

Шифр

914

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО
«Будущее Сибири» 2 этап
(заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

САЙФУЛЛИНА

Имя:

ДИНАРА

Отчество:

ИЛЬХАМОВНА

Учащийся

9

класса школы №

МАДУ Втора Гимназия

г. Новосибирска

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения

02.13.2000 (2 марта 2000 г.)

Контактная информация – телефон(ы): 89137701809

E-mail:

Dinara099@mail.ru

Пункт проведения этапа

НГУ

Дата проведения этапа

14.02.2016 (14 февраля 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



Шифр

914

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
86	14.02.16	Задесенко А.В. Салвинков О.Г. Бурдихин Р.А.	 

Председатель жюри:  Есенков В. А.

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

7	2.1	2.2	3.1	3.2	Σ
22.5	20	10.5	21	12	86

9/4

Числовик

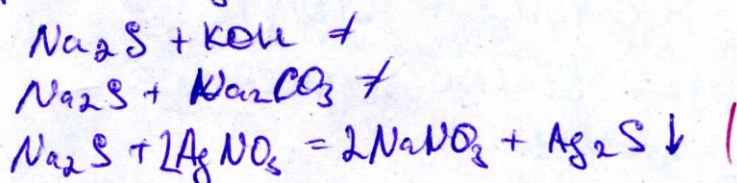
Часть 1

- 1.1) уменьшается; увеличивается; 1,5
- 1.2) $K_2CO_3 + H_2SO_4 = K_2SO_4 + H_2O + CO_2 \uparrow$
признаки реакции 3
- 1.3) $Be(NO_3)_2 + H_2SO_4 = 2HNO_3 + BeSO_4 \downarrow$
признаки реакции
- 1.4) $2H_2S^{-2} + SO_2^{+4} = 3S^0 + 2H_2O$ - реакция окислительно-восстановительная.
 H_2S - в-тень; 3
 SO_2 - окислитель;
- 1.5) $p^+ = 9; n^0 = 10$; 3
- 1.6) кислая; нейтральная; 1,5
- 1.7) $K_2Cr_2O_7^{+6}; K_3[Cr(OH)_6]^{+3}$ 3
- 1.8) I_2 - твердое в-во (легко возгоняется) 1,5
подогреть
- 1.9) сильная окислитель - F
слабее окислитель (в ряду) - N 3
- 1.10) $NH_4Cl \xrightarrow{t^0} NH_3 + HCl$ 3

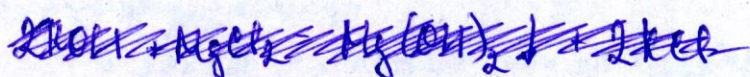
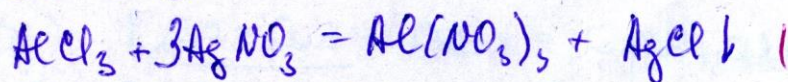
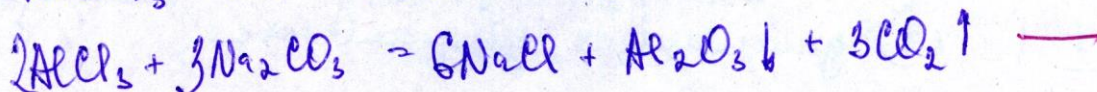
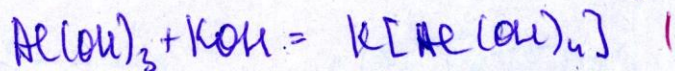
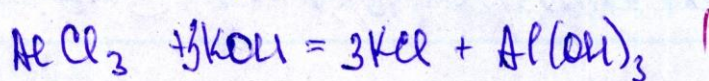
Часть 2

2.1)

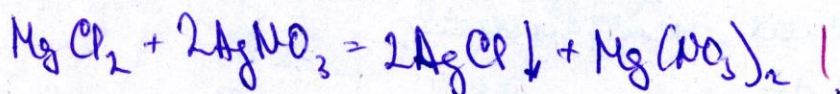
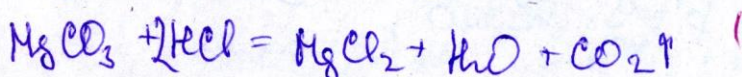
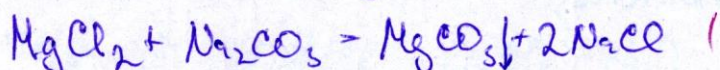
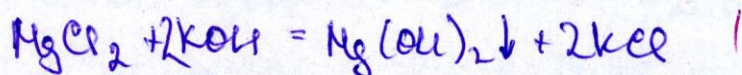
пробирка - Na_2S , т.к. при реакции с KOH и Na_2CO_3 ничего не наблюдается (затем в "продуктах" все в-ва превращаются - N_2), а с $AgNO_3$ выпадает черный осадок (Ag_2S) 4



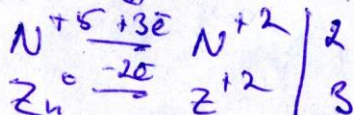
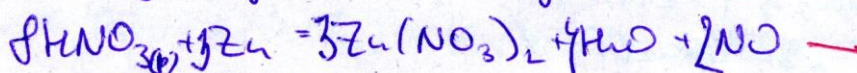
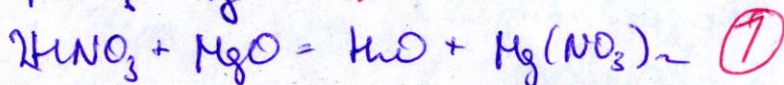
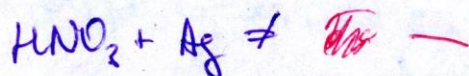
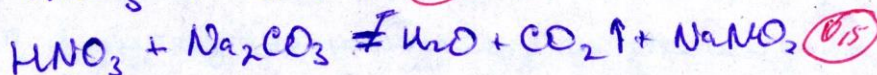
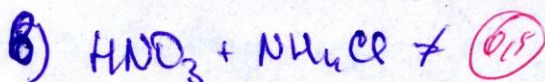
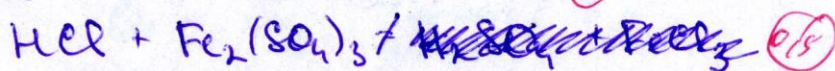
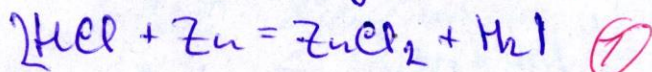
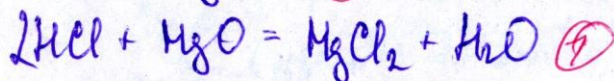
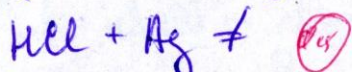
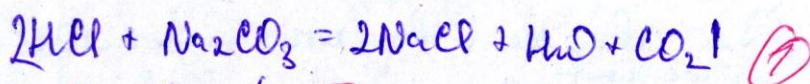
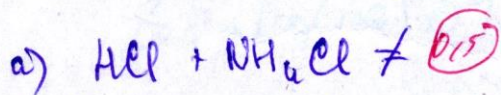
2) гидриды — $AlCl_3$, т.к. при нагревании KOH образуется осадок, а при избытке он растворяется $\rightarrow Al^+$, а т.к. с $AgNO_3$ образуется белый творожистый осадок $(AgCl) \rightarrow Cl^-$. 4

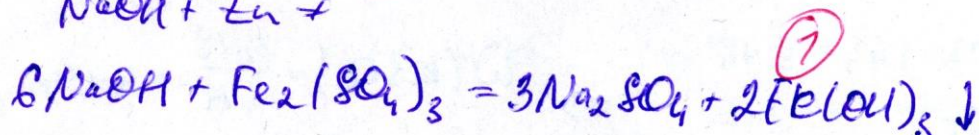
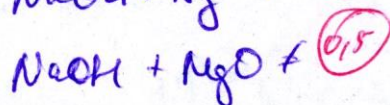
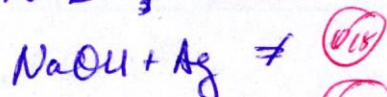
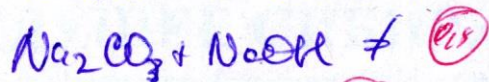
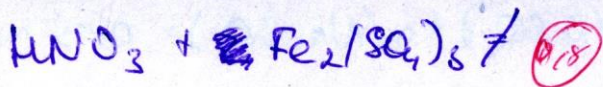


3) гидриды — $MgCl_2$, т.к. при реакции с KOH и Na_2CO_3 образуются белые осадки, а с $AgNO_3$ — белый творожистый осадок $(AgCl)$ 4



2.2)

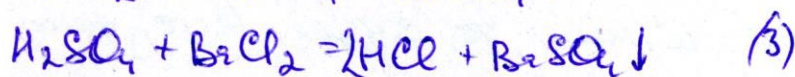
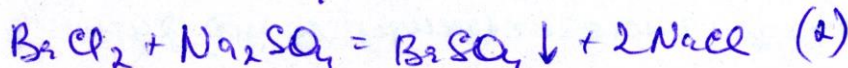
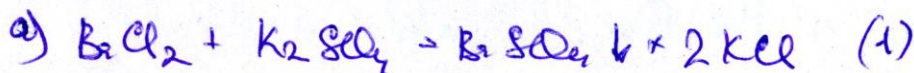




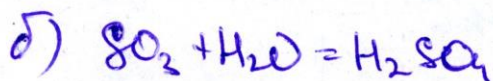
$$\Sigma = 10,5$$

Задача 3

3.1)



(BaCl₂ не вступает с сульфатами, сел. реакт. в р-те. образующейся с H₂SO₄, KCl и NaCl не в р-р, т.к. нет преобладающей реакции)



$$m(\text{BaSO}_4) = 6,99 \text{ г. } M_r = 233 \text{ г/моль} \Rightarrow n = 0,03 \text{ моль}$$

$$n(\text{BaSO}_4) : n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1:1 \Rightarrow n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,03 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) : n(\text{SO}_3) = 1:1 \Rightarrow n(\text{SO}_3) = 0,03 \text{ моль}$$

$$m(\text{SO}_3) = n \cdot M_r = 0,03 \cdot 80 = 2,4 \text{ г.} \quad (\text{С.} \quad \text{V})$$

$$\text{в) } m_{\text{р-р}}(\text{BaCl}_2) = 1,092 \text{ г/мл} \cdot 152,4 \text{ мл} = 166,42 \text{ г}$$

$$m_{\text{в-в}}(\text{BaCl}_2) = 166,42 \cdot 0,1 = 16,64 \text{ г}$$

$$n(\text{BaCl}_2) = \frac{16,64 \text{ г}}{208 \text{ г/моль}} = 0,08 \text{ моль}$$

$$n(\text{BaCl}_2), \text{ участв. в реакциях с H}_2\text{SO}_4, = n(\text{BaSO}_4) = 0,03 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow n(\text{BaCl}_2), \text{ участв. в реакт. с сульфатами,} = 0,08 - 0,03 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{BaCl}_2)_1 : n(\text{K}_2\text{SO}_4) = 1:1$$

$$n(\text{BaCl}_2)_2 : n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 1:1$$

~~Итого~~ $n_1 + n_2 = 0,05 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{K}_2\text{SO}_4) + n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,05 \text{ моль}$.
 Тогда пусть $n(\text{K}_2\text{SO}_4) = x$, тогда $n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,05 - x \Rightarrow$

$$174 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot x + 142 \frac{\text{г}}{\text{моль}} (0,05 - x) = 7,74;$$

$$32x = 0,64;$$

$$x = 0,02 \text{ моль} \Rightarrow n(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,02 \text{ моль} \Rightarrow$$

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

$$m(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,02 \cdot 174 = 3,48 \text{ г}$$

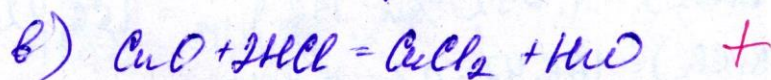
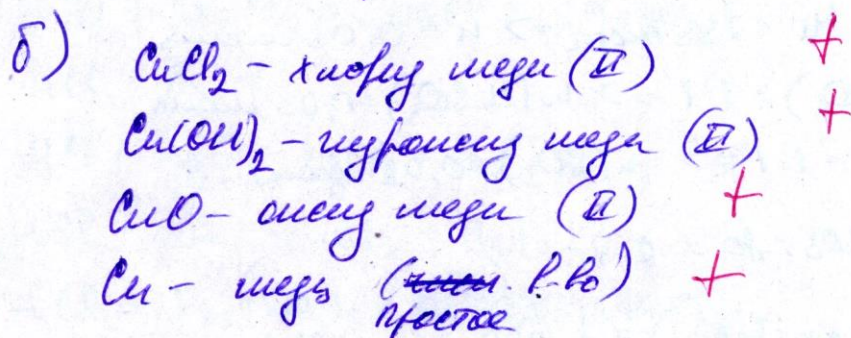
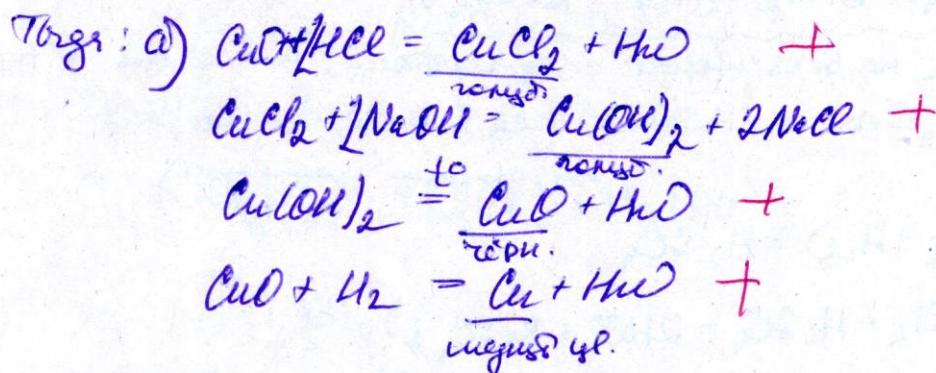
$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 4,26 \text{ г}$$

$$\Rightarrow \omega(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{3,48}{7,74} = 44,96 \%$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 55,04 \% \quad \checkmark$$

3.2 Генерит - Hg_2O_x

т.к. он образует многочисленные координатно-связные б-б, а сам является гетероциклом, то, скорее всего, это $\text{CuO}(\text{Hg}-\text{Cu})$

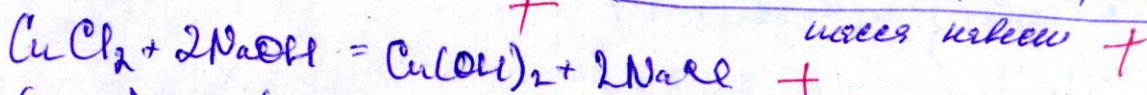


$$m_{\text{проб}}(\text{HCl}) = 69,7 \text{ г} \cdot 1,0472/\text{г} = 72,9759 \approx 73 \text{ г} \quad +$$

$$m_{\text{в-ва}} = 7,3 \text{ г} \Rightarrow n = \frac{7,3}{36,5} = 0,2 \text{ моль} \quad +$$

$$n(\text{HCl}) : n(\text{CuO}) : n(\text{CuCl}_2) = 2 : 1 : 1 \Rightarrow$$

$$n(\text{CuO}) = n(\text{CuCl}_2) = 0,1 \text{ моль}; \quad m(\text{CuO}) = 0,1 \cdot 79,55 = 7,955 \text{ г}$$



$$n(\text{NaOH}) = 2n(\text{CuCl}_2) = 0,2 \text{ моль} \quad +$$

914

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Взвеш. 3.2. в) $\Rightarrow m(\text{NaOH}) = 0,2 \cdot 40 = 8 \text{ г.} \Rightarrow$
преобразование

$$m_{\text{р-ра}} = \frac{8 \text{ г}}{0,06} = 133,33 \text{ г} \Rightarrow$$

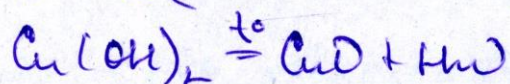
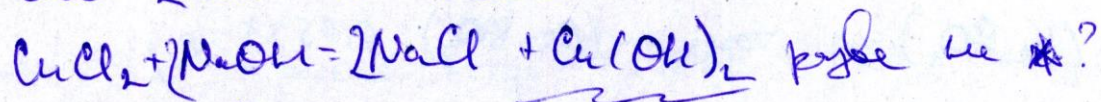
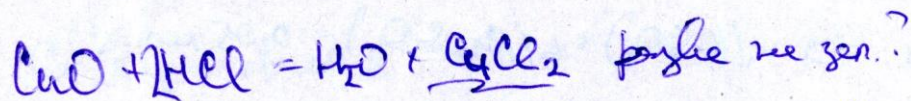
$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$V_{\text{р-ра}} = \frac{m}{\rho} = \frac{133,33 \text{ г}}{1,047 \text{ г/мл}} = 127,35 \text{ мл}$$

$$\underline{V(\text{NaOH}) = 127,35 \text{ мл}}$$

~~with using Co.~~

~~Cr₂O₃ - precipitation~~



$$n(\text{HCl}) = 0,2 \text{ mols} \Rightarrow n(\text{CrCl}_2) = 0,1$$

$$m = 0,1 \cdot 63,55 = 6,355 \text{ r}$$

$$\Rightarrow n(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ mols}$$

$$m(\text{NaOH}) = 8 \text{ r}$$

$$m_{\text{ppt}} = \frac{8}{0,06} = 133,33 \text{ r}$$

$$V = 141,9965 \text{ mm} \approx 142 \text{ mm}$$

$$m_{\text{taken}} = 0,1 \text{ mols} \cdot 79,55 = 7,955 \text{ r}$$

