

Шифр

913

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири» 2 этап

(заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

А Н А Н Ь И Н А

Имя:

А Л Е К С А Н Д Р А

Отчество:

А Н Д Р Е Е В Н А

Учащийся 9 класса школы № МАОУ ВНГ

г. Новосибирска, Ленинского района
(города/села, района)

Новосибирской об
(области)

Дата рождения 30 Ноемб 2000

Контактная информация – телефон(ы): 8913 935 2543

Е- mail: Alexandra. a-a-a@yandex.ru

Пункт проведения этапа НГУ

Дата проведения этапа 14.02.2016

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

913

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
83	14.02.16	Заресену А.В. Самеников О.Т. Бредихин Р.А.	 

Председатель жюри:  Есеньянов В.А.

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

7	2.7	22	3.7	3.2	5	9/3
22.5	21	70.5	18	11	83	

Часть 1

1.1. Кислотные уменьшаются, а восстановительные увеличиваются. 1.5

1.2. $K_2CO_3 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + CO_2 \uparrow + H_2O$ (выделение газа CO_2) 3

$Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 \downarrow + 2HNO_3$ (выпадает белый осадок $BaSO_4$)

1.3. в основном состоянии 3 $\bar{e}$, а в Al^{3+} 0 неспаренных. 1.5

1.4. SO_2 - окислитель
 H_2S - восстановитель 3

1.5. $p^+ = 9$ $\bar{e} = 9$ 1.5

1.6. $CrCl_2$ - кислая среда 1.5
 $(NH_4)_2SO_4$ - щелочная среда -

1.7. $K_2Cr_2O_7$ (Cr^{+6}) 3
 $K_3[Cr(OH)_6]$ (Cr^{+3})

1.8. Твёрдая 1.5

1.9. Самый активный F_2 3
Наименее активный N_2

1.10 Аммиак и хлороводород
 $NH_4Cl \xrightarrow{t^0} NH_3 \uparrow + HCl \uparrow$ 3

Часть 2

2.1. пробы 1 - Na_2S
2 - $AlCl_3$
3 - $MgCl_2$

12

$Na_2S + KOH \neq$

$AlCl_3 + 3KOH = Al(OH)_3 \downarrow + 3KCl$

$Al(OH)_3 + 3KOH = K_3[Al(OH)_6]$ (т.е. если в избытке щелочи)

$MgCl_2 + 2KOH = Mg(OH)_2 \downarrow + 2KCl$ (образуется наименее растворимый)

$Na_2CO_3 + Na_2S \neq$

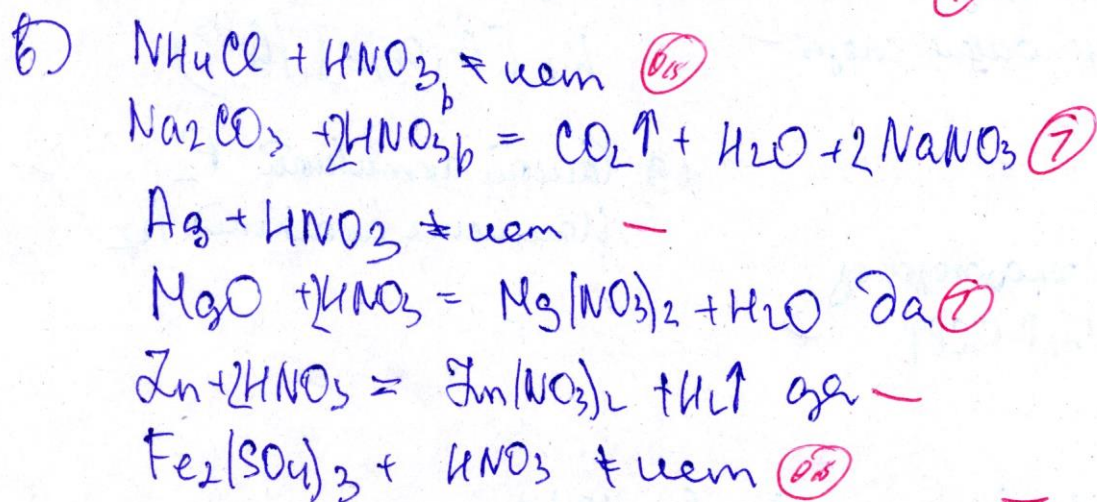
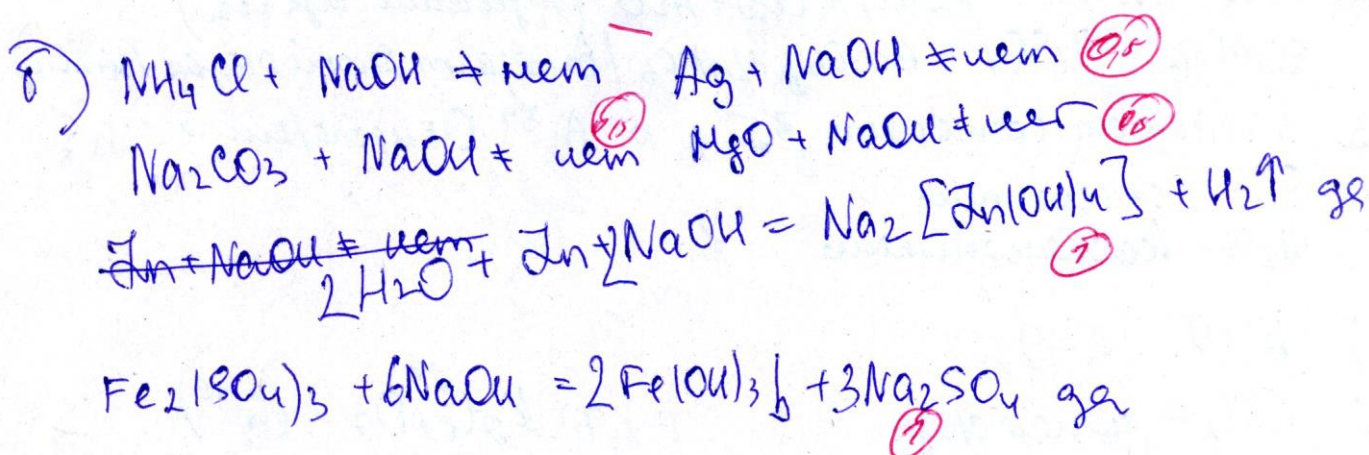
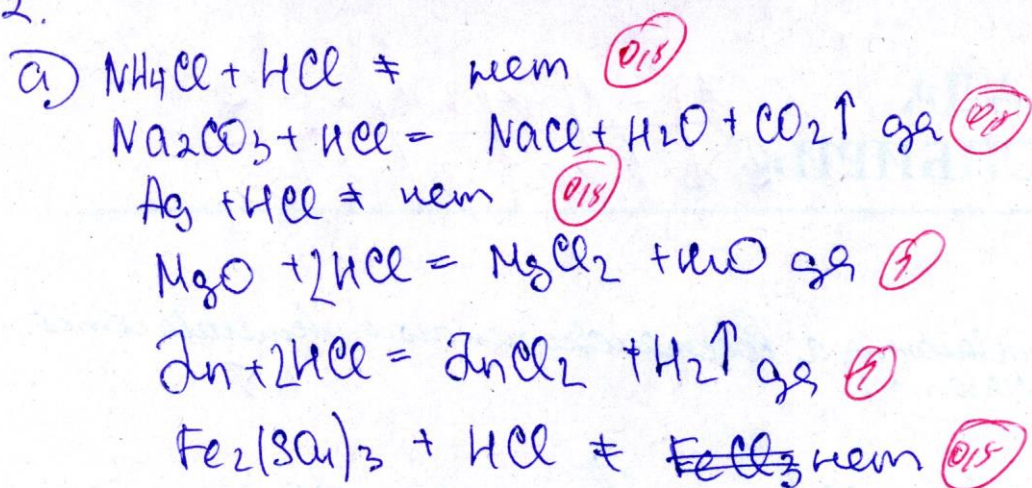
$3Na_2CO_3 + 2AlCl_3 + 3H_2O = 2Al(OH)_3 \downarrow + 6NaCl + 3CO_2 \uparrow$

$MgCl_2 + Na_2CO_3 = MgCO_3 \downarrow + 2NaCl$; $3AgNO_3 + AlCl_3 = 3AgCl \downarrow + Al(NO_3)_3$

$MgCO_3 + 2HCl = MgCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$; $2AgNO_3 + MgCl_2 = 2AgCl \downarrow + Mg(NO_3)_2$

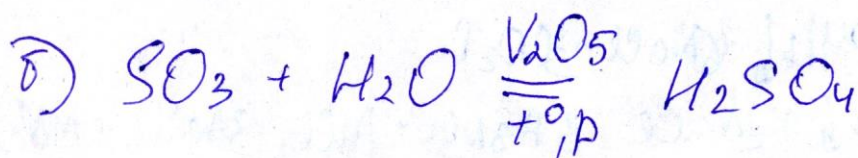
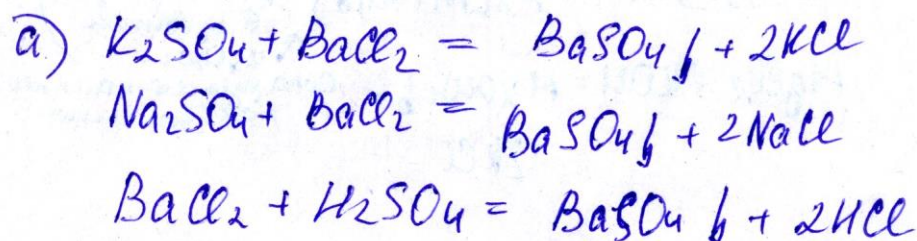
$2AgNO_3 + Na_2S = Ag_2S \downarrow + 2NaNO_3$; (

2.2.



$\Sigma = 10,5$

Задача 3

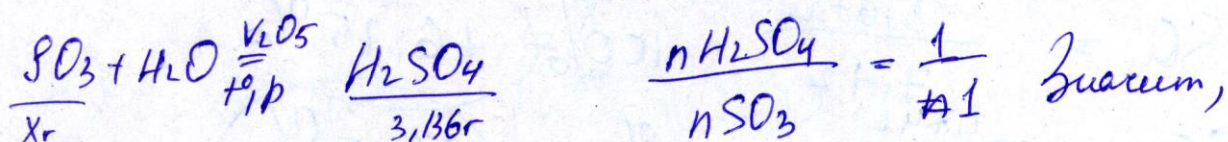


$16 \text{ нем} = V(\text{H}_2\text{SO}_4) \quad 2 \text{ мон}/n = C(\text{H}_2\text{SO}_4)$

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

$$C = \frac{n}{V} \quad 16 \text{ мл} = 0,016 \text{ л} \quad n = C \cdot V, \quad n = 2 \text{ моль/л} \cdot 0,016 \text{ л} = 0,032 \text{ моль};$$

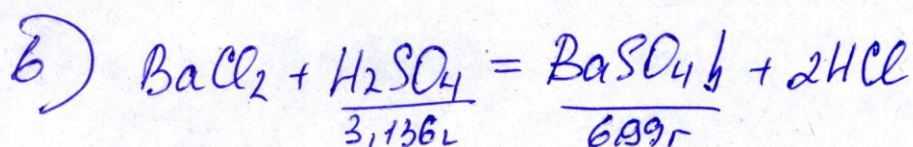
$$n = \frac{m}{M}, \quad m = n \cdot M \Rightarrow m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ г/моль} \cdot 0,032 \text{ моль} = 3,136 \text{ г}$$



$$n \text{H}_2\text{SO}_4 = n \text{SO}_3; \quad n \text{SO}_3 = 0,032 \text{ моль}$$

$$m = n \cdot M \Rightarrow m(\text{SO}_3) = 0,032 \text{ моль} \cdot (32 + 16 \cdot 3 \text{ г/моль}) = 2,56 \text{ г}$$

Ответ: понадобится 2,56 г SO_3 .



$$\frac{n \text{BaSO}_4}{n \text{BaCl}_2} = \frac{1}{1} \quad n \text{BaCl}_2 = n \text{BaSO}_4 \quad \cancel{n \text{BaCl}_2}$$

$$n \text{BaSO}_4 = \frac{6,99 \text{ г}}{(137 + 32 + 16 \cdot 4) \text{ г/моль}} = 0,03 \text{ моль}$$

$$n \text{BaCl}_2 = 0,03 \text{ моль};$$

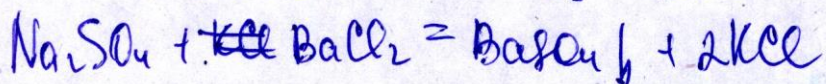
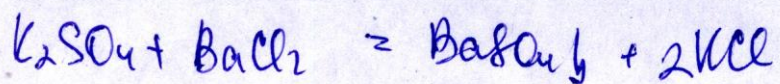
$$m = n \cdot M \quad m \text{BaCl}_2 = 0,03 \text{ моль} \cdot (35,5 \cdot 2 + 137 \text{ г/моль}) =$$

$$= 6,24 \text{ г}$$

0,03 моль не вступило в реакцию со смесью сульфатов натрия и калия. BaCl_2 был в избытке

Если всего BaCl_2 16,6 г, $(152,4 \text{ мл} \cdot 1,09 \text{ г/мл} = 166,116 \text{ г})$
в реакцию вступило 6,24 г, $\frac{166,1 \text{ г}}{166,1 \text{ г}} \rightarrow 100\%$
то вступило в реакцию 10,36 г. $\frac{16,6 \text{ г}}{166,1 \text{ г}} \rightarrow 10\% \quad x = 16,6 \text{ г}$

Следовательно, $n = \frac{m}{M} \quad n \text{BaCl}_2 = 0,049 \text{ моль}$
вступ. в б.



$$n K_2SO_4 = 0,01 \text{ mola}$$

$$n Na_2SO_4 = 0,04 \text{ mola}$$

⊖

-3

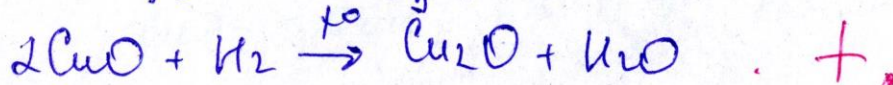
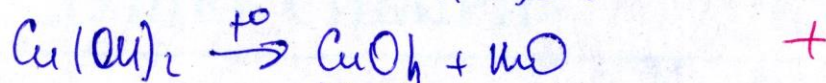
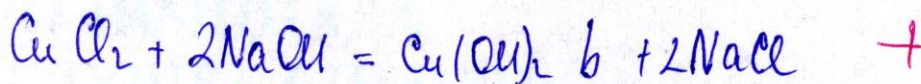
$$m Na_2SO_4 = 5,68 \text{ ~~g~~ }^2$$

$$m K_2SO_4 = 1,74 \text{ ~~g~~ }^2$$

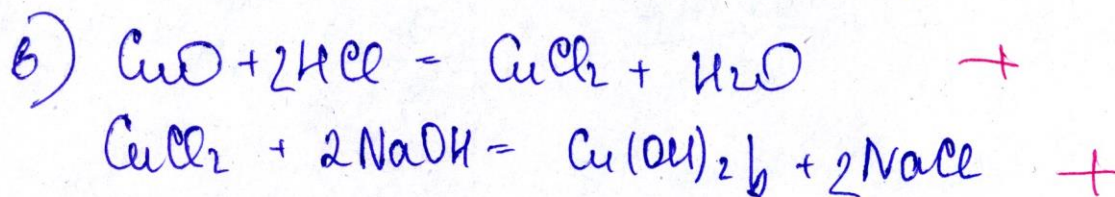
$$w Na_2SO_4 = \frac{5,682}{7,42} \cdot 100\% = 76,75\%$$

$$w K_2SO_4 = \frac{1,742}{7,42} \cdot 100\% = 23,5\%$$

3.2.



5) CuO окисл. степень (II) + Cu(OH)₂ окисл. степень (II) +
CuCl₂ хлорид степени (II) + Cu₂O окисл. степень (I) +



(-1)

$$V(\text{HCl}) = 69,7 \text{ мл}$$

$$m = V \cdot \rho$$

$$\rho(\text{HCl}) = 1,047 \text{ г/мл}$$

$$\rho = 1,047 \text{ г/мл}$$

$$m(\text{HCl}) = 69,7 \text{ мл} \cdot 1,047 \text{ г/мл} = 72,97592$$

$$72,97592 \rightarrow 100\%$$

$$x \text{ г} \rightarrow 100\%$$

$$x = 7,297592 \approx 7,3 \text{ г}$$

$$\frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{CuO}}} = \frac{2}{1} \quad n_{\text{CuO}} = \frac{n_{\text{HCl}}}{2}; \quad +$$

$$n_{\text{HCl}} = \frac{7,3 \text{ г}}{35,5 + 1 \text{ г/моль}} = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow n_{\text{CuO}} = 0,1 \text{ моль} \quad +$$

$$m(\text{CuO}) = 0,1 \text{ моль} \cdot (63,5 + 16 \text{ г/моль}) = \underline{7,52 \text{ г}} \quad 7,95 -$$

$$\frac{n_{\text{CuO}}}{n_{\text{CuCl}_2}} = 1 \Rightarrow n_{\text{CuO}} = n_{\text{CuCl}_2} = 0,1 \text{ моль} \quad +$$

$$\frac{n_{\text{CuCl}_2}}{n_{\text{NaOH}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow n_{\text{NaOH}} = 2n_{\text{CuCl}_2} = 0,2 \text{ моль} \quad +$$

$$m_{\text{NaOH}} = 0,2 \text{ моль} \cdot (23 + 16 + 1 \text{ г/моль}) = \underline{8 \text{ г}} \quad +$$

Ответ: 7,52 г оксида и 8 г щелочи.

ответ целочисленный?

(-2)