

Шифр

Ю 1004

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири» 2 этап

(заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

МАРЧЕНКО

Имя:

ПОЛИНА

Отчество:

ВАСИЛЬЕВНА

Учащийся 10 класса школы № МБОУ «Лицей г. Юрги»

г. Юрги

(города/села, района)

Кемеровской области

(области)

Дата рождения 02.09.1999

Контактная информация – телефон(ы): 8-906-9860-327

E-mail: polina99.2011@mail.ru

Пункт проведения этапа г. Юрга

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

101004

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
54	14.02.16	Заресену А.В. Савиных О.Т. Бредихин Р.А.	 

Председатель жюри:  Есенянов В.А.

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Решено 101004

Часть 1.

- 1.1. Уменьшаются; увеличиваются
- 1.2. Алканы; алкины
- 1.3. 1; 0
- 1.4. Вправо; не изменяется
- 1.5. 3; 3
- 1.6. кислотная; кислотная
- 1.7. +6; +3
- 1.8. твердое (кристаллическое); молекулярная
- 1.9. двухатомный спирт; р. Вальера
- 1.10. аммиак и хлороводород.

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
16	11	6	9,5	4	7,5	54

Часть 2.

- ① CH_3COOH ② CH_3COONa ③ HCOOH ④ $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$ ⑤ HCl ⑥ NaCl ⑦ H_2SO_4

Неорганические кислоты сильнее, чем органические, следовательно у неорг. кислот самое низкое значение pH. Из двух неорг. кислот (HCl и H_2SO_4), сильнее HCl , значит у неё самое низкое значение pH, затем идёт значение pH у H_2SO_4 . Далее пойдут органические кислоты. Сказано, что муравьиная кислота сильнее уксусной (значит pH муравьиной < pH уксусной). pH NaCl — нейтральный, т.к. образовано сильной кислотой и сильным основанием, следовательно NaCl промежуточное соедин. в списке, затем будет формат натрий (т.к. муравьиная кислота сильнее уксусной, значит сильнее и пропановая и т.д., исходя из этого следует, что соль муравьиной кислоты).

HCl ; H_2SO_4 ; HCOOH ; CH_3COOH ; NaCl ; CH_3COONa ; $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{COONa}$

н.д.2.

- ① $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ② Na_2SO_3 ③ Ag ④ ZnS ⑤ Al ⑥ FeSO_4

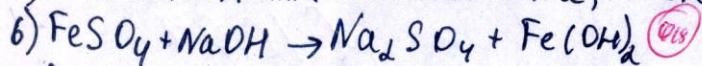
а) + HCl

- 1) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ в результате получится SO_4^{2-} все растворимые в-ва, нет газа и H_2O
- 2) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$ в результате получится SO_2 все растворимые в-ва, нет газа и H_2O
- 3) $\text{Ag} + \text{HCl} \rightarrow$ т.к. Ag стоит ниже H_2 в ряду напряжений металлов и не может вытеснить H из кислоты.
- 4) $\text{ZnS} + \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$
- 5) $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$
- 6) $\text{FeSO}_4 + \text{HCl} \rightarrow$ в результате получится все растворимые в-ва, нет газа и H_2O

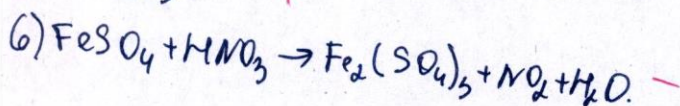
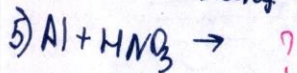
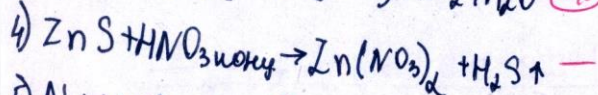
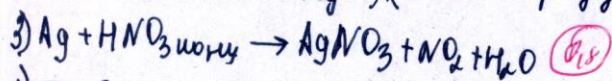
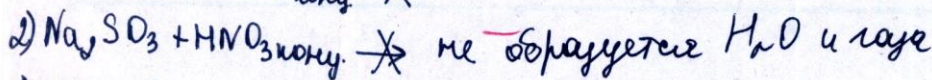
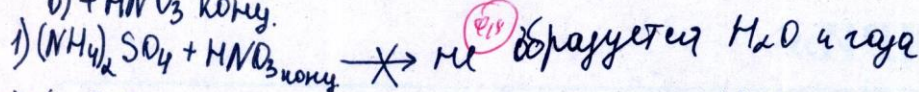
б) + NaOH

- 1) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ т.к. оба соединения содержат Na .
- 3) $\text{Ag} + \text{NaOH} \rightarrow$ Ag не сможет вытеснить Na .
- 4) $\text{ZnS} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{S} + \text{Zn(OH)}_2$

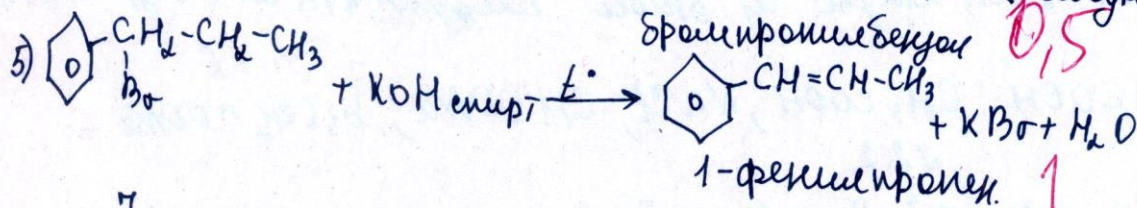
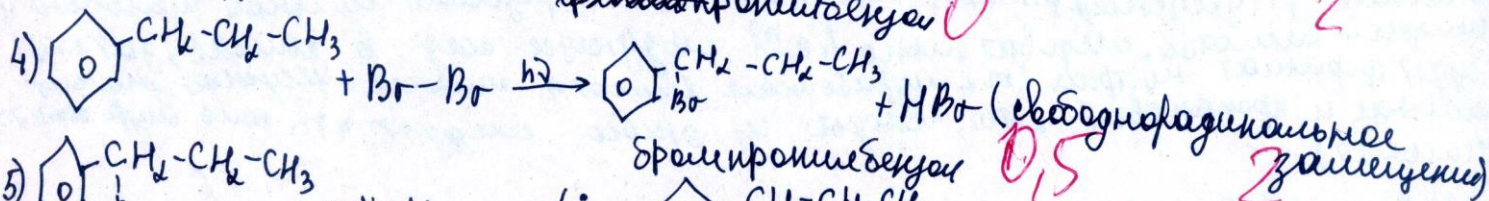
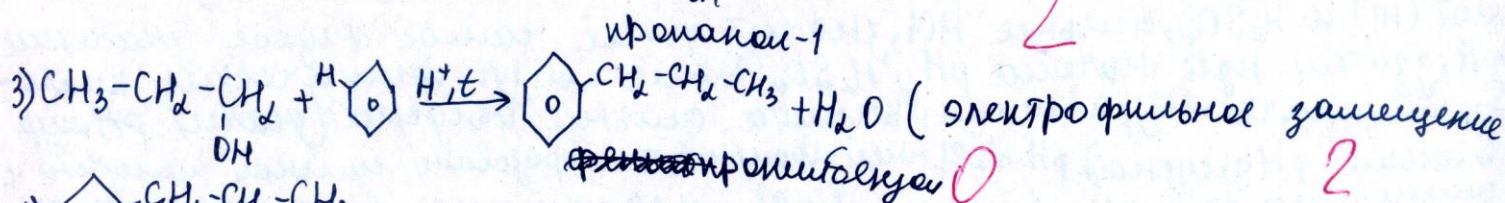
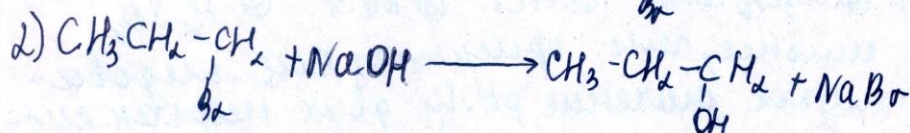
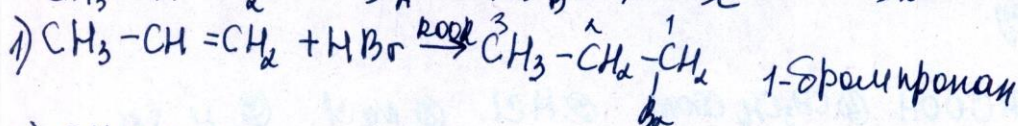
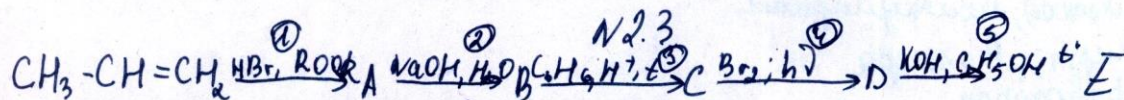
5) $Al + NaOH \nrightarrow$ т.к. Al слабее Na, то он не сможет вытеснить его.



б) + HNO_3 конц.



$\Sigma = 6$



Часть 3.

м смеси = 7,74 г
(K_2SO_4 и Na_2SO_4)

$BaCl_2$

$\omega = 10\%$

$\rho = 1,092 \text{ г/мл}$

$V_{BaCl_2} = 152,4 \text{ мл}$

$V_{H_2SO_4} = 16 \text{ мл}$

$C = 2 \text{ моль/л}$

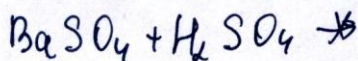
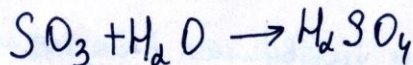
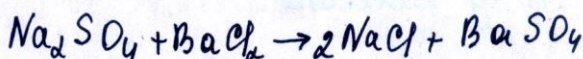
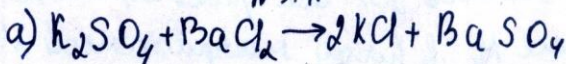
$m_{BaSO_4} = 6,99 \text{ г}$

а) $m(SO_3) - ?$

б) $\omega_{K_2SO_4} - ?$

$\omega_{Na_2SO_4} - ?$

н.з.1.



ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

10-1004

$$1) m \text{BaCl}_2 = V \cdot \rho = 152,4 \cdot 1,092 = 166,4 \text{ г.}$$

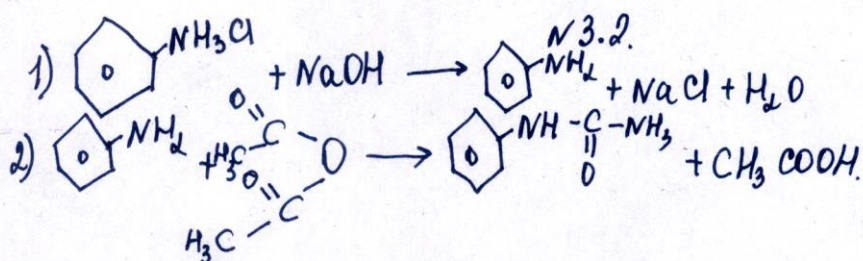
$m \text{BaCl}_2$ чист.

$$166,4 - 100\%$$

$$x - 10\%$$

$$x = \frac{166,4 \cdot 10}{100} = 16,64$$

$$\Rightarrow \text{BaSO}_4 = \frac{6,99}{233} = 0,03 \text{ моль}$$



2 ф. и 4,5

Дано:

$$m \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3 = 170 \text{ г.}$$

$$\omega = 20\%$$

$$V \text{NaOH} = 54,6 \text{ мл.}$$

$$\omega = 20\%$$

$$\rho = 1,22 \text{ г/мл}$$

$$m \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3 = 40 \text{ г.}$$

1) m чист. NC1CCCCC1

$$170 \text{ г.} - 100\%$$

$$x - 20\%$$

$$x = \frac{170 \cdot 20}{100} = 34 \text{ г.}$$

$$\Rightarrow m \text{NaOH} = \frac{34}{49,5} = 0,68 \text{ моль}$$

2) $m \text{NaOH} = V \cdot \rho = 54,6 \cdot 1,22 = 66,6 \text{ г.}$

$$66,6 \text{ г.} - 100\%$$

$$x - 20\%$$

$$x = \frac{66,6 \cdot 20}{100} = 13,32 \text{ г.}$$

3) $m \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3 + \text{NaOH} = 34 + 13,32 \text{ г.} = 47,32 \text{ г.}$

4) $\omega \text{NH}_2 =$

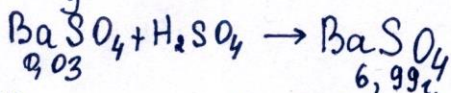
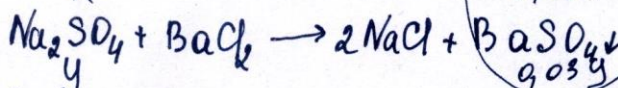
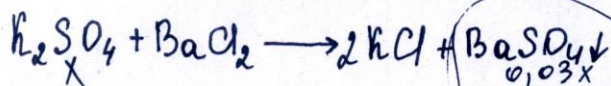
5) $m \text{NH}_2 = 0,26 \cdot 93 = 24,18 \text{ г.}$

5) $\omega \text{NH}_2 = \frac{24,18}{47,32} \cdot 100\% = 51\%$

масса NaOH

10 1004

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



0,03 моль

1/2

Дано:

$$m(\text{р-ра}) = 7,74 \text{ г.}$$

$$V_{\text{BaCl}_2} = 152,4 \text{ мл}$$

$$\omega_{\text{BaCl}_2} = 10\%$$

$$V_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 16 \text{ мл.}$$

$$\rho = 2 \text{ г/мл.}$$

$$m_{\text{BaSO}_4} = 6,99 \text{ г.}$$

$$1) m_{\text{BaCl}_2}$$

$$m = V \cdot \rho = 152,4 \cdot 1,092 = 166,4 \text{ г.}$$

$$2) m_{\text{BaCl}_2} \text{ чист.}$$

$$166,4 - 100\%$$

$$x - 10\%$$

$$x = \frac{166,4 \cdot 10}{100} = 16,6 \text{ г.}$$

$$\begin{cases} 0,03x + 0,03y = 0,03 \\ x + y = 7,74 \end{cases}$$

$$y = 7,74 - x$$

$$0,03x + 0,03(7,74 - x) = 0,03$$

$$0,03x + 0,2322 - 0,03x = 0,03$$

$$\omega_{\text{K}_2\text{SO}_4} = ?$$

$$\omega_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = ?$$

$$3) \text{BaSO}_4 = \frac{6,99}{233} = 0,03 \text{ моль}$$

1/2

Пусть x моль Na_2SO_4
 y моль K_2SO_4

$$M(\text{Na}_2\text{SO}_4) =$$

$$m_{\text{р-ра}} = m_1 + m_2$$

$$m = M \cdot n = 142 \cdot x$$

$$\begin{cases} 0,03x + 0,03y = 0,03 \\ 142x + 176y = 7,74 \end{cases}$$

$$0,03x = 0,03 - 0,03y$$

$$x = 1 - y$$

$$142(1 - y) + 176y = 7,74$$

$$142 - 142y + 176y = 7,74$$

$$34y = -134,26$$

$$y = 3,9$$