



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Денисова Матвея Максимовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

14:15 вышел Каша
14:20 вернулся Каша

Дата

«02» марта 2025 года

Подпись участника

Чистовик. Задание 1.5

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
6	6	10	10	14	18	4	14	82

$\text{У } {}^{12}_6\text{C} \text{ } 6\bar{e}, 6n; \text{У } {}^{16}_8\text{O} \text{ } 8\bar{e}, 8n; \text{У } {}^1_1\text{H} \text{ } 1\bar{e}, 0n \Rightarrow$

$\Rightarrow \text{X содержит } 6 {}^1_1\text{H} \text{ (т.к. } 40 - 34 = 6, \text{ а разность в количест-}$

ве электронов и нейтронов может быть создана только атомами ${}^1_1\text{H}$, потому что у ${}^{16}_8\text{O}$ и ${}^{12}_6\text{C}$ $N(n) \neq N(e^-)$)

Тогда X- $\text{C}_n\text{H}_6\text{O}_m$

Функциональная группа

При $m=1$ На ${}^{12}_6\text{C}$ остаётся $34 - 8 = 26$ нейтронов; $26 : 6$

При $m=2$ На ${}^{12}_6\text{C}$ остаётся $34 - 8 \cdot 2 = 18$ нейтронов; $18 = 6 \cdot 3 \Rightarrow 3 \text{ ат. } {}^{12}_6\text{C}$

При $m=3$ На ${}^{12}_6\text{C}$ остаётся $34 - 8 \cdot 3 = 10$ нейтронов; $10 : 6$

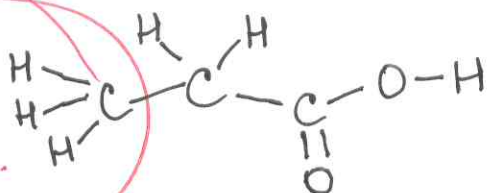
При $m=4$ На ${}^{12}_6\text{C}$ остаётся $34 - 8 \cdot 4 = 2$ нейтрона; $2 < 6$

Т.к. атомов ${}^{12}_6\text{C}$ в X целое количество, а также на атомы ${}^{12}_6\text{C}$ не может оставаться менее 6 нейтронов, то возможен случай $m=2$ и никакой другой. Тогда

$\text{X} \equiv \text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$. Возможная формула



Чтобы определить число $\bar{e}$, идущее на обр. связей, перерисуем X следующим образом:



Всего связей: 10 σ , 1 π

Т.к. в образовании связи участвуют 2 $\bar{e}$, то общее их число:

$$11 \cdot 2 = 22.$$

Ответ: CCC(=O)O, пропановая кислота, 22 $\bar{e}$.

Задание 2.4

1) Серная кислота (конц.) — гигроскопичное веш-во. При поглощении влаги воздуха будет выделяться тепло $\Rightarrow$ температура будет увеличиваться +

2) Бензол — летучее вещество. При испарении веществ поглощается энергия $\Rightarrow$ постепенное испарение будет уменьшать температуру +

Чистовик. Задание 2.4 (продолж.)

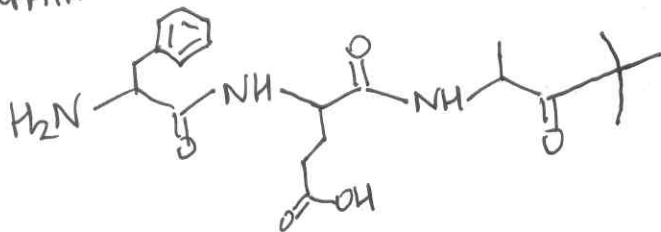
2) Т.к. в воздухе не содержится бензол, то плотность его паров в начальный момент ~~равна~~ равна 0, из-за чего в начальный момент испарение шло интенсивнее, чем через некоторое время, поэтому температура сначала быстро понизилась, а затем (после того, как плотность паров увеличилась, скорость испарения уменьшилась) снова стала комнатной.

3) Вазелин имеет большую молярную массу, чем бензол, ~~и~~ большую $T_{кип}$, чем бензол, также он менее летуч. Поэтому он почти не будет испаряться $\Rightarrow$ температура почти не будет изменяться.

Итак, исходя из рассуждений выше, можно сделать вывод, что 1-бензол, 2-вазелиновое масло, ~~и~~ 3-конц. H_2SO_4

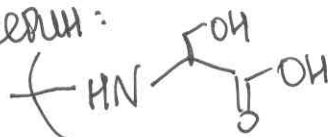
Задание 3.2

На основании трёх продуктов в р-ции с аргенилизотиоцианатом, можно сделать вывод, что с N-конца пептида есть фрагмент:



Молярная масса этого фрагмента $348 \frac{г}{моль}$

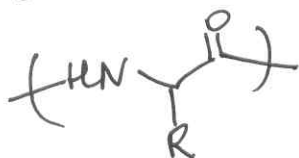
На основании продукта с карбоксипептидазой можно сделать вывод, что на C-конце аминокислота располагается серин:



Молярная масса фрагмента $104 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ Чистовик

3) Непосложно заметить, что $348 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ и $104 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ в сумме не дают $523 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \Rightarrow$ В молекуле есть ещё один фрагмент в середине.

Пусть это не пролин, тогда можно представить его в виде



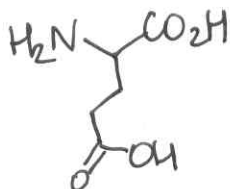
Найдём его мол. массу: $523 - 348 - 104 = 71 \left(\frac{\text{г}}{\text{моль}} \right)$

Тогда $M(\text{R}) = 71 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - 56 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 15 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = M(\text{CH}_3) \Rightarrow$

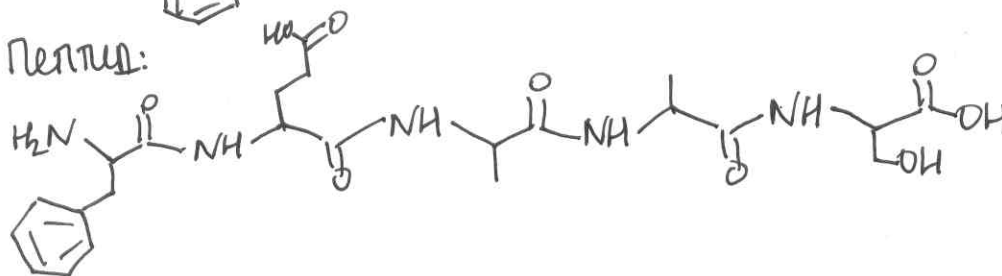
$\Rightarrow$ Оставшийся фрагмент - это $\left(\text{NH} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{C}(=\text{O}) \right)_n$

Тогда последовательность аминокислот (начиная с N-конца):

ФЕНИЛАЛАНИН - ГЛУТАМИНОВАЯ КИСЛОТА - АЛАНИН - АЛАНИН - СЕРИН



Пептид:

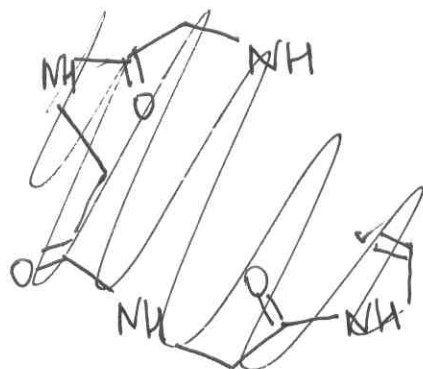
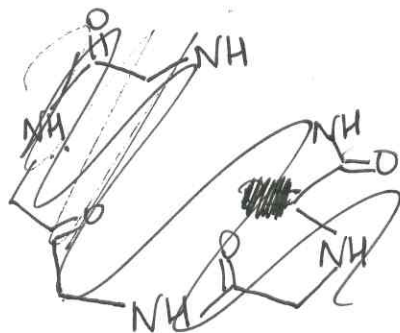


Пептид, имеющий такой же А/К состав, но не реакт. с $\text{C}_6\text{H}_5\text{NCS}$:

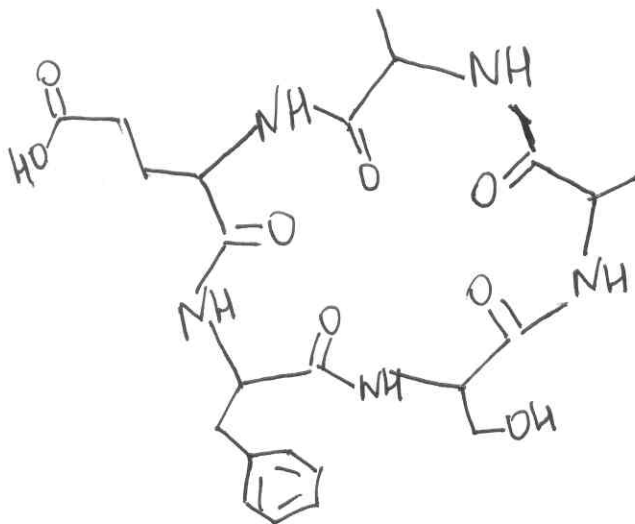
см. след. стр. $\rightarrow$



Чистовик



Р-РА:



Задание 4.5.

Уравнение:



$$2) m_0(\text{CuSO}_4) = 280 \text{ г} \cdot 0,2 = 56 \text{ г}$$

$$\nu_0(\text{CuSO}_4) = \frac{m_0(\text{CuSO}_4)}{M(\text{CuSO}_4)} = \frac{56 \text{ г}}{159,61 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,35086 \text{ моль}$$

3) Пусть прореагировало x моль CuSO_4 , тогда

$$\nu_1(\text{CuSO}_4) = \nu_0 - x$$

$$n_1(\text{FeSO}_4) = x \text{ моль}$$

Чистовик

Изменение массы р-ра:

$$\Delta m = m_1(\text{FeSO}_4) - m_{\text{прореаг.}}(\text{CuSO}_4) = M(\text{FeSO}_4) \cdot n_1(\text{FeSO}_4) - M(\text{CuSO}_4) \cdot n_{\text{прореаг.}}(\text{CuSO}_4)$$

$$n_{\text{прореаг.}}(\text{CuSO}_4) = 151,91 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot x \text{ моль} - 159,61 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot x \text{ моль} =$$

$$= -7,7 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot x \text{ моль} = -7,7x \text{ г}$$

После р-ции:

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{о р-ра}} - \Delta m = 280 \text{ г} - 7,7x \text{ г};$$

$$\omega(\text{CuSO}_4) = \frac{m_1(\text{CuSO}_4)}{m_{\text{р-ра}}} = \frac{M(\text{CuSO}_4) \cdot n_1(\text{CuSO}_4)}{m_{\text{р-ра}}} = \frac{159,61 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot (0,35086 - x)}{280 - 7,7x} =$$

$$= 0,069 \text{ (по условию)}$$

Тогда

$$\frac{159,61}{0,069} \cdot (0,35086 - x) = 280 - 7,7x$$

$$811,61 - 2313,19x = 280 - 7,7x$$

$$x = 0,2306$$

Значит, у гвоздя убавилось 0,2306 моль Fe и прибавилось 0,2306 моль Cu:

$$m_{\text{кон. гвоздь}} = 20 \text{ г} - 0,2306 \text{ моль} \cdot 55,85 \frac{\text{г}}{\text{моль}} + 0,2306 \text{ моль} \cdot$$

$$63,55 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 21,776 \text{ г}$$

Ответ: 21,776 г. +

Задание 5.1.

$$\text{З-н. М-К: } pV = \nu RT$$

$$pV = \frac{m}{M} RT \quad /: V$$

$$p = \frac{m}{VM} \cdot RT$$

$$p = \frac{pRT}{M} \Rightarrow M = \frac{pRT}{p}$$

Чистовик Задание 5.1 (продолж.)

Т.к. после пропускания смеси двух газов один поглотился, то $1,609 \text{ г/л}$ - плотность непоглощённого чистого вещества:

$$M = \frac{pRT}{p} = \frac{(1,609 \cdot 10^3) \frac{\text{г}}{\text{м}^3} \cdot 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 303 \text{ К}}{101325 \text{ Па}} = 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

Т.к. в условии сказано про инертную атмосферу, то вещество с $M = 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$ - это Ar. Т.к. он не имеет запаха, то $B \equiv \text{Ar}$

После поглощения газа А объём уменьшился на $\frac{1}{5} \Rightarrow$
 $\Rightarrow$ А и Ar взяты в отношении $A:\text{Ar} = 1:4$

Тогда M первонач. смеси:

$$M_{\text{смеси}} = \frac{(1,536 \cdot 10^3) \frac{\text{г}}{\text{м}^3} \cdot 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 303 \text{ К}}{101325 \text{ Па}} = 38,19 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

Для смеси газов:

$$M_{\text{смеси}} = M(A) \cdot \chi_A + M_{\text{Ar}} \cdot \chi_{\text{Ar}}$$

$$38,19 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = M(A) \cdot 0,2 + 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \cdot 0,8 \Rightarrow M(A) = 30,95 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

Т.к. газ поглощается р-ром кислоты, то логично предположить, что это амин. $M(\text{R-NH}_2) = 30,95 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \Rightarrow M(\text{R}) = 30,95 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 14,95 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = M(\text{CH}_3^-)$. Значит, $A \equiv \text{CH}_3\text{NH}_2$

$$V_{\text{смеси}} = 1,243 \text{ л}, \chi_{\text{CH}_3\text{NH}_2} = 0,2 \Rightarrow V_{\text{CH}_3\text{NH}_2} = 1,243 \text{ л} \cdot 0,2 = 0,2486 \text{ л}$$

$$\text{3-й М-К: } pV = nRT \Rightarrow n = \frac{pV}{RT} = \frac{101325 \text{ Па} \cdot (0,2486 \cdot 10^{-3}) \text{ м}^3}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 303 \text{ К}} = 0,010 \text{ моль}$$

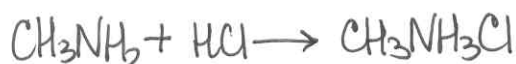
$$m_{\text{CH}_3\text{NH}_2} = 0,01 \text{ моль} \cdot 31 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,31 \text{ г}$$

Чистовик & Задание 5.1 (продолж.)

После поглощения CH_3NH_2 объём остался примерно таким

$$V \Rightarrow C_0(\text{CH}_3\text{NH}_2) = \frac{n_{\text{CH}_3\text{NH}_2}}{V} = \frac{0,01 \text{ моль}}{0,25 \text{ л}} = 0,04 \text{ М}$$

В р-ре произошла р-ция:



Т.к. HCl в избытке, то $C_{\text{конечн}}(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 0 \text{ М}$

$$C_{\text{конечн}}(\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}) = C_0(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 0,04 \text{ М}$$

$$C_{\text{конечн}}(\text{HCl}) = C_0(\text{HCl}) - C_0(\text{CH}_3\text{NH}_2) = 0,12 \text{ М} - 0,04 \text{ М} = 0,08 \text{ М}$$

Ответ: $A \equiv \text{CH}_3\text{NH}_2$, ~~$B \equiv \text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}$~~ $B \equiv \text{Ar}$,

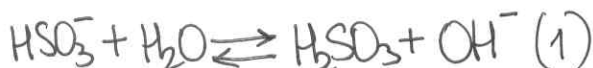
$$C_{\text{конечн}}(\text{CH}_3\text{NH}_3\text{Cl}) = 0,04 \text{ М}, C_{\text{конечн}}(\text{HCl}) = 0,08 \text{ М} \quad +$$

Задание 6.4

$$n(\text{NaHSO}_3) = \frac{m(\text{NaHSO}_3)}{M(\text{NaHSO}_3)} = \frac{3,12 \text{ г}}{104 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,03 \text{ моль}$$

$$C_0(\text{HSO}_3^-) = C_0(\text{NaHSO}_3) = \frac{n(\text{NaHSO}_3)}{V} = \frac{0,03 \text{ моль}}{1 \text{ л}} = 0,03 \text{ М}$$

Уравнения процессов:



~~т.к. H_2SO_3 слабая кислота по 1-ой ступени, то~~

Пусть по р-ции (1) образовалось $x \text{ М}$ H_2SO_3 , по

р-ции (2) — $y \text{ М}$ SO_3^{2-} . Тогда $[\text{HSO}_3^-] = (0,03 - x - y) \text{ М}$

$$[\text{SO}_3^{2-}] = y \text{ М}$$

$$[\text{H}_2\text{SO}_3] = x \text{ М}$$

Для р-ции (1):

$$K_1 = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3][\text{OH}^-]}{[\text{HSO}_3^-]} = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3][\text{OH}^-][\text{H}^+]}{[\text{HSO}_3^-][\text{H}^+]} = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3]}{[\text{HSO}_3^-][\text{H}^+]} \cdot ([\text{OH}^-][\text{H}^+]) = \frac{K_w}{K_{\text{дисс}}(\text{H}_2\text{SO}_3)} =$$

$$= \frac{10^{-14}}{1,4 \cdot 10^{-2}} = 7,143 \cdot 10^{-13}$$

Чистовик ЗАДАНИЕ 6.4 (продолж.)

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

Для р-цши (1): $K_1 = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3][\text{OH}^-]}{[\text{HSO}_3^-]} \Rightarrow [\text{H}_2\text{SO}_3] = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3][\text{OH}^-]}{K_1} = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3][\text{OH}^-]}{K_1}$

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

$$\Rightarrow [\text{H}_2\text{SO}_3] = \frac{K_1 [\text{HSO}_3^-]}{[\text{OH}^-]} = \frac{K_1 [\text{HSO}_3^-] [\text{H}^+]}{[\text{OH}^-] [\text{H}^+]} = \frac{K_1 [\text{HSO}_3^-] [\text{H}^+]}{K_w} = \frac{K_w [\text{HSO}_3^-] [\text{H}^+]}{K_w \cdot K_{\text{дисс}}(\text{H}_2\text{SO}_3)}$$

$$= \frac{[\text{HSO}_3^-] [\text{H}^+]}{K_{\text{дисс}}(\text{H}_2\text{SO}_3)}$$

Для р-цши (2): $K_2 = \frac{[\text{SO}_3^{2-}][\text{H}^+]}{[\text{HSO}_3^-]} \Rightarrow [\text{SO}_3^{2-}] = \frac{K_2 [\text{HSO}_3^-]}{[\text{H}^+]}$

УРАВНЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА ДЛЯ HSO_3^- :

$$C_0(\text{HSO}_3^-) = [\text{HSO}_3^-] + [\text{SO}_3^{2-}] + [\text{H}_2\text{SO}_3] = [\text{HSO}_3^-] + \frac{K_2}{[\text{H}^+]} \cdot [\text{HSO}_3^-] + \frac{[\text{H}^+]}{K_1(\text{H}_2\text{SO}_3)} [\text{HSO}_3^-] =$$

$$= [\text{HSO}_3^-] \cdot \left(1 + \frac{K_2}{[\text{H}^+]} + \frac{[\text{H}^+]}{K_1(\text{H}_2\text{SO}_3)} \right) \quad (3)$$

УРАВНЕНИЕ ЭЛЕКТРОНЕЙТРАЛЬНОСТИ Р-РА:

$$[\text{H}^+] + [\text{Na}^+] = [\text{OH}^-] + [\text{SO}_3^{2-}] \cdot 2 + [\text{HSO}_3^-]$$

$$[\text{H}^+] + C_0(\text{HSO}_3^-) = \frac{K_w}{[\text{H}^+]} + 2 \cdot \frac{K_2 [\text{HSO}_3^-]}{[\text{H}^+]} + [\text{HSO}_3^-] \quad / \cdot [\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+]^2 + C_0(\text{HSO}_3^-) [\text{H}^+] = K_w + 2K_2 [\text{HSO}_3^-] + [\text{H}^+] [\text{HSO}_3^-]$$

Т.к. концентрация NaHSO_3 не очень велика, то pH не будет ~~из~~ изменяться очень значительно и $[\text{H}^+] \ll C_0(\text{NaHSO}_3) \Rightarrow$

$$\Rightarrow [\text{H}^+]^2 + [\text{H}^+] C_0(\text{NaHSO}_3) = [\text{H}^+] ([\text{H}^+] + C_0(\text{NaHSO}_3)) \approx [\text{H}^+] C_0(\text{NaHSO}_3)$$

Тогда

$$[\text{H}^+] C_0(\text{HSO}_3^-) - K_w = [\text{HSO}_3^-] (2K_2 + [\text{H}^+])$$

По причине, озвученной выше, также можно сказать, что $[\text{H}^+] C_0(\text{HSO}_3^-) \gg K_w \Rightarrow [\text{H}^+] C_0(\text{HSO}_3^-) - K_w \approx [\text{H}^+] C_0(\text{HSO}_3^-)$

Чистовик

Тогда $[H^+]C_0(HSO_3^-) = [HSO_3^-] (2K_2 + [H^+]) \quad (4)$

Разделим (4) на (3):

$$[H^+] = \frac{2K_2 + [H^+]}{1 + \frac{K_2}{[H^+]} + \frac{[H^+]}{K_1(H_2SO_3)}} = \frac{(2K_2 + [H^+]) K_1(H_2SO_3)[H^+]}{K_1(H_2SO_3)K_2 + [H^+]K_1(H_2SO_3) + [H^+]^2}$$

Т.к. по 1-ой ступени H_2SO_3 диссоциирует как К-ТА ср. силы, то среда в р-ре будет кислая $\Rightarrow [H^+] > 10^{-7}$ $2K_2 > K_2$
~~Также $[H^+]^2 > 10^{-14} > K_{дисс}(H_2SO_3) \cdot [H^+]$~~

Также $[H^+] > 10^{-7} > 6,2 \cdot 10^{-8} \Rightarrow [H^+]^2 + [H^+]K_1(H_2SO_3) \approx [H^+]^2$

Получаем

$$[H^+] = \frac{[H^+]^2 K_1(H_2SO_3)}{[H^+]^2 + K_1(H_2SO_3)K_2}$$

$$[H^+]^2 = [H^+]K_1(H_2SO_3) - K_1(H_2SO_3)K_2$$

Т.к. среда слабокислая, то $K_2 = 1,4 \cdot 10^{-2} > [H^+]$

Пренебрегая $[H^+]K_1(H_2SO_3)$, получаем

$$[H^+]^2 = K_1(H_2SO_3)K_2 = K_1(H_2SO_3)K_1(HSO_3^-) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow [H^+] = \sqrt{K_1(H_2SO_3) \cdot K_1(HSO_3^-)} = \sqrt{1,4 \cdot 10^{-2} \cdot 6,2 \cdot 10^{-8}} = 2,946 \cdot 10^{-5}$$

$$pH = -\lg[H^+] = -\lg(2,946 \cdot 10^{-5}) = 4,53$$

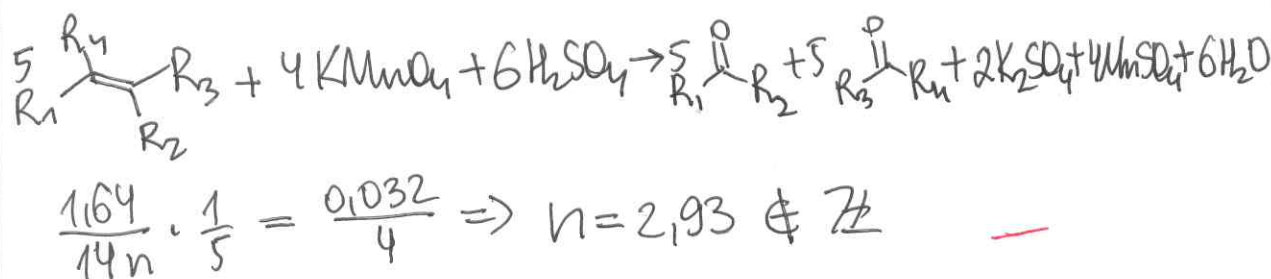
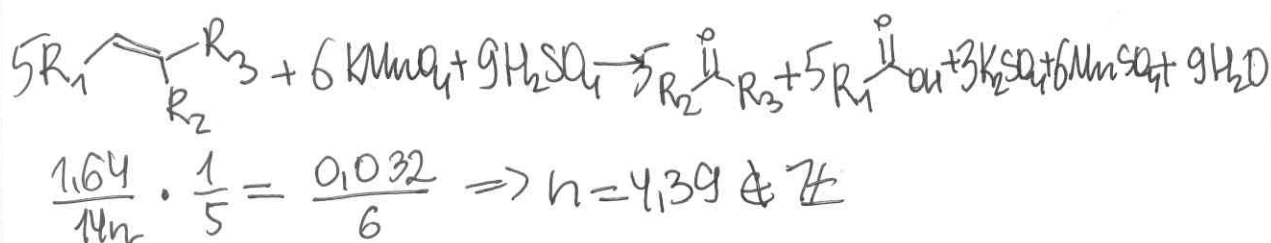
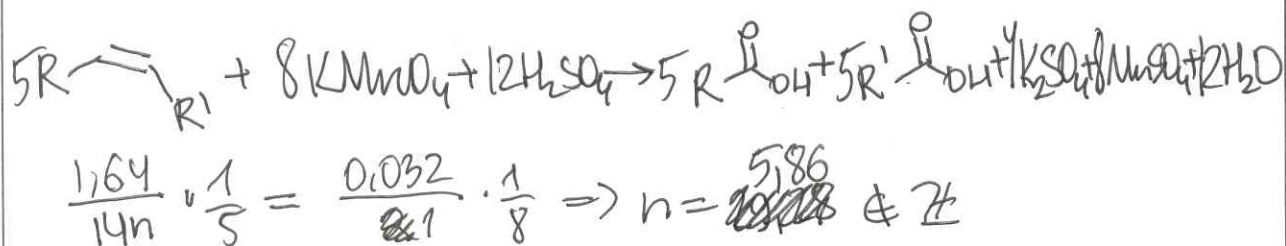
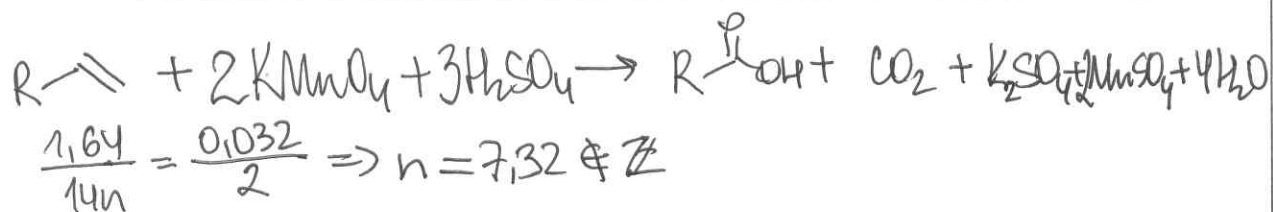
Ответ: кислая среда, $pH \approx 4,53$. +

Задача 7.3

Т.к. моногал. производные, теряя HHal превращ. в C_nH_{2n} , то

$$n_{C_nH_{2n}} = \frac{1,64 \text{ г}}{(14n) \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = \frac{0,11714}{n} \text{ моль}$$

$$n_{KHal} = 0,2n \cdot 0,16 \text{ М} = 0,032 \text{ моль}$$



Вывод: C и D - не алкены, как написано в условии

Задача 8.5.Чистовик

Соль А — вероятно, квасцы. Тогда А — это $\text{XAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$.
 Тогда по условию $0,0502 = \frac{M(X)}{M(X) + 435 \frac{\%}{\text{моль}}} \Leftrightarrow M(X) + 435 \frac{\%}{\text{моль}} = 19,92 M(X)$
 $\Rightarrow M(X) = 23 \frac{\%}{\text{моль}} \Rightarrow \text{X} \equiv \text{Na}$

Тогда $\text{A} \equiv \text{NaAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$

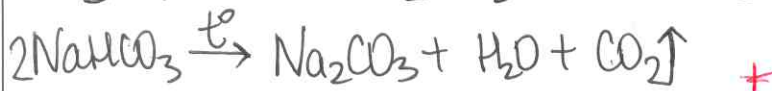
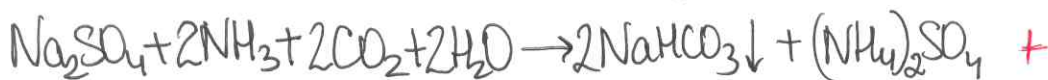
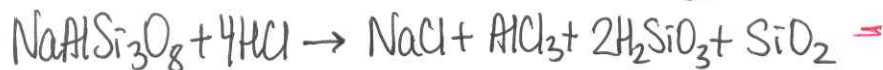
Нерастворимый осадок при добавлении F^- к Na^+ и Al^{3+} — это, скорее всего, кристалл $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$. Проверим:

$$\omega(\text{Na}) : \omega(\text{Al}) = \frac{3 \cdot 23 \frac{\%}{\text{моль}}}{M(\text{Na}_3\text{AlF}_6)} : \frac{27 \frac{\%}{\text{моль}}}{M(\text{Na}_3\text{AlF}_6)} = \frac{3 \cdot 23}{27} = 2,556 \quad (\checkmark) \Rightarrow$$

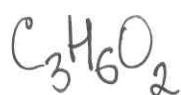
$\Rightarrow \text{B} \equiv \text{Na}_3[\text{AlF}_6]$

При добавлении CO_2 выпадает малорастворимый NaHCO_3 , который при нагревании превращается в Na_2CO_3 .

Уравн. р-ций:



Черновик. $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ $\text{C}_6\text{H}_6\text{N}$ $\text{C}_8\text{H}_8\text{N}$
 H O



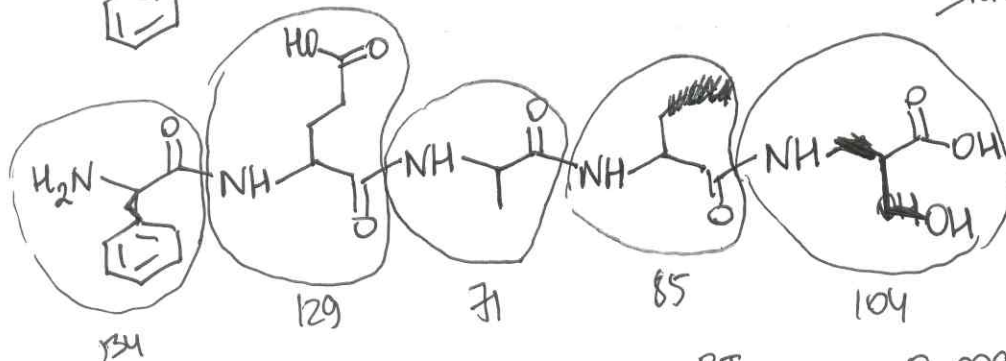
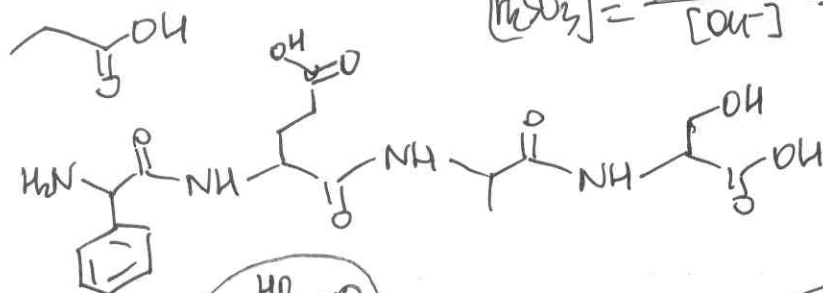
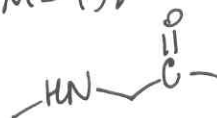
$$N = 6 \cdot 3 + 8 \cdot 2 = 34$$

$$E = 3 \cdot 6 + 6 \cdot 1 + 2 \cdot 8 = 40$$

$$[\text{H}_2\text{SO}_3] = \frac{K_1 [\text{H}_2\text{SO}_3]}{[\text{OH}^-]} = \frac{K_1 [\text{H}_2\text{SO}_3] [\text{H}^+]}{K_w [\text{H}_2\text{SO}_3]} =$$

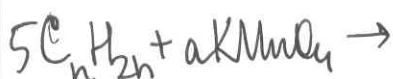
$$= [\text{H}_2\text{SO}_3]$$

$$M = 438$$



$$0,00999 \approx 0,0100$$

$$P = \frac{m}{VM} RT = \frac{PRT}{M} \Rightarrow M = \frac{PRT}{P}$$



$$\nu = \frac{1164r}{14n \gamma_{\text{max}}} \cdot \nu_{\text{KMnO}_4} = 0,032$$

$$(0,1171 \cdot \frac{1}{n}) : 0,032 = 0,1171 : 0,032n = 3,66 : n = 5 : a$$

$$\frac{3,66}{n} = \frac{5}{a} \Rightarrow \frac{3,66}{5} = \frac{n}{a} = \frac{11}{15}$$