

Известны или 8 остатков 4 кислоты (валериана, аргинина, тиронина и изовалериана). Их общая формула:  
 $C_{105}H_{192}N_{39}O_{25}$   
 $C_{105}H_{192} - C_5H_7ON - 2(C_4H_6O_2N_2) - 2(C_6H_7O_2N_3) - 4(C_3H_5ON_2) - 5(C_6H_{12}ON_2) = C_{41}H_{75}O_9N_{14}$  — эта формула верна тогда, когда какое-то из этих 8 остатков стоит и в начале пептида, и в конце. Для определения точной формулы вычтем молекулу  $H_2O$ :  
 $C_{41}H_{77}O_9N_{14}$ .

Два кислотных остатка аргинина быть в пептиде не могут, т.е. тогда осталась  $14 - 8 = 6$  атомов азота или 7 остатков, т.е. значит, аргинин только один.

1.  $[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-5} \text{ моль/л}$ ;  $\rho(H^+) = 10^{-5} \text{ моль/л} \cdot 3 \cdot 10^{-4} \text{ л} = 3 \cdot 10^{-9} \text{ моль}$   
 $N(H^+) = N_A \cdot \rho(H^+) = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot 3 \cdot 10^{-9} \text{ моль} = 18,06 \cdot 10^{14} = 1,806 \cdot 10^{15}$

Ответ: 1.  $\rho(H^+) = 3 \cdot 10^{-9} \text{ моль/л}$ ;  $N(H^+) = 1,806 \cdot 10^{15}$   
 2. один кислотный остаток аргинина.

⊖

Шифр 430064 85 (всего 85 баллов)  
 (заполняется оргкомитетом)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

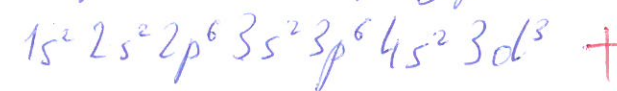
МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
 ИМЕНИ АКАДЕМИКА П.Д. САРКИСОВА

| № вопроса         | 1 | 2  | 3  | 4 | 5  | 6 | 7  | 8  | Σ  |
|-------------------|---|----|----|---|----|---|----|----|----|
| Количество баллов | 6 | 10 | 10 | 9 | 15 | 2 | 15 | 18 | 85 |

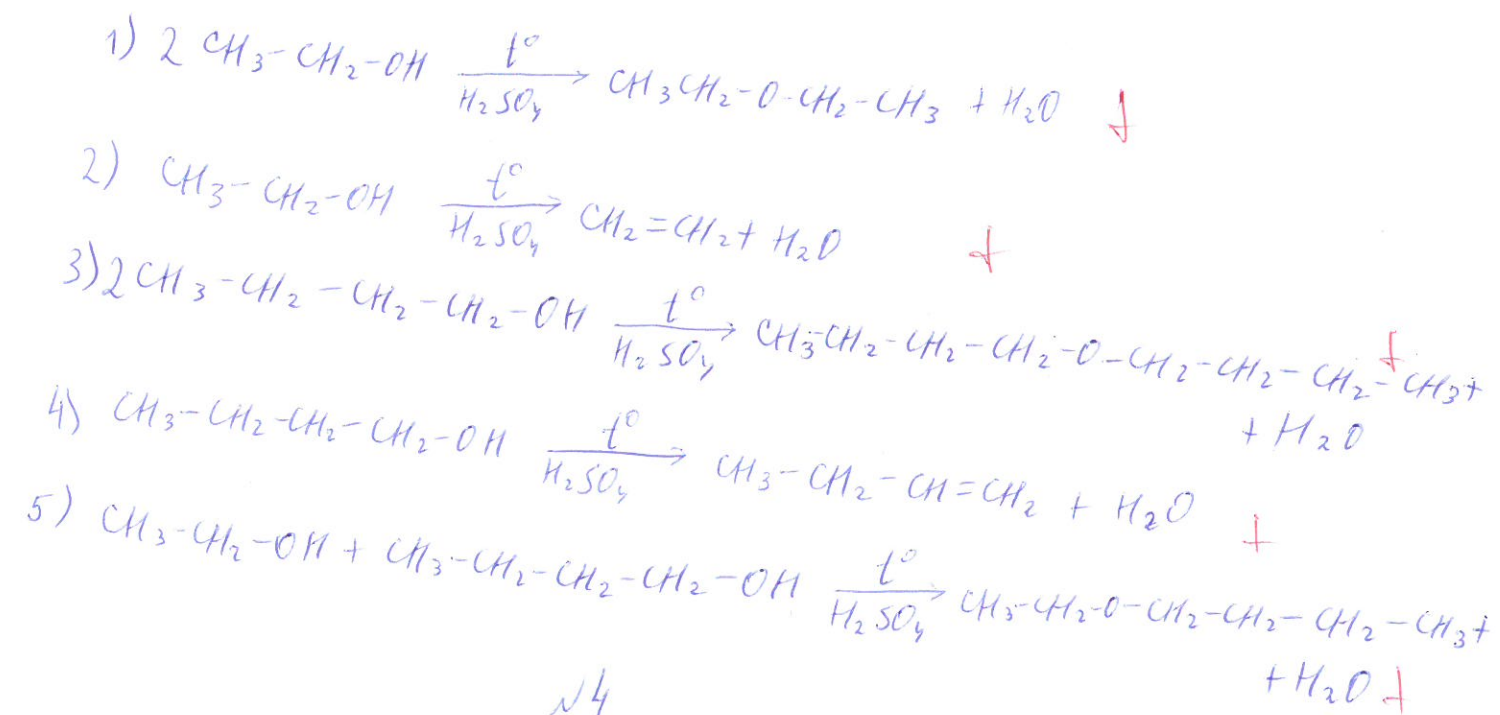
ВАРИАНТ № 2

№1

V- ванадий  
 электронная конфигурация:



№3

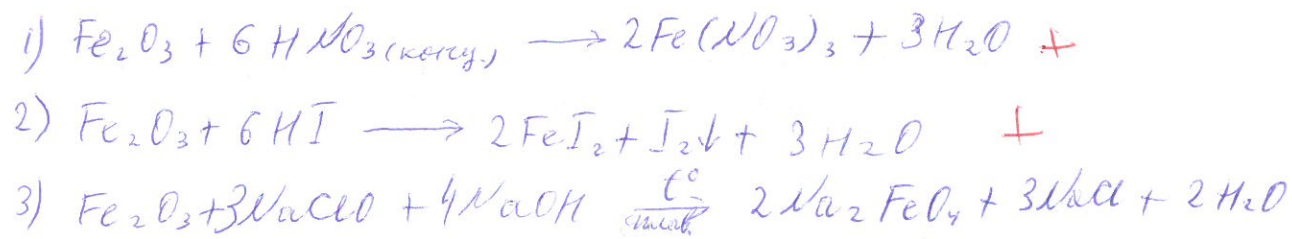


№4

$\omega(\text{O})_{\text{FeO}} = \frac{16 \text{ г/моль}}{72 \text{ г/моль}} = 0,222$  — не подходит;  
 $\omega(\text{O})_{\text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{48 \text{ г/моль}}{160 \text{ г/моль}} = 0,3$  — подходит



Реакции:



№5

$$V = \frac{pV}{RT} = \frac{110,3 \cdot 171 \cdot 201}{295 \cdot 8,31} = 0,9 \text{ моль; } \text{воз} - \text{CO}_2$$



к-та I:  $\text{C}_n\text{H}_m\text{O}_n$ , подходит уксусная  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}=\text{O}$  ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ )

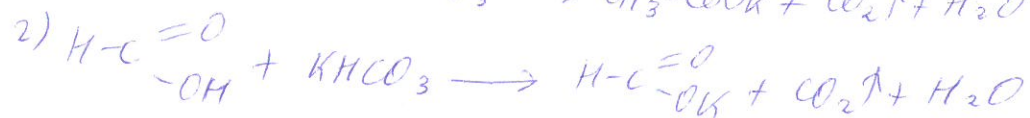
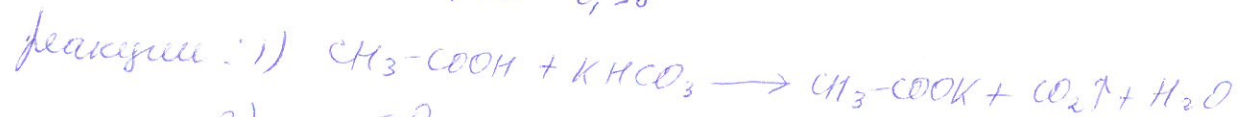
к-та II:  $\text{C}_n\text{H}_t\text{O}_t$ , подходит муравьиная:  $\text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}=\text{O}$  ( $\text{C}_1\text{H}_2\text{O}_2$ )

пусть  $V(\text{CH}_3\text{COOH}) = x$  моль;  $V(\text{HCOOH}) = y$  моль, тогда:

$$\begin{cases} 60x + 46y = 48,4 \\ x + y = 0,9 \end{cases} \quad \begin{matrix} x = 0,5 \text{ моль} \\ y = 0,4 \text{ моль} \end{matrix}$$

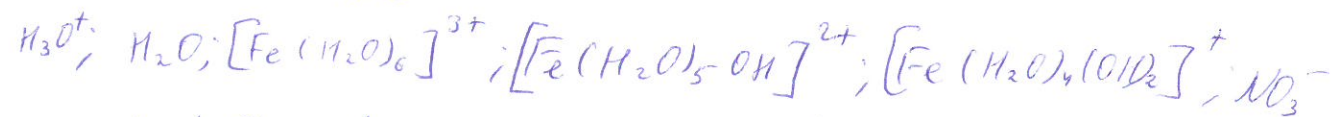
$$\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{60 \cdot 0,5}{48,4} = \frac{30}{48,4} \approx 0,62$$

$$\omega(\text{HCOOH}) = 1 - 0,62 = 0,38$$

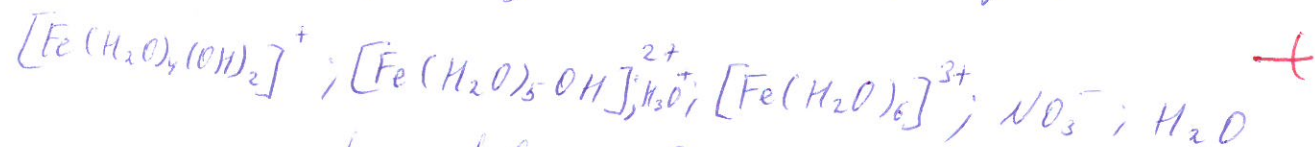


Ответ:  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{HCOOH}$ ;  $\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,62$   $\omega(\text{HCOOH}) = 0,38$

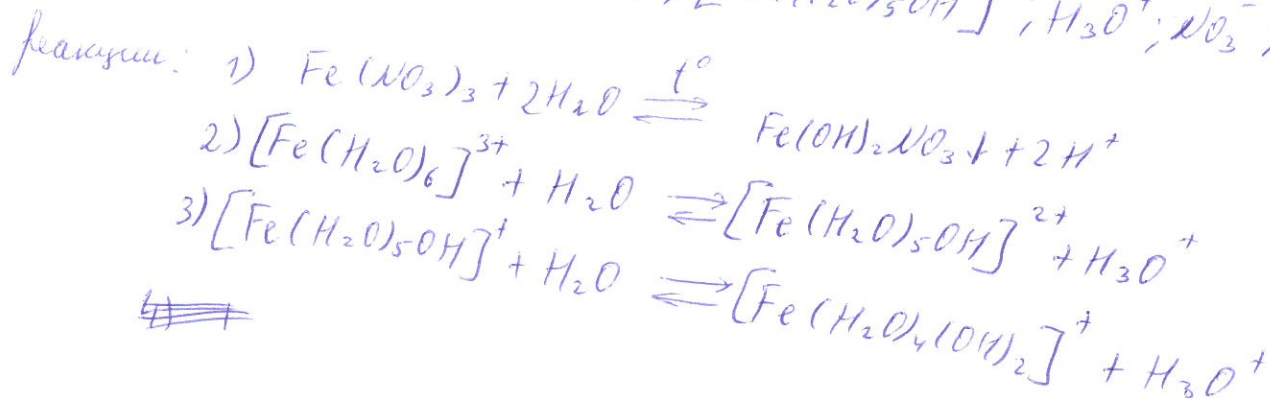
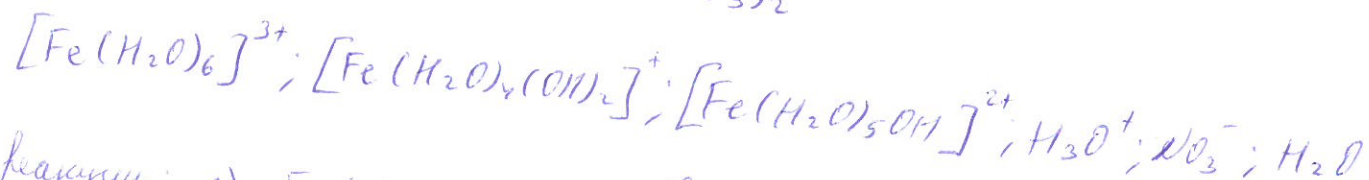
№3 №2



в порядке увеличения концентрации:  $\text{NO}_3^-$



при нагревании до  $50^\circ\text{C}$  равновесие реакции гидролиза смещается вправо и возрастает концентрация гидроксида железа(III); возможно выделение осадков основных гидратов железа:  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$  и  $\text{Fe}(\text{OH})(\text{NO}_3)_2$



№8

2. запишем молекулярные формулы известных нам кислотных остатков: (остаток - минимальная без  $\text{H}_2\text{O}$ )

| (назв. к-ты) | формула                                    | (назв. к-ты) | формула                              |
|--------------|--------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|
| валериан     | $\text{C}_5\text{H}_9\text{ON}$            | метилсалицил | $\text{C}_6\text{H}_7\text{ON}_2$    |
| аристарх     | $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{ON}_2$       | уридин       | $\text{C}_3\text{H}_5\text{ON}_5$    |
| лимон        | $\text{C}_2\text{H}_3\text{ON}$            | лимон        | $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{ON}_2$ |
| аристарх     | $\text{C}_5\text{H}_7\text{ON}$            |              |                                      |
| аспирин      | $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_2\text{N}_2$ |              |                                      |
| изосалицил   | $\text{C}_6\text{H}_9\text{ON}$            |              |                                      |



Шифр 130064  
(заполняется оргкомитетом)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА П.Д. САРКИСОВА

| № вопроса         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Σ |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Количество баллов |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

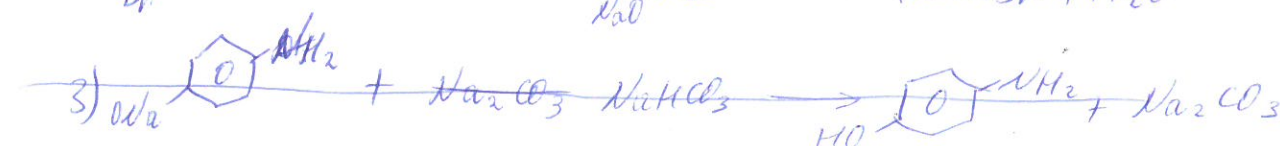
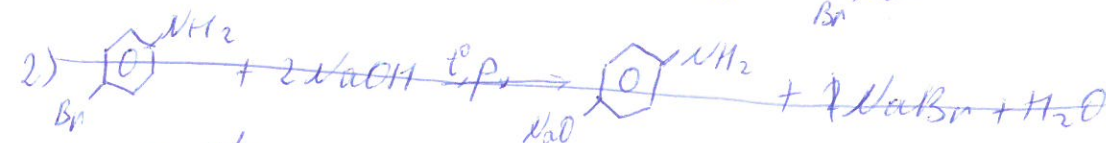
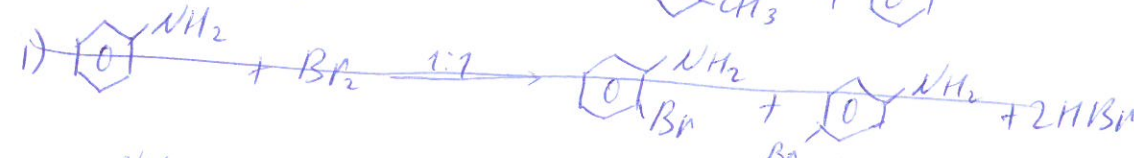
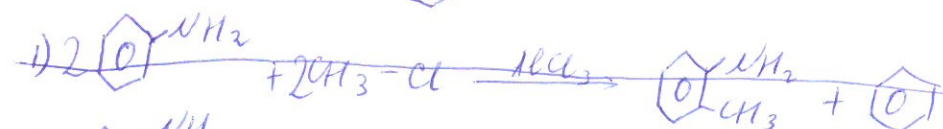
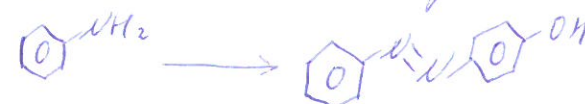
ВАРИАНТ № 2

№6  
прямая реакция: транс-форма  $\xrightleftharpoons[t^o]{y.p.}$  цис-форма  
в состоянии равновесия скорости прямой и обратной реакций равны:  $\frac{k_1[I]}{k_2[II]} = 1$  ; пусть концентрация транс-формы равно  $x$  моль  
тогда:  $\frac{15(0,05-x)}{9x} = 1$  ;  $x = 0,018$  моль  $x = 0,03125$  моль

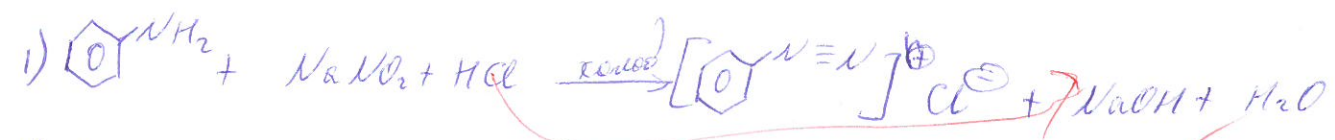
равновесная с цис-формой = 0,03125 моль

$m(II) = 0,03125 \text{ моль} \cdot 198,2 \text{ г/моль} = 6,1875 \text{ г} = 6,1875 \text{ г}$

после установления равновесия р-р станет красным







2) 1

25

7

скорее всего, это некий кристаллогидрат, в котором скорее всего содержится кристаллизационная  $\text{H}_2\text{O}$ .

Соединение III - скорее всего, нитрат оксида,  $\text{Me}_2\text{O}$  или  $\text{MeO}$ .  
 Овервалентные металлы уксусных  $\text{Me}_2\text{O}$  не образуют, тогда  
 это  $\text{MeO}$ :  $M(\text{MeO}) = \frac{16 \text{ г/моль}}{1-0,8955} = 153,1 \text{ г/моль} \Rightarrow M(\text{Me}) = 137 \text{ г/моль} +$

$\text{Me} - \text{Ba}$  (барий), соединение IV -  $\text{BaO}$  ~~или~~  $+$

$w(\text{BaO}) \text{ в I} = 0,4595$ .  $M(\text{I}) = \frac{153 \text{ г/моль}}{0,4595} = 306 \text{ г/моль} \rightarrow 333 \text{ г/моль} +$

$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{I}} = 306 \text{ г/моль} \cdot 0,2162 = 66,1572 \text{ г}$  - значит, I не является кристаллогидратом.

$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{I}} = 333 \text{ г/моль} \cdot 0,2162 = 72 \text{ г/моль}$  - формула воды на моль

$m(\text{I})_{\text{без H}_2\text{O}} = 333 \text{ г/моль} - 72 \text{ г/моль} = 261 \text{ г/моль} +$  соли.

$m(\text{анион соли}) = 261 \text{ г/моль} - 137 \text{ г/моль} = 124 \text{ г/моль}$  - соответствует



реакции:

155

