

Шифр

1111

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири» 2 этап
(заключительный)

Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Е В Д А К О В А

Имя:

А Н А С Т А С И Я

Отчество:

А Л Е К С Е Е В Н А

Учащийся 11 класса школы № СЧНЦ НГУ

г. Новосибирска

(города/села, района)

Новосибирской области

(области)

Дата рождения 07.06.1998

Контактная информация – телефон(ы):

Е- mail: a.evdaakova@gmail.com

Пункт проведения этапа НГУ

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 

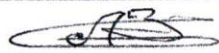
Шифр

1111

Олимпиада школьников СФО «Будущее Сибири»

2 этап (заключительный) 2015–2016 учебный год

ХИМИЯ

Общий балл	Дата	Ф. И. О. членов жюри	Подписи членов жюри
84,5	14.02.16	Заресенев А.В. Салеников О.Т. Бредихин Р.А.	 

Председатель жюри:  Ешелянов В.А.

ОЛИМПИАДА «БУДУЩЕЕ СИБИРИ»

Часть 1.

- 1.1. Увеличиваются, увеличиваются
- 1.2. Алканы, алкины
- 1.3. Увеличился, не уменьшается -1
- 1.4. Влево, не сдвигается -0
- 1.5. 2; 1
- 1.6. Кислотная; тот же кислотный
- 1.7. +6; +3
- 1.8. Твердое, молекулярная
- 1.9. Диол (эвкалиптовый спирт), синцидрирование
- 1.10. Алкены, простые эфиры.

1	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	Σ
18	8	70	9	21	17,5	84,5

Часть 2.

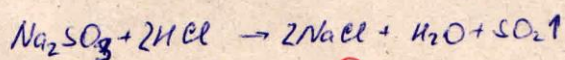
2.1. CH_3COOH ; HCOOH ; HCOOH ; CH_3COONa ; NaHSO_4 ; Na_2SO_4 ; H_2SO_4 — это.

По возрастанию значений pH значений от кислой среды к слабощелочной. Самый маленький pH будет у H_2SO_4 . Далее идут две органические кислоты. Уксусная кислота более сильная, чем муравьиная, поэтому значение pH у нее будет меньше. Затем Na_2SO_4 , соев, образующий основ. и сильной к-той, имеет нейтральную среду. Оставшиеся соли имеют слабощелочную среду. Значение pH увеличивается с уменьшением кислотных свойств аниона. в ряду CH_3COO^- ; HCOO^- ; HSO_4^-

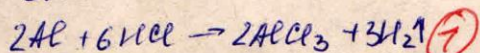
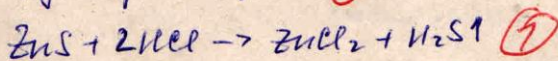
$$4 + 4 = 8$$

Ответ: H_2SO_4 ; CH_3COOH ; HCOOH ; Na_2SO_4 ; $\text{Na}(\text{CH}_3\text{COO})$; HCOONa ; NaHSO_4

2.2. а) HCl: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ не реагирует (0,5)



Ag не реагирует (0,5)

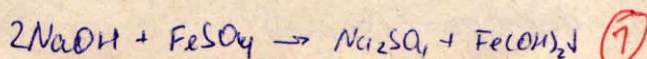
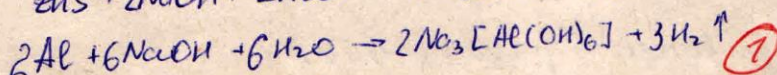
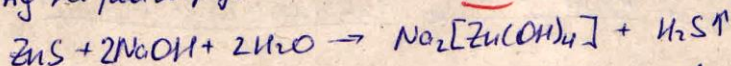


FeSO_4 не реагирует (0,5)

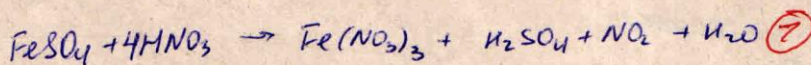
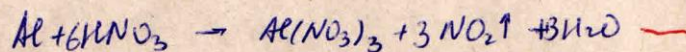
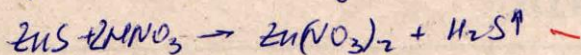
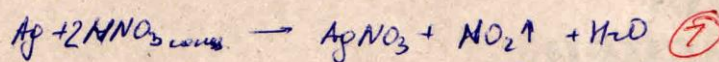
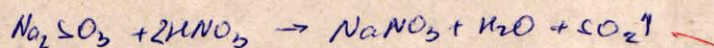
б) NaOH водн.: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ не реагирует —

Na_2SO_3 не реагирует (7)

Ag не реагирует

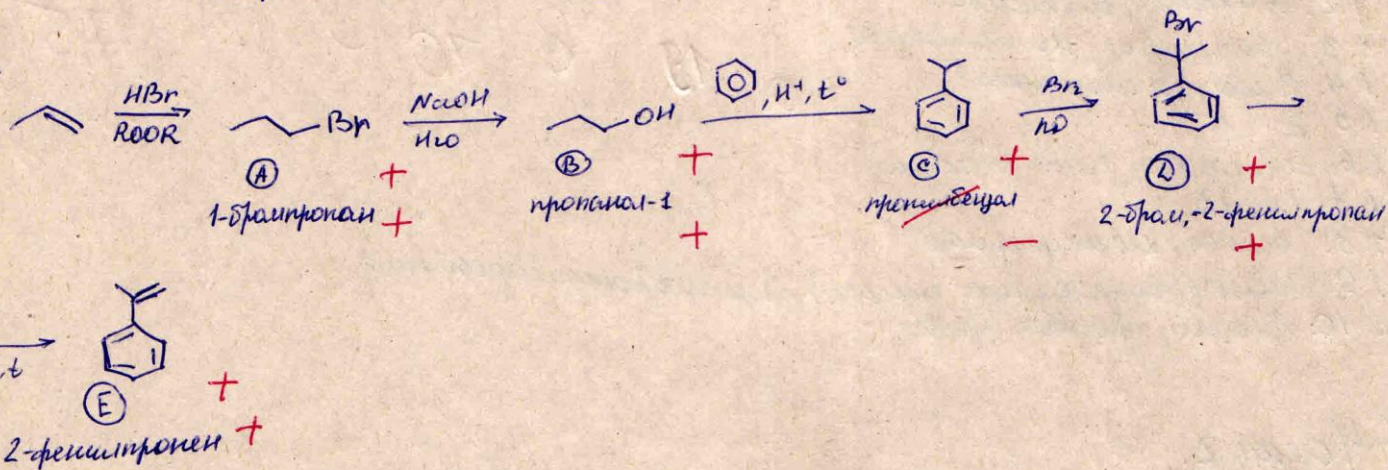


б) HNO_3 конц.: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ не реагирует (0,8)



$\Sigma = 10$

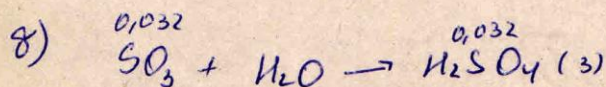
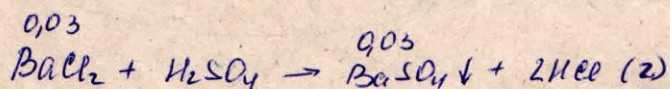
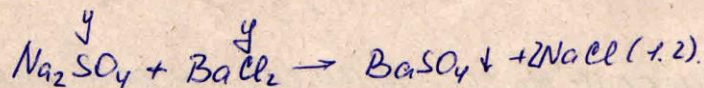
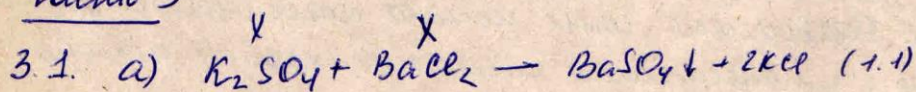
2.3.



B $\rightarrow$ C — ~~электрофильное~~ электрофильное ~~присоединение~~ —

C $\rightarrow$ D — свободно-радикальный ~~замещение~~ —

Часть 3



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

$$m(\text{SO}_2) = n \cdot M = 0,032 \text{ (моль)} \cdot 64 \text{ г/моль} = 2,048 \text{ (г)}$$

б) Найдем $n(\text{BaSO}_4)$ образовавшегося в ходе р-ции (2)

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

Из ур-ния (2) видно, что в фильтрате остается 0,03 моль BaCl_2

$$\text{Найдем } n(\text{BaCl}_2)_{\text{исх}} = \frac{V_{\text{р-ра}} \cdot \rho \cdot \omega}{M} = \frac{152,4 \text{ мл} \cdot 1,092 \text{ г/мл} \cdot 0,1}{208} = 0,08 \text{ (моль)}$$

Найдем $n(\text{BaCl}_2)$ введенного в р-цию (1.1) и (1.2)

$$n(\text{BaCl}_2) = n(\text{BaCl}_2)_{\text{исх}} - n(\text{BaCl}_2)_2 = 0,08 - 0,03 = 0,05 \text{ (моль)}$$

Обозначим $n(K_2SO_4)$ ~~как~~ и $n(Na_2SO_4)$ x и y моль соответственно.
Тогда в реакцию (1.1) вступает x моль $NaCl$, а в реакцию (1.2) — y моль.

$$m(K_2SO_4) = 174x(г), \text{ а } m(Na_2SO_4) = 142y(г)$$

Составим и решим систему уравнений.

$$\begin{cases} x + y = 0,05 & \cdot 142 \\ 174x + 142y = 7,74 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 142x + 142y = 7,1 \\ 174x + 142y = 7,74 \end{cases} \Rightarrow \begin{aligned} 32x &= 0,64 \\ x &= 0,02 \\ y &= 0,03 \end{aligned}$$

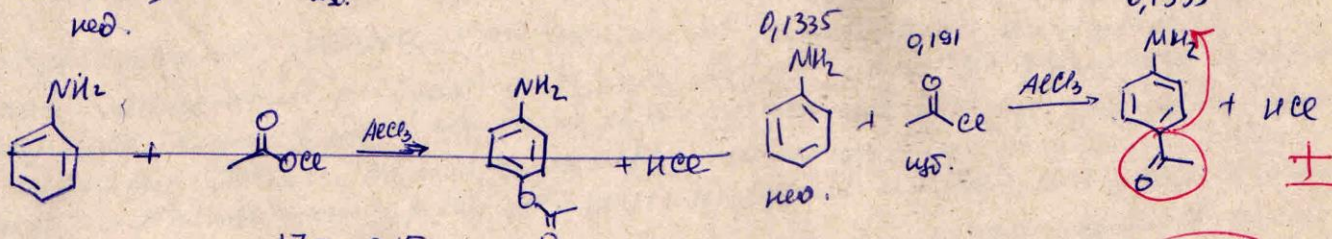
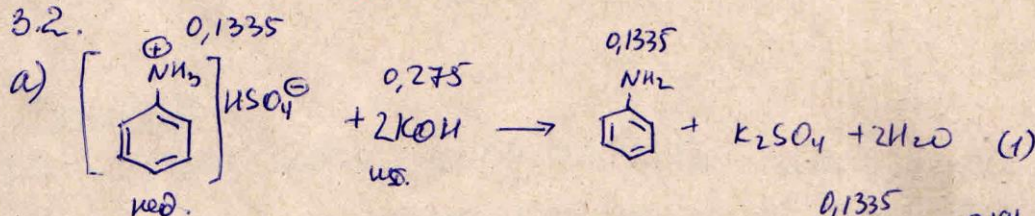
$$m(K_2SO_4) = 3,48(г)$$

$$m(Na_2SO_4) = 4,26(г)$$

$$\omega(K_2SO_4) = \frac{m(K_2SO_4)}{m_{\text{смеси}}} = \frac{3,48}{7,74} = 44,96\%$$

$$\omega(Na_2SO_4) = 55,04\% \quad \checkmark$$

3.2.



$$n(C_6H_5NH_2) = \frac{170 \cdot 0,15}{191} = 0,1335(\text{моль})$$

$$n(KOH) = \frac{56 \cdot 1}{56} = 1$$

$$n(KOH) = \frac{90 \cdot 1,14\% \cdot 0,15}{56} = 0,275(\text{моль})$$

$$n(C_6H_5NH_2) = 0,1335(\text{моль})$$

$$m(C_6H_5NH_2) = 0,1335 \text{ моль} \cdot 93 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 12,4(г)$$

$$m_{\text{кон. смеси}} = 170 + 90 \cdot 1,14\% = 272,6(г)$$

$$\omega(C_6H_5NH_2) = \frac{12,4}{272,6} = 4,55\%$$

$$n(CH_3COCl) = \frac{152}{185} = 0,191(\text{моль})$$

$$m(C_8H_9NO) = 0,1335 \text{ моль} \cdot 135 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 18(г)$$

2) структурные формулы изображены в уравнениях реакций в пункте а).