

Шифр

100904

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

Письменная работана олимпиаде по Химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

К А И Д Н Ц

Имя:

П О Л И Н А

Отчество:

А Н Д Р Е Е В Н А

Учащийся 9 класса школы № МБОУ "Лицей города Юрги"

(города/села, района)

(области)

Дата рождения 11.06.2001Контактная информация – телефон(ы): 8-961-736-7933E-mail: kaidashpolina@gmail.comПункт проведения этапа ЮргаДата проведения этапа 05.03.2017

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 Ж

Шифр


10 09 04

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»
2 этап (заключительный) 2016–2017 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
70	10.03.17	Заремко А.В. Бредихин Р.А. Морозов Д.А. Саломов О.Т.	

Председатель жюри:

 Емельянов В.А.

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Шифр

100904

Часть 1

- 1.1 КИСЛОТНАЯ СОЛЬ и ВОДА 2
- 1.2 +3, +5 2
- 1.3 -1 и +1 2
- 1.4 Ca Cu 2
- 1.5 ~~красный~~, ~~красный~~ 2
- 1.6 3, 1 2
- 1.7 ~~3s² и 3p¹~~ 2
- 1.8 ~~слабощелочная~~ и ~~слабокислотная~~ 2
- 1.9 3, 0 1
- 1.10 +5, +6 2

Часть 2

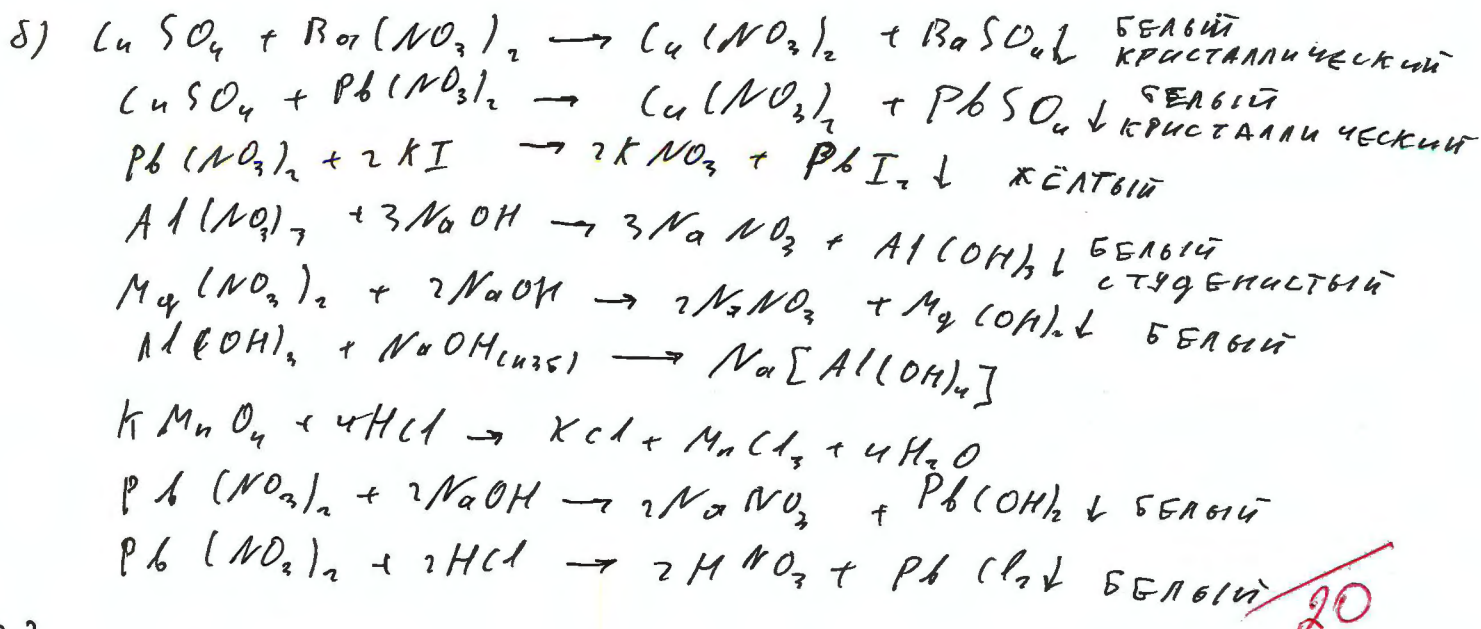
- 2.1
- а) KMnO_4 - РАСТВОР МАЛИНОВОГО ЦВЕТА, ПРИ СМЕШИВАНИИ С КИСЛОТОЙ (HCl) РАСТВОР ОБЕСЦВЕЧИВАЕТСЯ.
- CuSO_4 - РАСТВОР ГОЛУБОГО ЦВЕТА, ПРИ СМЕШИВАНИИ С $\text{Ba(NO}_3)_2$ или $\text{Pb(NO}_3)_2$ ВЫПАДАЕТ БЕЛЫЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ОСАДОК.
- $\text{Pb(NO}_3)_2$ ПРИ СМЕШИВАНИИ С KI ОБРАЗУЕТ ЖЕЛТЫЙ ОСАДОК.
- $\text{Al(NO}_3)_3$ и $\text{Mg(NO}_3)_2$ ПРИ СМЕШИВАНИИ С ЩЕЛОЧЬЮ (NaOH) ВЫПАДАЕТ БЕЛЫЙ ОСАДОК, НО $\text{Al(NO}_3)_3$ ПРИ ИЗБЫТКЕ ЩЕЛОЧИ РАСТВОРЯЕТСЯ.

Методика:

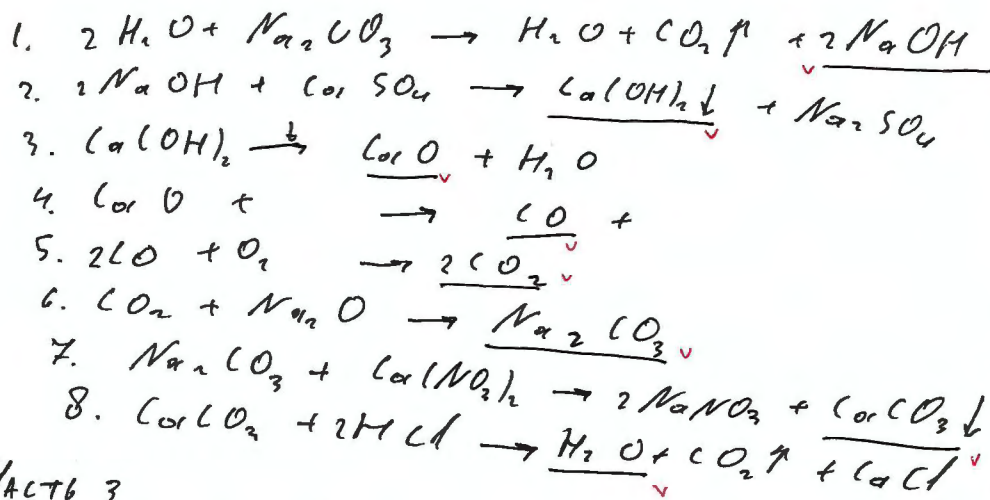
это ищешь, а не методика!

1. НАЙТИ РАСТВОР КИСЛОТЫ (KMnO_4 - ОБЕСЦВЕЧИТСЯ)
2. ВЫЯВИТЬ $\text{Ba(NO}_3)_2$ и $\text{Pb(NO}_3)_2$ (+ CuSO_4 - БЕЛЫЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ОСАДОК)
3. ВЫЯВИТЬ $\text{Pb(NO}_3)_2$ и KI (ПРИ СМЕШИВАНИИ БУД. ЖЕЛТЫЙ ОСАДОК)
4. ВЫЯВИТЬ $\text{Al(NO}_3)_3$ и $\text{Mg(NO}_3)_2$ (ПР + NaOH - БЕЛЫЙ ОСАДОК)
5. $\text{Al(NO}_3)_3$ С ИЗБЫТКОМ NaOH - БЕЛЫЙ ОСАДОК РАСТВОРИТСЯ.

	$\text{Mg(NO}_3)_2$	HCl	$\text{Ba(NO}_3)_2$	CuSO_4	$\text{Pb(NO}_3)_2$	KMnO_4	NaOH	$\text{Al(NO}_3)_3$	KI
$\text{Mg(NO}_3)_2$	-	-	-	-	-	-	БЕЛЫЙ ОСАДОК	-	-
HCl	-	-	-	-	БЕЛЫЙ ОСАДОК	Р-Р СТАЛ ПРОЗРАЧНЫМ	НЕТ ВИДИМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	-	-
$\text{Mg(NO}_3)_2$	-	-	-	БЕЛЫЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ОСАДОК	-	-	-	-	-
CuSO_4	-	-	БЕЛЫЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ОСАДОК	-	БЕЛЫЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ОСАДОК	-	ГОЛУБОЙ ОСАДОК	-	-
$\text{Pb(NO}_3)_2$	-	БЕЛЫЙ ОСАДОК	-	БЕЛЫЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ОСАДОК	-	-	БЕЛЫЙ ОСАДОК	-	ЖЕЛТЫЙ ОСАДОК
KMnO_4	-	Р-Р СТАЛ ПРОЗРАЧНЫМ	-	-	-	-	-	-	-
NaOH	БЕЛЫЙ ОСАДОК	НЕТ ВИДИМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ	-	ГОЛУБОЙ ОСАДОК	БЕЛЫЙ ОСАДОК	-	-	БЕЛЫЙ (СТУПЕНЧАТЫЙ) ОСАДОК	-
$\text{Al(NO}_3)_3$	-	-	-	-	-	-	БЕЛЫЙ (СТУПЕНЧАТЫЙ) ОСАДОК	-	-
KI	-	-	-	-	ЖЕЛТЫЙ ОСАДОК	-	-	-	-



2.2.

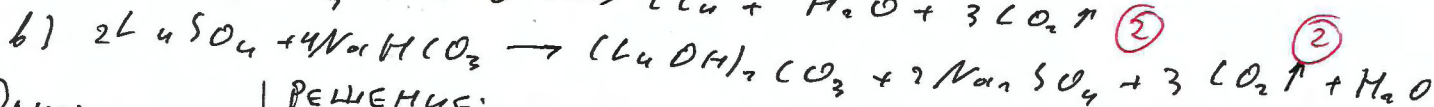
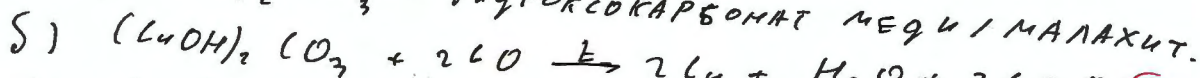


Часть 3

3.1 а) $\text{Cu} - 54,5\%$
 $\text{O} - 36,7\%$
 $\text{C} - 5,43\%$
 $\text{H} - 0,21\%$

$\text{Cu} : \text{O} : \text{C} : \text{H}$
 $54,5 : 36,7 : 5,43 : 0,21$ 1 : 0,21
 $64 : 40 : 6 : 1$ 1 : M_r
 $\frac{64}{64} : \frac{40}{16} : \frac{6}{12} : \frac{1}{1}$
 $1 : 2,5 : 0,5 : 1$ 1 : 2
 $2 : 5 : 1 : 2$

$(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ - ГИДРОКСОКАРБОНАТ МЕДИ / МАЛАХИТ.



Дано:

$m(\text{CuSO}_4) = 320 \text{ г}$
 $m(\text{NaHCO}_3) = 403,8 \text{ г}$
 $\eta = 80\%$

Решение:



$\nu(\text{CuSO}_4) = \frac{320 \text{ г}}{160 \text{ г/моль}} = 2 \text{ моль}$ ⑦
 $M_r = 64 + 32 + 16 \cdot 4 = 160 \text{ г/моль}$

$\nu(\text{CuSO}_4) = \nu((\text{CuOH})_2\text{CO}_3)$

$\nu((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) = 2 \text{ моль} : 2 = 1 \text{ моль}$

$m((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) = 1 \text{ моль} \cdot 142 \text{ г/моль} = 142 \text{ г}$

$$1422 - 100\%$$

$$x_r - 80\%$$

$$x = \frac{142 \cdot 80}{100} = 113,6 \text{ г}$$

ОТВЕТ: 113,6 г. — (1)

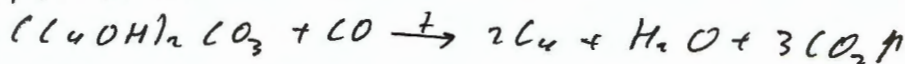
2) ДАНО:

$$m((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) = 113,6 \text{ г}$$

$$m(\text{Cu}) - ? \quad V(\text{CO}_2) - ?$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) - ?$$

РЕШЕНИЕ:



$$\nu((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) = \frac{113,62}{1422 \text{ г/моль}} = 0,8 \text{ моль}$$

$$\nu((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) = \nu(\text{H}_2\text{O}) = 0,8 \text{ моль}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 0,8 \text{ моль} \cdot 24,4 \text{ л/моль} = 19,52 \text{ л.}$$

$$\nu(\text{Cu}) = \nu((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) \cdot 2 = 0,8 \text{ моль} \cdot 2 = 1,6 \text{ моль.}$$

$$m(\text{Cu}) = 1,6 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 102,4 \text{ г.} \quad (2)$$

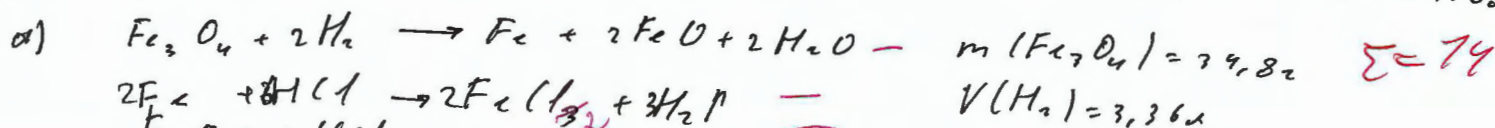
$$M_r(\text{Cu}) = 64 \text{ г/моль}$$

$$\nu(\text{CO}_2) = \nu((\text{CuOH})_2\text{CO}_3) \cdot 3 = 0,8 \text{ моль} \cdot 3 = 2,4 \text{ моль}$$

$$V(\text{CO}_2) = 2,4 \text{ моль} \cdot 24,4 \text{ л/моль} = 58,56 \text{ л.}$$

ОТВЕТ: $m = 102,4 \text{ г}$; $V(\text{H}_2\text{O}) = 19,52 \text{ л}$; $V(\text{CO}_2) = 58,56 \text{ л.}$ (2)

3.2



б) $\nu(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{39,82}{232 \text{ г/моль}} = 0,15 \text{ моль} \quad (+1)$

$$M_r(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 56 \cdot 3 + 16 \cdot 4 = 232 \text{ г/моль}$$

$$\nu(\text{H}_2) = \frac{3,36 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,15 \text{ моль} \quad (+1)$$

$$\nu(\text{Fe}) = \frac{\nu(\text{H}_2) \cdot 2}{3} = \frac{0,15 \text{ моль} \cdot 2}{3} = 0,1 \text{ моль} -$$

$$\nu(\text{FeO}) = \nu(\text{Fe}_3\text{O}_4) - \nu(\text{Fe}) = 0,15 \text{ моль} - 0,1 \text{ моль} = 0,05 \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль} \cdot 0,1 \text{ моль} = 5,6 \text{ г}$$

$$m(\text{FeO}) = 72 \text{ г/моль} \cdot 0,05 \text{ моль} = 3,6 \text{ г}$$

$$M_r(\text{FeO}) = 56 + 16 = 72 \text{ г/моль}$$

$$m(\text{смесь}) = 5,6 \text{ г} + 3,6 \text{ г} = 9,2 \text{ г}$$

$$w(\text{Fe}) = \frac{5,6 \text{ г} \cdot 100\%}{9,2 \text{ г}} = 61\%$$

$$w(\text{FeO}) = \frac{3,6 \text{ г} \cdot 100\%}{9,2 \text{ г}} = 39\%$$

ОТВЕТ: $m = 9,2 \text{ г}$; $w(\text{Fe}) = 61\%$; $w(\text{FeO}) = 39\%$