



Выход 13³⁴ - 13³⁹

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

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов“
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Мельниковой Арины Владимировны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 1 » марта 2026 года

Подпись участника
Арина

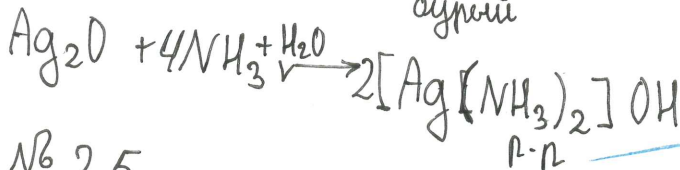
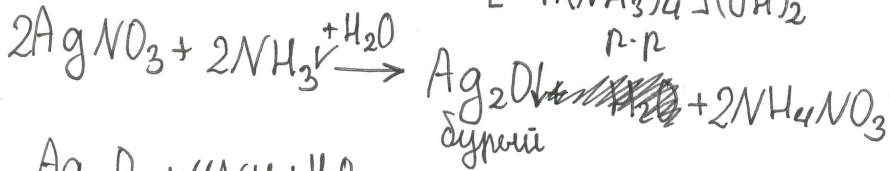
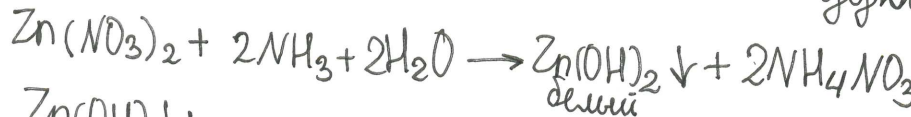
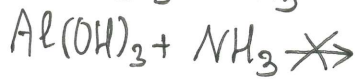
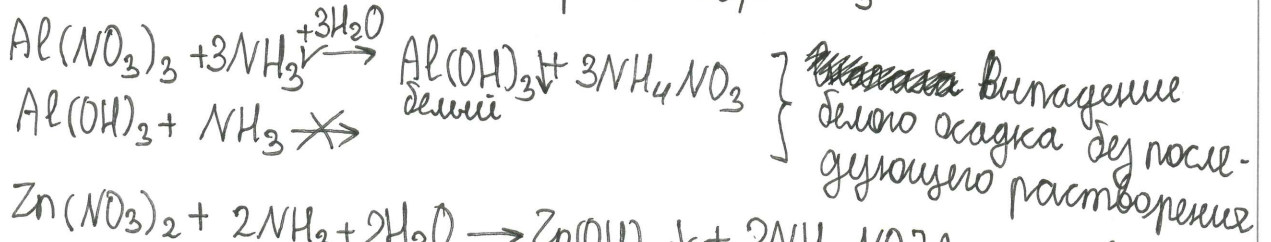
68-54-56-66
(39.11)

Чистовик

№ 1.5

~~Добавить по камням раствор NH3~~

Добавить по камням раствор NH3



№ 2.5

~~мол~~

~~мол~~

$\Delta H_{\text{сгор}}$

$$2.779,9 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + 652,3 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} = 2212,1 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$2.779,9 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + 2 \cdot 652,3 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} = 2864,4 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

Расчет на 1 моль смеси =>

$$\Delta H_{\text{сгор}} \text{летн. см} = 0,4 \cdot \Delta H_{\text{сгор}}(\text{C}_3\text{H}_8) + 0,6 \cdot \Delta H_{\text{сгор}}(\text{C}_4\text{H}_{10}) =$$

$$= 0,4 \cdot 2212,1 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + 0,6 \cdot 2864,4 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} = 2603,48 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$\Delta H_{\text{сгор}} \text{зим. см} = 0,75 \cdot \Delta H_{\text{сгор}}(\text{C}_3\text{H}_8) + 0,25 \cdot \Delta H_{\text{сгор}}(\text{C}_4\text{H}_{10}) =$$

$$= 0,75 \cdot 2212,1 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + 0,25 \cdot 2864,4 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} = 2375,175 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$\Delta H_{\text{сгор}} \text{зим. см} < \Delta H_{\text{сгор}} \text{летн. см}$

Я думаю, что замена состава топлива связана с моментом детонации смеси, зависящим от температуры и природы соотношений веществ.

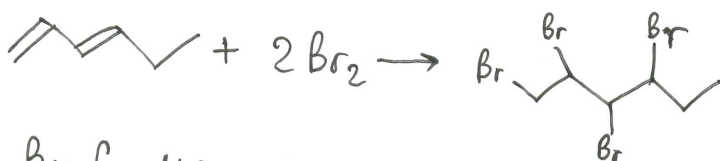
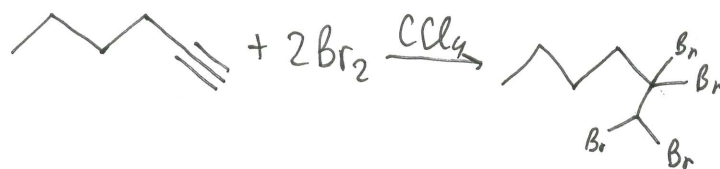
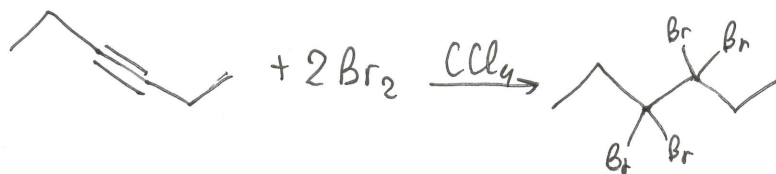
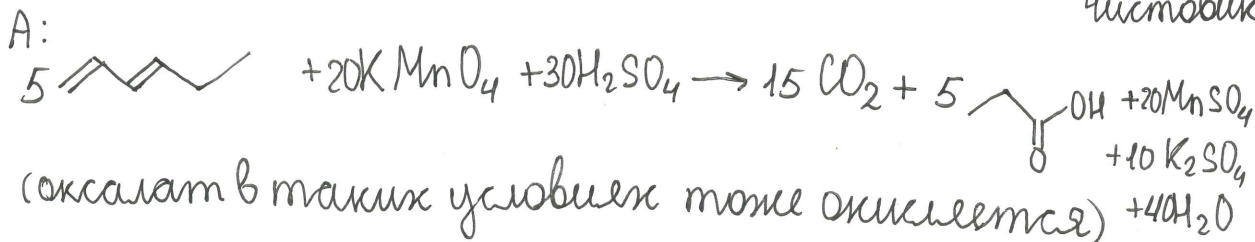
1	4
2	7
3	12
4	12
5	14
6	14
7	17
8	2
Σ	82

~~Алексей~~

82
Горелов

68-54-56-66
(39.11)

чистовик



B и C можно различить по реакции с реактивом Толленса: в случае B выпадет осадок ацетилгида ~~серебра~~ серебра (качественная реакция на терминальные алкины)

№ 4.2

$$[A] = [A_0] \cdot e^{-kt}$$

$$\frac{1}{2} [A_0] = [A_0] \cdot e^{-kT_{1/2}}$$

$$\frac{1}{2} = e^{-kT_{1/2}}$$

$$\ln 2 = k \cdot T_{1/2}$$

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

$$k = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{5730 \text{ лет} \cdot 365,25 \frac{\text{дни}}{\text{год}} \cdot 24 \frac{\text{ч}}{\text{день}} \cdot 60 \frac{\text{мин}}{\text{ч}}} = 2,3 \cdot 10^{-10} \text{ мин}^{-1}$$

$$r = k \cdot [A]$$

$$[^{14}\text{C}] = \frac{r}{k} = \frac{14,87}{2,3 \cdot 10^{-10}} = 6,4652 \cdot 10^{10}$$

↑
в шт.
холод К

$$[^{14}\text{C}]^0 = \frac{r^0}{k} = \frac{15}{2,3 \cdot 10^{-10}} = 6,52174 \cdot 10^{10}$$

№ 4.2 (продолжение)

$$\ln \frac{[A]}{[A_0]} = -kt$$

$$t = \frac{\ln \frac{[A_0]}{[A]}}{k} = \frac{\ln \frac{6,52174 \cdot 10^{10}}{6,4652 \cdot 10^{10}}}{2,3 \cdot 10^{-10} \text{ мин}^{-1}} = 3,7858 \cdot 10^7 \text{ мин} \approx 72 \text{ года}$$

⇒ подделка

№ 5.5



$$r = k \cdot [A]^2$$

При уменьшении V в 3 раза c выросла в 3 раза, а $[A]^2$ в 9 раз ⇒ $\frac{k_1}{k_2} = 4,5$, так как суммарно скорость реакции выросла лишь в два раза

$$E_{\text{акт}} = \frac{R \cdot T_1 \cdot T_2 \cdot \ln \frac{k_2}{k_1}}{T_2 - T_1} = \frac{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 323 \text{ К} \cdot 290 \text{ К} \cdot \ln \frac{2}{9}}{290 \text{ К} - 323 \text{ К}} = 35,495 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

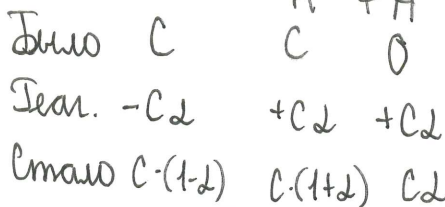
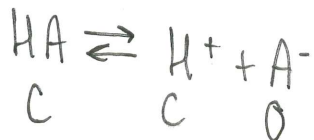
№ 6.4

$$\alpha_1 = 100\%$$

$$\alpha_2 = 6\%$$

$$K_{a2} = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

Поскольку $K_{a1} > K_{a2}$, а вторая степень диссоциации мала (это свидетельствует о том, что это не случай бесконечно разбавленной кислоты) можем считать, что по первой ступени кислота диссоциирует нацело



68-54-56-66
(39.11)

№ 6.4 (продолжение)

$$K_{a2} = \frac{[A^-][H^+]}{[HA]} = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

$$\frac{\alpha \cdot C \cdot (1+\alpha)}{\alpha \cdot (1-\alpha)} = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

$$\frac{C \cdot (1+\alpha)}{(1-\alpha)} = 2,3 \cdot 10^{-2}$$

$$C = \frac{2,3 \cdot 10^{-2} \cdot (1-\alpha)}{\alpha \cdot (1+\alpha)} = \cancel{0,3399} \cdot 0,3399 \text{ M}$$

$$[H^+] = C \cdot (1+\alpha) = 0,3603 \text{ M}$$

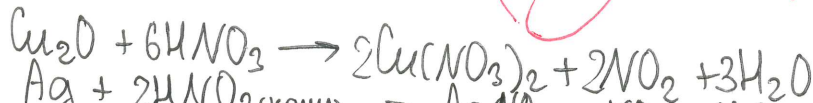
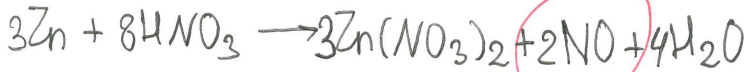
$$pH = -\lg[H^+] = 0,4433$$

~~Handwritten scribbles and crossed-out text covering the lower half of the page.~~

№ 7.5

Zn, Ag, SiO₂, Cu₂O

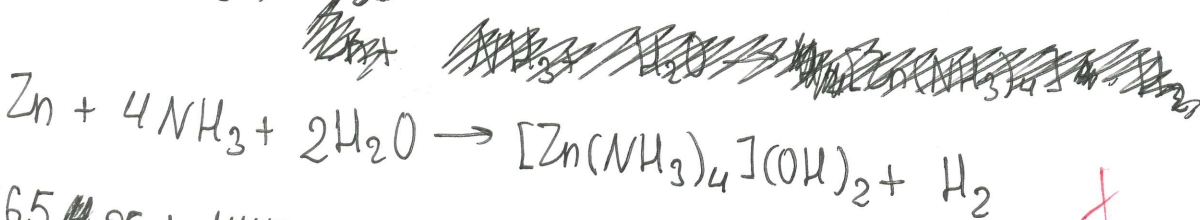
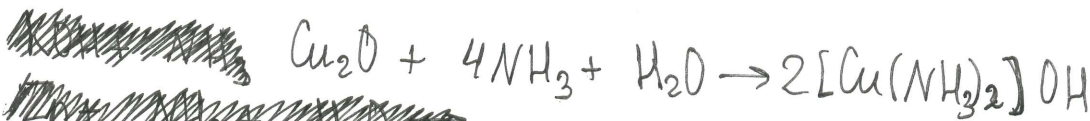
Химия Учим Значи рман
HNO₃ конц.



KOH p-p:



NH₃:



$\begin{cases} 65x + 144p = 41,8 \\ x = 0,2 \quad (V) = \frac{V}{V_m} = \frac{4,48л}{22,4 \frac{л}{моль}} = 0,2 \text{ моль} \end{cases}$

$\begin{cases} 65x + 108y + 144p = 85 \\ 65x + 108y + 144p + 60 \cdot z = 103 \end{cases}$

$\begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,4 \\ z = 0,3 \\ p = 0,2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m(Zn) = 13,2 \\ m(Ag) = 43,22 \\ m(SiO_2) = 18,2 \\ m(Cu_2O) = 28,82 \end{cases}$

№8.4

Чистовик

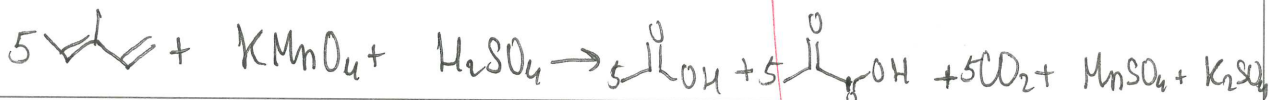
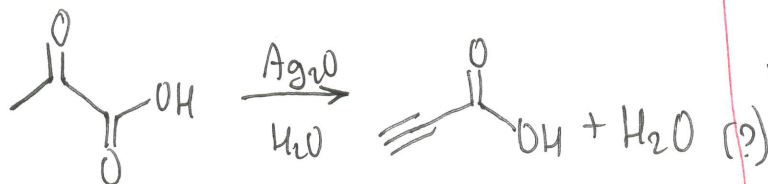
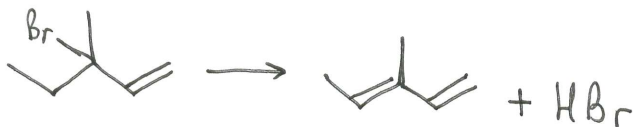
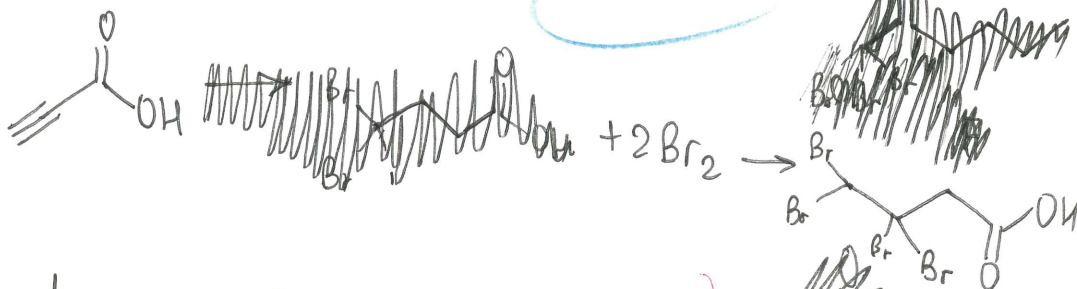
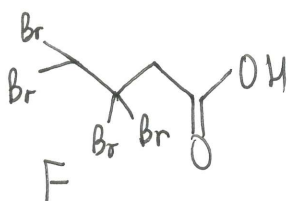
A: C_xH_y

$X:y = \frac{w(C)}{Ar(C)} : \frac{w(H)}{Ar(H)} = 2:1 \Rightarrow$ алкен. или цикл

F: ~~C₄H₈O₂Br₄~~ C₄H₄O₂Br₄

Я думаю, что речь идет об алкильной бромировании по Львову (Механизм, наверное, был предложен Цинлером ~~т.к.~~ еще описан в бензиловом и алкильном бромировании с участием AIBN и NBS) Львов также прославился в архитектуре

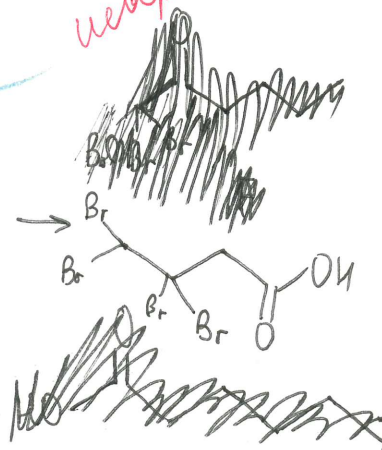
Ag₂O, видимо, нужен для окисления альдегида? в карбоновую кислоту (Значит, перманганат окисляет не до конца)



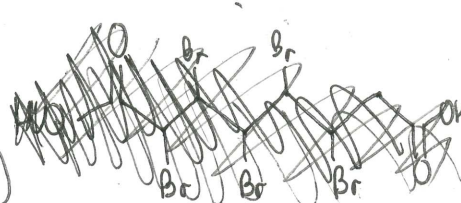
механизм

алк.

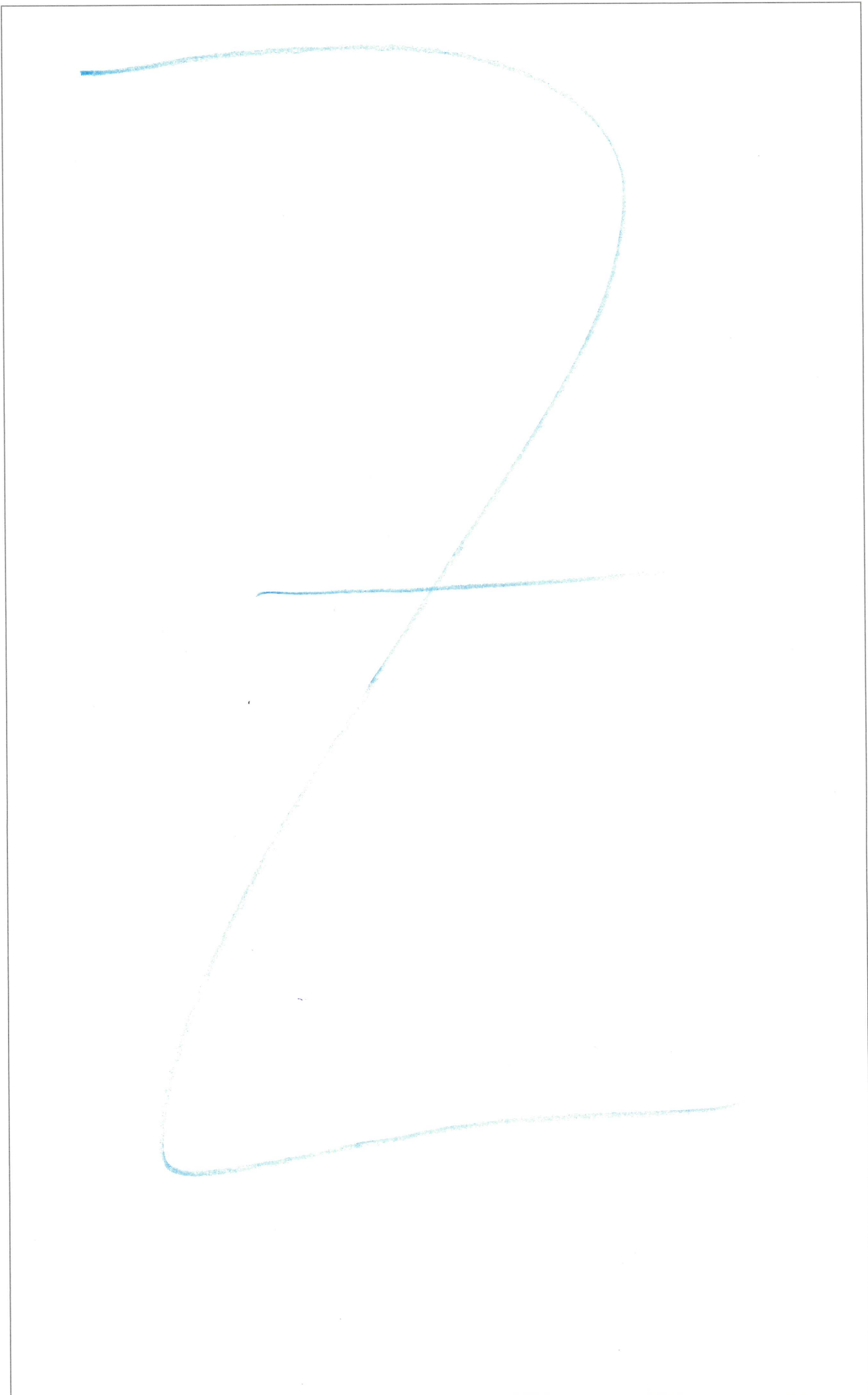
небольшо



?

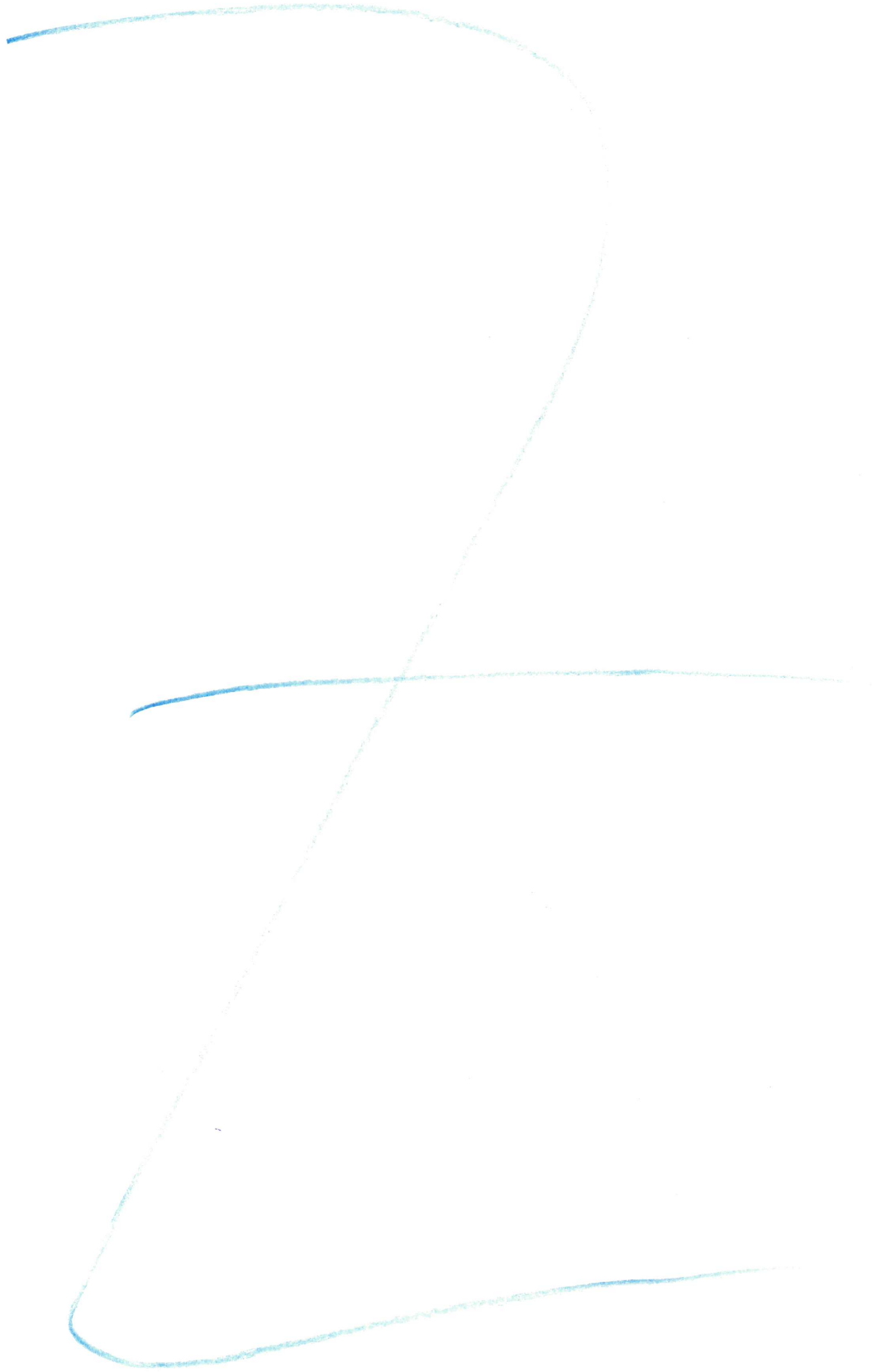


ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

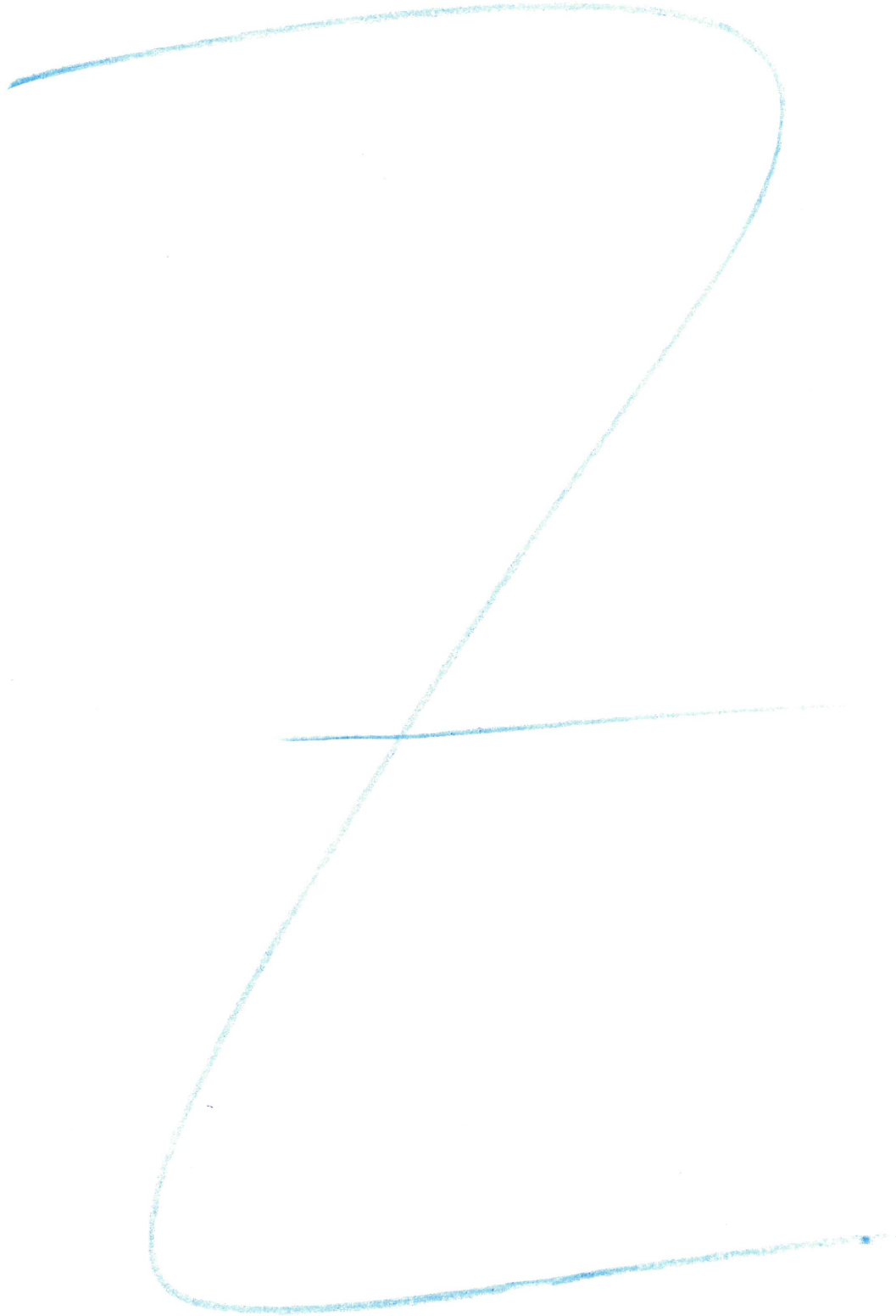


Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

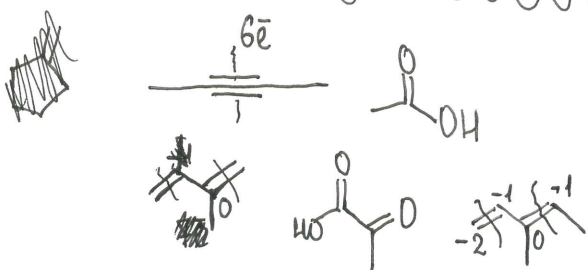
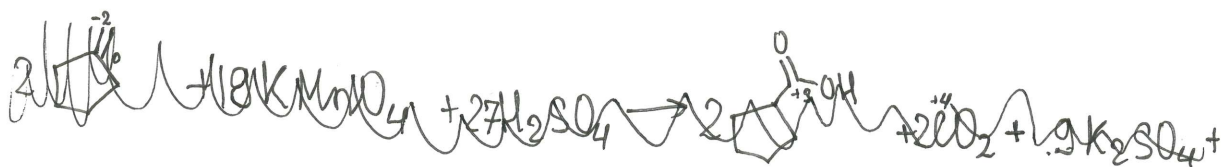




Черновик



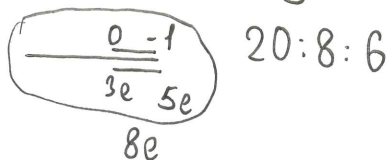
Черновик



$16:6=8:3$

$2e + 4e + 4e + 6e = 16e$

$10:4:3$



$20:8:6$

$16:8=2:1$

