/смл}$$

$$w(\text{HCl}) = 10\% = 0,1$$

$$V_2 = 1,24 \text{ л}$$

$$V(\text{HNO}_3) = 500 \text{ мл}$$

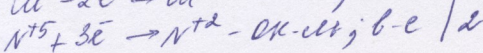
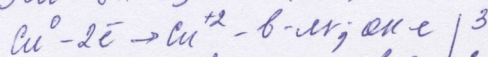
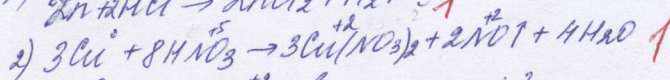
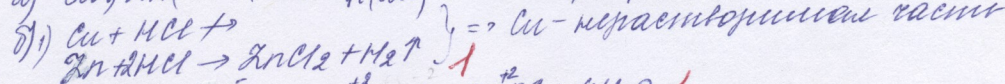
$$w(\text{HNO}_3) = 5\% = 0,05$$

$$\rho(\text{HNO}_3) = 1,028 \text{ г/мл}$$

$$V_2 = 1,493 \text{ л}$$

Решение: 2

$$a) \text{ Cu, Zn} \left(m_{\text{к}} M(\text{Me}) = \frac{m(\text{Me})}{n(\text{Me})} \right); M(\text{Me}) = \frac{3,62}{0,055 \text{ моль}} = 65 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{Zn}$$



$$1) m(\text{HCl}) = w(\text{HCl}) \cdot \rho(\text{HCl}) \cdot V(\text{HCl}); m(\text{HCl}) = 0,1 \cdot 1,043 \text{ г/мл} \cdot 50 \text{ мл} = 5,215 \text{ г}$$

$$n(\text{Zn}):n(\text{H}_2) = 1:1 \Rightarrow n(\text{Zn}) = n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m}; n(\text{Zn}) = \frac{1,24 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} \approx 0,055 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = m_{\text{см}} - m(\text{Zn}) = 102 - 65 \text{ г/моль} \cdot 0,055 \text{ моль} = 102 - 3,575 = 98,425$$

$$b) w(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m_{\text{см}}}; w(\text{Zn}) = \frac{3,575}{102} = 0,36\%$$

$$w(\text{Cu, Zn}) = \frac{102}{30,9152} = 0,24 = 24\%$$

$$w(\text{Cu}) = \frac{m(\text{Cu})}{m_{\text{см}}}; w(\text{Cu}) = \frac{98,425}{102} = 0,64\%$$

$$2) \frac{n(\text{NO})}{n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)} = \frac{2}{3}; n_{\text{в-ит}} = 1,5(\text{NO}) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2); M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) \cdot n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,1 \text{ моль} \cdot 188 \text{ г/моль} = 18,8 \text{ г}$$

$$w(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = \frac{m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2)}{m_{\text{р-ра}}} = \frac{18,8 \text{ г}}{574,032} \approx 0,033 \approx 3,3\%; w(\text{ZnCl}_2) = \frac{m(\text{ZnCl}_2)}{m_{\text{р-ра}}} = \frac{3,482}{574,032} \approx 0,013 \approx 1,3\%$$

$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) \cdot M(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2);$$

$$m(\text{ZnCl}_2) = M(\text{ZnCl}_2) \cdot n(\text{ZnCl}_2) = M(\text{ZnCl}_2) \cdot n(\text{H}_2); m(\text{ZnCl}_2) = 4,482 \text{ г}; m_{\text{р-ра}} = m_{\text{см}} + m_{\text{в-ит}} \cdot (m(\text{H}_2) + m(\text{NO})) = 574,032$$

$$(n_{\text{р-ра}} n(\text{ZnCl}_2) = n(\text{H}_2))$$

$$\text{Ответ: a) Cu, Zn; б) } w(\text{Zn}) = 36\%, w(\text{Cu}) = 64\%; 2) w(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 3,3\%; w(\text{ZnCl}_2) = 1,3\%$$

$$w(\text{Cu, Zn}) = 24\%$$

$$(3.2)_{\Sigma} = 85$$

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
17	17	14	6	6	8	68