

Шифр

Х-9-11

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по Химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Ш П О Л Ь В И Н Д

Имя:

Н И К И Т А

Отчество:

А Л Е К С Е Е В И Ч

Учащийся 9 класса школы № лицей-интерната №1

г. Иркутск

(города/села, района)

Иркутской области

(области)

Дата рождения 31.01.2003 (31 января)

Контактная информация – телефон(ы): 89140068341

E-mail: nikitalavrov92@gmail.com

Пункт проведения этапа ИРНИТУ

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

Н.И.Т.У.

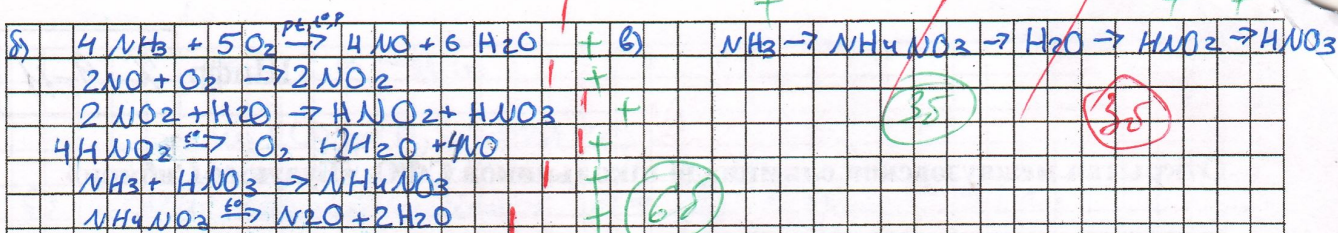
Шифр X-9-11

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
736 735	9.03.15	Модестов В.Б. Кузнецов В.В.	<i>(подписи)</i>

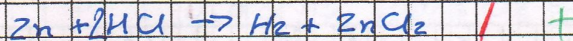
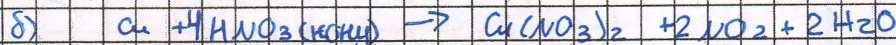
Часть 1	1.1	самым активным является озон (O_3), а наименее активным азот (N_2)	++	
	1.2	в хлорате калия +7, а в перхлорате калия +1	-	-
	1.3	являются старшими и неспаренные электроны	-	-
	1.4	количество неспаренных электронов равно 2, а в ионе C^{4-} равно 0	+	+
	1.5	в р-ре $NaOH$ окраска ф-ф шамнибана, а в растворе NH_3 - розовая	+	+
	1.6	в ортофосфорной затола водорода, в ортофосфатной I	+	-
	1.7	в BaO - ионная, в CO_2 - ковалентная полярная	+	+
	1.8	выделяется O_2 , остается KNO_2	+	+
	1.9	степени окисления +4 и +6	+	-
	1.10	выделяется CO_2 , остается Na_2SiO_3	+	+
Часть 2	2.1	а) сода каустическая - $NaOH$ б) $NaOH + NH_4Cl \rightarrow NaCl + NH_3 \uparrow + H_2O$	+	+
		мыльное стекло - H_3PO_4 $CaSO_4 + 2NaOH \rightarrow Ca(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$	+	+
		сода пищевая - $NaHCO_3$ $H_2SO_4 + 2NaOH \rightarrow 2H_2O + Na_2SO_4$	+	+
		шамниб	-	-
		намотырь	-	-
		амальга	-	-
		медь	-	-
		медный купорос	-	-
		купоросное масло	-	-
		намотырь спирт	-	-
	2.2	а) $Ca(NO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 \downarrow + 2NaNO_3$ $Ca^{2+} + CO_3^{2-} \rightarrow CaCO_3$	+	+
		$CaCO_3 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$	+	+
		$CaCO_3 + 2H^+ \rightarrow Ca^{2+} + H_2O + CO_2 \uparrow$	+	+
		б) $3Mg(NO_3)_2 + 2Na_3PO_4 \rightarrow Mg_3(PO_4)_2 \downarrow + 6NaNO_3$ $3Mg^{2+} + 2PO_4^{3-} \rightarrow Mg_3(PO_4)_2 \downarrow$	+	+
		в) $ZnSO_4 + Na_2S \rightarrow ZnS \downarrow + Na_2SO_4$ $Zn^{2+} + S^{2-} \rightarrow ZnS \downarrow$	+	+
		$ZnS + HCl \rightarrow H_2S \uparrow + ZnCl_2$	+	+
		$ZnS + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2S \uparrow$	+	+
		г) $BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2KCl$ $Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4 \downarrow$	+	+
	2.3 а)	A - NH_3 ; B - NO ; B - NO_2 ; Г - HNO_2 ; Д - HNO_3 ; М - N_2O , содержат элемент х - азот	+	+

Председатель жюри



часть 3.

3.2. а) в состав латуни входит А - медь; В - цинк



$$n(\text{HCl}) = \frac{50 \cdot 1,043 \cdot 0,1}{36,5} = 0,143 \text{ моль}$$

$$V(\text{H}_2) = 1,24 \text{ л} \Rightarrow V(\text{H}_2) = 0,054 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{Zn}) = 0,054 \text{ моль}$$

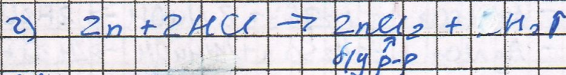
$$m(\text{Zn}) = 65 \cdot 0,054 = 3,51 \text{ г}$$

цинк не остался,
он прореагировал
полностью

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{500 \cdot 1,028 \cdot 0,05}{61} = 0,421 \text{ моль}$$

$$V(\text{NO}_2) = 1,433 \text{ л} \Rightarrow V(\text{NO}_2) = 0,067 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{Cu}) = 0,0335 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 64 \cdot 0,0335 = 2,144 \text{ г}$$



$$n(\text{HCl}) = \frac{50 \cdot 1,043 \cdot 0,1}{36,5} = 0,143 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl}) = 50 \cdot 1,043 = 52,15 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 46,935 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2) = 0,054 \text{ моль}$$

$$m(\text{выделилось}) = 0,05535 \text{ моль } \text{H}_2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \text{отреагировало } 0,1107 \text{ моль } \text{HCl}$$

$$\Rightarrow \text{осталось } 0,03218 \text{ моль } \text{HCl}$$

$$m(\text{HCl, осн}) = 1,175 \text{ г}$$

$$n(\text{ZnCl}_2) = n(\text{H}_2) = 0,055 \text{ моль}$$

$$m(\text{ZnCl}_2) = 136 \cdot 0,055 = 7,48 \text{ г}$$

$$m(\text{р-р ZnCl}_2) = 46,935 + 7,48 = 54,415 \text{ г}$$

$$w(\text{ZnCl}_2) = \frac{7,48}{54,415} = 0,137 = 13,7 \%$$

Если учитывать то, что осталось
неотреагировавший HCl, то

$$m(\text{р-р}) = 46,935 + 7,48 + 1,175 = 55,59 \text{ г}$$

$$w(\text{ZnCl}_2) = \frac{7,48}{55,59} = 0,135 = 13,5 \%$$

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

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

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

$\nu(HNO_3) = \frac{500 \cdot 1,028 \cdot 0,05}{61} = 0,421 \text{ моль}$

$\nu(NO_2) = 0,067 \text{ моль}$
 $m(HNO_3) = 25,6812$
 $m(H_2O) = 474,3192$

$\nu(Cu(NO_3)_2) = 1,5 \nu(NO_2) = 0,1005 \text{ моль}$
 $m(Cu(NO_3)_2) = 18,42$

$m(H_2O)_{\text{всего}} = 0,0672 \cdot 18 = 2,4122$
 $m(p-p) = 2,412 + 18,4 + 474,319 = 485,1312$
 $\omega(Cu(NO_3)_2) = \frac{18,4}{485,131} = 0,037 = 3,7\% + 1\%$

Если учитывать, что осталось неперешла, то
 перешла $0,067 \cdot 2 \text{ моль } HNO_3$
 $0,134$
 $\Rightarrow$ осталось $0,421 - 0,134 = 0,287 \text{ моль}$
 $m(HNO_3)_{\text{ост}} = 0,287 \cdot 61 = 17,5072$
 $m(p-p) = 474,319 + 6,1642 + 17,5072 = 498,052$
 $\omega(Cu(NO_3)_2) = \frac{6,1642}{498,05} = 0,012 = 1,2\%$

б) $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

$\nu(H_2) = \frac{1,24}{22,14} = 0,055 \text{ моль} \Rightarrow m(Zn) = 0,055 \cdot 65 = 3,5775$

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

$\nu(NO) = 0,067 \text{ моль} \Rightarrow m(Cu) = \frac{0,164}{0,164} = 1,006$

$\omega(Zn) = 3,6 / 10 = 36\%$
 $\omega(Cu) = 6,4 / 10 = 64\%$

3.1. б) $m(\text{смеси}) = 20,4 = \frac{M(\text{смеси})}{M(CO)} \Rightarrow M(\text{смеси}) = 40,8 \text{ г/моль}$
 $M(\text{смеси}) = \frac{M(CO) \cdot \omega + M(CO_2) \cdot (1 - \omega)}{1} = 28\omega + 44 - 44\omega$
 $40,8 = 28\omega + 44 - 44\omega$

$$-3,2 = -16\omega$$

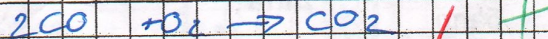
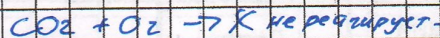
$$\omega(\text{CO}) = 0,2 = 20\%$$

$$\text{т.к. } M(\text{смесь}) = 40,8 \text{ г/моль}$$

$$8) \quad 50 \text{ л смеси смесью } m = \frac{50}{22,4} \cdot 40,8 = 91,2$$

$$m(\text{CO}) = 0,2 \cdot 91 = 18,2 \text{ г}$$

$$n(\text{CO}) = 0,65 \text{ моль}$$



$\Rightarrow$

где количество смеси нуль

$$0,65/2 \text{ моль } \text{O}_2 \Rightarrow n(\text{O}_2) = 0,325 \text{ моль}$$

$$V(\text{O}_2) = 7,28 \text{ л}$$

9) Допустим смесь 1 ч.

$$\text{тогда } n(\text{смесь}) = \frac{1}{22,4} = 0,0446 \text{ моль}$$

$$\text{т.к. } M(\text{смесь}) = D_{\text{H}_2} \cdot 2 = 40,8, \text{ то ее } m = 1,8197 \text{ г}$$

$$m(\text{CO}) = m(\text{смесь}) \cdot \omega = 1,8197 \cdot 0,8 = 1,4558 \text{ г}$$

$$n(\text{CO}) = \frac{1,4558}{44 \text{ г/моль}} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 0,741 \text{ л}$$

$$\varphi(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_{\text{смесь}}} = 0,741 = 74,1\%$$

60