

Задание 8

$$1) \text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$n_{\text{H}^+} = C \cdot V = 10^{-5} \cdot 0,2 \cdot 10^{-3} = 0,2 \cdot 10^{-8} \text{ моль}$$

$$N_{\text{H}^+} = n \cdot N_A = 0,2 \cdot 10^{-8} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 1,204 \cdot 10^{15} +$$

Ответ: $1,204 \cdot 10^{15}$

$$2) \text{Ммелитина} = 131 \cdot 12 + 223 \cdot 1 + 38 \cdot 14 + 32 \cdot 16 = 2844 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

Возьмем 2 остатка глутамина, 0 остатков триптофана, и по 1 остатку остальных аминокислот. Т.к. при соединении 26 остатков аминокислот выделяется 25 молекул воды: $M_{\text{ост. а.к.}} = 2844 - 1565 + 24 \cdot 18 = 1711 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

Добавим еще одну молекулу аргинина: $M_{\text{ост.2}} = 1547 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$$\frac{1547}{119} = 13 \text{ остатков}$$

В первой раз на взяли 12 остатков, во второй раз 1. Всего 13 остатков триптофана - соответствует расчетам

Ответ: 13

Задание 7

Пусть $m_{\text{соед}} = 100 \text{ г}$

$M_{\text{ме}} = 71,43 \text{ г/моль}$

$m_{\text{эл-та}} = 100 - 71,43 = 28,57 \text{ г}$

предположим, что вещество имеет формулу $\text{Me}_x\text{O}_y \Rightarrow$

$\Rightarrow n_{\text{Me}} = n_{\text{O}}$
 пусть $M_{\text{Me}} = x \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, $M_{\text{O}} = y \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$$\frac{71,43}{x} = \frac{28,57}{y}$$

$$28,57x = 71,43y$$

$$x = 2,5y$$

предположим, что неизвестный элемент - кислород

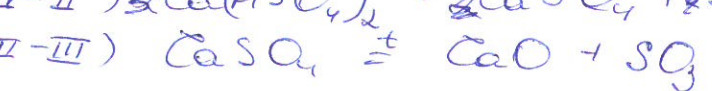
тогда $y = 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$$x = 2,5 \cdot 16 = 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \Rightarrow \text{Ca} +$$

Соединение IV: $\text{CaO} +$

$$M_{\text{CaO}} = 56 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \Rightarrow M_{\text{в-ва I}} = \frac{56}{0,2373} = 236 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

Наиболее близкой молярной массой обладает $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$



Шифр 71
 (заполняется оргкомитетом)

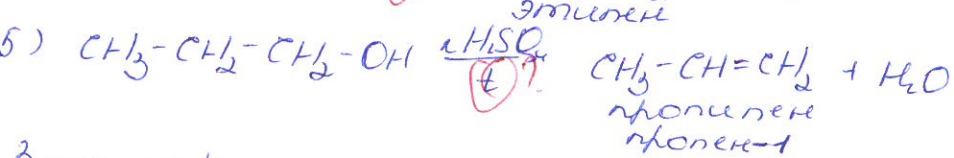
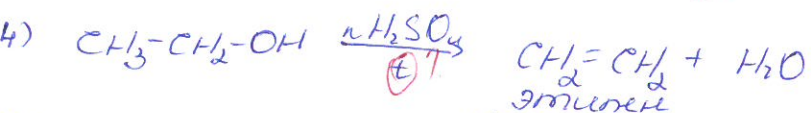
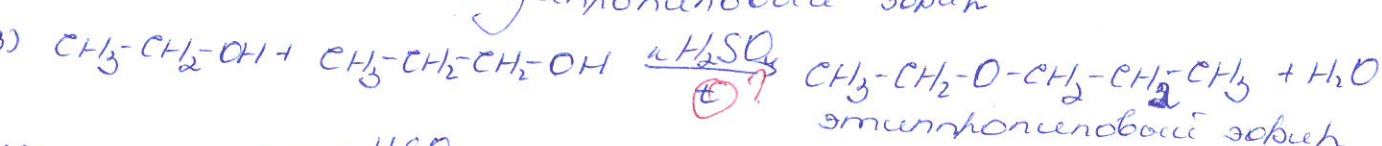
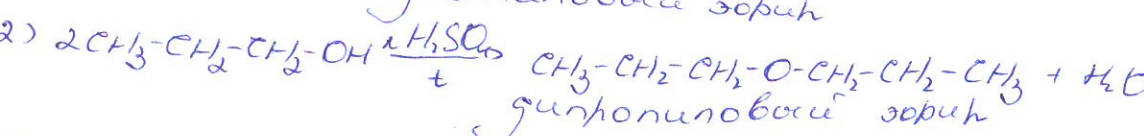
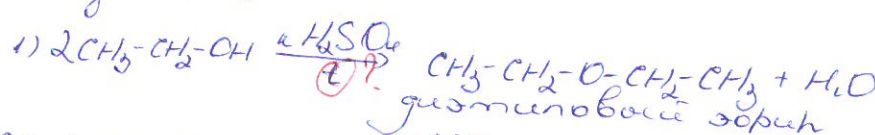
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
 ИМЕНИ АКАДЕМИКА П.Д. САРКИСОВА

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
Количество баллов	6	10	9	9	15	7	5	10	71

Вариант № 1

Задание 3



Задание 4

Для расчета возьмем 100 г навески оксида железа. Тогда:

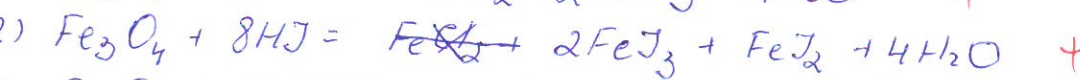
$M_{\text{Fe}} = 72,412$

$m_{\text{O}} = 100 - 72,412 = 27,588$

$n_{\text{Fe}} = 1,29 \text{ моль}$

$n_{\text{O}} = 1,72 \text{ моль}$

$n_{\text{Fe}} : n_{\text{O}} = 1,29 : 1,72 = 1 : 1,33 = 3 : 4 \Rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$



Задание 5

Общая формула предельных монокарбоновых кислот: $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$

кислота 1: $N_{\text{C}} = N_{\text{O}} \Rightarrow n = 2 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ уксусная кислота

кислота 2: $N_{\text{H}} = N_{\text{O}} \Rightarrow 2n = 2, n = 1 \Rightarrow \text{CH}_2\text{O}_2$ муравьиная кислота



пусть $n_{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2} = x$ моль, $n_{\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}} = y$ моль

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{100,3 \cdot 10^3 \cdot 17 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot (273+20)} = 0,7 \text{ моль} = x+y$$

$$\begin{cases} x+y = 0,7 \text{ моль} \\ 60x + 46(0,7-x) = 36,4 \end{cases}$$

$$60x + 32,2 - 46x = 36,4$$

$$14x = 4,2$$

$$x = 0,3 \text{ моль} = n_{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2}$$

$$y = 0,7 - 0,3 = 0,4 \text{ моль} = n_{\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}}$$

$$m_{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2} = 0,3 \cdot 60 = 18,2$$

$$m_{\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}} = 46 \cdot 0,4 = 18,4$$

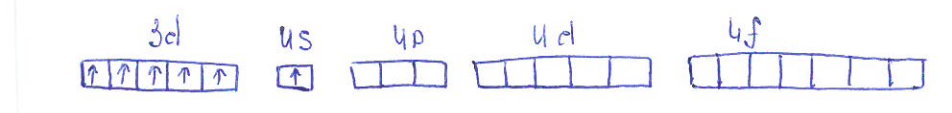
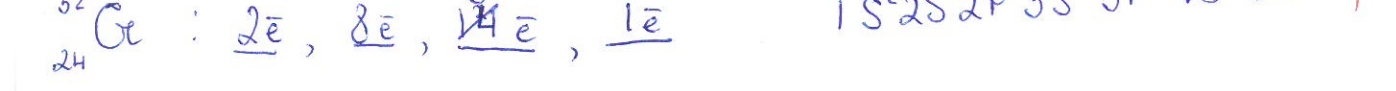
$$w_{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2} = \frac{18}{36,4} \cdot 100\% = 49,45\%$$

$$w_{\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}} = \frac{18,4}{36,4} \cdot 100\% = 50,55\%$$

Ответ: уксусная кислота ($w_{\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2} = 49,45\%$)
и уравновешивающая кислота ($w_{\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}} = 50,55\%$)

Задание 1

Элемент: хром



Задание 6

$$\frac{k_1}{k_2} = \frac{v_1}{v_2} = \frac{\Delta C_1}{\Delta C_2} = \frac{16}{12} = \frac{4}{3}$$

где k_1 - константа скорости прямой реакции
 k_2 - константа скорости обратной реакции

$$v_1 - \text{скорость прямой реакции}$$

$$v_2 - \text{скорость обратной реакции}$$

$$\Delta C_1 - \text{уменьшение концентрации этанола}$$

$$\Delta C_2 - \text{уменьшение концентрации воды}$$

$$\begin{cases} 3\Delta C_1 = 4\Delta C_2 \\ \Delta C_1 + \Delta C_2 = 0,05 \end{cases}$$

$$\Delta C_2 = 0,05 - \Delta C_1$$

$$3\Delta C_1 = 0,05 - 4\Delta C_1$$

$$7\Delta C_1 = 0,05$$

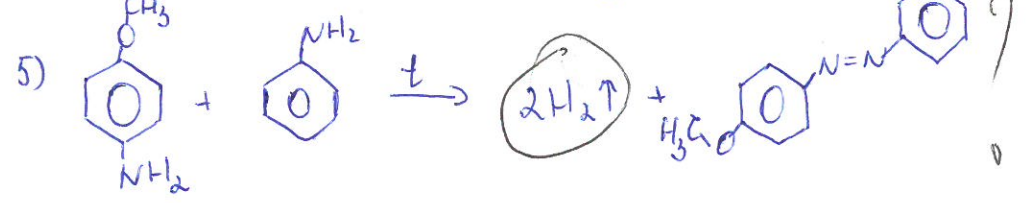
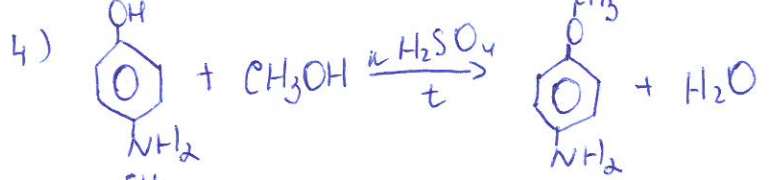
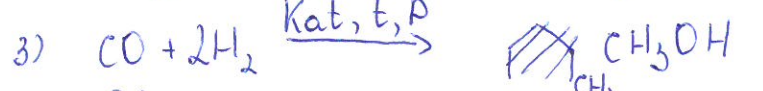
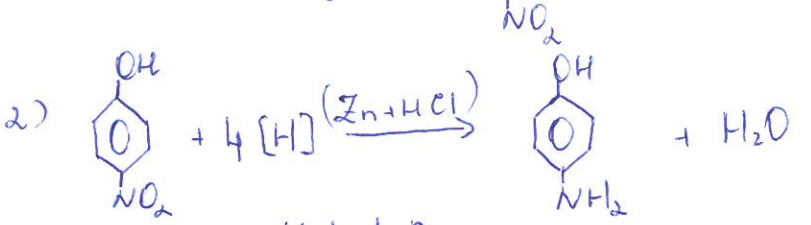
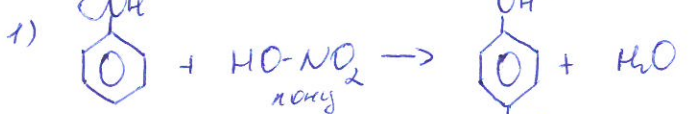
$$\Delta C_1 \approx 0,007 \Rightarrow C_1 = 0,05 - 0,03 = 0,02 \text{ моль/л}$$

$$C_2 = 0,03 \text{ моль/л}$$

$$m_{\text{этанол}} = C \cdot V = 0,03 \cdot 140 = 4,2 \text{ г}$$

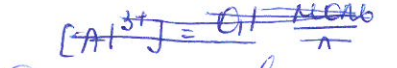
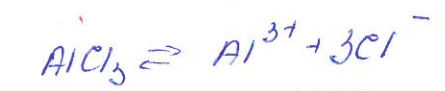
Кравч = ?
молт?

Получение пара-нитроанилина



Задание 2

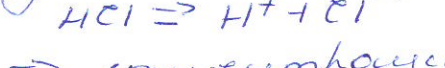
AlCl_3 - растворимая соль
При комнатной температуре в водном р-не присутствует:
 $\text{Al}^{3+}, \text{Cl}^-, \text{H}_2\text{O}, \text{H}^+, \text{OH}^-, \text{AlCl}_3$



В процессе увеличения концентрации: $\text{H}_2\text{O}, \text{H}^+, \text{OH}^-, \text{Cl}^-, \text{Al}^{3+}, \text{AlCl}_3$
В процессе увеличения концентрации: $\text{AlCl}_3, \text{Al}^{3+}, \text{Cl}^-, \text{OH}^-, \text{H}^+, \text{H}_2\text{O}$
при нагревании до 50°C гидролиз пойдет почти полностью:



катионы алюминия (Al^{3+}) будут связываться с гидроксид-анионами, образуя нерастворимый гидроксид алюминия.
катионы алюминия и уйдут из раствора, а концентрация гидроксид-анионов увеличится, т.к. изначально они были в избытке.
при гидролизе хлорида алюминия (III) выделяется хлороводород - растворимый в воде. При растворении в воде HCl образует соляную кислоту - сильной электролит $\rightarrow$ диссоциирует полностью:



$\Rightarrow$ концентрация H^+ хлорид-анионов и катионов водорода возрастает
при полном гидролизе хлорида алюминия в растворе не остается, а концентрация молекул воды уменьшается

Шифр 120128
(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 № _____

