

0 485135 020008

48-51-35-02
(48.2)



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант 2

Место проведения Красноярск
город

дешифр

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Слепникова Стефана Александровича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

«02» 03 2025 года

Подпись участника

[Signature]

Листовин

№1.4. $8\text{по} + 6\text{ис} = 28$

$8\text{по} + 6\text{ис} + \text{ин} = 32$

$\text{ин} = 4$ Брутто: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

$\text{по} = 2$

$\text{ис} = 2$

Структура:

 уксусная кислота

Число σ для хим связи: 16σ — почему именно столько? (+)

№2.3 1- Хлороформ (+)

2- Фосфорная кислота (+)

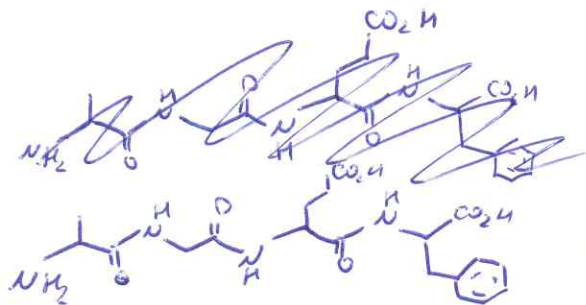
3- Олеум (+)

Когда хлороформ начал испаряться с термометра, на это тратилась теплота $\Rightarrow$ температура падает (+)

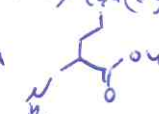
С Фосфорной кислотой ~~прежде~~ после увеличения термометра из смеси ничего не происходило $\Rightarrow$ температура не менялась (+)

Олеум на термометре начал поглощать воду из воздуха: $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$, при этом реакция выделяла тепло $\Rightarrow$ температура повышается (+)

№3.3



— такая аминокислота

получается, если Lys вместо Lys только по CH_2 группам из аминокислот: глицин, фенилаланин, аланин и  (+)

тогда молекулярная масса не строится $551 - 422 = 129$ — молекулярная масса остатка, она соответствует фрагменту:

 (продолжение на стр 6) 1

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

Подпись



$$W_{\text{AgNO}_3} = \frac{m_{\text{AgNO}_3}}{255 + m_{\text{Cu}} - m_{\text{Ag}}}$$

$$2\text{AgNO}_3 = 2\text{Ag} = 2\text{Cu}$$

$$\frac{m_{\text{AgNO}_3}}{170} = \frac{m_{\text{Ag}}}{108} = \frac{2m_{\text{Cu}}}{63,5}$$

$$m_{\text{AgNO}_3 \text{ было}} = 255 \cdot 0,2 = 51 \quad (+)$$

$$m_{\text{AgNO}_3} = m_{\text{AgNO}_3 \text{ было}} - m_{\text{AgNO}_3} = 51 - 5,35 m_{\text{Cu}}$$

$$m_{\text{Ag}} = 3,4 m_{\text{Cu}}$$

$$0,071 = \frac{51 - 5,35 m_{\text{Cu}}}{255 + m_{\text{Cu}} - 3,4 m_{\text{Cu}}} \quad (+)$$

$$18,105 - 0,1704 m_{\text{Cu}} = 51 - 5,35 m_{\text{Cu}}$$

$$m_{\text{Cu}} = 6,352$$

$$m_{\text{Ag}} = 21,592$$

$$m_{\text{пробирки}} = 100 + 21,59 - 6,35 = 115,24 \quad (+)$$

№5.3 $PV = \frac{m}{M} RT$

$$P = \frac{P}{M} RT$$

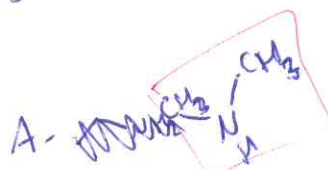
$$\text{было } M = \frac{PRT}{P} = \frac{1,656 \cdot 0,082 \cdot 298}{1} = 40,466 \text{ г/моль} \quad (+)$$

$$\text{стало } M = \frac{1,634 \cdot 0,082 \cdot 298}{1} = 39,95 \text{ г/моль} \quad (+)$$

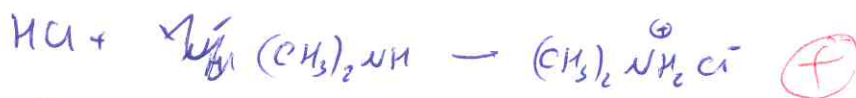
$$40,466 = xM_1 + (1-x)M_2$$

$$40,466 = 0,1M_1 + 0,9 \cdot 39,95$$

$$M_1 = 45 \quad (+)$$



B- Ar M = 39,9 и не имеет запаха (+)



$$n_{\text{HCl}} = 0,1 \cdot 0,15 = 0,015 \text{ моль}$$

$$n_{(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2^+ \text{Cl}^-} = \frac{PV}{RT} = X = \frac{1 \cdot 2,445 \cdot 0,1}{9982 \cdot 298} = 0,01 \text{ моль}$$

$$n_{\text{HCl}} \text{ осталось} = 0,02 \text{ моль}$$

$$c_{\text{HCl}} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1 \text{ М} \quad (+)$$

$$n_{(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2^+ \text{Cl}^-} = 0,01 \text{ моль}$$

$$c_{(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2^+ \text{Cl}^-} = 0,05 \text{ М} \quad (+)$$



$$[\text{H}_2\text{SO}_3^+] + [\text{HSO}_3^+] + [\text{H}_2\text{SO}_3] = c_0 \text{H}_2\text{SO}_3^+$$

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

$$K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$$

$$K_{a1} = \frac{[\text{HSO}_3^+][\text{H}^+]}{[\text{H}_2\text{SO}_3^+]} = 6,2 \cdot 10^{-9}$$

$$K_2 = \frac{K_w}{K_{a1}} = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3][\text{OH}^-]}{[\text{HSO}_3^+]} = \frac{10^{-14}}{1,4 \cdot 10^{-2}} = 7,14 \cdot 10^{-13} \quad (+)$$

$$K_2 \ll K_{a2} \Rightarrow \text{приближено игнорировать} \quad (+)$$

$$[\text{H}_2\text{SO}_3^+] + [\text{HSO}_3^+] = c_0 \text{H}_2\text{SO}_3^+$$

$$c_0 \text{H}_2\text{SO}_3^+ = \frac{n_{\text{H}_2\text{SO}_3^+}}{V} = 0,025 \text{ М} \quad (+)$$

$$K_{a1} \cdot c_0 \text{H}_2\text{SO}_3^+ = 1,55 \cdot 10^{-9} > 10^{-12} \Rightarrow \text{можно приближенно выразить } [\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] \approx [\text{HSO}_3^+]$$

$$6,2 \cdot 10^{-9} = \frac{[\text{H}^+]^2}{c_0 \text{H}_2\text{SO}_3^+ - [\text{H}^+]} = \frac{x^2}{0,025 - x}$$

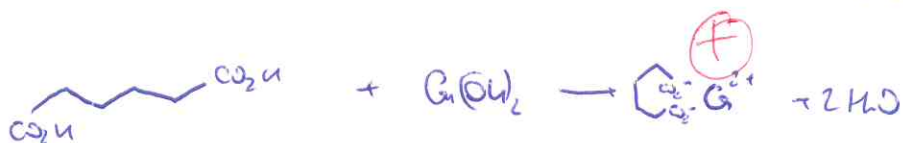
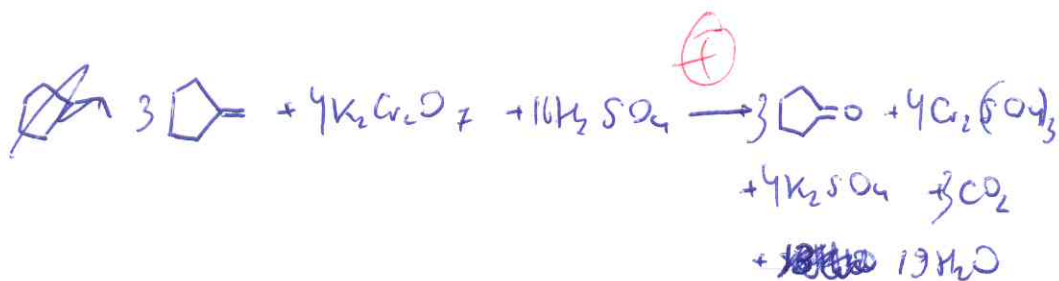
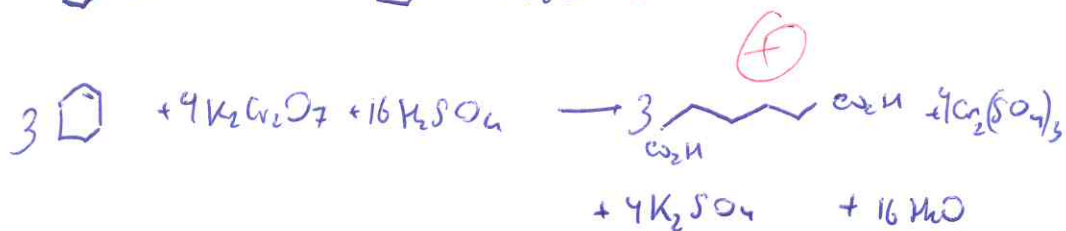
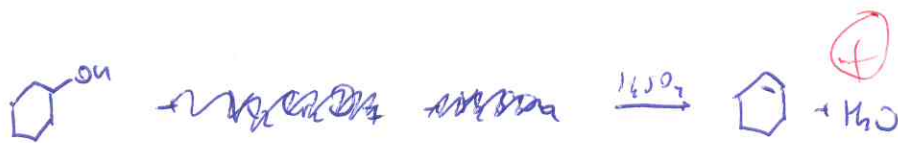
$$x^2 + 6,2 \cdot 10^{-9}x - 0,025 \cdot 6,2 \cdot 10^{-9} = 0$$

$$x = 3,93 \cdot 10^{-5} \quad (+)$$

$$pH = -\lg x = 4,4 \quad (+)$$

$$\text{средя чисел} \quad (+)$$

7.4



ν K₂Cr₂O₇ = 0.04 моль

ν c1ccccc1 = ν C1=CCCC1 = 0.05 моль

μ c1ccccc1 = $\frac{2.46}{0.05} = 49.2$ моль $\Rightarrow$ не подходит

Р.2

Химический состав $\oplus$, это видно по формуле глинозеликата

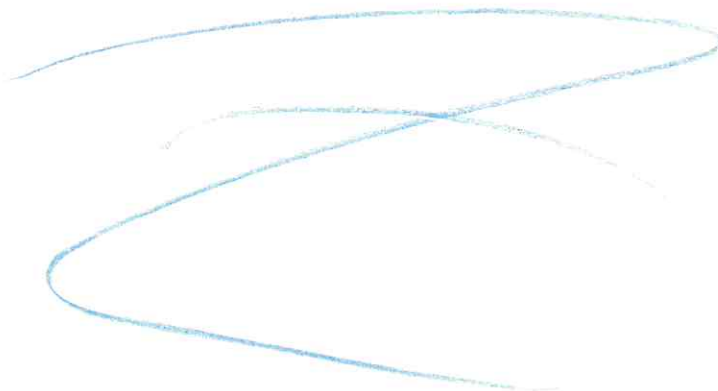
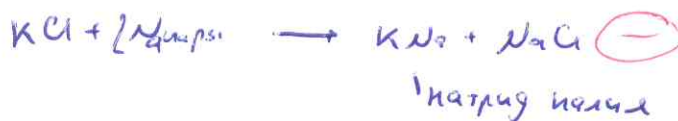
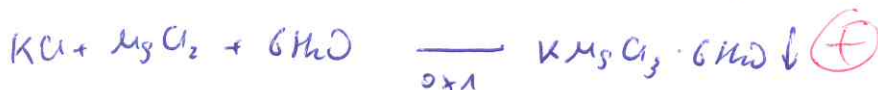
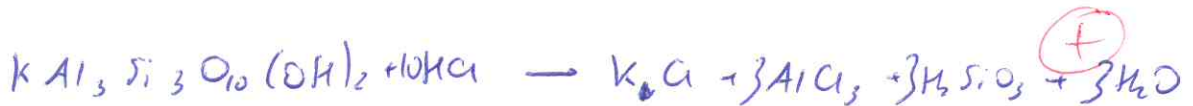
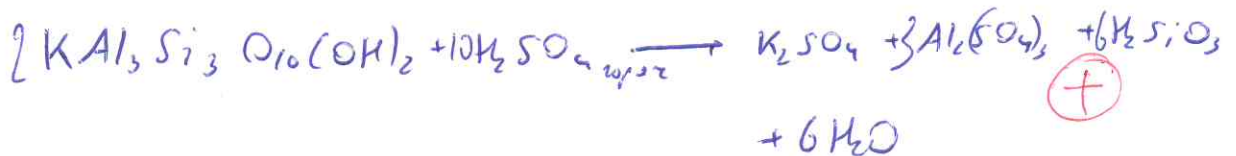
Можно предположить, что А относится к известкам, так как

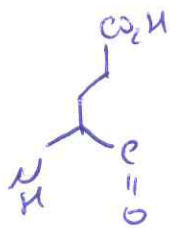
$$x \text{ Al}(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}, \text{ тогда } \mu x = \frac{435}{1-0,0822} - 435 \approx 39 \Rightarrow$$

x - к $\oplus$

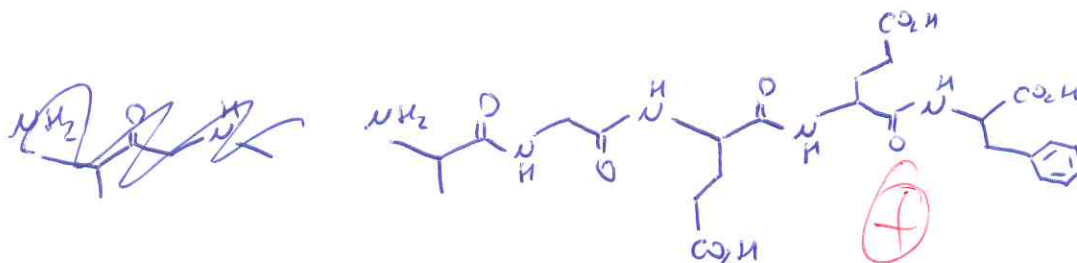
$$\frac{\mu x}{\mu \text{MS}} = \frac{39}{24} = 1,625 \Rightarrow \text{В} - \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \oplus$$

А - $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} \oplus$

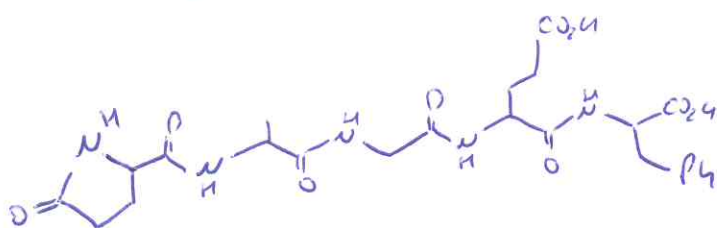




Тогда левый член формулы:



пептид, не реагирующий с фенилизотиоцианатом.

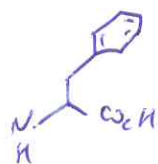


He got the
cocoa!

Терновик

129

Всего



130

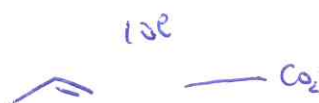
$$\frac{X_{HMs}}{HMs} = \frac{y_{HMs}}{HMs}$$

73

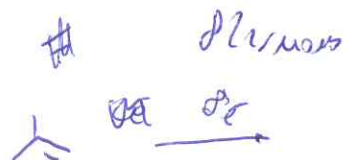
N₃1

$$\frac{n_{39,1}}{m_{24,31}} = 1,625 \quad A^- - A_{H_2O}^-$$

$$\frac{[COH][Al]}{(A \cdot \gamma)} = \frac{nw}{\gamma}$$

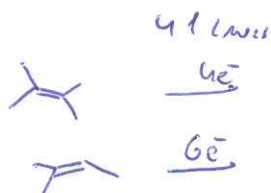


Q₂CH



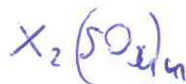
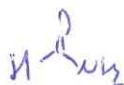
C₁₀H₈

C₁₀H₁₀



$$11n + 2n = 12$$

NH₃ CO



$$Q_{0122} = \frac{1 \times x}{(m_2 + m_3) 96}$$



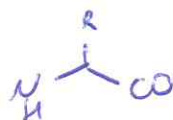
$$\frac{29,31.3}{95} = 0,3085$$



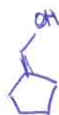
$$x = 1,66$$



130



74



3 задача, пункт с определением пептида, не реагирующего с фенилизотиоционатом.

В своем решении я одну из глутаминовых кислот поставил в начало пептида и получил пептид Глутаминовая кислота-Аланин-Глицин-Глутаминовая кислота-Фенилаланин и замкнул амид между аминогруппой и свободной карбоксильной группой в первой глутаминовой кислоте, такой пептид тоже не будет реагировать с фенилизотиоционатом. Аминокислотный состав остался тот же, но в другом порядке, а в условии задачи не было ничего сказано про то, что аминокислоты должны были остаться в том же порядке, что и в изначальном пептиде.

*Селезневкову С.А. в повышенном объеме
отказать. Итогового балла 90.*

Иванов
