

Шифр

55-11-18

Открытая межвузовская олимпиада школьников СФО

«Будущее Сибири»

2 этап (заключительный)

## Письменная работа

на олимпиаде по химии

Сведения об участнике олимпиады

Фамилия:

КУЗЬМЕНКО

69,50

Имя:

ЕКАТЕРИНА

Отчество:

ИГОРЕВНА

Учащийся 11 класса школы №

ГУ «ШКОЛА-ЛИЦЕЙ № 8 ДЛЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ» г. ПАВЛОДАРА  
(города/села, района)

РК

(области)

Дата рождения 27.02.1998

Контактная информация – телефон(ы): 87019144347

E-mail: exkluzivchik@list.ru ; cat.ad.astra@gmail.ru

Пункт проведения этапа ШКОЛА-ЛИЦЕЙ № 8, г. Павлодар

Дата проведения этапа 14.02.1998

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

Бондарев

- 1.1 Для бокситовых соединений элементов VI A группы  $H_2\mathcal{E}$  с увеличением порядкового номера кислотные свойства ослабевают, а basic properties свойства усиливаются. 1,0
- 1.2 При взаимодействии карбига азотина с водой образуется продукт, относящийся к классу аминов, а при взаимодействии карбига калония с водой - к классу аминов. 1,0
- $$Al_4C_3 + 12H_2O \rightarrow 3CH_4 + 4Al(OH)_3$$
- $$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$
- 1.3 Степень диссоциации уксусной кислоты с увеличением температуры увеличивается, а с увеличением концентрации уменьшается. 2,0
- 1.4 В газородной реакции  $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2 + Q$  устанавливается химическое равновесие. Если увеличить температуру, то равновесие смещается в сторону реагентов, а если ввести катализатор - ничего не происходит (идет либо оно не влияет на равновесие)
- 1.5 Фосфористая кислота  $H_3PO_3$  имеет основность, равную нулю, а фосфорнокислотная кислота  $H_3PO_2$  - одну. 2,0
- 1.6 Среди водных растворов  $CuCl_2$  кислая, а водный раствор  $(NH_4)_2SO_4$  - может быть кислая нейтральная щелочная. 2,0
- 1.7 В соединении  $K_2Cr_2O_7$  степень окисления хрома -8, а в соединении  $K_3[Cr(OH)_6]$  +3. 1,0
- 1.8 Агрегатное состояние  $T_2$  при комнатной температуре и атмосферном давлении твердое вещество, а его кристаллическая решетка в твердом состоянии анализирована. 2,0
- 1.9 Органический продукт, образующийся при взаимодействии алифатов с перманганатом калия в щелочной среде относится к классу спиртов и эфиров, а происходящий процесс называется реакцией окисления алифатов / окисление спиртов / окисление эфиров / окисление растворов  $KMnO_4$ . 1,0
- 1.10 Продуктом реакции внутримолекулярной дегидратации спиртов является алкен и вода, межмолекулярной дегидратации простой эфир.

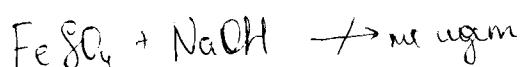
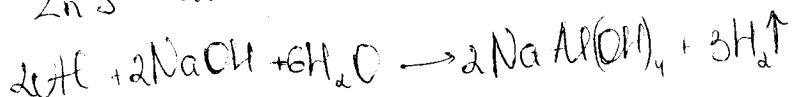
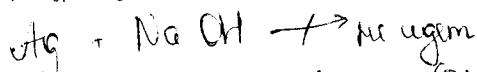
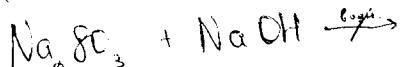
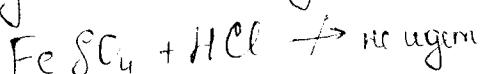
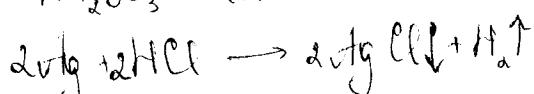
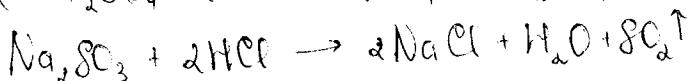
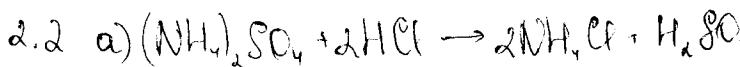
2,0168

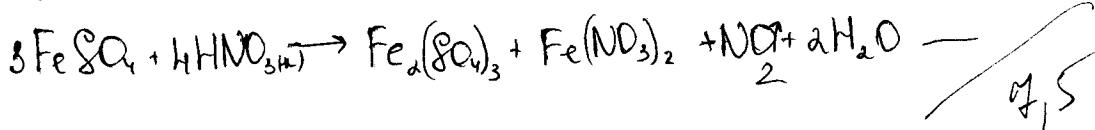
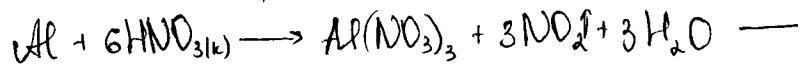
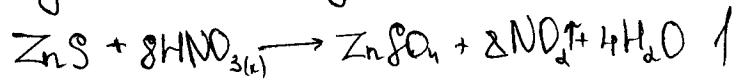
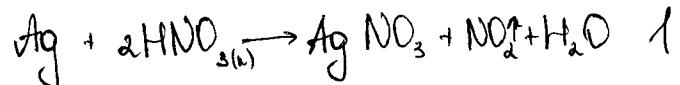
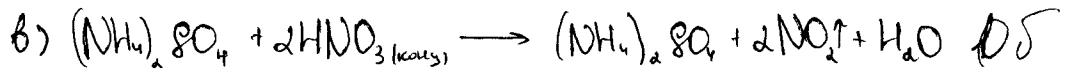
2.1 Растворение в нейтральном буферном pH подразумевает расщепление бензимидазола на кислоту и щелочь. Из данных бензимидазол имеет основное значение pH. Из кислой стороны гидролиз идет вправо и уксусная. Имидазолиновая кислота не формируется в данном случае из-за отрицательной зарядки уксусной, и будем считать что бензимидазол не pH, а уксусная кислота не имеется. Индикатор патрик имеет среднюю кислоту  $\text{pK}_a = 7$ .

Субстрат патрик образует кислоты имидазолиновой и имидазолиновой оснований, поэтому его pH < 7, индикатор патрик в щелочке. Формиат патрик образует сильнейшие кислоты и имидазолиновые основания  $\text{pK}_a > 7$  и он будет щелочью. Используется щелочное бензимидазол-индикатор патрик, образованный оксидом имидазолиновой и имидазолиновой оснований  $\text{pK}_a > 7$ , не имеющие pH фиксации патрика.

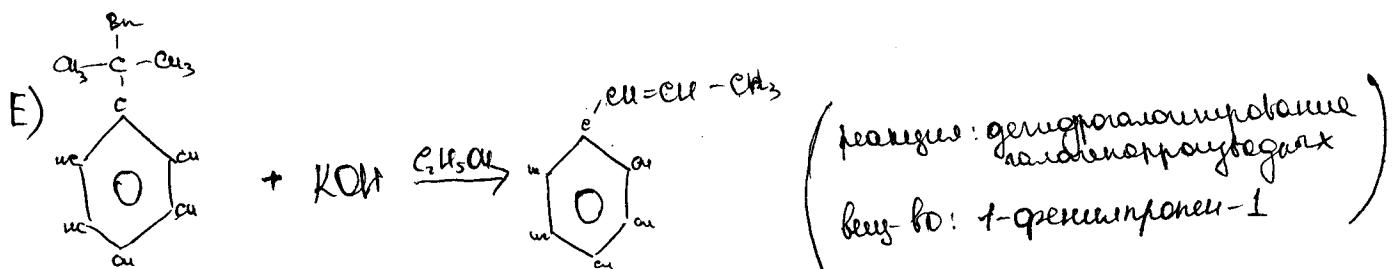
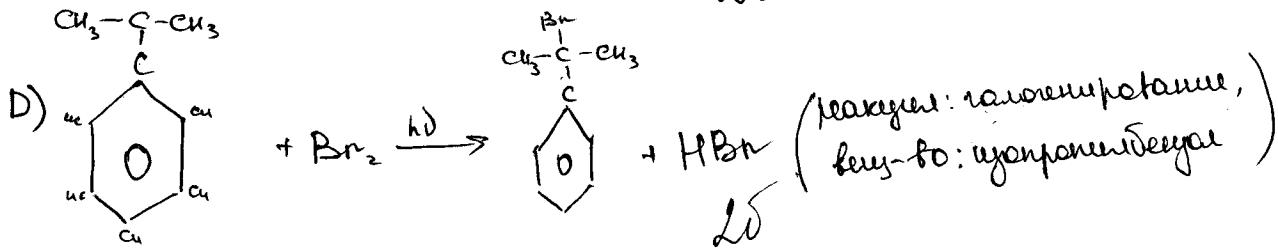
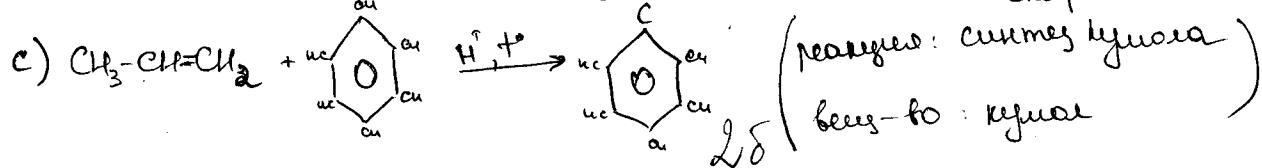
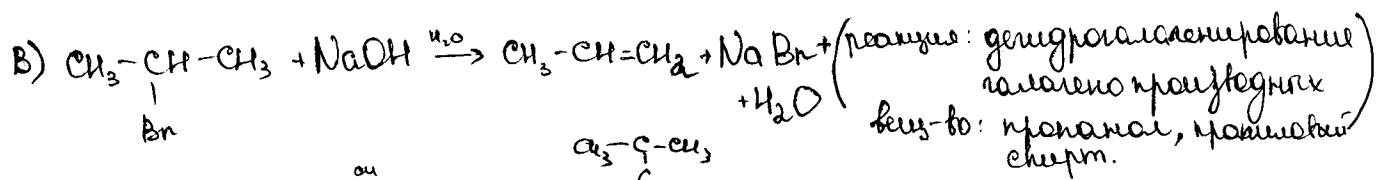
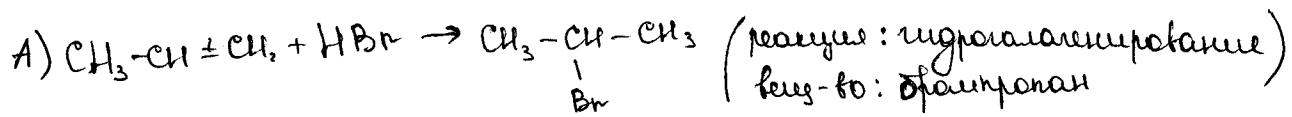
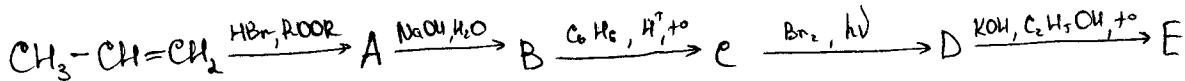
Теоретич. фиксация pH:

серная кислота  $\rightarrow$  имидазолиновая кислота  $\rightarrow$  уксусная кислота  $\rightarrow$  серная кислота  $\rightarrow$  имидазолиновая кислота  $\rightarrow$  имидазолиновая кислота  $\rightarrow$  имидазолиновая кислота





2.3



45

Упаковка 3

3.1

Дано:

$$n(K_2SO_4 + Na_2SO_4) = 7,74 \text{ мол.}$$

$$V(BaCl_2) = 152,4 \text{ мл.}$$

$$\omega\% (BaCl_2) = 10\%$$

$$\rho(BaCl_2) = 1092 \text{ г/мл.}$$

$$V(H_2SO_4) = 86 \text{ мл.}$$

$$\rho(H_2SO_4) = 1,84 \text{ г/мл.}$$

$$M(BaSO_4 \downarrow) = 269 \text{ г}$$

Найти:

а) ур-я погруж.

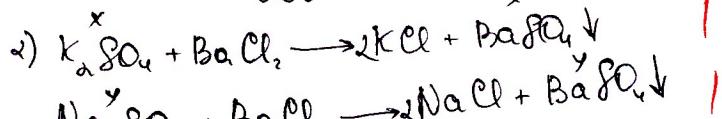
$$\bar{\delta}) n(SO_4^-) - ?$$

$$\beta) V \text{ соли}$$

Решение:

$$1) n(BaCl_2) = 152,4 \cdot 1092 \cdot 0,1 = 16,64 \text{ мол.}$$

$$\bar{\delta}) V(BaCl_2) = \frac{16,64}{208} = 0,08 \text{ мол.} \quad 2$$



$$174x + 142y = 7,74$$



$$V(H_2SO_4) = \frac{16}{1000} \cdot 2 = 0,032 \text{ мол.}$$

$$\bar{\delta}) (H_2SO_4) \cdot M(H_2SO_4) = 0,032 \cdot (137 + 32 + 64) = 7,45$$

$$7,45 > 6,99 \Rightarrow H_2SO_4 - избыток. \quad 2$$

$$4) (0,08 - x - y) \cdot M(BaSO_4) = 6,99$$

$$(0,08 - x - y) \cdot 233 = 6,99$$

$$5) \begin{cases} 174x + 142y = 7,74 \\ 18,64 - 233x - 233y = 6,99 \end{cases} \quad 3 \quad \Leftrightarrow \begin{cases} x = 0,02 \\ y = 0,03 \end{cases}$$

$$6) n(K_2SO_4) = 0,02 \cdot 174 = 3,48 \text{ мол.}$$

$$\omega(K_2SO_4) = \frac{3,48}{7,74} = 0,45 \quad 1$$

$$\omega(Na_2SO_4) = 0,55 \quad 1$$



$$(SO_3) = 0,032 \cdot 80 = 2,56 \text{ г.} \quad 2$$

Ошибки: а) В решении  $\uparrow$ 

$$\bar{\delta}) n(SO_4^-) = 2,56 \text{ мол.}$$

$$\beta) V(BaCl_2) = 0,08 \text{ мол.}$$

$$\bar{\delta}) (K_2SO_4) = 0,02 \text{ мол.}$$

$$\bar{\delta}) (Na_2SO_4) = 0,03 \text{ мол.}$$

158

### 3.2 Dano:

$$M_{pp-pa} (C_6H_5NH_3HSO_4) = 170$$

$$\omega\% (C_6H_5NH_3HSO_4) = 15\%$$

$$V(KOH) = 90 \text{ ml}$$

$$\omega\% (KOH) = 15\%$$

$$\rho (KOH) = 1,14 \text{ g/ml}$$

$$m(CH_3COCl) = 15$$

### Keturu:

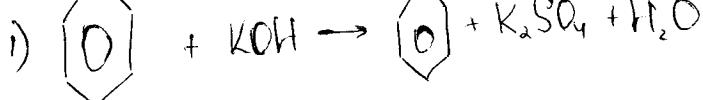
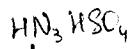
a) ypi-a reakcijai

$$\bar{\Theta}) \omega\% (C_6H_5NH_2) = ?$$

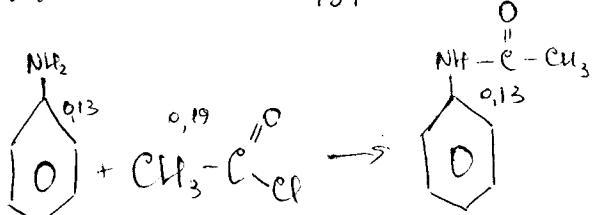
$$\beta) m(C_6H_5NH(COCH_3)) = ?$$

?) спиритуаре. фреңиже.

### Pemewme:



$$\bar{\Theta} (C_6H_5NH_3HSO_4) = \frac{25,5}{197} = 0,13 \text{ мол.}$$



$$m(KOH) = 90 \cdot 1,14 \cdot 0,15 = 15,39$$

$$\bar{\Theta} (KOH) = \frac{15,39}{56} = 0,275$$

$$2) m(C_6H_5NH_2) = 0,13 \cdot 93 = 12,09$$

$$M_{pp-pa}(C_6H_5NH_3HSO_4) = 170 + 90 \cdot 1,14 = 212,6$$

$$\omega\% (C_6H_5NH_2) = \frac{12,09}{212,6} \cdot 100\% = 4,4\%$$

$$m(C_6H_5NH(COCH_3)) = 135 \cdot 0,13 = 17,55$$

Ombenu: a) б) пемевми?

$$\bar{\Theta}) \omega\% (C_6H_5NH_2) = 4,4\%$$

$$\beta) m(C_6H_5NH(COCH_3)) = 17,55$$

?) б) пемевми?

### 3.2 Dano:

$$M_{ppa}(C_6H_5NH_3HSO_4) = 170$$

$$\omega\% (C_6H_5NH_3HSO_4) = 15\%$$

$$V(KOH) = 90 \text{ ml}$$

$$\omega\% (KOH) = 15\%$$

$$\rho(KOH) = 1,14 \text{ g/ml}$$

$$m(CH_3COCl) = 15$$

### Klamin:

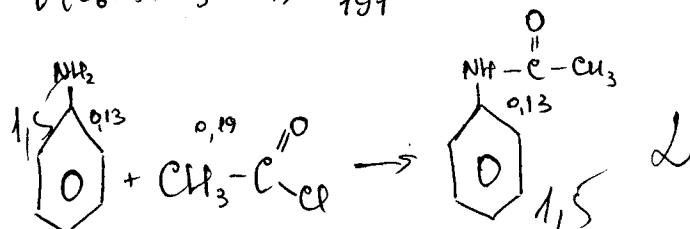
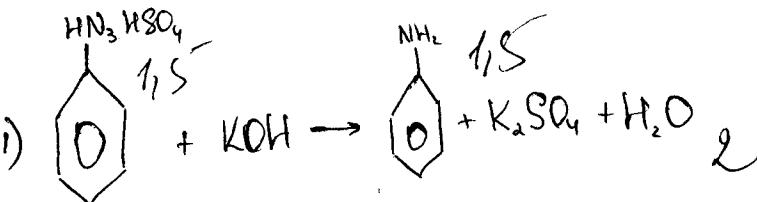
a) ур-а реагент

$$\bar{\Theta}) \omega\% (C_6H_5NH_2) = ?$$

$$\bar{\beta}) m(C_6H_5NH(COCH_3)) = ?$$

2) спиртостат. определение.

### Реакции:



$$\bar{\alpha}) m(C_6H_5NH_2) = 0,13 \cdot 93 = 12,09$$

$$M_{ppa}(C_6H_5NH_3HSO_4) = 170 + 90 \cdot 1,14 = 212,6$$

$$\omega\% (C_6H_5NH_2) = \frac{12,09}{212,6} \cdot 100\% = 4,4\% \quad 38$$

$$m(C_6H_5NH(COCH_3)) = 135 \cdot 0,13 = 17,55 \quad 20$$

Ошибки: а) б) решения ↑

$$\bar{\Theta}) \omega\% (C_6H_5NH_2) = 4,4\%$$

$$\bar{\beta}) m(C_6H_5NH(COCH_3)) = 17,55 \quad 20$$

2) б) решения ↑

✓ 158

$$\sum = 16 + 12 + 7,5 + 4 + 15 + 15 = 69,5 \delta$$