

Шифр

55-09-10

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по _____

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Р О Л О В А М Е В

Имя:

К И Р И Л Л

Отчество:

В Л А Д И М И Р О В И Ч

Учащийся

9

класса школы №

ГУ ШКОЛА-ЛИЦЕЙ № 8

ОБЛАСТНЫХ ДЕТЕЙ г. ПАВЛОДАРА

(города/села, района)

Павлодарской области, РК

(области)

Дата рождения

18.04.2000

Контактная информация – телефон(ы):

8-702-195-88-12

E-mail:

viking2008@yandex.ru

Пункт проведения этапа

ШКОЛА-ЛИЦЕЙ № 8

Дата проведения этапа

14.02.2016 г.

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

Часть 1.

- 1.1 Для водородных соединений элементов VI A группы $\uparrow$ с увеличением порядкового номера кислотные свойства увеличиваются, а восстановительные свойства уменьшаются. 1,5
- 1.2 В реакции растворов $K_2CO_3 + H_2SO_4 \Rightarrow ?$ продуктом реакции является газ - CO_2 , а в реакции растворов $Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 \Rightarrow ?$ продуктом реакции является осадок - $BaSO_4$. 3,0
- 1.3 В атоме алюминия в основном состоянии количество неспаренных электронов равно -1, а в ионе Al^{3+} -5. 1,5
- 1.4 В реакции $2H_2S + SO_2 \Rightarrow 3S + 2H_2O$ окислителем является вещество сера, а восстановителем является вещество - сера. 4,5 ?
- 1.5 Ядро природного изотопа фтора содержит 9 протонов и 10 нейтронов. 3,0
- 1.6 Среда водного раствора $LiCl_2$ - кислая, а водного раствора $(NH_4)_2SO_4$ - кислая. 3,0
- 1.7 В соединении $K_2Cr_2O_7$ степень окисления хрома +6, а в соединении $K_3[Cr(OH)_6]$ +3. 3,0
- 1.8 Агрегатное состояние I при комнатной температуре и атмосферном давлении твёрдое кристаллическое, а его кристаллическая решётка в твёрдом состоянии атомная. 1,5
- 1.9 Из четырёх неметаллов - кислорода, азота, фтора и хлора самым активным является фтор, а наименее активным азот.
- 1.10 При термическом разложении хлорида алюминия образуются алюмин - Al и хлорная кислота - HCl . 3,0

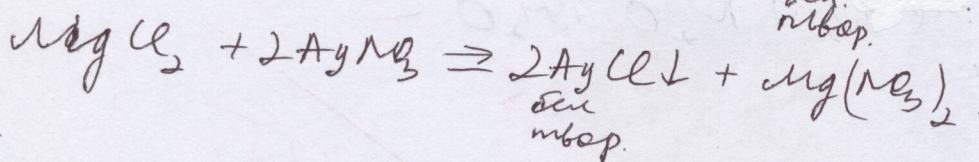
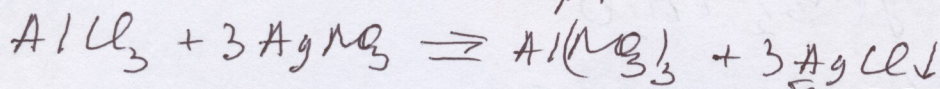
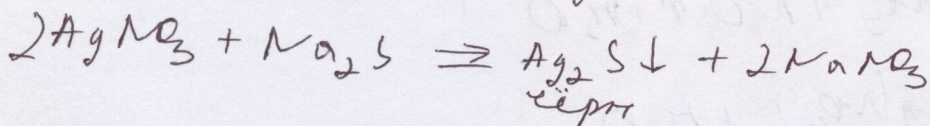
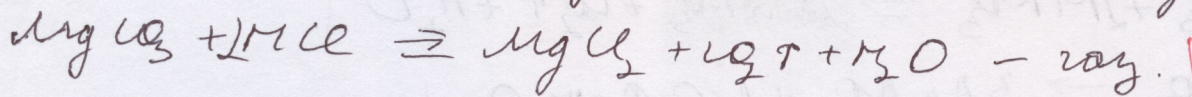
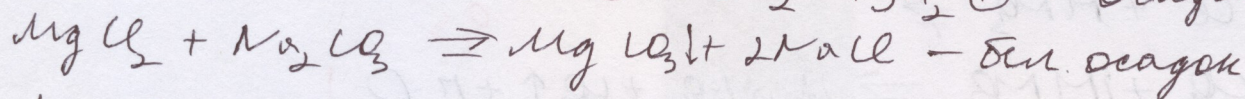
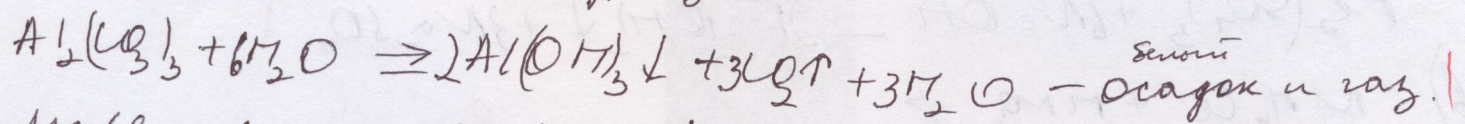
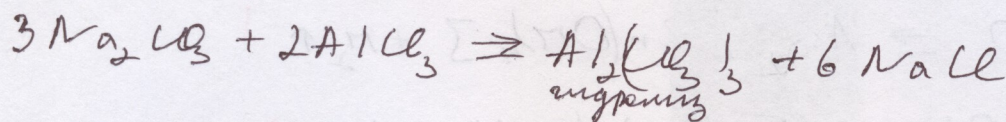
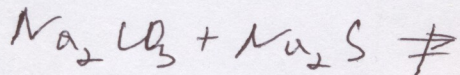
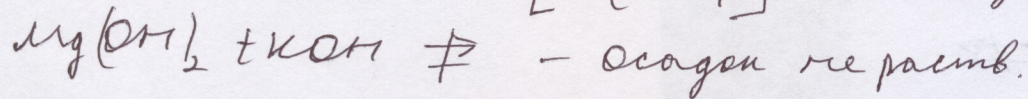
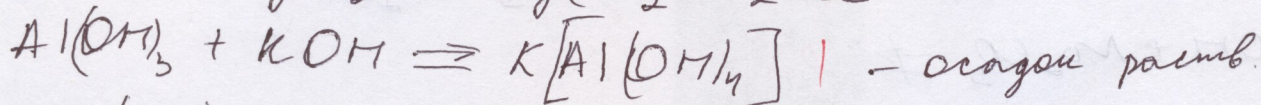
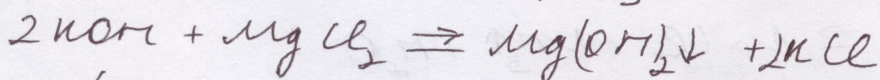
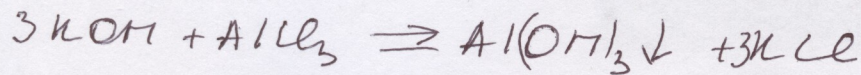
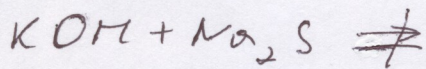
Часть 2.

2.1 Основываясь на условиях задачи и своих личных рассуждений, я определил, что в первой пробе находится Na_2S (1- Na_2S), во второй пробе содержится AlCl_3 (2- AlCl_3), в третьей пробе - MgCl_2 (3- MgCl_2).

Реакции:

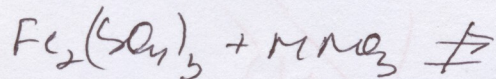
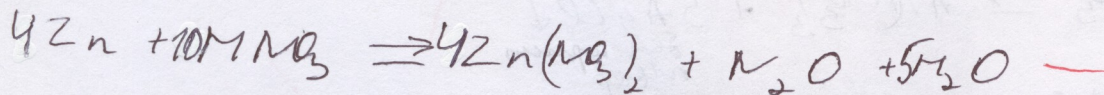
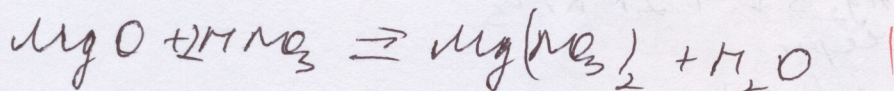
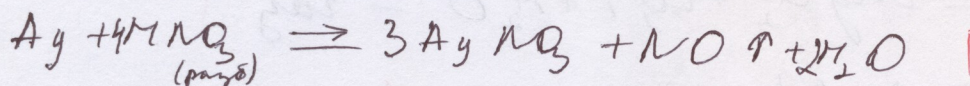
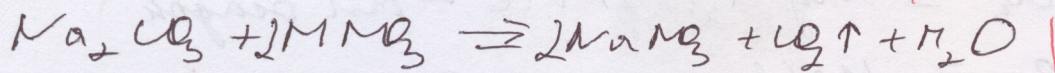
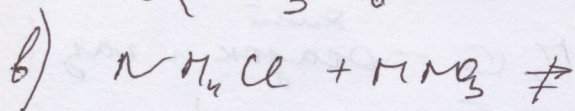
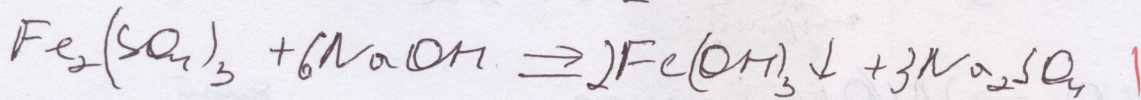
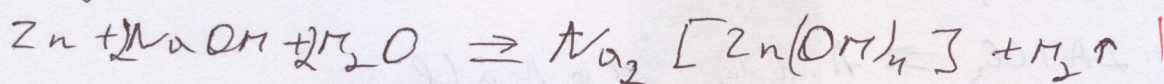
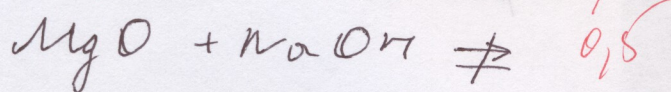
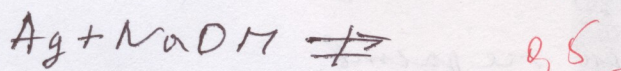
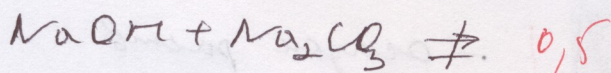
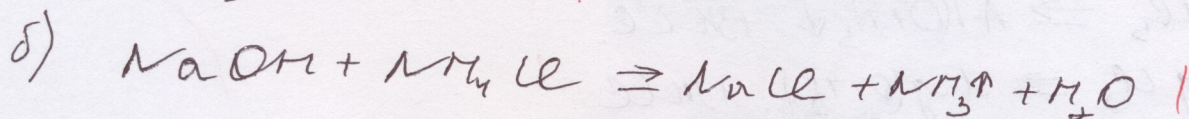
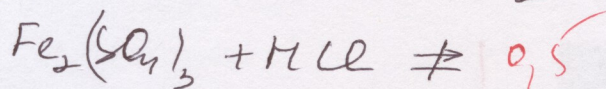
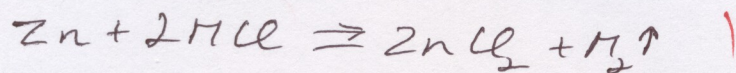
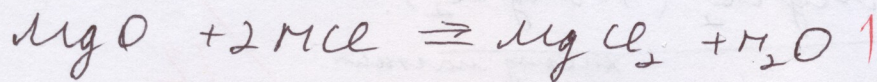
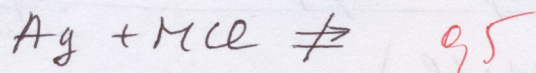
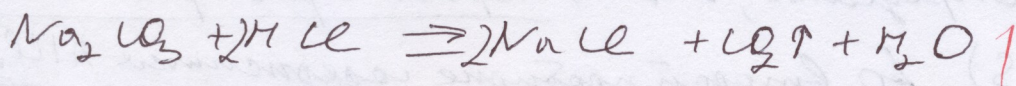
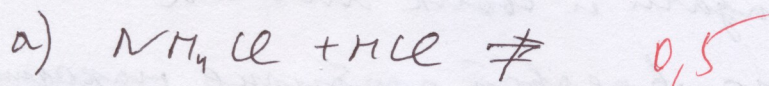
энерг. малая.

12



215

2.2.



135

Задача 3.

155-09-10

3.1 Дано:

$$m(\text{меш}) = 7,742$$

$$V(\text{BaCl}_2) = 152,4 \text{ мл}$$

$$w(\text{BaCl}_2) = 0,1$$

$$\rho = 1,0922 \text{ г/мл}$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 16 \text{ мл} = 0,016 \text{ л}$$

$$C = 2 \text{ моль/л}$$

$$m(\text{раствора}) = 6,992$$

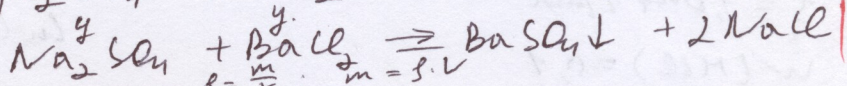
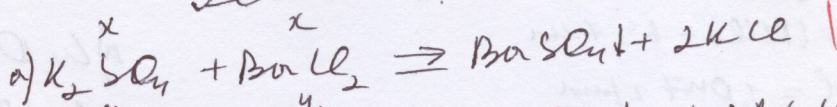
Найти:

а) $m(\text{SO}_2) - ?$

б) $w(\text{K}_2\text{SO}_4) - ?$

$w(\text{Na}_2\text{SO}_4) - ?$

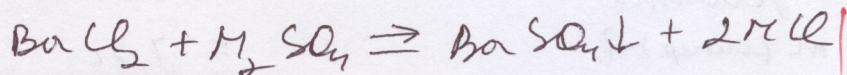
Решение:



$$m_1(\text{BaCl}_2) = 152,4 \text{ мл} \cdot 1,0922 \text{ г/мл} \cdot 0,1 =$$

$$= 16,642$$

$$C = \frac{n}{V}$$



б) $n = C \cdot V$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \text{ моль/л} \cdot 0,016 \text{ л} = 0,032 \text{ моль (исх.)}$$

$$n(\text{BaSO}_4 \text{ ос.}) = \frac{6,992}{233,4 \text{ г/моль}} = 0,03 \text{ моль}$$

$$n(\text{BaSO}_4) = n(\text{BaCl}_2) = 0,03 \text{ моль}$$

$$m_2(\text{BaCl}_2) = 0,03 \text{ моль} \cdot 208,2 \text{ г/моль} = 6,242$$

Пусть $x - n(\text{K}_2\text{SO}_4)$; $y - n(\text{Na}_2\text{SO}_4)$ $m_3(\text{BaCl}_2)_{\text{изб}} = 16,642 - 6,242 = 10,42$

Составим пропорции:

$$\begin{cases} 174x + 142y = 7,74 \\ 208(x+y) = 10,4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x+y=0,05 \\ 174x+142y=7,74 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x=0,05-y \\ 174(0,05-y)+142y=7,74 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} 174(0,05-y) + 142y = 7,74 \\ 8,7 - 174y + 142y = 7,74 \\ 0,96 = 32y \\ y = 0,03 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} y = 0,03 \\ x = 0,05 - 0,03 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,03 \end{cases}$$

35

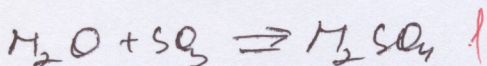
$$m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,02 \text{ моль} \cdot 174 \text{ г/моль} = 3,482 ; m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,03 \text{ моль} \cdot 142 \text{ г/моль} = 4,262$$

$$w(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{3,482}{7,742} \cdot 100\% = 45\% ; w(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 100\% - 45\% = 55\%$$

в) $n(\text{H}_2\text{SO}_4)_{\text{изб}} = 0,03 \text{ моль}$

15

15



$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{SO}_2) = 0,03 \text{ моль}$$

$$m(\text{SO}_2) = 0,03 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 1,92$$

2

Ответ: в) $m(\text{SO}_2) = 1,92$; б) $w(\text{K}_2\text{SO}_4) = 45\%$; $w(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 55\%$

158

3.2.

Дано:

$$V(\text{HCl}) = 69,7 \text{ мл}$$

$$\rho_1 = 1,0472 \text{ г/мл}$$

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

$$w(\text{NaOH}) = 0,06$$

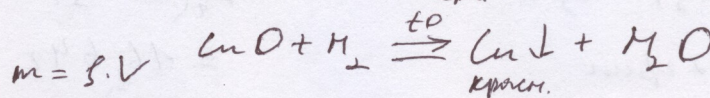
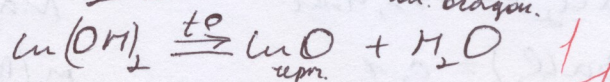
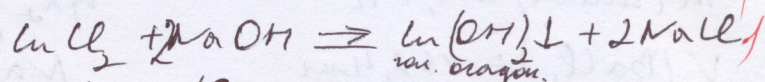
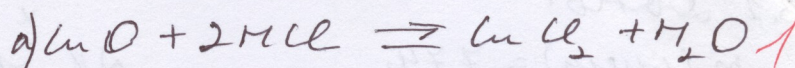
$$\rho_2 = 1,0652 \text{ г/мл}$$

Найти:

m (испр.) - ?

V(NaOH) - ?

Решение:



$$M(\text{HCl}) = 69,7 \text{ мл} \cdot 1,0472 \text{ г/мл} \cdot 0,1 = 7,32$$

$$\rho(\text{HCl}) = \frac{7,32}{36,52 \text{ г/моль}} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\rho(\text{CuO}) = 0,2 \text{ моль} : 2 = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuO}) = 0,1 \text{ моль} \cdot 80 \text{ г/моль} = 8 \text{ г}$$

$$\rho(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ моль} \cdot 2 = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 40 \text{ г/моль} \cdot 0,4 \text{ моль} = 16 \text{ г} \quad 3$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$$V(\text{NaOH}) = \frac{16}{1,0652 \text{ г/мл}} : 0,06 = 250,2 \text{ мл}$$

Ответ: б) CuO - окислитель (II);

CuCl₂ - окислитель (II); Cu - металл; Cu(OH)₂ - гидроксид

$$\text{в) } m(\text{CuO}) = 8 \text{ г}; V(\text{NaOH}) = 250,2 \text{ мл} \quad 3$$

105

$$\Sigma = 21 + 21 + 13 + 15 + 10 = 80$$