



99-07-19-71
(44.7)



вход 13³³ - 13³⁶
вход 14³⁰ - 14³⁴

Денис

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Тимохина Данила Алексеевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«02» ~~февра~~ марта 2025 года

Подпись участника

[Signature]

99-07-19-71

(44.7)

Задача 1.5

Если у нас 40 эв. $\Rightarrow 6x + y + 8z = 40$ (считаем, что сред-ия ф-ов (x, y, z))

34 нейтроны $\rightarrow 6x + 8z = 34$

$$\begin{cases} 6x + y + 8z = 40 \\ 6x + 8z = 34 \end{cases}$$

решали систему ур-ий, учитывая, что x, y, z - целые

получили $z=6$ $x=3$ ~~$z=2$~~



пропавшая к-та +

Ken-Bo an-ob - 11 -

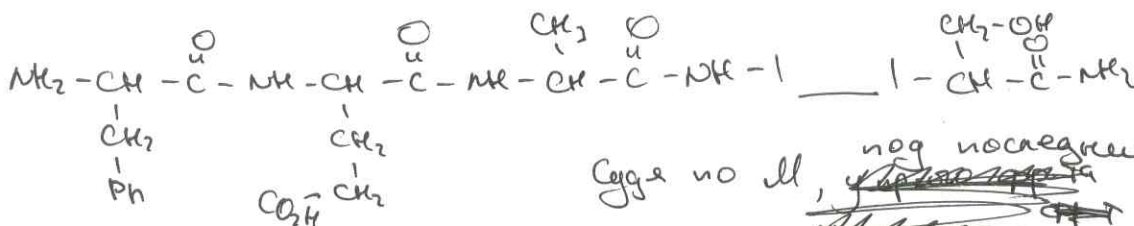
Задача 2.4

- + 1 - бензол (капель испарилась, т. щипы появились)
- + 2 - Вазелиновое масло ? *мн. основное* -
- + 3 - H_2SO_4 к (серная к-та капала поглотила пары воды в воздухе, это реакция сгоревшего ваз. масла)

Задача 3.2

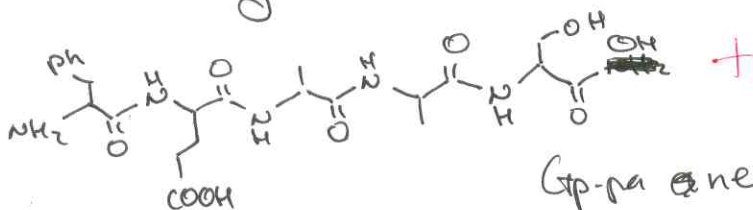
Резида имеет остатки фенилаланина (из 1 тиогидратности)
гуанидиновой к-ты (из 2) и аланина (из 3)

Также сделай левую и правую часть от сериана

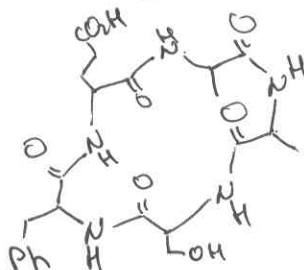


Судя по M , ^{по последнему} ~~фрагменту~~ ~~фрагменту~~ фрагмент
подходит
самоневной +

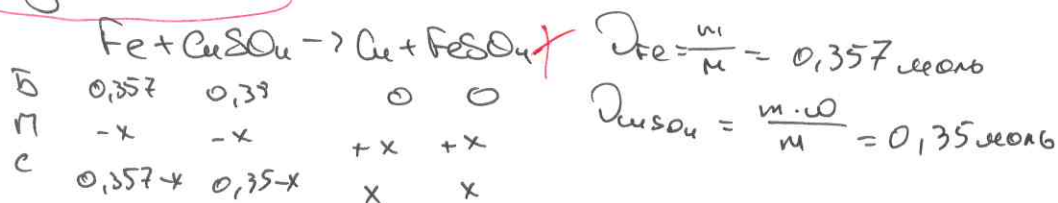
Уточнение



Стр-ра ~~а~~ пентаг, не реализ.



Задача 4.5



$$\rho_{\text{CuSO}_4} = \frac{m_{\text{CuSO}_4}}{m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{CuSO}_4} + m_{\text{FeSO}_4}}$$

$$0,069 = \frac{(0,35-x) \cdot 160}{(0,35-x) \cdot 160 + 152x + 280 \cdot 0,8}$$

$$56 - 160x = 0,069(280 - 8x)$$

$$36,68 = 159,448x$$

$$x = 0,23 \text{ моль} +$$

$$m_{\text{взвесь}} = m_{\text{Fe}} + m_{\text{Cu}} = 56 \cdot (0,357 - 0,23) + 64 \cdot 0,23 = 21,832 \text{ г.} +$$

Задача 5.1

$$\rho = \frac{PM}{RT}$$

$$M_1 = 38,188 \text{ г/моль}$$

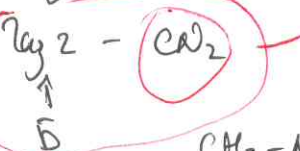
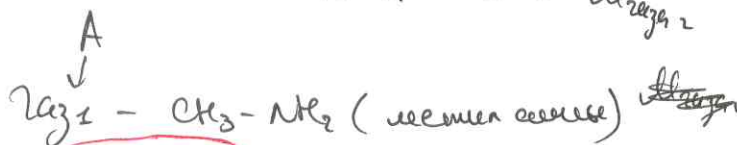
$$M_2 = 40 \text{ г/моль}$$

$$M_{\text{газ 1}} \cdot \chi_{\text{газ 1}} + M_{\text{газ 2}} \cdot \chi_{\text{газ 2}} = M$$

$$\chi_{\text{газ 1}} = 0,2 \text{ т.в.}$$

он прореаг.

$$\Delta V = x_{\text{газ 1}}$$



$$M_{\text{газ 1}} \cdot 0,2 + 40 \cdot 0,8 = 38,188$$

$$M_{\text{газ 1}} = 31 \text{ г/моль}$$



$$PV = nRT$$

$$\rho_{\text{газ 1}} = \frac{PV \cdot \chi_{\text{газ 1}}}{RT} = \frac{101,325 \cdot 1,243 \cdot 0,2}{8,314 \cdot 303} = 0,01 \text{ моль}$$

$$\rho_{\text{газ 2}} = \frac{PV \cdot \chi_{\text{газ 2}}}{RT} = 0,04 \text{ моль}$$

$$\rho_{\text{HCl}} = C \cdot V = 0,03 \text{ моль}$$

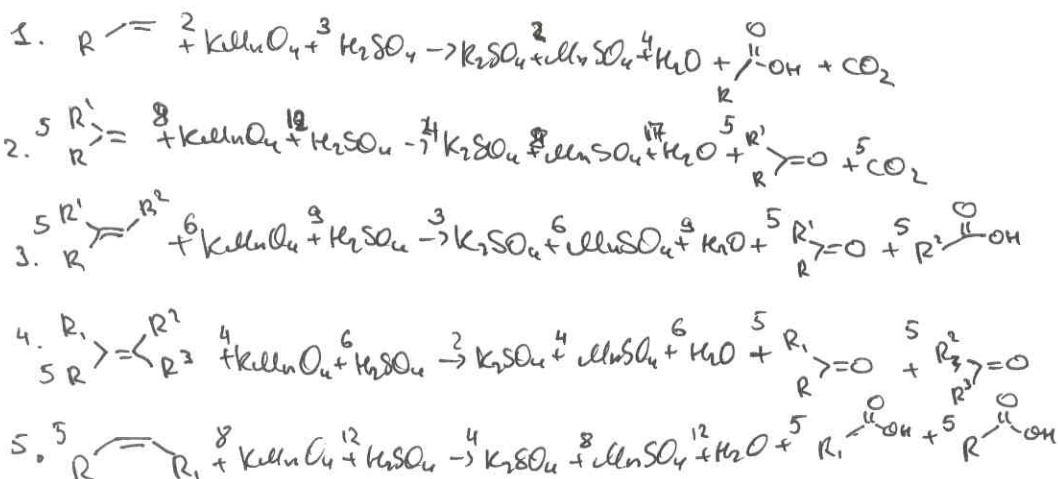
$$\rho_{\text{HCl}} = 0,03 \text{ моль} \rightarrow C_{\text{HCl}} = \rho/V = 0,08 \text{ М} +$$

$$\rho_{\text{CH}_3\text{-NH}_3^+\text{Cl}^-} = 0,01 \text{ моль} \rightarrow C_{\text{CH}_3\text{-NH}_3^+\text{Cl}^-} = \rho/V = 0,04 \text{ М} +$$

99-07-19-71
(44.7)

Задача 7.3

Есть несколько ~~вещ~~ ок-ид



$$D_{KMnO_4} = C \cdot V = 0,032$$

$$D_{O_2} = \frac{D_{KMnO_4}}{n}, m$$

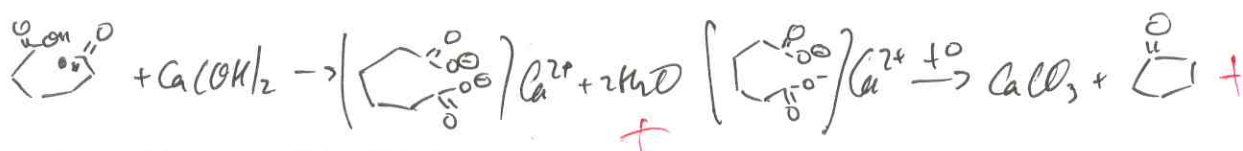
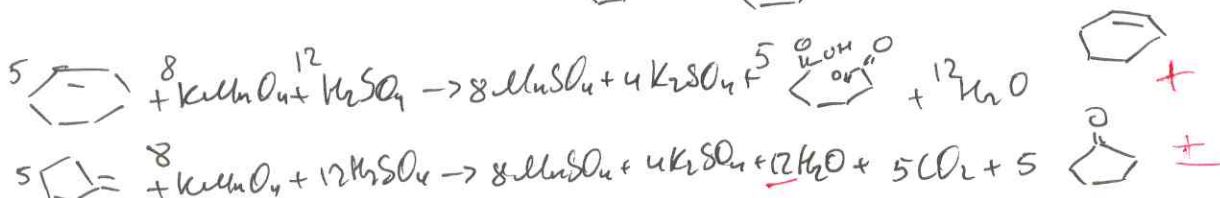
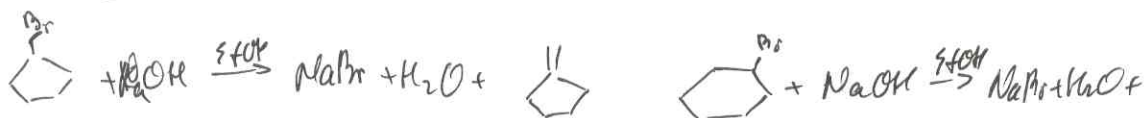
n - коэфф. перед $KMnO_4$
m - перед ок-идом

$$D_{O_2} \cdot M = m / D_{O_2}$$

$$\begin{aligned}
 M_1 &= 102,5 \text{ г/моль} \\
 M_2 &= 82 \text{ г/моль} \\
 M_3 &= 61,5 \text{ г/моль} \\
 M_4 &= 41 \text{ г/моль} \\
 M_5 &= 82 \text{ г/моль}
 \end{aligned}
 \rightarrow \begin{aligned}
 n_1 &= 7,32 \\
 n_2 &= 5,857 \\
 n_3 &= 4,4 \\
 n_4 &= 2,9285 \\
 n_5 &= 5,857
 \end{aligned}$$

$n_4 \approx 3$
 $n_5 \text{ и } n_2 \approx 6$ при $n=3$ и нас не будет изомерных

Так же заметим, что если у нас есть цикл, то одна формула из нас C_nH_{2n-2} , тогда $M_2=82$ г/моль дает $n=6$
Под чис-ие подходит



Задача 8.5

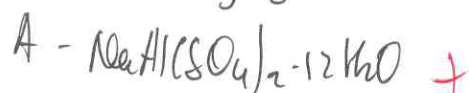
По фор-ле аммонийката пишем, что ^{катион} ~~зат~~
 X^+

тогда соль A - $XAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

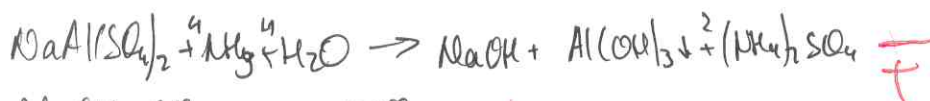
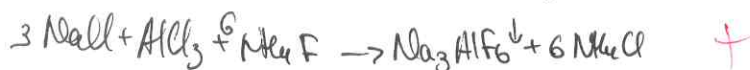
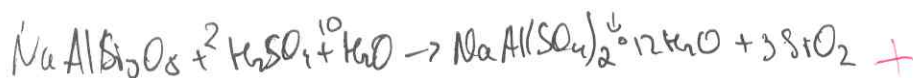
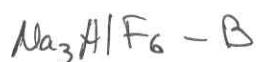
$$\frac{M_X}{M_X + 27 + 64 \cdot 2 + 18 \cdot 12} = 0,0502$$

$$M_X = 27,99 \text{ г/моль}$$

X - Na +



$$\frac{23 \cdot x}{27} = 7,555 \rightarrow x = 3$$

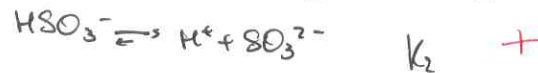
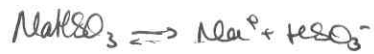


99-07-19-71
(44.7)

Задача 6.4

$$\gamma_{\text{NaHSO}_3} = \gamma_{\text{H}} = 0,03 \text{ моль}$$

$$C_{\text{NaHSO}_3} = 0,03 \text{ M}$$



$$K_2 = K_{\text{дисс}}(\text{HSO}_3^-) = 6,2 \cdot 10^{-8}$$

Средн. - кислая

$$K_1 = \frac{K_w}{K_{\text{дисс}}(\text{H}_2\text{SO}_3)} = \frac{10^{-14}}{1,4 \cdot 10^{-2}} = 7,14 \cdot 10^{-13} +$$

Т.к. разница в K_1 и $K_2 \approx 5$ порядков, ими можно не учить K_1

$$\frac{x^2}{0,03-x} = K_2 \rightarrow x = 4,31 \cdot 10^{-5} \text{ моль}$$

$$[\text{H}^+] = 4,31 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\lg_{10}[\text{H}^+] = 4,4 +$$



~~Считаем~~

$$D = 0,03$$

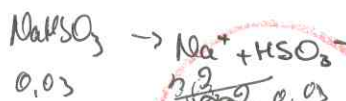
$$C = 0,03$$

$$\frac{[\text{H}_2\text{SO}_3][\text{OH}^-]}{[\text{HSO}_3^-][\text{H}_2\text{O}]} = \frac{K_w}{K_{\text{HSO}_3}} = 7,14 \cdot 10^{-13}$$

$$\frac{x^2}{0,03 - x} = 6,2 \cdot 10^{-8}$$

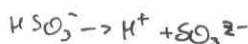
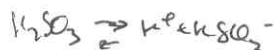
$$[\text{H}^+] = 4,3 \cdot 10^{-5}$$

$$[\text{OH}^-] = 1,09 \cdot 10^{-6}$$

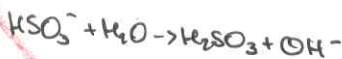


0,03

0,03



$$K_2 = 6,2 \cdot 10^{-8} = \frac{[\text{H}^+][\text{SO}_3^{2-}]}{[\text{HSO}_3^-]}$$

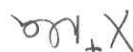
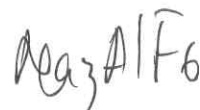


$$\frac{K_w}{K_1} = 7,14 \cdot 10^{-13} =$$

$$n = 8$$

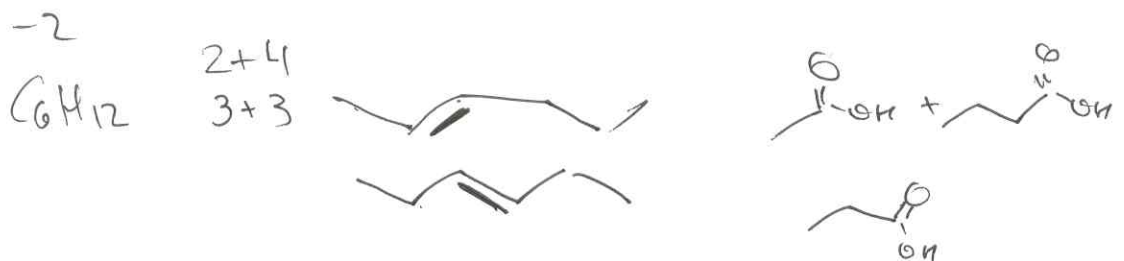
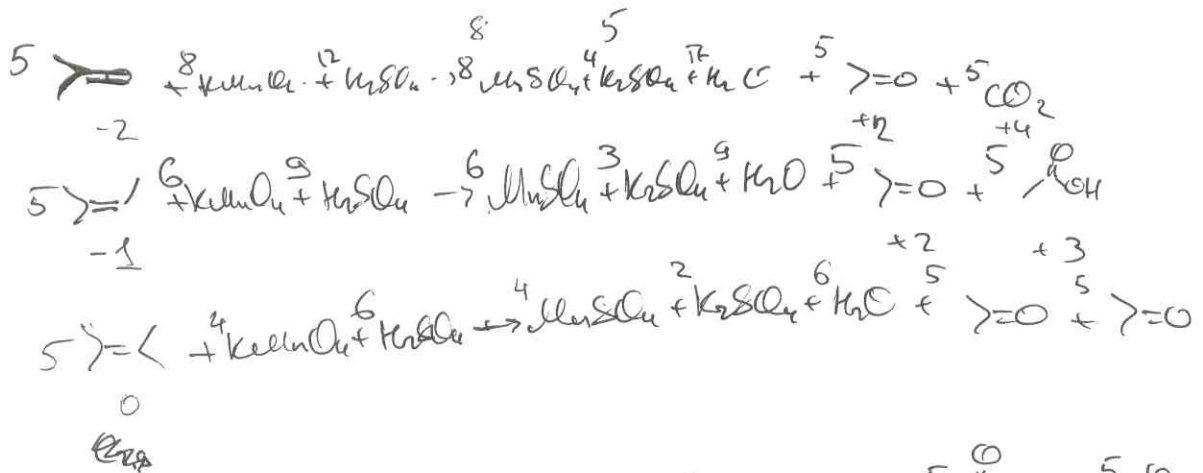
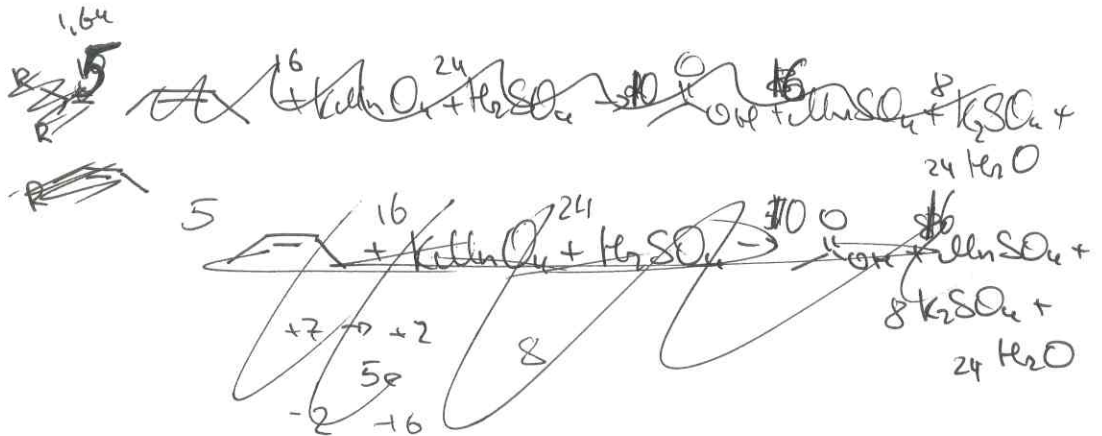
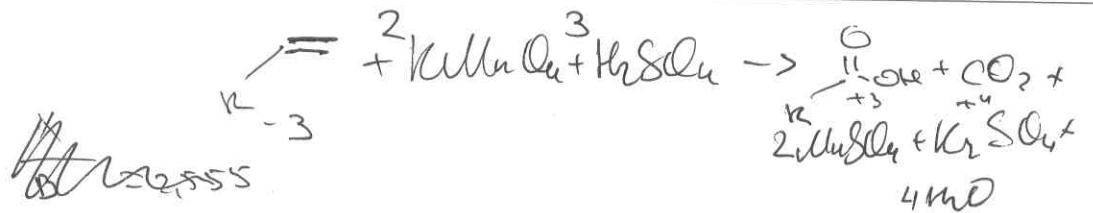
$$\frac{[\text{H}_2\text{SO}_3][\text{OH}^-]}{[\text{HSO}_3^-]}$$

$$\begin{array}{r} 2555 \\ 27 \\ \hline 5 \end{array}$$



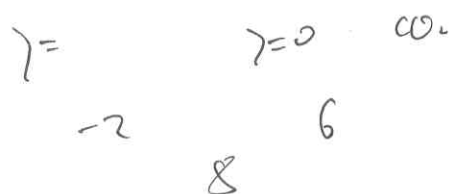
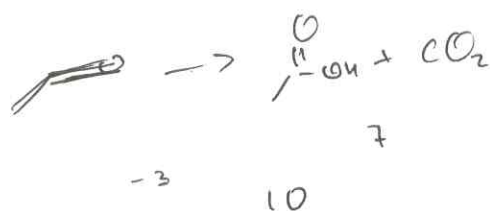
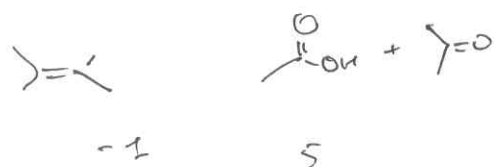
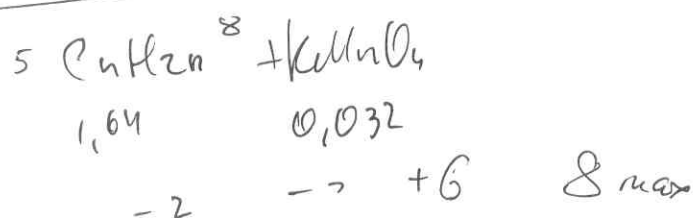
8
+
58

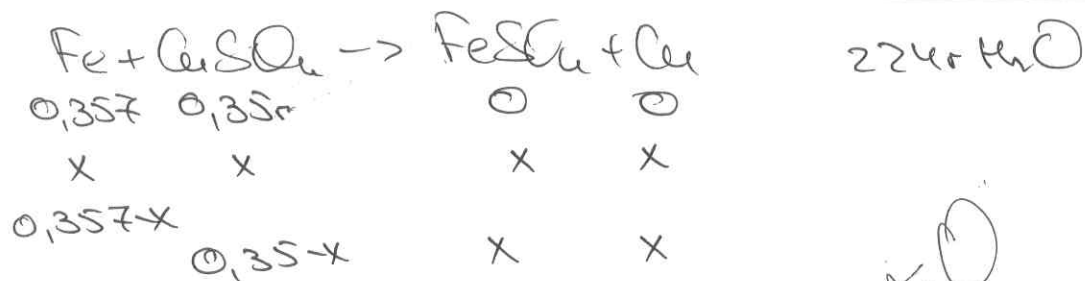
9
5
8





$$\frac{[\text{H}^+]/[\text{HSO}_3^-]}{[\text{HSO}_3^-]} = 1,4 \cdot 10^{-2} \quad \frac{[\text{H}^+]/[\text{SO}_3^{2-}]}{[\text{HSO}_3^-]} = 6,7 \cdot 10^{-8}$$





$N=0$

$$0,069 = \frac{(0,35-x) \cdot (64 \cdot 2 + 32)}{224 + (0,35-x)(160) + x(152)}$$

$$x = 0,23 \text{ моль}$$

$$\underline{\underline{m = 21,832 \text{ г}}}$$

$$p = \frac{pM}{RT}$$

$$\overline{M} = 38,188 \text{ г/моль}$$

$$\overline{M}_2 = 40 \text{ г/моль} \quad \text{C}_3\text{H}_8$$

$$\frac{40 \cdot 0,2 + x \cdot 0,2}{1} = 38,188$$

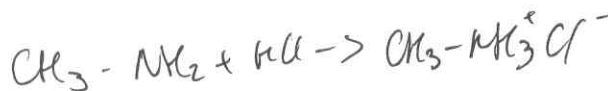
$$\cancel{37,735}$$

$$x = 31 \text{ г/моль}$$

$$D_1 = \frac{0,01 \text{ г C}_3\text{H}_8}{\cancel{1,10}^2}$$

$$D_2 = 0,04 \text{ г C}_3\text{H}_8$$

$$0,03 \text{ моль}$$



$$0,01$$

$$0,01$$

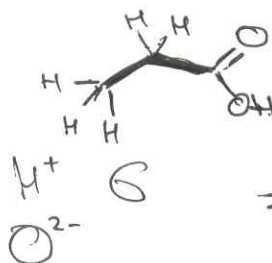
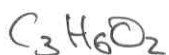
$$D_{\text{HCl}} = 0,02 \rightarrow C = 0,08 \text{ г}$$

$$D_{\text{CH}_3\text{NH}_2} = 0,01 \rightarrow C = 0,04 \text{ г}$$

$$6x + y + 8z = 40$$

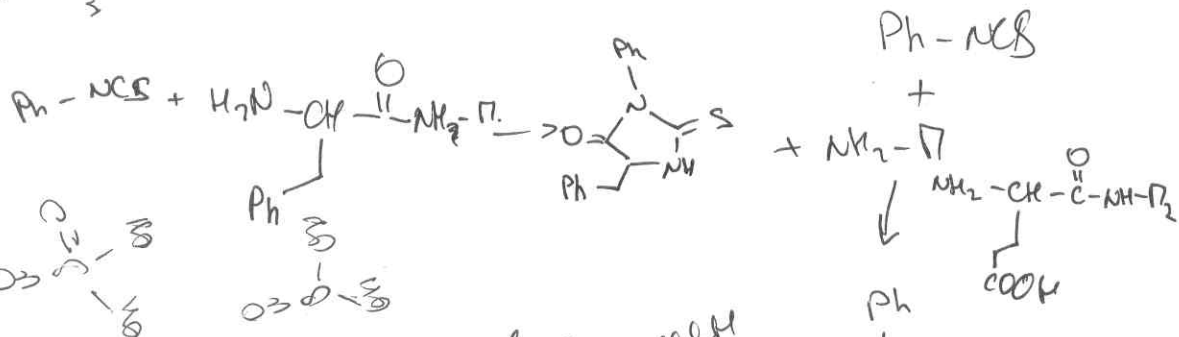
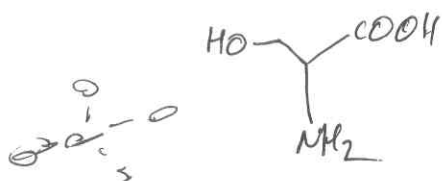
$$6x + 0 + 8z = 34$$

$$y = 6$$



Учаю-масно

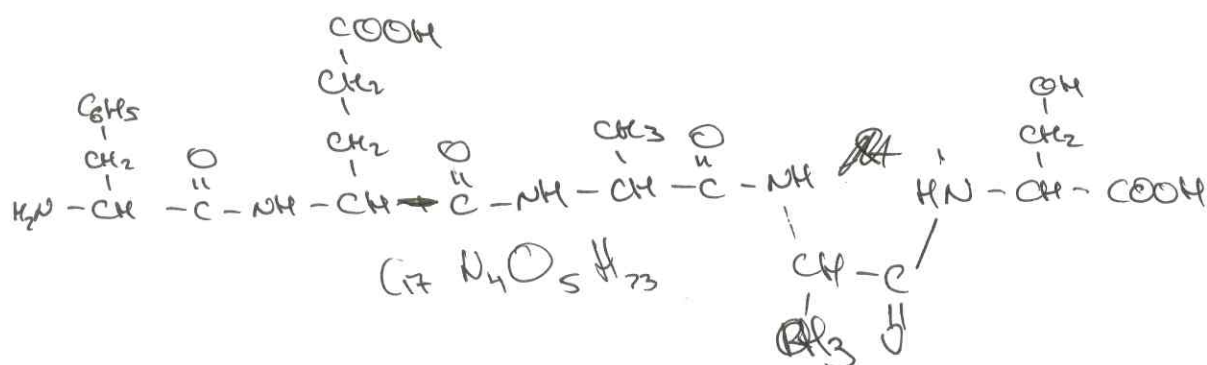
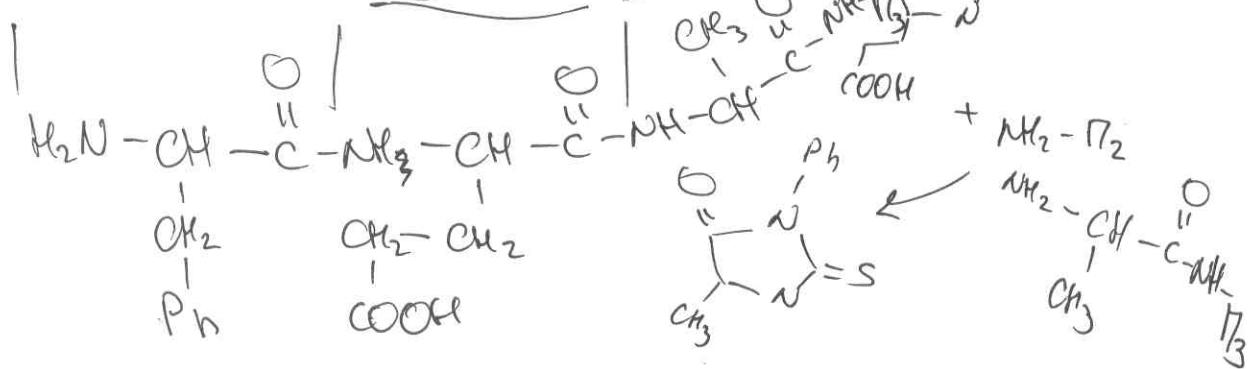
Подпись - HSO₄



Фенилаланин

Глутаминовая кислота

Аспарген



В повышении оценки
отметить.
Подготовил оценку Д.Талл.
Иван



Председателю апелляционной комиссии
олимпиады школьников «Ломоносов»
Ректору МГУ имени М.В. Ломоносова
академику В.А. Садовничему от участника
заключительного этапа по профилю
«химия» Тимохина Данила Алексеевича

апелляция.

Прошу пересмотреть мой индивидуальный предварительный результат заключительного этапа, а именно 91 балл, поскольку считаю, что в задаче 2.4 я обосновал 2 из 3 веществ (бензол и серную кислоту), записав последнее вещество (вазелиновое масло) методом исключения, а также по причине того, что оно не изменяет температуру шупа. Прошу выставить полный балл за данную задачу.

В задаче 5.1 прошу выставить часть баллов за газ Б, для него была верна посчитана молярная масса, все расчеты также имеются.

Подтверждаю, что я ознакомлен с Положением об апелляциях на результаты олимпиады школьников «Ломоносов» и осознаю, что мой индивидуальный предварительный результат может быть изменён, в том числе в сторону уменьшения количества баллов.

Дата 20.03.2025

