



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов“
наименование олимпиады

ПО химии
профиль олимпиады

Евгений Николаевич Сергеевич
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

« 2 » марта 2025 года

Подпись участника

[подпись]

№ 1.5.

$40e^-$ $34n$

$H = 0n \cdot 1e^- \quad n$

$O = 8n \cdot 2e^- \quad y$ | шаг

$C = 6n \cdot 6e^- \quad z$

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
6	6	10	10	14	18	18	12	94

Фр/Жидкости.
Ду-Вывод

94

$y+z$

$$8y + 6z = 34$$

$$x + 8y + 6z = 40 \Rightarrow x = 6 \frac{1}{6}$$

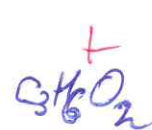
$$8y + 6z = 34$$

$$4y + 3z = 17$$

$$z = \frac{17 - 4y}{3}$$

$$\begin{array}{cccccc} y & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 & x \\ z & x & x & 3 & x & x & x \end{array} \Rightarrow y = z \Rightarrow \text{это}$$

$$z = 3$$

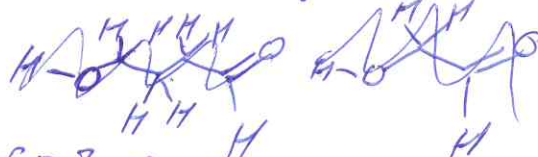
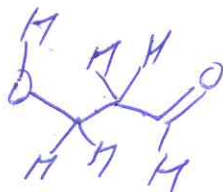


Возможная формула



3-гидроксибензол

e^- на связи:



$$\begin{array}{l} C-C = 2 \cdot 2e^- = 4e^- \\ CH = 5 \cdot 2e^- = 10e^- \\ O = 1 \cdot 4e^- = 4e^- \\ C=O = 1 \cdot 2e^- = 2e^- \\ O-H = 1 \cdot 2e^- = 2e^- \end{array}$$

$$= 4e^- + 22e^-$$

№ 4.

бензол.



масло
вазелиновое

3 → кону. серая к-та → $H_2O + HO \rightarrow H_2O_2 + HO + Q$

1 → бензол

2 → вазелиновое масло

жидкий бензол
бензол повышенной
чистоты из воздуха
и отжигивания

бензол и керосин,

Ответ: в1 - бензол

в2 - вазел. масло

в3 - кону. серая к-та

лимонное масло, потому что T=соль

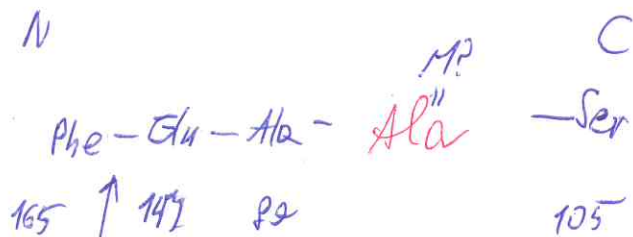


это является жидким, прозрачным и растворимым в воде

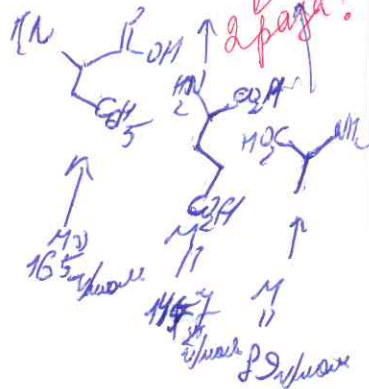
N3.2

Смр-2

и с концы Ser, а на N концы почему заменили Phe, Gly, Ala



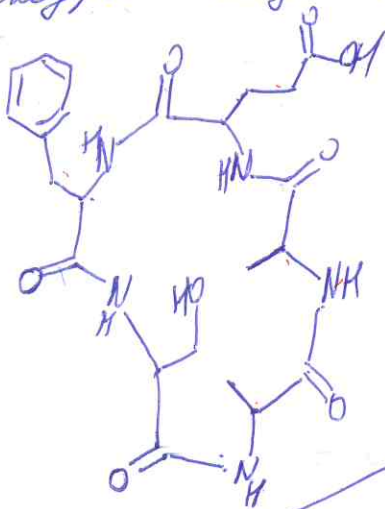
верная локаль свз - $M(\pi_0)$



$$M_2 = 523 - 705 - 89 - 147 - 165 + 4 \cdot 18 = 89 \Rightarrow \text{cursul } 89 \text{ este egal cu } A_2$$

Последовательность: от N к C & конус^у (Phe Glu Ala Ala Ser

Синтез пептида не реагирующего с реактивом Деланжа (фенилгидразина)



X/

N 4.5.



$H(1/2) = 56, 85 \text{ / each}$ $M(CuCl_2) = 159.5$
 $M(Cu) = 63, 65 \text{ / each}$ *Wass*

$$M(CuSO_4)_0 = 200 \cdot 20\% = 56 \text{ г}$$

$$\Delta M_{\text{на-ора}} = -\Delta M_{\text{возд}} = -7,7 \text{ н/масс (реакции)}$$

Получено 11-ю из скелетно-мускульных реакций, которые

$$w(\text{KNO}_3) = 6,9\% = \frac{159,55(0,351 - x)}{280 - 77 \cdot x} \rightarrow 19,32 - 0,63 \text{ gK} = 56 - 159,55x$$

$$159,0184x = 36,68$$

$\Delta M_{\text{logue}} = 37 - 92307 = 1,47639 \text{ z}$
 $M_{\text{logue}} = 21,4764 \text{ z} +$

№5.1

Если туз газов крото калкость помещенный HCl, то

$$pV = nRT \quad pV = \frac{m}{M} RT \quad p = \frac{pM}{RT} \quad M = \frac{pRT}{p} \quad \text{м.д. } p \text{ в н/л, м.д.}$$

$$M = \frac{1009 \cdot 8,315 \cdot 293,15}{101,325} \approx 40 \text{ г/моль} \quad \text{C}_2\text{O}$$

$$M(\text{меш}) = 38,2$$

м.д. V мешка 20% р. по

содержит
по мешку, как 1 кг, то меш
L = 20%
L₂ = 40%

SiC Ar-подходит лучше
CH₂
C₂H₄ // - по поводу

$$38,2 = 0,8 \cdot 40 + 0,2 \cdot M$$

$$0,2 = 0,2M$$

$$M = 31$$



$$pV = nRT$$

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{101,325 \cdot 1,243}{8,314 \cdot 293,15} = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(-\text{NH}_2) = 0,05 \cdot 100\% = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = 0,03 \text{ моль}$$



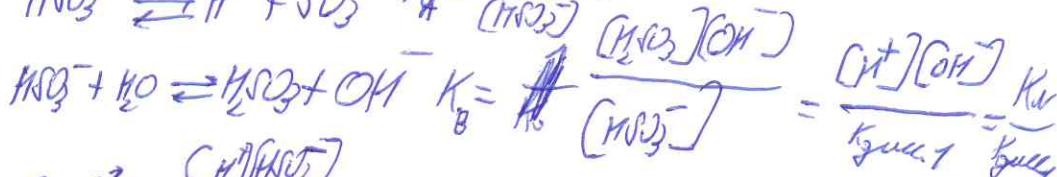
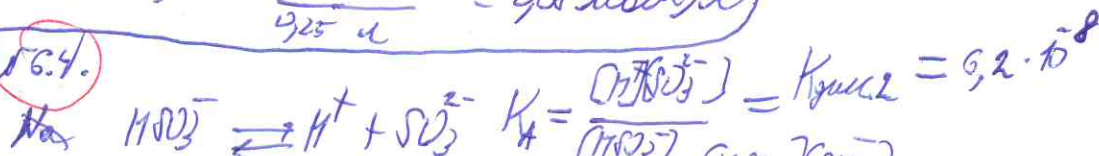
$$\text{м.д. } 0,01 \quad 0,03 \quad 0,01 \quad 0,02 \text{ моль}$$

Если считать, что $\Delta V \approx 0$, то

$$C(-\text{NH}_3^+ \text{Cl}^-) = \frac{0,01 \text{ моль}}{0,25 \text{ л}} = 0,04 \text{ моль/л}$$

$$C(\text{HCl}) = \frac{0,02 \text{ моль}}{0,25 \text{ л}} = 0,08 \text{ моль/л}$$

№6.4.



$$K_{\text{дис.1}} = 1,2 \cdot 10^{-2} = \frac{[\text{H}^+][\text{HSO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{SO}_3]}$$

$$\frac{[\text{H}_2\text{SO}_3]}{[\text{HSO}_3^-]} = \frac{[\text{H}^+]}{K_{\text{дис.1}}}$$

$$K_{\text{дис.2}} = \frac{[\text{H}^+][\text{SO}_3^{2-}]}{[\text{HSO}_3^-]}$$

$$1,2 \cdot 10^{-2}$$

$\frac{K_1}{K_0} = 86834,7339$ раз константа привоужает к увеличению в растворе $[H^+] >$, чем константа прив. к увеличению $[OH^-]$



среда полученного раствора — кислая

$pH_{аппрокс.} = [H^+]_{ра-ра}$ $\approx \sqrt{K_{a1} \cdot K_{a2}} = 2,95 \cdot 10^{-5}$

$pH \approx 4,53$, но (корректир, не ответ)

для точного ответа необходимо решить систему:

$C(NaHSO_3) = \frac{\text{взвешено}}{12} = 0,03$

$C(A) = 0,03 = C(H_2SO_3)$

$C(B) = 0,03 \neq C(NaOH)$

$K_{a1} = 1,4 \cdot 10^{-2}$

$K_{a2} = 6,2 \cdot 10^{-8}$

$K_f \cdot K_{a2} \cdot K_b = 10^{-14}$

$$\begin{aligned} [H^+][OH^-] &= K_b \\ K_{a1} &= \frac{[H^+][HSO_3^-]}{[H_2SO_3]} \\ K_{a2} &= \frac{[H^+][SO_3^{2-}]}{[HSO_3^-]} \quad K_b = \frac{[Na^+][OH^-]}{[NaOH]} \end{aligned}$$

$$C_A = [H_2SO_3] + [HSO_3^-] + [SO_3^{2-}]$$

$$C_B = [Na^+] + [NaOH] \approx [Na^+]$$

$$[H^+] + [Na^+] = [OH^-] + [HSO_3^-] + 2[SO_3^{2-}]$$

ее решением является

$$[H^+] = \frac{K_b}{[H^+]} + \frac{C_A(2K_{a1}K_{a2} + H^+K_{a1})}{[H^+]^2 + K_{a1}[H^+] + K_{a1}K_{a2}} - C_{NaOH}$$

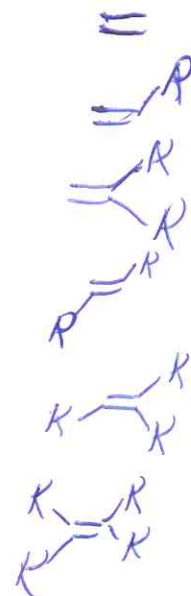
т.к. $NaOH$ — диссоциирует полностью

~~$[H^+] = \dots$~~

Точнее смотреть со сч. ~~$\dots$~~

КМnO₄ алкен соотношение в зав. от строения

12	5
2	1
8	5
8	5
6	5
4	5

$$u = 1,64$$


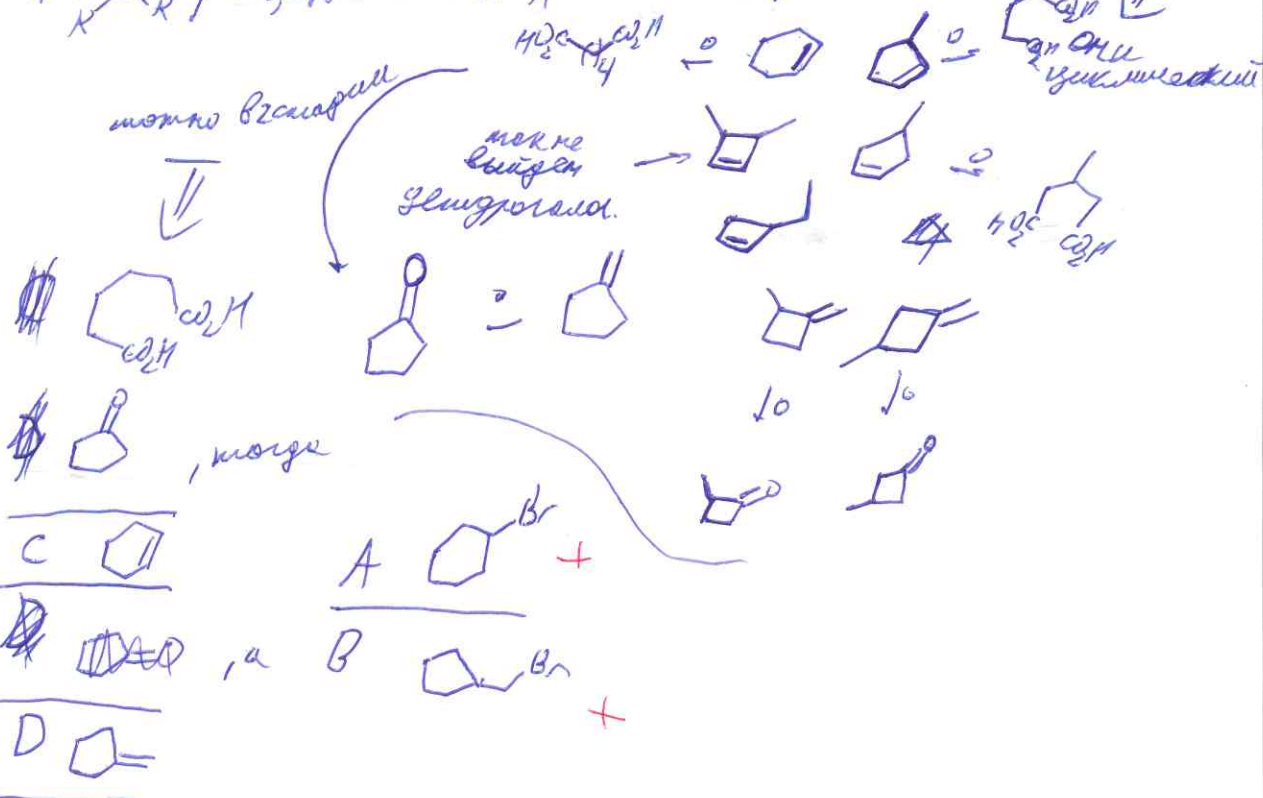
$n_{\text{расчет}} (=) = 40(3)$ маш $M = 123 \text{ X}$

$n(\text{в } R) = 9076$ моль $M = 102,5 \text{ г/моль}$

$$\eta(\frac{R}{R_{\text{max}}} = 1) = 0.72 \text{ или } \eta = 0.72 \Rightarrow M_{\text{max}} = 0.72, \text{ то есть}$$
$$\pi(\kappa \xrightarrow{A} \kappa) = 3046/\text{mm} \quad M = 69,5^\circ$$
$$1 \left(\begin{array}{c} R \\ \diagup \quad \diagdown \\ R \end{array} \right) = 2,24 \mu \quad M = 47 \text{ X}$$

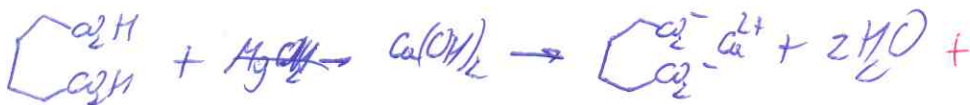
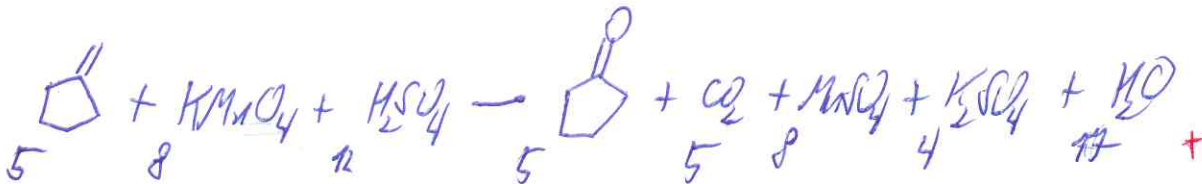
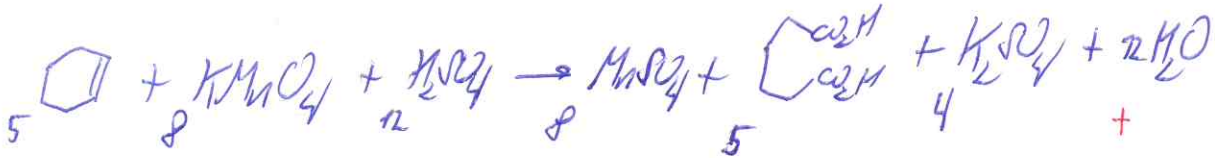
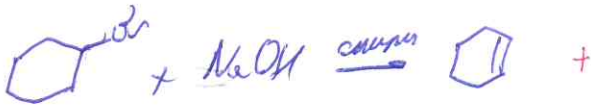
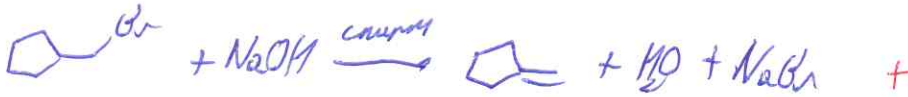
C_6H_{10} ↑ n_H
поу ~~не~~
ненасыщенность = 2

Варианты:



Реакции

стр. 6



№ 6.5



XF из малораств. со ст. окисл. +1 - LiF

$$\mu(\text{BH}) = 1,965 \text{ D} \quad 1,964 \text{ D}$$

$$\mu(\text{Li}) = 6,94 \text{ D} \quad \mu(\text{H}) = 2,67 \text{ D}$$

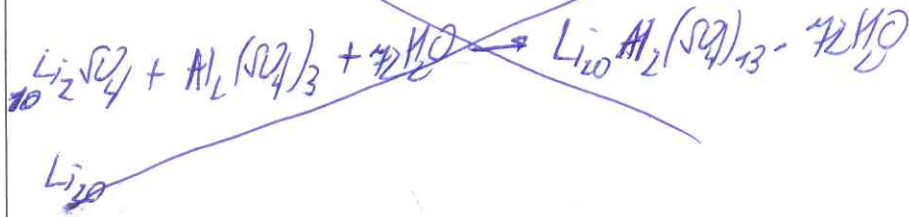
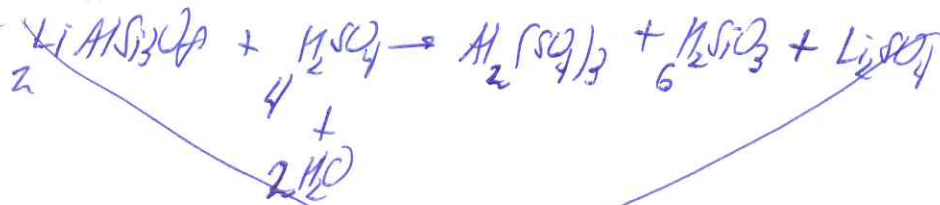
Точность 0,02 D, масса

$$\text{Li} \quad 3,423343 \text{ масс.} \quad (9,933) \quad 10 \quad 3,521$$

$$\text{Al} \quad 3,074177 \quad 3,0728231 \quad 1$$

$$3,475 \quad 3,475 \quad 3,475$$

Реакции



пр. 5.



$$u(\text{Al}) = 1,364445\%$$

Будем считать

$$\text{Al} = 0,0428234$$

$$n \text{X} = \frac{5,02}{\text{X}}$$

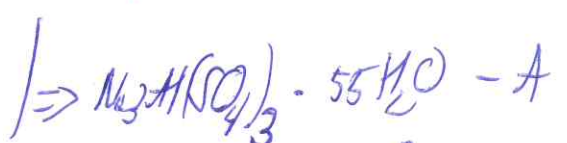
$$\frac{68,9339}{\text{X}}$$

↑
содержание Na, Al, Si

1

3

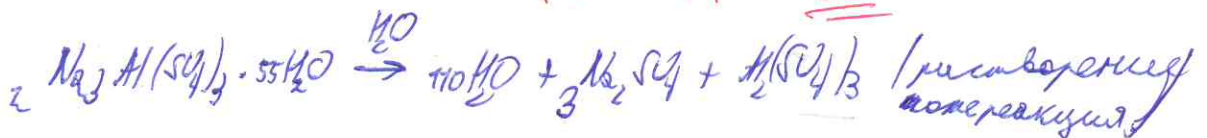
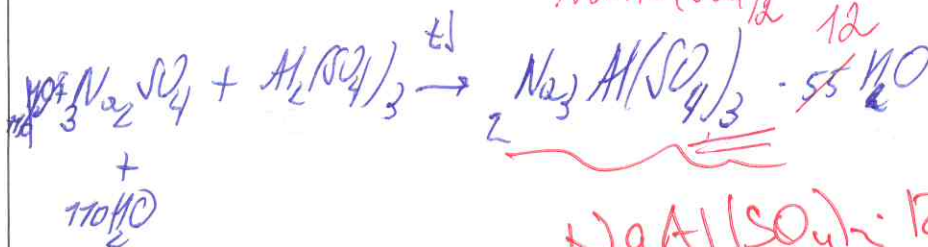
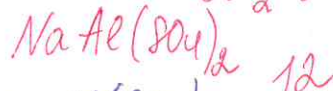
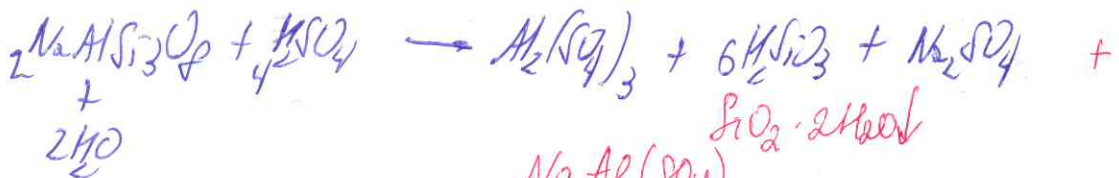
Будем считать



↑
содержание Na, Al, Si

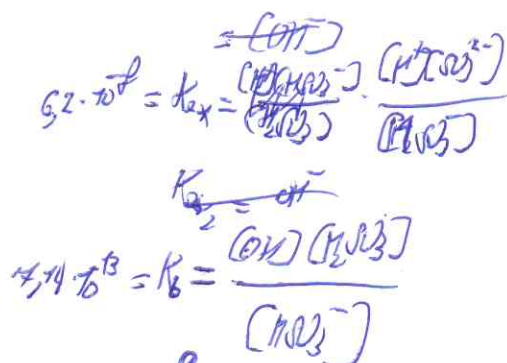
↑
по массе в формуле

Реакция:





$[H^+] \in$ мо м.к. $K_b \ll K_a$, мо


$$H^+ = \frac{K_a}{H^+} + \frac{C_a - C_2 \cdot 10^{-8}}{H^+ + C_2 \cdot 10^{-8}} \quad \text{создаем из}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \\ C_A = [HA] + [A^-] \\ K_w = [H^+] \cdot [OH^-] \\ [H^+] = [A^-] + [OH^-] \end{array} \right.$$

$$H^+ = 4.3 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$$

$pH = 4,37$ $onverm: pH = 4,37$ +