

Шифр

35-11-09

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

Письменная работа

на олимпиаде по ХИМИИ

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

Е | Ш | М | У | Р | А | Г | О | В |

87,55

Имя:

А | Б | И | Л | Б | М | А | Н | С | У | Р |

Отчество:

А | Р | М | А | Н | О | В | И | Ч |

Учащийся 11 класса школы № ГУ „ШКОЛА-ЛИЦЕЙ № 8 ДЛЯ

ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ" г. ПАВЛОДАР

(города/села, района)

ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

(области)

Дата рождения 10.05.1988.

Контактная информация – телефон(ы) : +77775732588

E-mail: hанавиау77@mail.com

Пункт проведения этапа г. ПАВЛОДАР, 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 Ен

- 1.1. Для водородных соединений VI A группы $\text{H}_2\text{Э}$ с увеличенным порядкового номера кислотные свойства увеличиваются, а восстановительные свойства увеличиваются. 2,0
- 1.2. При взаимодействии карбона алькенов с водой образуется продукт, относящийся к классу алканов, а при взаимодействии карбона кальция с водой - к классу алкинов
- 1.3. ... увеличиваются - ; ... уменьшаются 2,0
- 1.4. Если увеличить температуру, то равновесие смещится влево, а если внести катализатор, то не изменится 2,0
- 1.5. H_3PO_3 имеет основность равную 2, а H_3PO_2 - 1 2,0
- 1.6. Среда CH_3Cl_2 - кипят; среда $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ - кипят. 2,0
- 1.7. В $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ степень окисления хрома +6, а в соединении $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$ +3 2,0
- 1.8. Агрегатное состояние I_2 при комнатной температуре и атмосферном давлении: твердое, а кристаллическая решетка: ионная 2,0
- 1.9. Органический продукт, образующийся при взаимодействии алканов с KMnO_4 в щелочной среде относится к классу спиртов, а процесс называется реакцией Вангер 2,0
- 1.10. Продукты реакции внутримолекуларной дегидратации спиртов являются алкены, а межмолекулярной - сложные эфиры 2,0

205

Часть 2. Качественные реакции
N₂.1

[55-11-09]

Дано:

CH₃COOH; HCOONa; HCOOH; CH₃COONa; NaHSO₄; Na₂SO₄; H₂SO₄
расположить в порядке возрастания рН.

H₂SO₄ - сильная кислота $\rho H \ll 7$.

HCOOH - самая сильная органическая кислота $\rho H < 7$

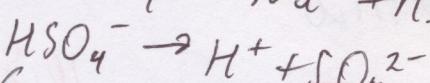
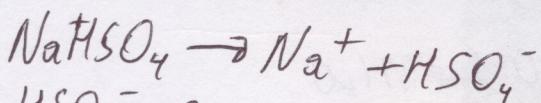
CH₃COOH - слабая органическая кислота $\rho H < 7$

(иметь большие радикалы в R-COOH тем слабее кислота)

Na₂SO₄ - соль сильного основания и сильной кислоты

$\rho H = 7$

NaHSO₄ - соль сильного основания и сильной кислоты, но



$$\rho K_a(HSO_4^-) = 2,12 \text{ при } 288K \Rightarrow$$

сфера貓 маджонг ная.

HCOONa - соль - сильное основание и слабая кислота

CH₃COONa - соль - сильное основание и слабая кислота

HCOONa \rightarrow HCOO⁻ + Na⁺ CH₃COONa \rightarrow CH₃COO⁻ + Na⁺

HCOO⁻ + HOH \rightarrow HCOOH + OH⁻ CH₃COO⁻ + HOH \rightarrow CH₃COOH + OH⁻

$$K_2 = \frac{K_w}{K_a}$$

$$K_2 = \frac{K_w}{K_a}$$

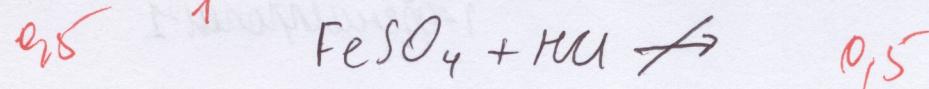
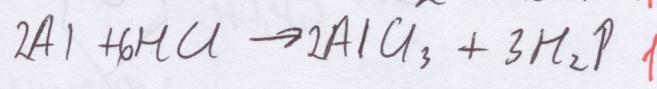
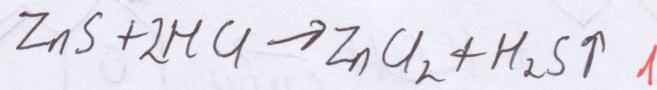
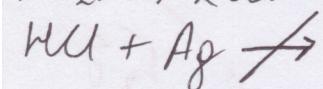
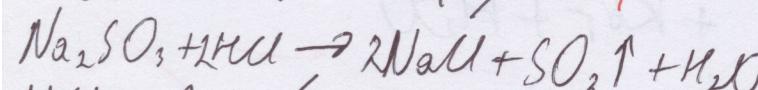
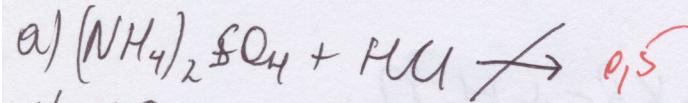
$$K_w = 10^{-14}$$

$$K_a(HCOOH) > K_a(CH_3COOH) \Rightarrow K_2(HCOOH) < K_2(CH_3COOH) \Rightarrow$$

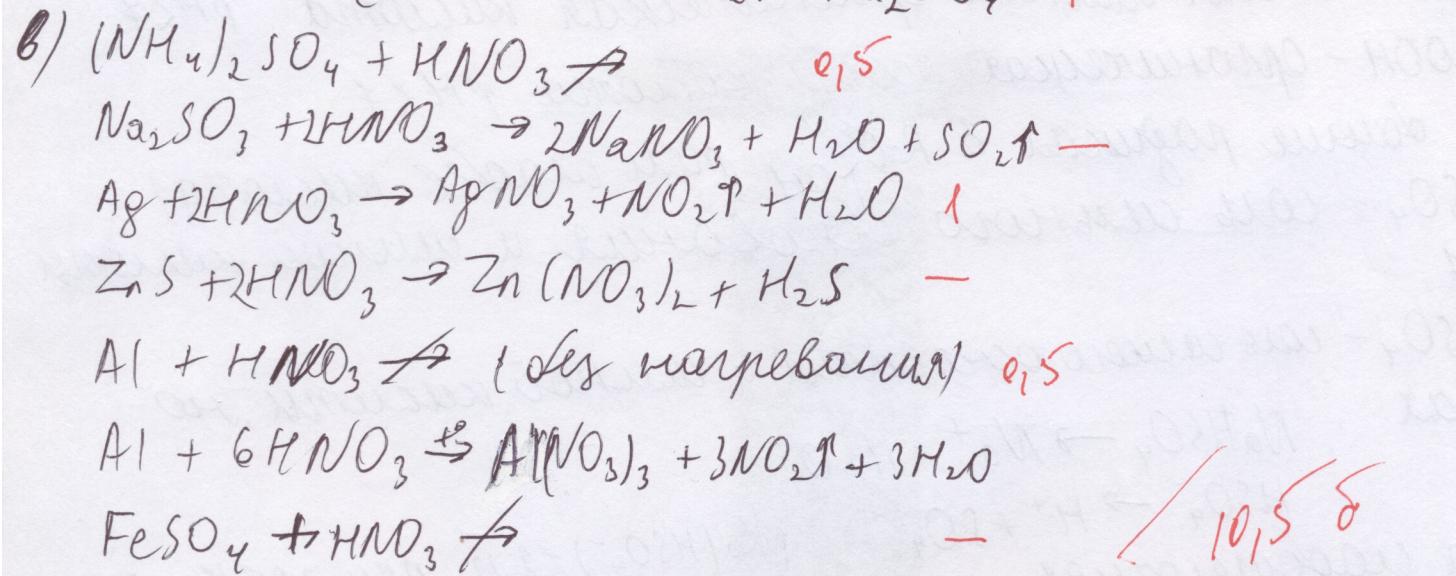
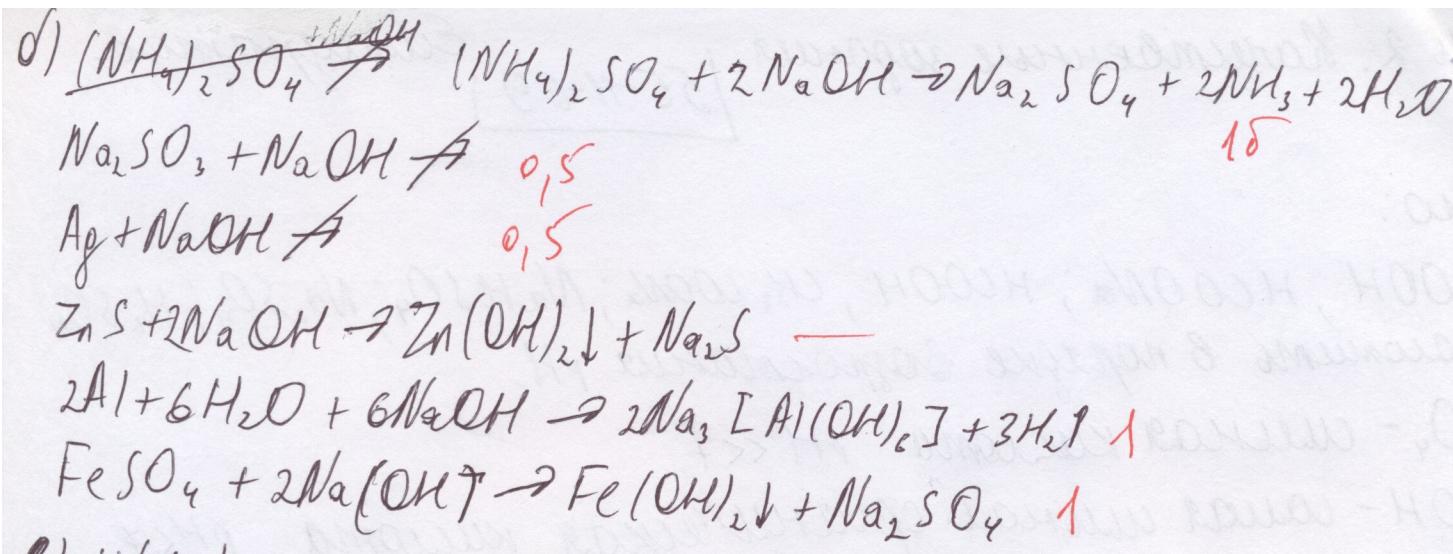
$$\Rightarrow 7 < \rho H(HCOONa) < \rho H(CH_3COONa)$$

H₂SO₄; HCOOH; CH₃COOH; Na₂SO₄; NaHSO₄; HCOONa; CH₃COONa 125

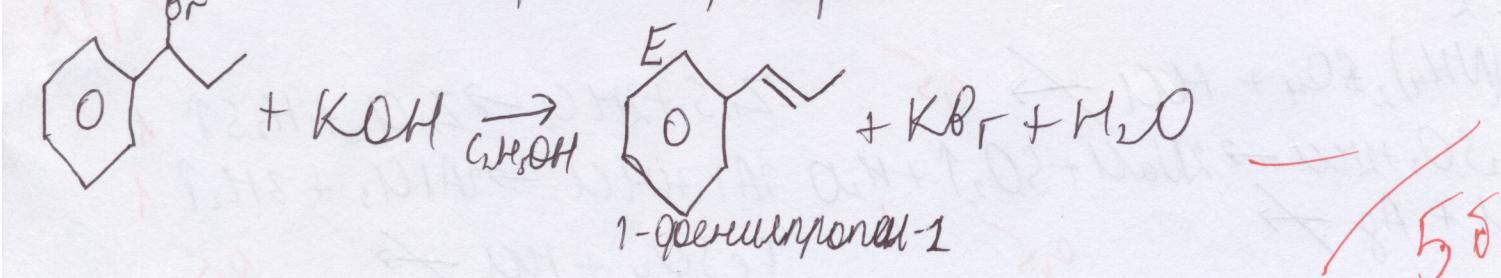
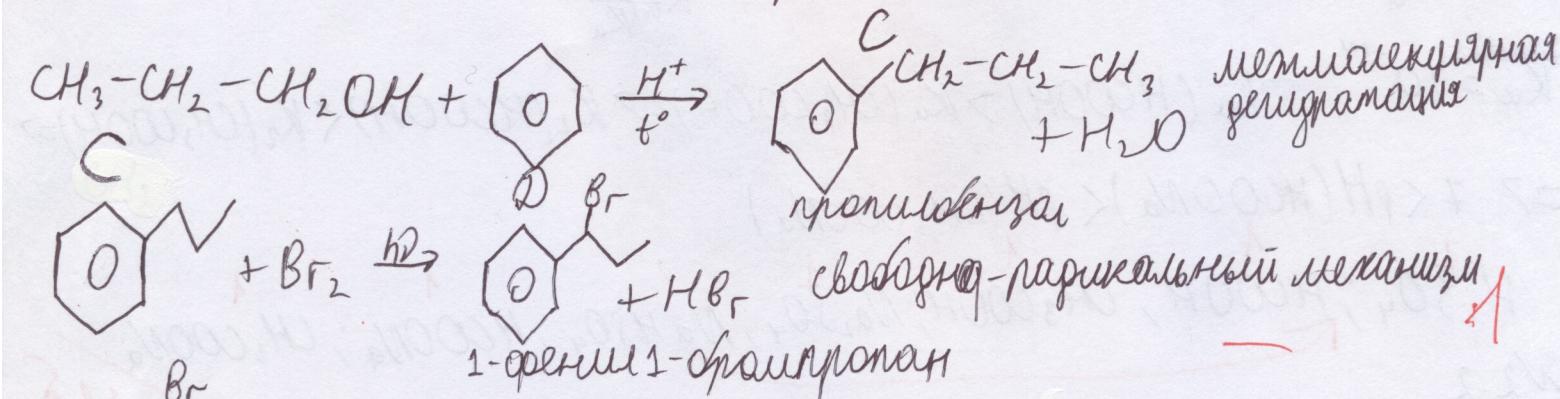
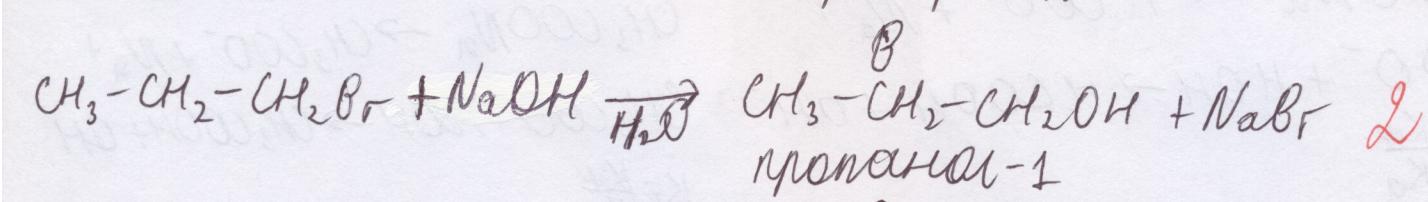
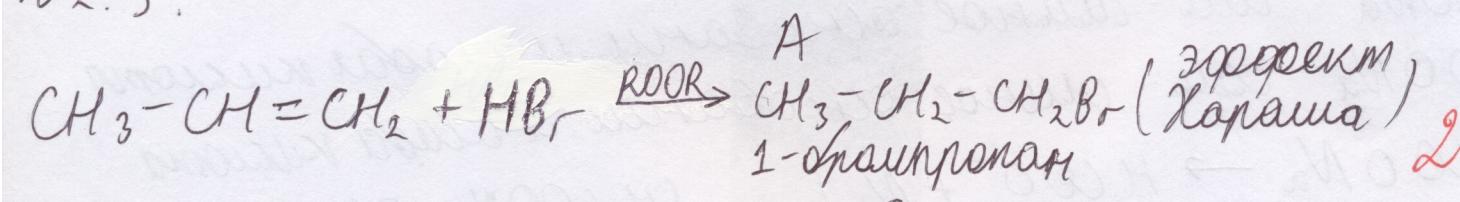
N₂.2.



0,5



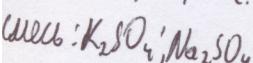
№2.3.



№3.1.

Дано:

$m(\text{месц}) = 7,74 \text{ г}$



$V(\text{р-ра}) \text{BaCl}_2 = 152,4 \text{ мл}$

$\rho(\text{р-ра}) = 1,082 \text{ г/мл}$

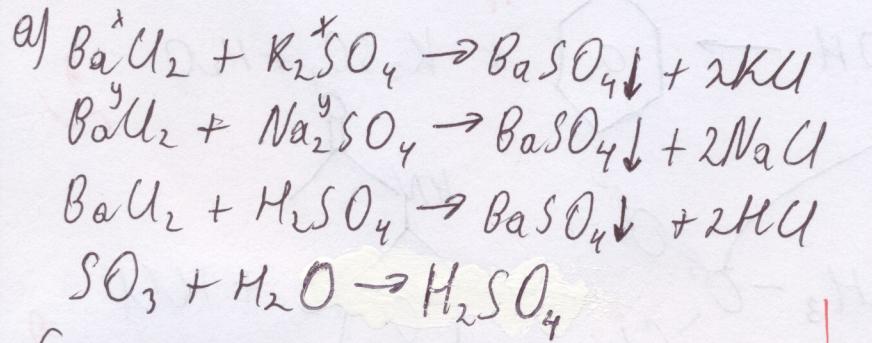
$w(\text{BaCl}_2) = 10\%$

$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = 16 \text{ мл}$

$C(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2 \text{ М}$

$m(\text{осадка}) = 26,89 \text{ г}$

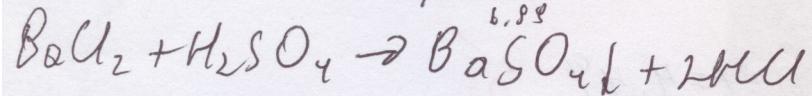
Решение:



$$\begin{aligned} \text{б)} \quad & D(\text{H}_2\text{SO}_4) = 16 \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 0,032 \text{ моль} \\ & D(\text{SO}_3) = ? (\text{H}_2\text{SO}_4) \quad \text{Объем: } m(\text{SO}_3) = 2,56 \text{ г} \\ & m(\text{SO}_3) = 0,032 \cdot 80 = 2,56 \text{ г.} \quad 2 \end{aligned}$$

б) пусть х моль K_2SO_4 и у моль Na_2SO_4 ;
тогда $D(\text{BaCl}_2) = x+y$ моль

$$D(\text{BaCl}_2) = \frac{152,4 \text{ мл} \cdot 1,082 \text{ г/мл} \cdot 0,1}{233 \text{ г моль}} = 0,08 \text{ моль} - \text{было в растворе}$$



$$D(\text{BaCl}_2) = \frac{6,892}{233 \text{ г моль}} = 0,03 \text{ моль} - \text{вступило в реакцию H}_2\text{SO}_4$$

$$0,03 < 0,08 \Rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 - \text{в избытке} \Rightarrow 0,03 \text{ моль BaCl}_2 \text{ осталось}$$

$$\begin{cases} 0,08 - x - y = 0,03 \\ 174x + 142y = 7,74 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + y = 0,05 \\ 1,225x + y = 0,0545 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,02 - \text{моль (K}_2\text{SO}_4) \\ y = 0,03 - \text{моль (Na}_2\text{SO}_4) \end{cases}$$

$$M(\text{K}_2\text{SO}_4) = 3,48 \text{ г.} ; w(\text{K}_2\text{SO}_4) = \frac{3,48}{7,74} = 0,45 \Rightarrow w(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,55$$

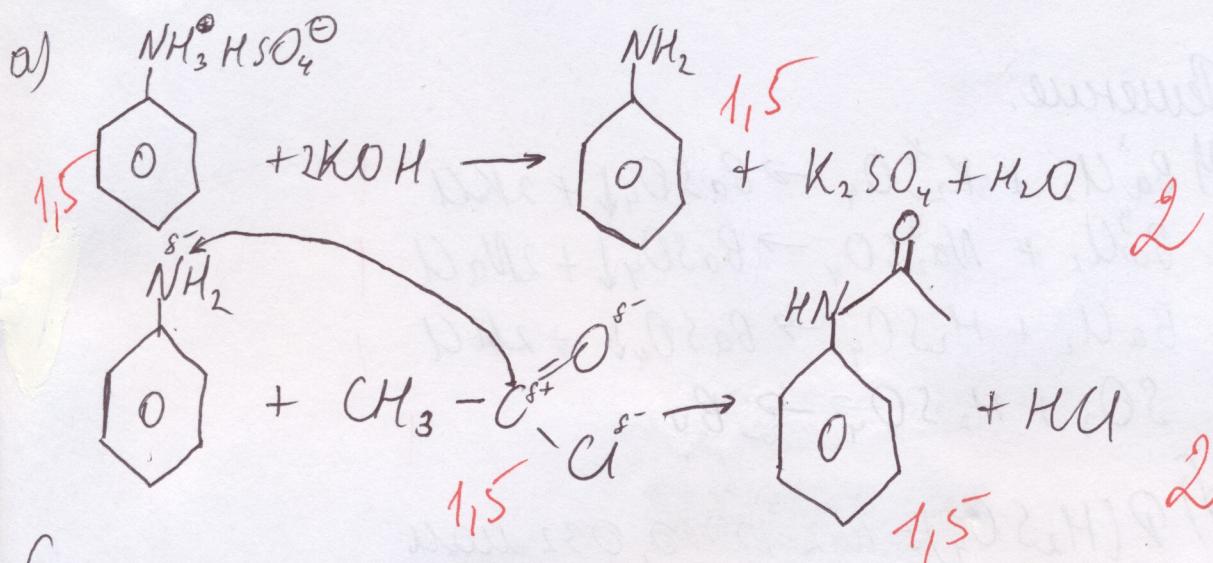
$$\text{Объем: } w(\text{K}_2\text{SO}_4) = 0,45 ; w(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,55$$

1

1

218

N3.2.



$$\delta) D(\text{PhNH}_3^+\text{HSO}_4^-) = \frac{170_2 \cdot 0,15}{181 \text{ грамм}} = 0,13 \text{ моль}$$

$$D(\text{KOH}) = \frac{90 \text{ г} \cdot 1,14 \text{ г/мл} \cdot 0,15}{56 \text{ г/моль}} = 0,27 \text{ моль}$$

$$D(\text{PhNH}_3^+\text{HSO}_4^-) < D(\text{KOH}) \Rightarrow D(\text{PhNH}_2) = D(\text{PhNH}_3^+\text{HSO}_4^-) = 0,13 \text{ моль}$$

$$m(\text{PhNH}_2) = 0,13 \cdot 93 = 12,09 \text{ г.} \quad 20$$

$$\omega(\text{PhNH}_2) = \frac{12,09}{170_2 + 90 \text{ моль} \cdot 1,14 \text{ г/мл}} = 0,044 = 4,4\% \quad 35$$

Объем: $\omega(\text{PhNH}_2) = 4,4\%$

b) $D(\text{CH}_3\text{COCl}) = \frac{15_2}{78,5 \text{ г/моль}} = 0,19 \text{ моль}$

$$D(\text{CH}_3\text{COCl}) > D(\text{PhNH}_2) \Rightarrow D(\text{PhNHCOOH}) = 0,13 \text{ моль.} \quad 20$$

$$m(\text{PhNHCOOH}) = 0,13 \cdot 137 = 17,81 \text{ г.} \quad 20$$

Объем: $m(\text{PhNHCOOH}) = 17,81 \text{ г.}$

✓
198

$$\Sigma = 20 + 12 + 10,5 + 5 + 21 + 19 = 87,5$$