



09-87-12-82

(45.6)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Химии
профиль олимпиады

Мамедгасанова Гашама Буньядовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«02» марта 2025 года

Подпись участника

Источники

Задача 1.4

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
6	6	6	10	6	18	18	12	82

C: $6 \times 12 = 72$ и $8 \times 16 = 128$ H: $1 \times 1 = 1$ Пусть формула веу-ва x - $C_x H_y O$, тогда

$$\begin{cases} 6x + y = 32 \\ 6x + 8 = 28 \end{cases}$$

нет целочисленных

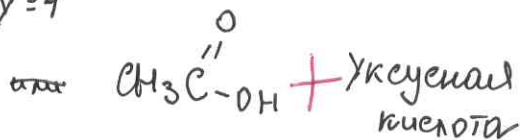
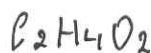
реш.

Пусть формула x - $C_x H_y O_2$, тогда

$$\begin{cases} 6x + y + 16 = 32 \\ 6x + 16 = 28 \end{cases}$$

$$x = 2$$

$$y = 4$$



уксусная кислота

число электронов участвующих в образовании химических связей - 16.

4.1

Дано:

$$m(Cu) = 100 \text{ г}$$

$$m(\text{p-ра}) = 255 \text{ г}$$

$$\omega(AgNO_3) = 20\%$$

$$\omega'(AgNO_3) = 7,1\%$$

$$m(\text{пр}) = ?$$

Решение

Пусть $\nu(Cu) = x$ моль тогда $\nu(AgNO_3) = 2x$ моль
вступ. в реакцию

$$m'(\text{p-ра}) = 255 + 64x - 108 \cdot 2x$$

$$m'(AgNO_3) = 255 \cdot 0,2 - 170 \cdot 2x$$

$$\frac{255 - 152x}{255 - 162x} = 0,071$$

$$51 - 340x = 18,105 - 10,79x$$

$$329,208x = 32,895$$

$$x \approx 0,01 \text{ моль}$$

$$\Delta m(\text{провода}) = -64x + 2 \cdot 108x = 152x = 15,2 \text{ г}$$

$$m(\text{пр}) = 100 + 15,2 = 115,2 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } 115,2$$

Сисовик

7.4. Пусть алкены C и D реагируют с $K_2Cr_2O_7$ в соотношении 4 и 3:4



$$M(C) = \frac{m(C)}{D(C)} = \frac{m(C)}{\frac{3}{4} \cdot 0,4 \cdot 0,1} = \frac{2,46}{\frac{3}{4} \cdot 0,4 \cdot 0,1} = 82 \text{ г/моль}$$

C-Алкен C_nH_{2n}

$14n = 82$ нет целочисл. реш.

предположим, что C - циклич. Алкен

C_nH_{2n-2}

$$14n - 2 = 82$$

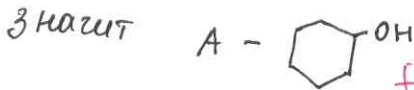
$$14n = 84 \quad n = 6$$

C - C_6H_{10}

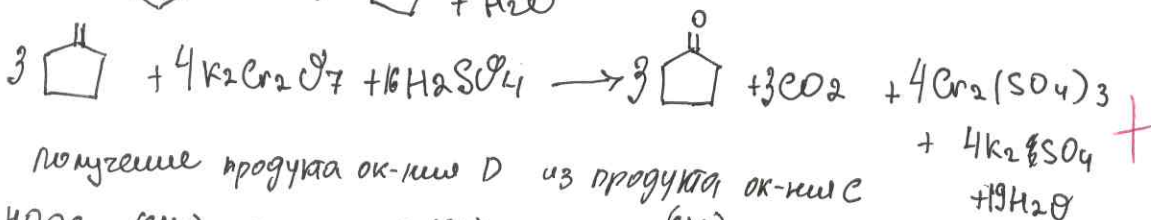
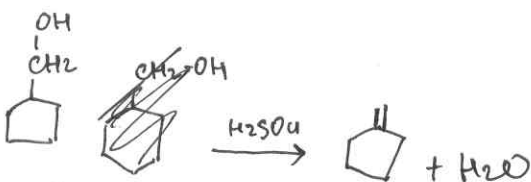
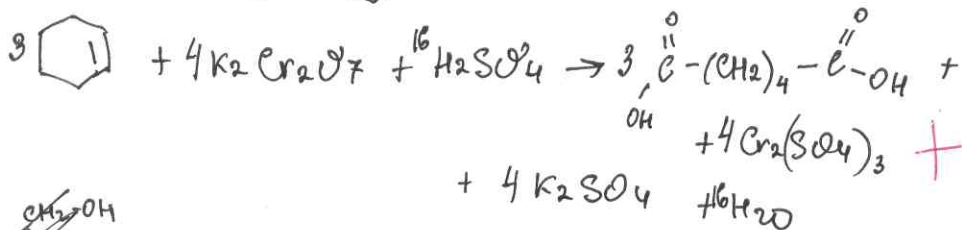
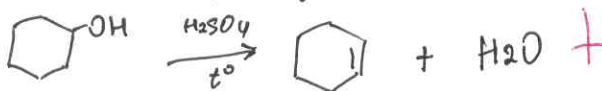
Такая же формула

и у D т.к. для изомеры

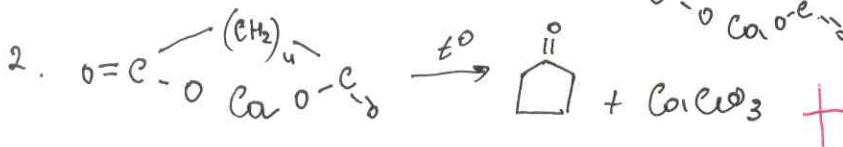
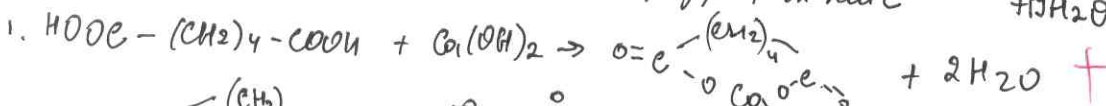
из продуктов окисления C можно получить продукт ок-ния D, значит продукт окисления C - к-т-л D - кетон



Уравнения реакций:



получение продукта ок-ния D из продукта ок-ния C



Задача № 8,2

$$x \text{Cl}_n \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$$

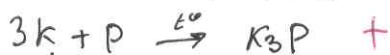
n - валентность X

$$w'(x) = \frac{M(x)}{M(x) + M(ce) \cdot (n+2) + M(mu_g) + 6M(mu_w)}$$

$$w(\mu g) = \frac{\mu(\mu g)}{\mu(x) + \mu(ce) \cdot (n+2) + \mu(\mu g) + 6\mu(\mu ce)}$$

$$\frac{M(x)}{M(Mg)} = \frac{\omega(x)}{\omega(Mg)} = 1,625$$

$$\mu(x) = 1,625 \cdot \mu(\text{mg}) = 39$$


$$KCl + MgCl_2 + 6H_2O \rightarrow KMgCl_3 \cdot 6H_2O \downarrow +$$


2- фосфорная К-ТОН +

1- хлороформ, легколетучее вещ-во (в уменьшилось из-за испарения индукции) +

3. Олеум; оксид серы VI содержащийся в олеуме
может реагировать с влажным воздухом, в
следствие экзотермич. реакции температура
увелич.

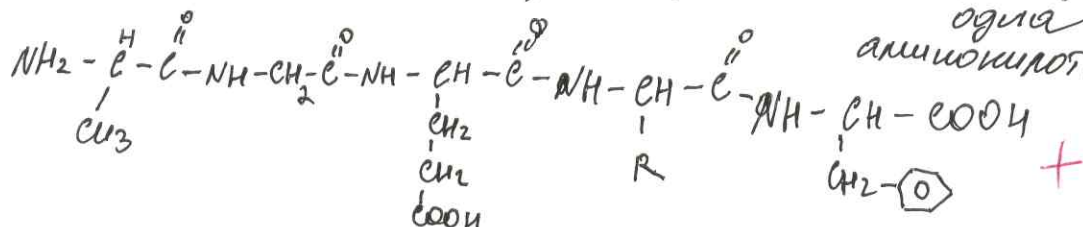
3.3. 1 с коксу аминокислота - АЛАНИН

2 с коюа аминокиселота - глицин
(с лева направо) 3 ... Глутаминовия

1 е когала (спровия на ниво) до ения ала нин
целотот

Тогда ~~применяется~~ ^{ценность} ~~пятиг~~ ^{пятиг} это ~~на~~ ^{на} ~~г~~ ^г ~~путями~~ ^{путями}. ~~Решим~~ ^{Решим} ~~то~~ ^{то} ~~его~~ ^{его} ~~Молер~~ ^{Молер}. ~~масса~~ ^{масса} ~~не~~ ^{не} ~~сбавает~~ ^{сбавает}.

тогда предположим, что в пептиде есть еще одна аминокислота



теговик.

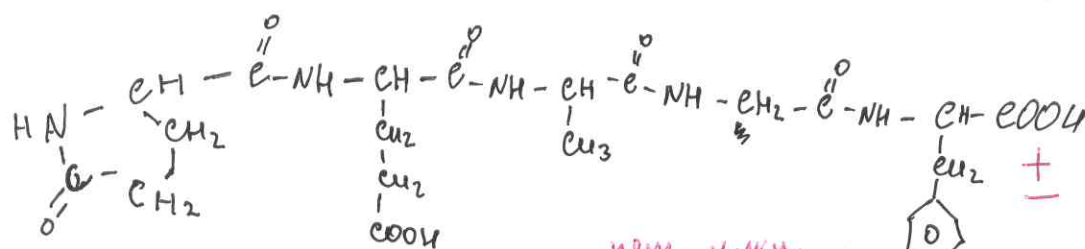
продолжение задачи 3.3.

$$M(\text{пептида}) = 551 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{пептида} - R) = 478 \text{ г/моль} \quad M(R) = 73 \text{ г/моль}$$

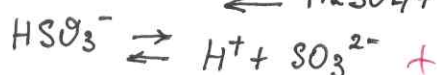
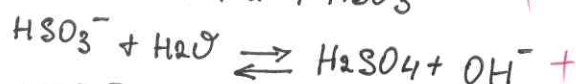
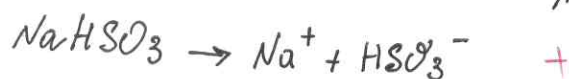
последовательность аминокислот

A - Алаанин глицин глутаминовая к-та глутаминовая к-та фенилalanин



Задача № 6.1

$$[\text{NaHSO}_3] = \frac{m}{V} = \frac{2,08/104}{0,8} = 0,025 \text{ моль/л}$$



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

$$K_{\text{гид}} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{[\text{HSO}_3^-]} \quad [\text{OH}^-] = 1,34 \cdot 10^{-7} \text{ моль/л}$$

$$K_{\text{дис}}(\text{HSO}_3^-) = \frac{[\text{H}^+][\text{SO}_3^{2-}]}{[\text{HSO}_3^-]} \quad [\text{H}^+] = 3,94 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$$



$$[\text{H}^+] = [\text{H}^+] - [\text{OH}^-] = 3,92 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$$

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

ответ: 4,4.

метовик

Задача №5.3

$$pV = \frac{m}{M} \nu RT$$

Пусть было 1л газов

m газов до: 1,656г

V до: 1л

после нее

m газов: $1,634 \cdot 0,9 = 1,4706$

V = 0,9л (1 - 0,1)

m газа №1 = $1,656 - 1,4706 = 0,1854$ г

V газа №1 = 0,1л

$$pV = \nu RT$$

$$\nu = \frac{pV}{RT} = \frac{101300 \cdot 0,1 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 298}$$

$$\nu = 4,089 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$M(\text{газ } \text{№}1) = 0,1854 / 4,089 \cdot 10^{-3} \approx 45 \text{ г/моль} +$$

$$M(\text{газ } \text{№}2) = 1,4706 / \frac{101300 \cdot 0,9 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 298} \approx 40 \text{ г/моль} +$$

11
✓?

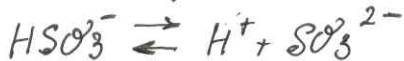
терновик

$$\omega[\text{NaHSO}_3] = \frac{2,02}{80,06} \approx 2,6 \cdot 10^{-3}$$

$$[\text{NaHSO}_3] = \frac{m}{V} = \frac{2,02 \text{ г}}{0,8} \approx 0,03 \text{ моль/литр}$$



$$K_{\text{ung}} = \frac{K_{\text{ur}}}{K_{\text{ge}}} = \frac{10^{-14}}{1,4 \cdot 10^{-2}} \approx 7,14 \cdot 10^{-13}$$

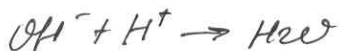


$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{OH}^-][\text{H}_2\text{SO}_3]}{[\text{HSO}_3^-]}$$

$$K_{\text{eq}} = \frac{[\text{H}^+][\text{SO}_3]^{2-}}{[\text{HSO}_3^-]} \quad \text{OH}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$$

$$[H^+] = \sqrt{K_{a2} [HSO_3^-]} = 4,81 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$$

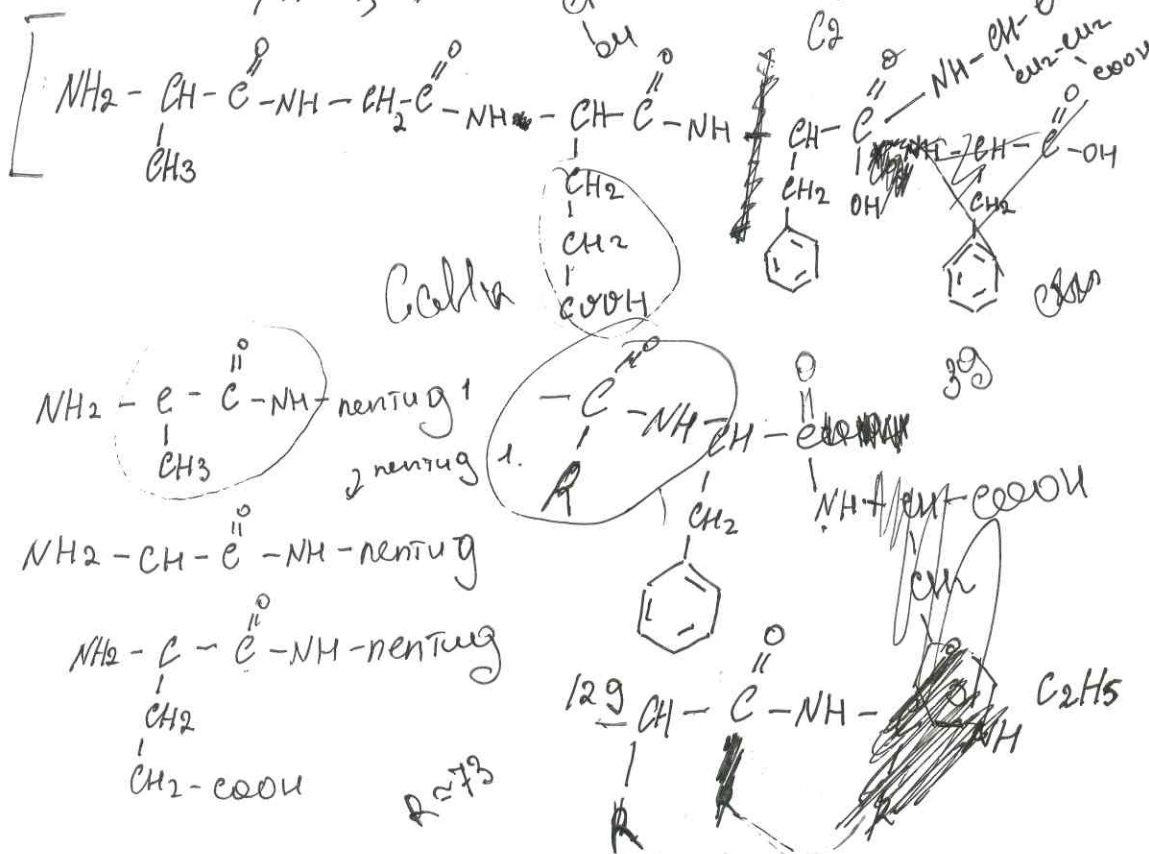
$$[OH^-] = \sqrt{K_{eq} [HSO_3^-]} = 1,46 \cdot 10^{-7}$$



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

$$pH = -\log [H^+]$$

$pH = 4,37$

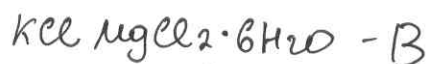




термовик!

$$\frac{\omega(X)}{\omega(Mg)} = 1,625 \quad \omega(X) = \frac{M(X)}{M(X) + M(Mg) + (n+2)M(Cl) + 6M(H_2O)}$$

$$\frac{M(X)}{M(Mg)} = 1,625 \quad M(X) \approx 39 \quad X - K$$



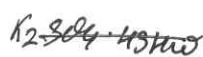
$$\omega(K) = \frac{39}{277,5} \approx 14,05\%$$

$$\omega(Mg) \approx 8,04$$

ком А

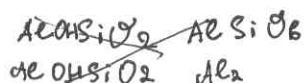
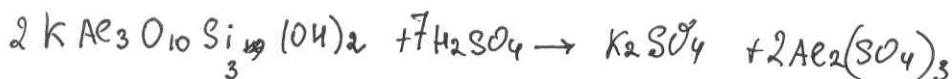


$$\frac{39 \cdot 2}{174 + 18n} = 0,0822$$



$$78 = 14,3 + 1,4796n \quad 3Al_2(SO_4)_3$$

$$n = 43$$



Тогда $V = 1A \quad m(A+B) = 1,625r$

$V = 0,9N \quad m(\text{одного газа}) = 1,4706r$

$$M = 407 \text{ г/моль}$$

$m(\text{гр. газа}) = 0,1544r \quad 0,16$

$$PV = \nu RT$$

$$M = \frac{RT}{PV} \cdot \frac{m}{\nu} = \frac{RT}{PV} \cdot \frac{m}{m/M} = \frac{RT}{PV} \cdot M$$

$$\nu = \frac{PV}{RT}$$

$$\frac{M}{m} = \frac{RT}{PV}$$

$$\nu = \frac{PV}{RT} \approx 0,04 \text{ моль}$$

$$\frac{m}{M} = 0,04$$

$$M = 37,7$$

$$M = 3,7$$

$$PV = \nu RT$$

$$101303 \cdot 224 \cdot 10^{-3} = 1 \cdot 8,314 \cdot 298$$

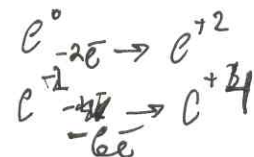
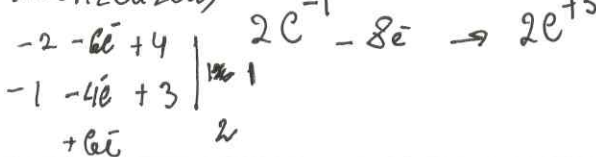
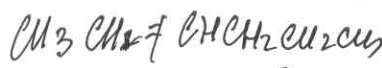
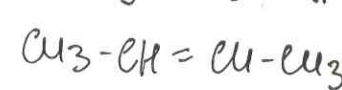
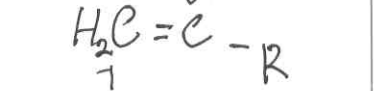
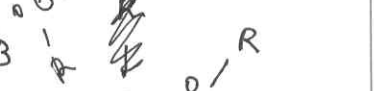
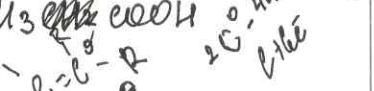
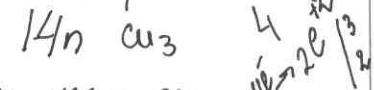
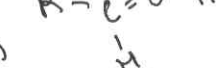
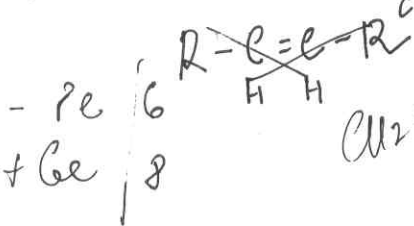
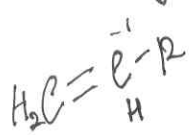
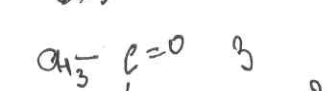
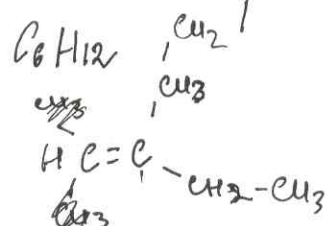
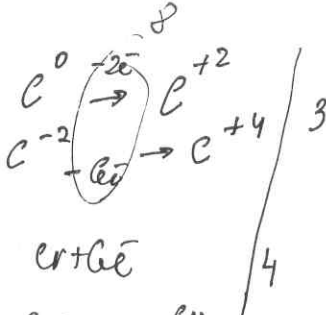
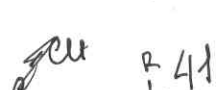
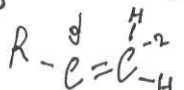
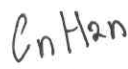
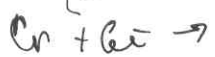
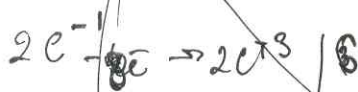
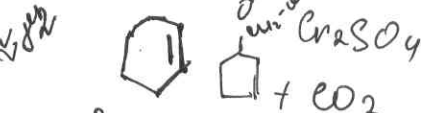
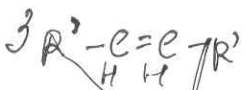
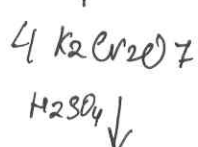
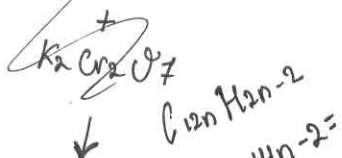
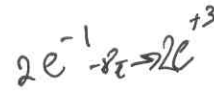
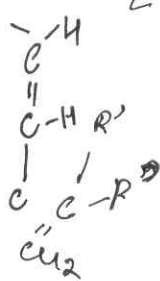
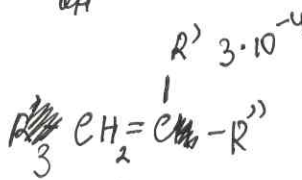
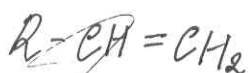
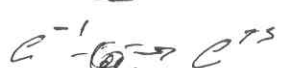
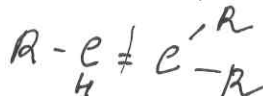
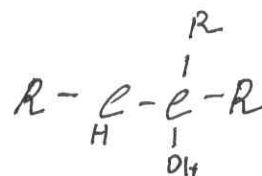
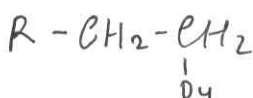
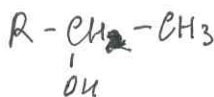
$$2269 =$$

$$M(\text{газа}) = 40$$

Сервис

Тусей еирт А и Б

первич. вторич.



Черновик

1.



Пусть формула $x - C_xH_yO$

$$\begin{cases} 6 \cdot x + y + 8 = 32 \\ 6x + 8 = 28 \end{cases}$$

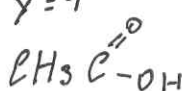
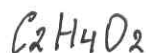
нет умножен. реш.

Пусть формула $x - C_xH_yO_2$

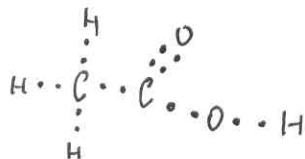
$$\begin{cases} 6x + y + 16 = 32 \\ 6x + 16 = 28 \end{cases}$$

$$x = 2$$

$$y = 4$$

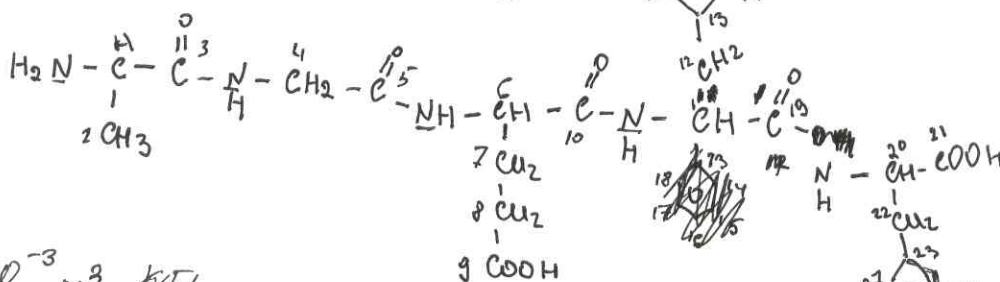


уксусная к-та

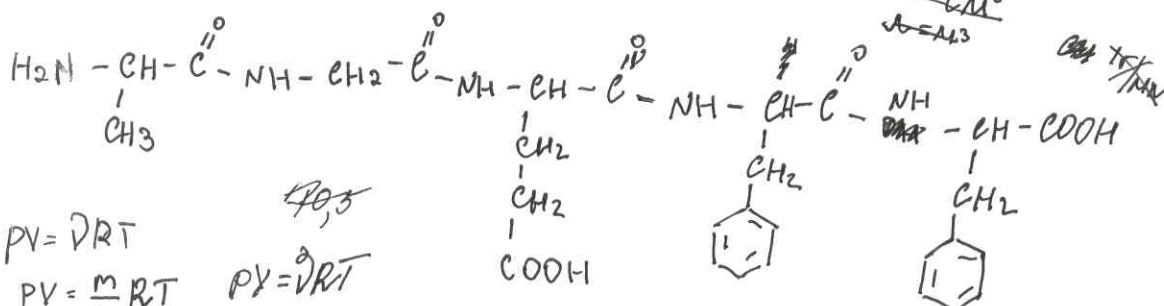


16 e⁻ уст. в обр.
хим. св. $\begin{array}{c} O \\ || \\ R_1 - C - OH \end{array}$

3. АЮ ГМ Глутамин. Ренил Амин



$$\mu = 10^{-3} \mu^3 \text{ кг/м}^3$$



$$PV = \nu RT$$

$$PV = \frac{m}{M} RT \quad PV = \nu RT$$

$$PM = \frac{m}{V} RT$$

$$PM = \rho RT$$

$$\mu = \frac{\rho RT}{P}$$

$$\frac{PV_0}{T_0} = \frac{PV_g}{T_g}$$

$$\frac{22,4}{273} = \frac{x}{298}$$