

Шифр

55-09-15

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по ХИМИИ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

ЗАБЕЛИНА

Имя:

АНАСТАСИЯ

Отчество:

АЛЕКСЕЕВНА

Учащийся

9

класса школы № ГУ «ШКОЛА-ЛИЦЕЙ №8 для

ОДАРЁННЫХ ДЕТЕЙ» г. ПАВЛОДАРА

(города/села, района)

РК, ПАВЛОДАРСКАЯ

(области)

Дата рождения

30.08.2000

Контактная информация – телефон(ы): +77446596100

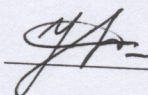
E-mail: nastya.2000.zabelina@gmail.com

Пункт проведения этапа ШКОЛА-ЛИЦЕЙ №8

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



Часть 1

- 1.1. Кислотные - усиливаются, восстановительные - ослабевают ^{1,5}
- 1.2. $K_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$
 признак реакции - вода и газ (CO_2)
- $Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 \downarrow + 2HNO_3$
 признак реакции - осадок ($BaSO_4$) ^{3,0}
- 1.3. 1 ; 3
- 1.4. $2H_2S^{-2} + SO_2^{+4} \rightarrow 3S^0 + 2H_2O$ ^{1,5}
 $S^{-2} - 2e^- \rightarrow S^0$ о-е, в-м
 $S^{+4} + 4e^- \rightarrow S^0$ в-е, о-м ^{3,0}
- Окислитель - Оксид серы (IV)
 Восстановитель - сероводород
- 1.5. 9 протонов, 10 нейтронов ^{3,0}
- 1.6. кислая; кислая ^{3,0}
- 1.7. $K_2Cr_2O_7^{+6}$; $K_3[Cr(OH)_6]^{+3}$ ^{3,0}
- 1.8. твердые кристаллы черного цвета с фиолетовым блеском; аммиачная ^{1,5}
- 1.9. самый активный - фтор ^{3,0}
 наименее активный - азот
- 1.10. $NH_4Cl \xrightarrow{t} NH_3 \uparrow + HCl \uparrow$
 аммиак и хлороводород ^{3,0}

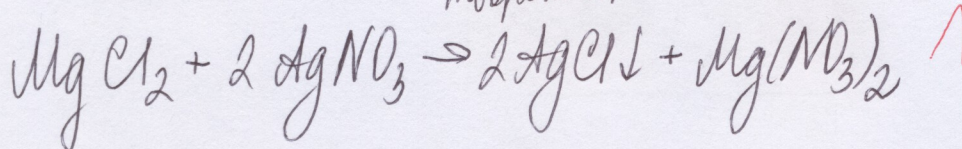
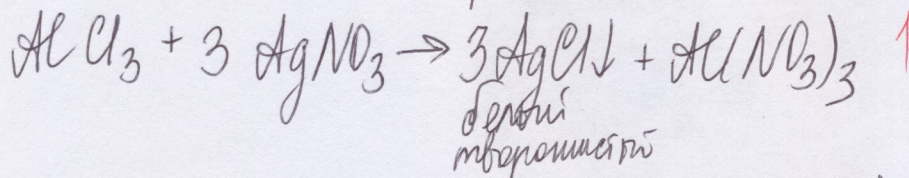
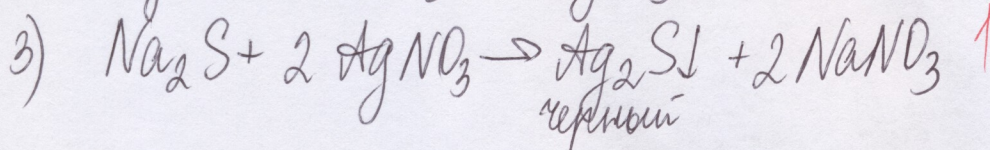
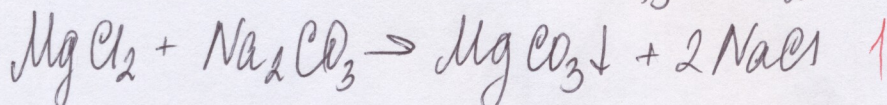
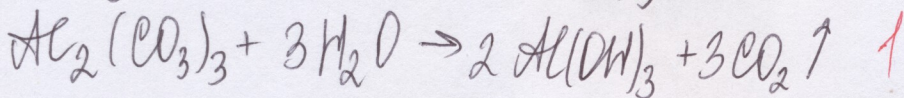
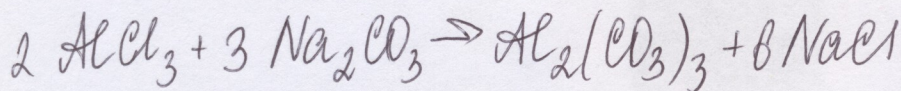
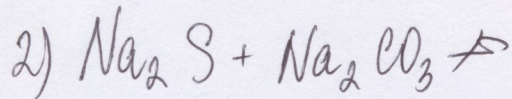
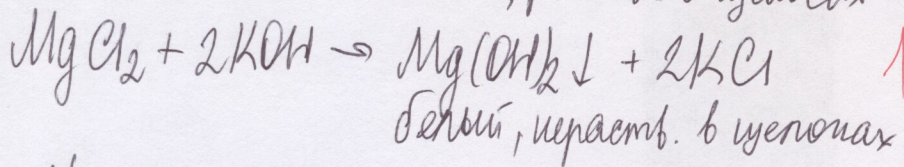
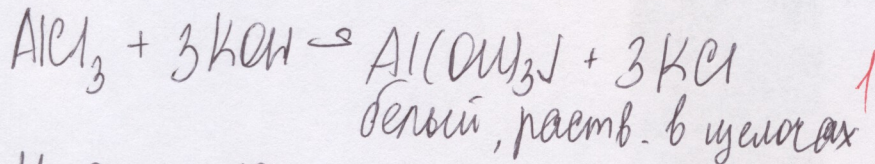
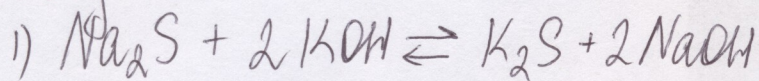
25,5

Часть 2 ; 2.1.

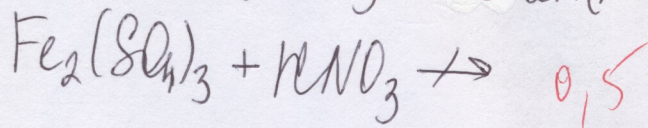
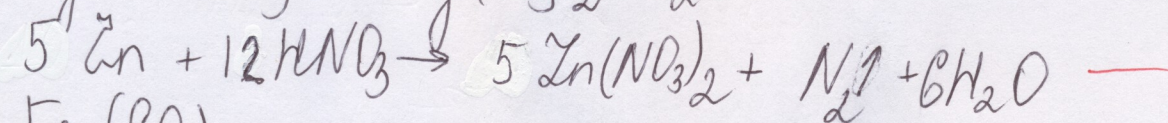
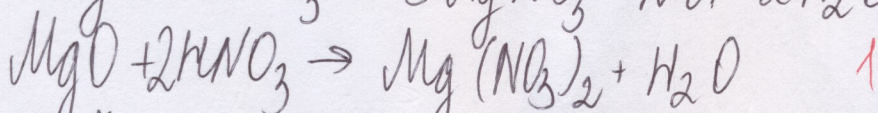
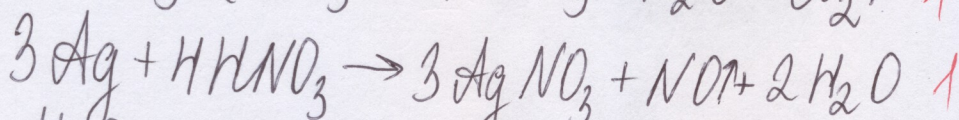
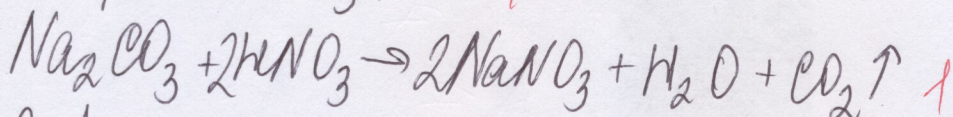
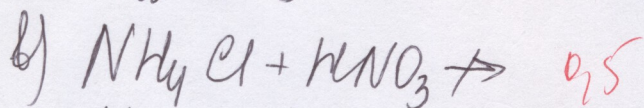
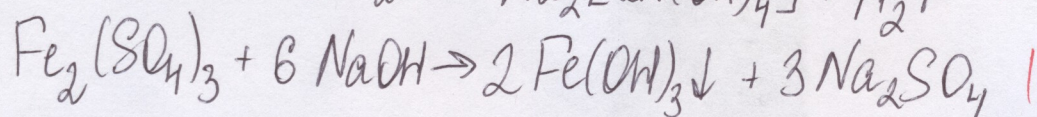
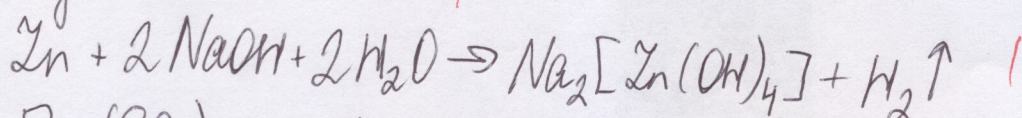
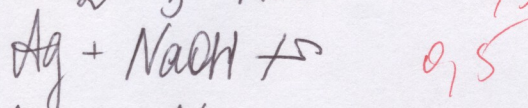
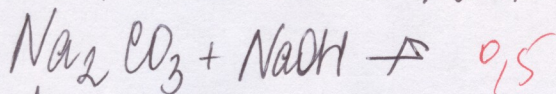
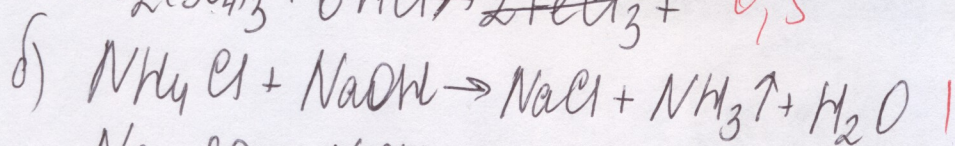
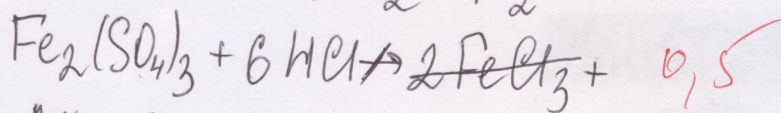
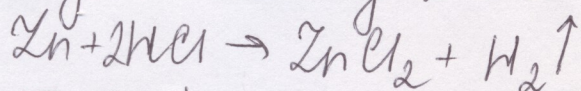
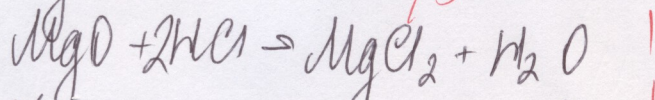
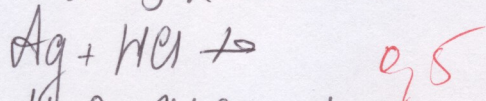
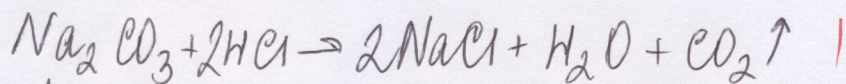
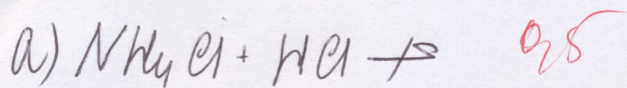
1 пробирка - Na_2S , т.к. натрий - единственный металл 3 периода, гидроксид которого растворим; из всех неметаллов 3 периода с серебром дает черный осадок только сера.

2 пробирка - AlCl_3 , т.к. $\text{Al}(\text{OH})_3$ растворяется в избытке щелочи; при добавлении Na_2CO_3 выделяется осадок и газ; AgCl - белый творожистый осадок

3 пробирка - MgCl_2 , т.к. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ нерастворим в щелочах и при добавлении Na_2CO_3 не выделяется газ; AgCl - белый творожистый осадок.



Задача 2 2.2.

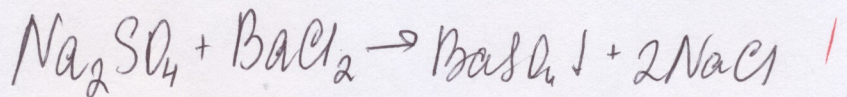
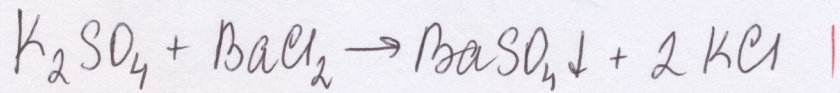


12,55

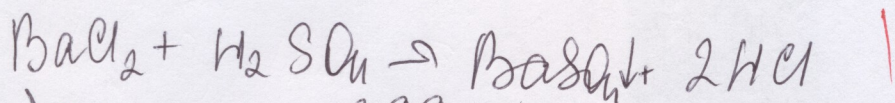
Часть 3 3.1.

Дано:
 $m(K_2SO_4; Na_2SO_4) = 7,742$
 $V_{pp}(BaCl_2) = 152,4 \text{ мл}$
 $W\% = 10\%$
 $\rho = 1,092 \text{ г/мл}$
 $V_{pp}(H_2SO_4) = 16 \text{ мл}$
 $C = 2 \text{ моль/л}$
 $m(\text{осадок}) = 6,992$

Решение:



$BaCl_2$ в избытке, т.к. с серной кислотой с образованием $BaSO_4$ реагирует только $BaCl_2$



$$\nu(BaSO_4) = \frac{6,992}{233 \text{ г/моль}} = 0,03 \text{ моль} \quad |$$

$$\nu(H_2SO_4) = 0,016 \text{ л} \cdot 2 \text{ моль/л} = 0,032 \text{ моль}$$

H_2SO_4 в избытке; $\nu_2(BaCl_2) = 0,03 \text{ моль} \quad |$

$$\nu_1(BaCl_2) = \frac{1,092 \text{ г/мл} \cdot 152,4 \text{ мл} \cdot 0,1}{208 \text{ г/моль}} = 0,08 \text{ моль} \quad |$$

$$\nu_{\text{пропорт}}(BaCl_2) = 0,08 \text{ моль} - 0,03 \text{ моль} = 0,05 \text{ моль} \quad |$$

Пусть $\nu(BaCl_2)$, вступившего в реакцию с K_2SO_4 - x , а с Na_2SO_4 - y . Тогда:

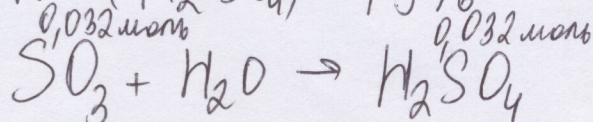
$$\begin{cases} x + y = 0,05 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 174x + 142y = 7,74 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,03 \end{cases} \quad |$$

$$m(Na_2SO_4) = 4,262; \quad m(K_2SO_4) = 3,482$$

$$W\%(Na_2SO_4) = \frac{4,262}{7,742} \cdot 100\% = 55\% \quad |$$

$$W\%(K_2SO_4) = 45\% \quad |$$



$$m(SO_3) = 0,032 \text{ моль} \cdot 80 \text{ г/моль} = 2,562 \quad |$$

215

Ombem: $W\%(Na_2SO_4) = 55\%$

$W\%(K_2SO_4) = 45\%$

$m(SO_3) = 2,562$

Часть 3 3.2.

Дано:

$$V(\text{HCl}) = 69,4 \text{ мл}$$

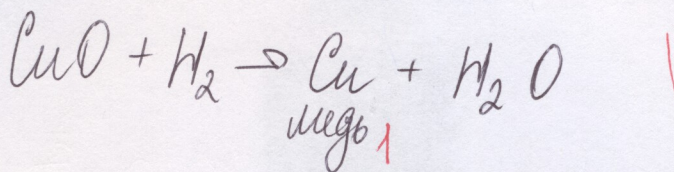
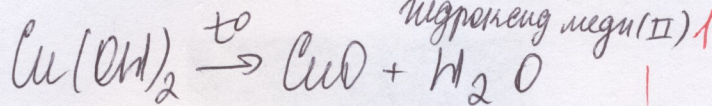
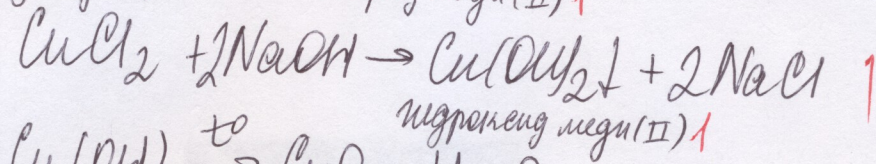
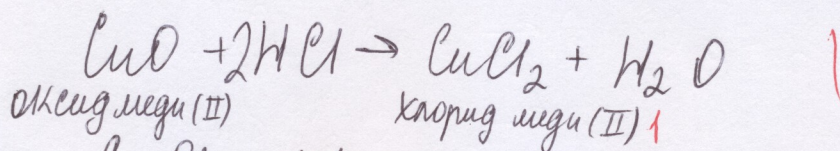
$$W\% = 10\%$$

$$\rho = 1,044 \text{ г/мл}$$

$$W\%(\text{NaOH}) = 6\%$$

$$\rho = 1,065 \text{ г/мл}$$

Решение:



$$V(\text{HCl}) = \frac{\rho \cdot V \cdot W}{M} = \frac{1,044 \text{ г/мл} \cdot 69,4 \text{ мл} \cdot 0,1}{36,5 \text{ г/моль}} = 0,2 \text{ моль}$$

$$V(\text{CuO}) = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow m = 0,1 \text{ моль} \cdot 80 \text{ г/моль} = 8 \text{ г} \quad 3$$

$$V(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow m_{\text{р.т.}} 8 \text{ г}; m_{\text{р.р.}} = \frac{8 \text{ г}}{0,06} = 133,33 \text{ г};$$

$$V = \frac{133,33 \text{ г}}{1,065 \text{ г/мл}} = 125,2 \text{ мл} \quad 3$$

Ответ: $m(\text{CuO}) = 8 \text{ г}$

$$V(\text{NaOH}) = 125,2 \text{ мл}$$

$$105 + 35 = 135$$

$$\Sigma = 25,5 + 19 + 12,5 + 21 + 13 = 91,5$$