



56-43-53-51
(63.7)



Демидов

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Завозукина Захара Андреевна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Выход 13:52 Жаев
Возвращение 13:57 Жаев

Дата

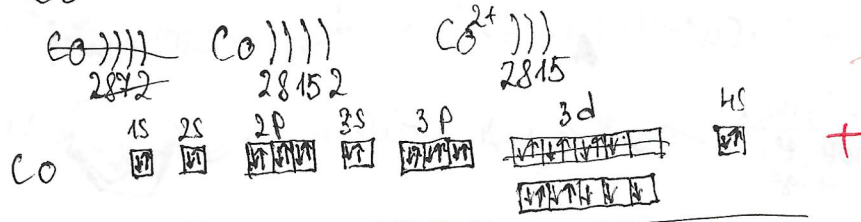
«12» 03 2023 года

Подпись участника

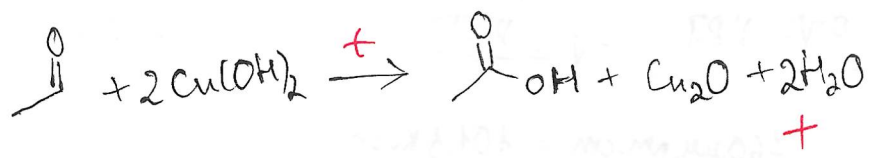
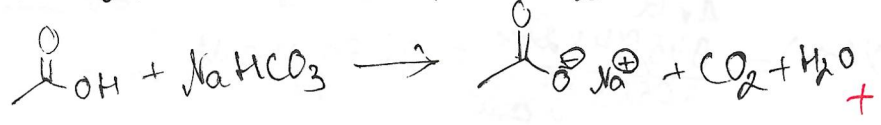
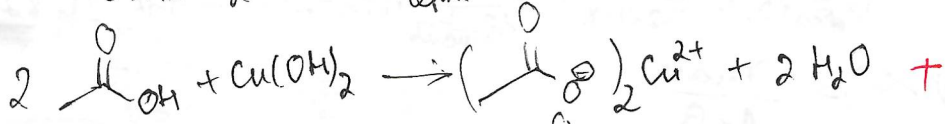
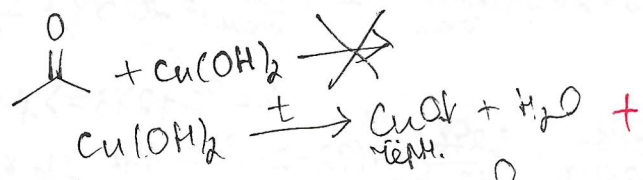
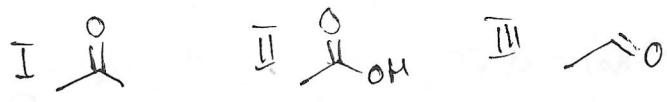
Жаев

56-43-53-51
(63.7)

1.6 X-Co



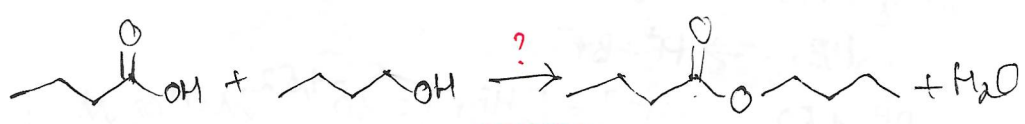
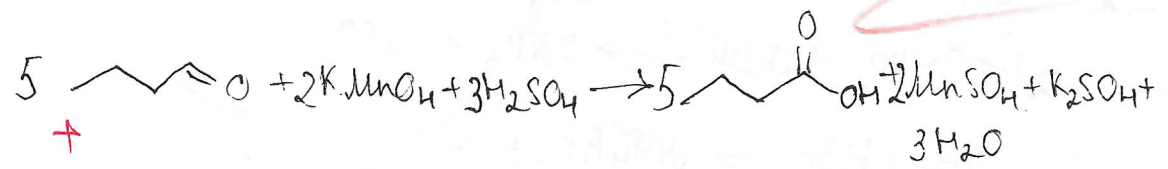
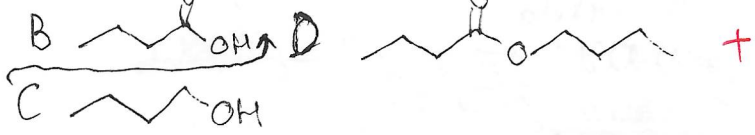
2.6



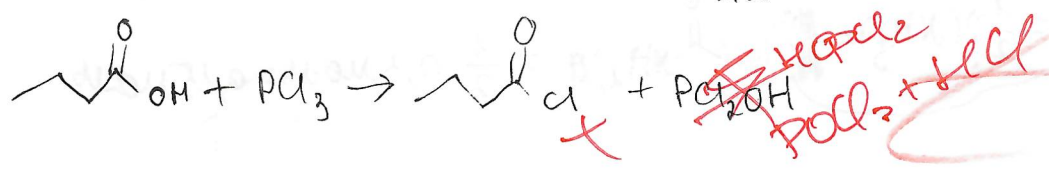
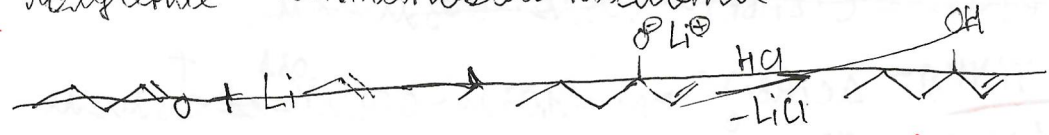
5.1

Определим А по условию дано, что $w(C) = 66,67\%$, или $\frac{2}{3}$
 Формула альдегида $C_n H_{2n} O$, тогда $w(C) = \frac{12n}{14n+16}$

$\frac{2}{3} = \frac{12n}{14n+16} \Rightarrow n=4$ А CCCC=O



Получение пентановой кислоты

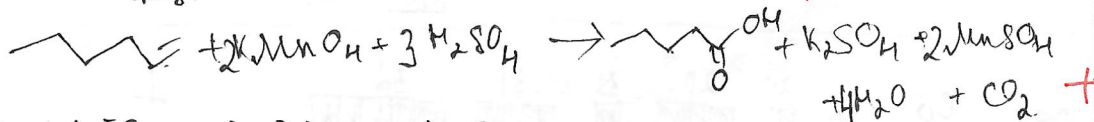
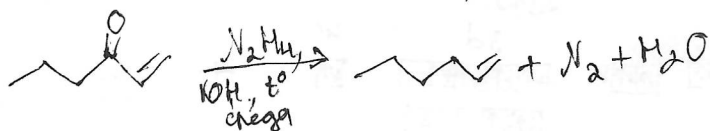
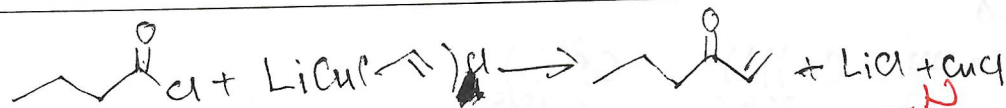


Ассенин

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

84

Восьмидесять четыре



$$\Delta_r G = (3Q_{\text{CO}_2} + 3Q_{\text{H}_2\text{O}}) - Q_{\text{C}_3\text{H}_6}$$

$$\Delta_r G = 3 \cdot (393,5 + 285,8) \frac{\text{kJ}}{\text{моль}} - (-20,4 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}}) = 2058,3 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}}$$

$$Q = C \cdot V \cdot \Delta t$$

$$K = ^\circ\text{C} + 273 \Rightarrow \text{разница равна}$$

$$Q_{\text{стан}} = 75,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}} \cdot \frac{3,2762}{18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} \cdot (92 - 23)^\circ\text{C} = 945,74 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}}$$

$$V(\text{C}_3\text{H}_6) = \frac{Q_{\text{стан}}}{\Delta_r G}$$

$$V(\text{C}_3\text{H}_6) = \frac{945,74 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}}}{2058,3 \frac{\text{kJ}}{\text{моль}}} = 0,459 \text{ моль}$$

$$PV = \nu RT \quad \nu = \frac{PVT}{R}$$

$$760 \text{ мм} \cdot \text{рт} \cdot \text{см} = 101,3 \text{ кПа}$$

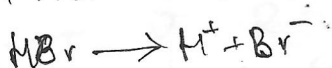
$$710 \text{ мм} \cdot \text{рт} \cdot \text{см} = X$$

$$X = 94,64 \text{ кПа}$$

$$\nu = \frac{0,459 \text{ моль} \cdot 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}} \cdot 303 \text{ K}}{94,64 \text{ кПа}} = 12,22 \text{ л}$$

Ответ: $V(\text{C}_3\text{H}_6) = 12,22 \text{ л}$

4.2



$$\text{pH} = 1,52 \quad [\text{H}^+] = [\text{HBr}] = 10^{-1,52} \text{ M} = 0,03 \text{ M}$$

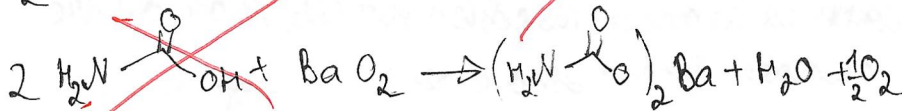
$$c(\text{NH}_4\text{Br}) = c(\text{HBr}) = 0,03 \text{ M} = 1 \text{ M}$$

$$V(\text{NH}_3) = \Delta c(\text{HBr}) \cdot V_{\text{ра}} = (1,03 \text{ M} - 0,03 \text{ M}) \cdot 0,3 \text{ л} = 0,3 \text{ моль}$$

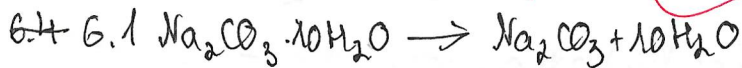
$$\rightarrow \frac{1}{2} V(\text{NH}_3) = \frac{1}{2} \cdot 0,3 \text{ моль} = 0,15 \text{ моль}$$

56-43-53-51
(63.7)

c $(\text{H}_2\text{N}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2) = \frac{0,15 \text{ моль}}{0,1 \text{ л}} = 1,5 \text{ М}$



$\text{N}_2 + \text{BaO}_2 \rightarrow$ ~~не подходит условиям~~



$m(\text{Na}_2\text{CO}_3)$
21,8 г

$m(\text{H}_2\text{O})$
100 г

$\rho(\text{H}_2\text{O}) = 1 \frac{\text{г}}{\text{мл}} \Rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = 183,7 \text{ г}$

$106x$

$180x + 183,7 \text{ г}$

$\frac{21,8}{106x} = \frac{100}{180x + 183,7}$

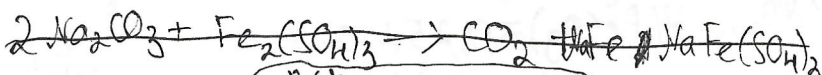
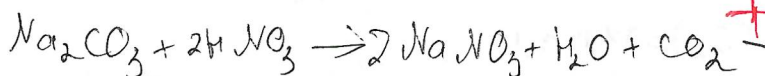
$10600x = 3924x + 4004,66$

$6646x = 4004,66$

$x = 0,6$ +

$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 63,6 \text{ г}$

$m_{\text{на}} = 355,32$ +



$w(\text{NaNO}_3) = \frac{2 \nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{NaNO}_3)}{m_{\text{на}} + m_{\text{на}}\text{HNO}_3 - \nu(\text{Na}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{CO}_2)}$

$w(\text{NaNO}_3) = \frac{2 \cdot \frac{63,62}{106} \cdot 85}{\frac{355,32}{2} + 200 \text{ г} - \frac{63,62}{2 \cdot 106} \cdot 44} = 13,99\%$

как сделано из уравнения? как сделать уравнение? как сделать уравнение?

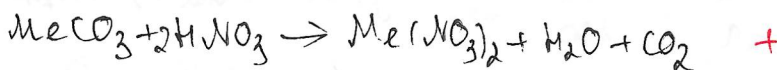
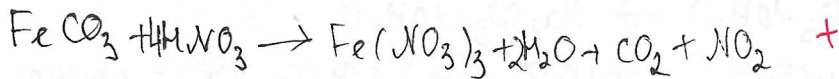
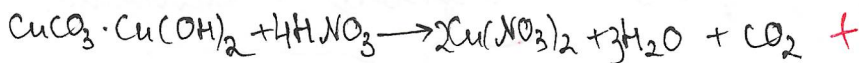
$\frac{2 \cdot 85}{106}$

$\frac{355,32}{2} + 200 \text{ г}$

2.5 $\rho V = \nu RT$ $\rho V = \frac{m}{M} \cdot RT$ $\rho = \frac{PM}{RT}$ $M = \frac{\rho RT}{P}$

$$M = \frac{1,816 \frac{г}{л} \cdot 8,314 \frac{Дж}{моль \cdot K} \cdot 298K}{101,3 \text{ кПа}} = 44,4 \frac{г}{моль}$$

Молярная масса показана на CO_2 , но больше \leftarrow значим скорее всего это смесь. +



Пусть x - доля CO_2 , y - доля NO_2

$$\begin{cases} 44x + 46y = 44,4 \\ x + y = 1 \end{cases}$$

$$x = 0,8 \quad y = 0,2$$

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

$$\nu = \frac{101,3 \text{ кПа} \cdot 30,56 \text{ л}}{8,314 \frac{Дж}{моль \cdot K} \cdot 298K} = 1,25 \text{ моль} \quad +$$

$$\nu(NO_2) = 1,25 \text{ моль} \cdot 0,2 = 0,25 \text{ моль}$$

$$\nu(CO_2) = 1 \text{ моль}$$

$$\nu(NO_2) = \nu(FeCO_3) = 0,25 \text{ моль}$$

$$m(FeCO_3) = 0,25 \text{ моль} \cdot 116 \frac{г}{моль} = 292 \quad +$$

$$m(\text{мал.} + MeCO_3) = 916,7 - 292 = 624,7$$

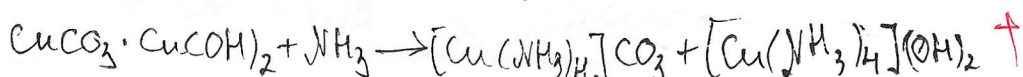
Me может - может быть Ca, Sr, Ba

$$\nu(CO_2)_{\text{ост}} = 1 \text{ моль}$$

$$\nu(FeCO_3) = \nu(CO_2) = 0,25 \text{ моль}$$

$$\nu(CO_2)_{\text{ост}} = 1 \text{ моль} - 0,25 \text{ моль} = 0,75 \text{ моль}$$

В водном растворе алюминия может раствориться только медь.



56-43-53-51
(63.7)

$$m(\text{Cu малая}) = 146,7 - 692 = 77,72 \quad +$$

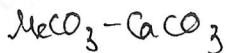
$$V(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = \frac{77,72}{222 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,35 \text{ моль}$$

$$V(\text{MeCO}_3) = V(\text{CO}_2) = 0,75 \text{ моль} - 0,35 \text{ моль} = 0,4 \text{ моль}$$

$$M(\text{MeCO}_3) = \frac{(69 - 29) \text{ г}}{0,4 \text{ моль}} = 100 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

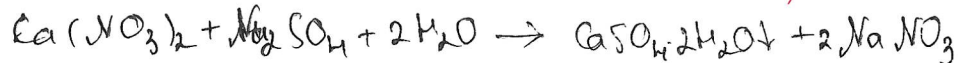
$$M = (100 - 60) \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 40 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

M - Ca +



$$V(\text{Cu}) = 2V(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = 2 \cdot 0,35 \text{ моль} = 0,7 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,7 \text{ моль} \cdot 64 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 44,82 \quad +$$



$$V(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = \frac{68,8 \text{ г}}{172 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,4 \text{ моль} \Rightarrow \text{M-Ca определен}$$


верно. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - шис.

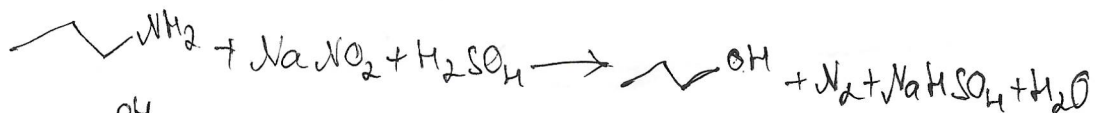
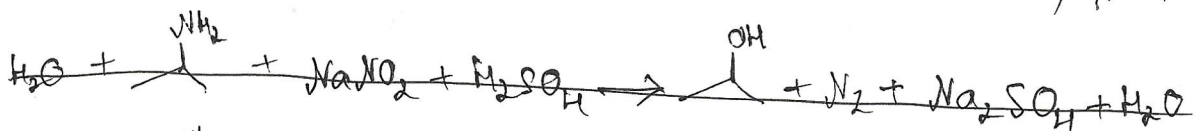
3.2


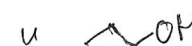
$$M(\text{A и B}) = 2,107 \cdot 28 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 59 \frac{\text{г}}{\text{моль}} \quad +$$

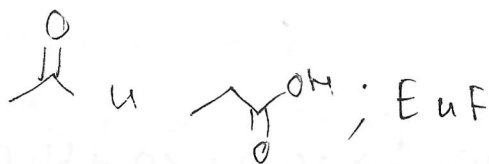
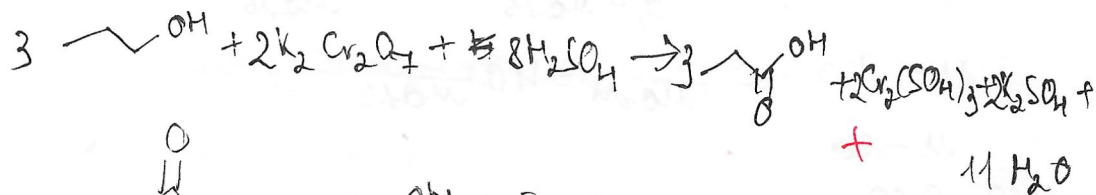
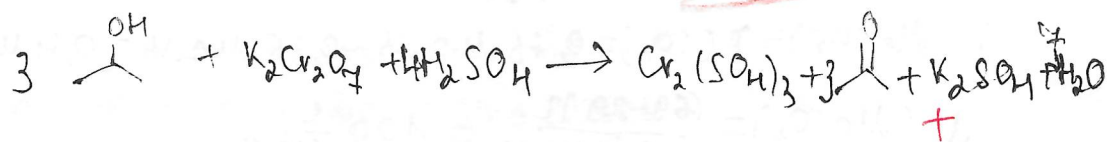
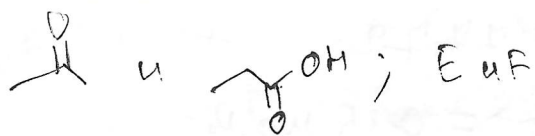
По условию ясно, что это амины, тогда

$59 \frac{\text{г}}{\text{моль}} - 16 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 43 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, а эта молярная масса соответствует радикалу C_3H_7 , тогда

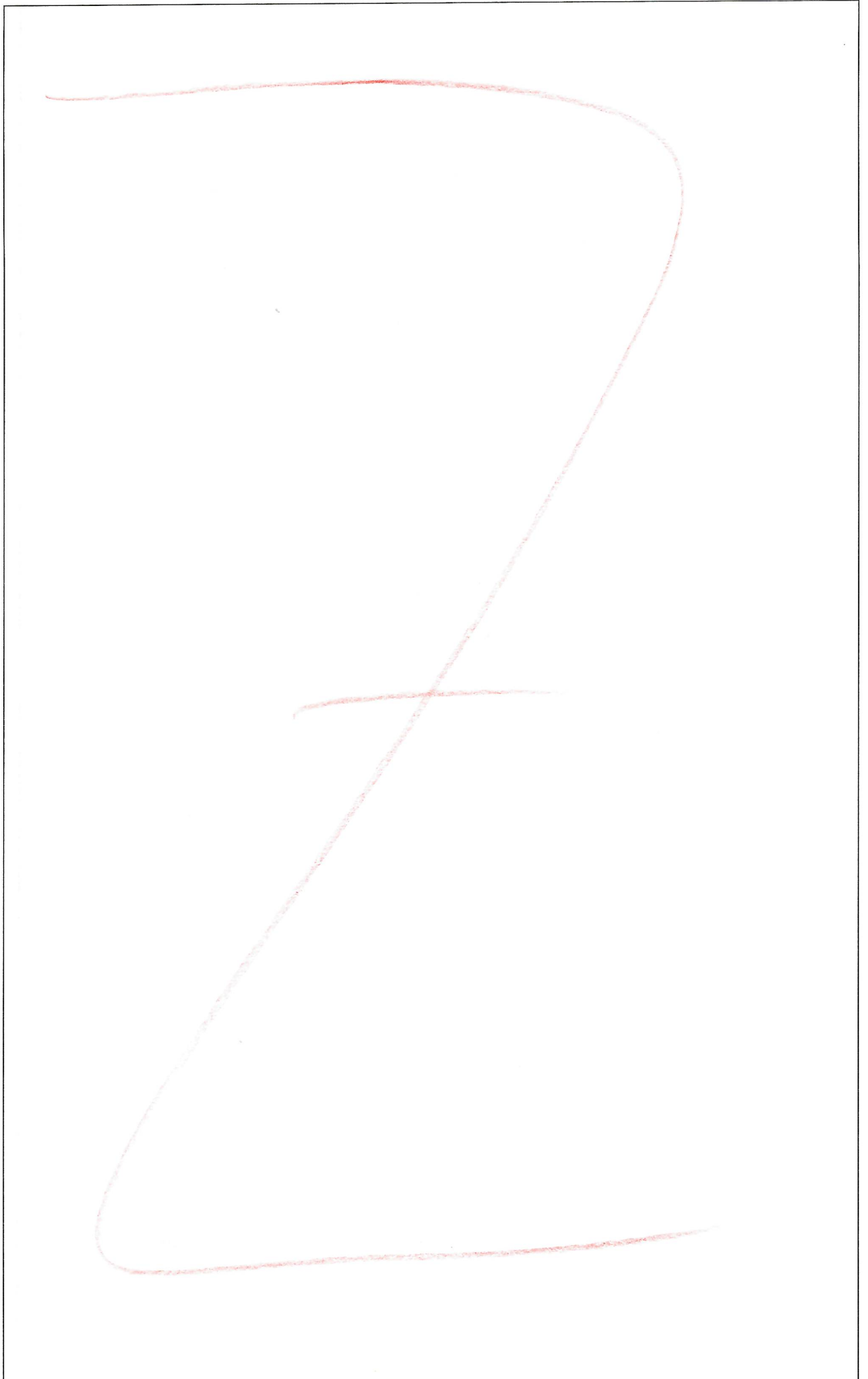
изомеры  и  - это A и B, или +



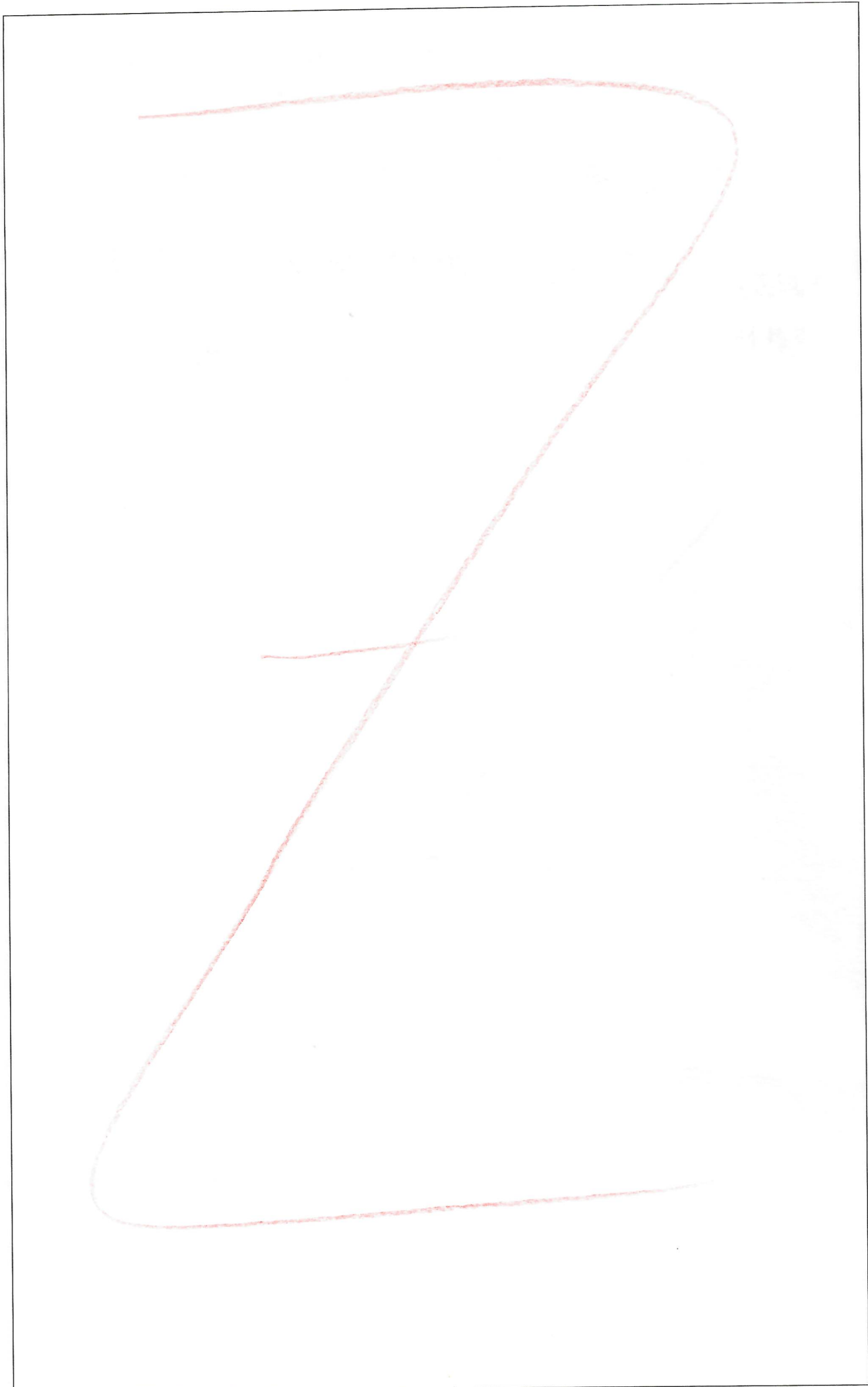
 и  C и D



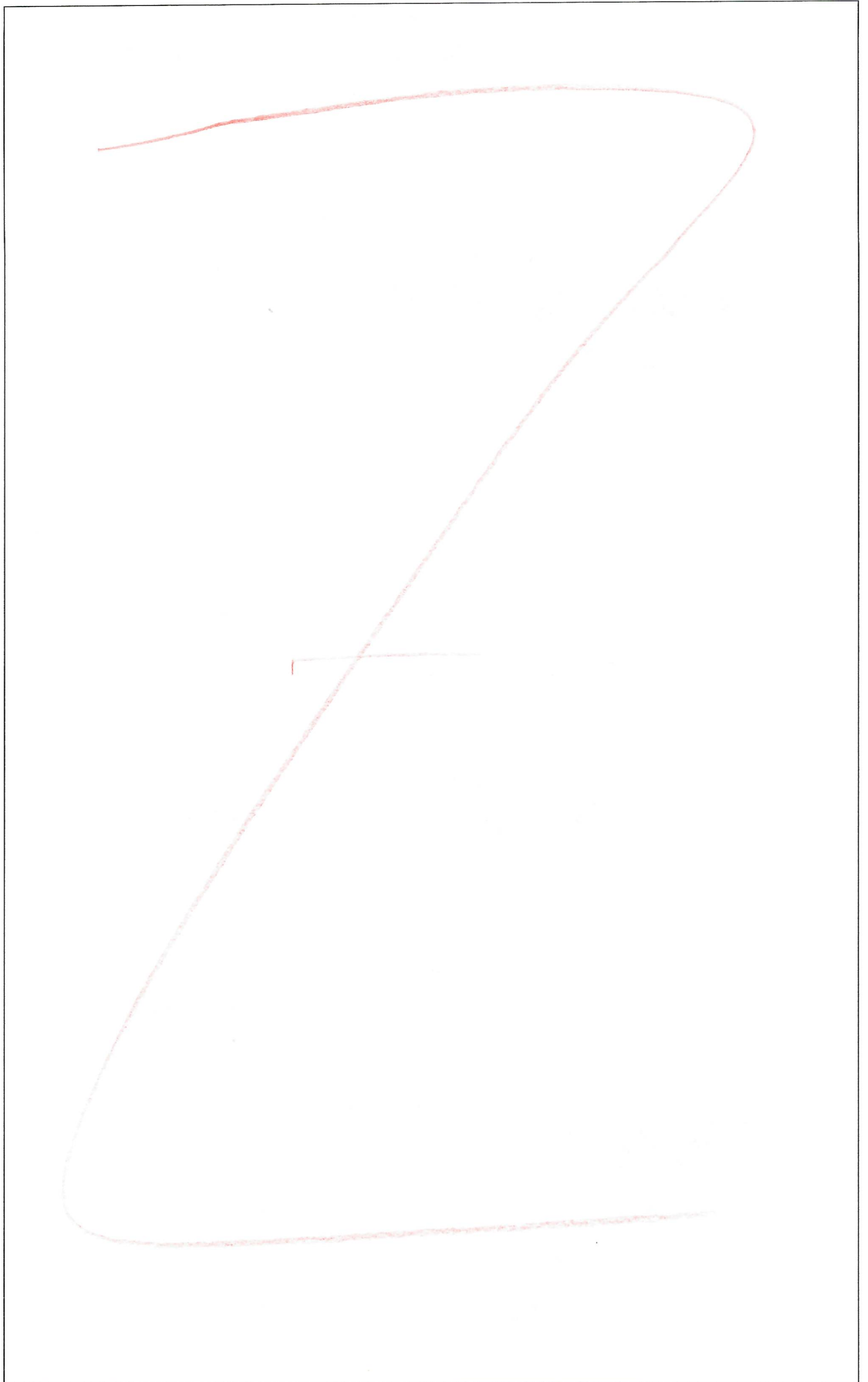
ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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

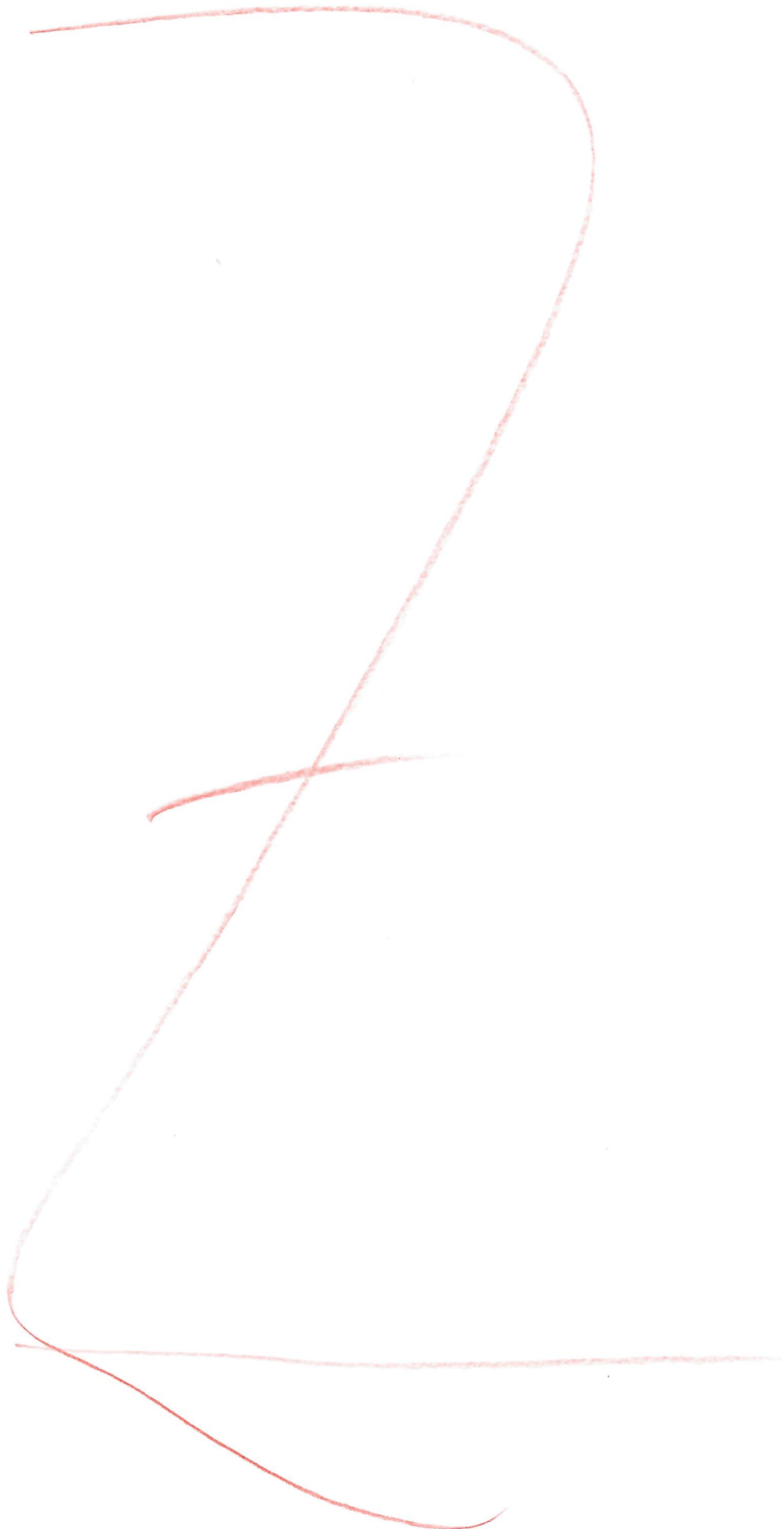


ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

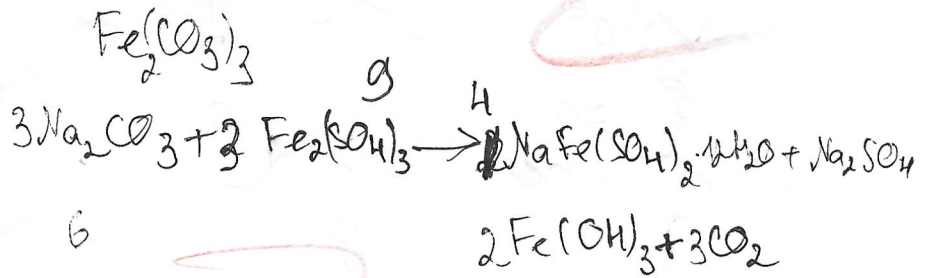
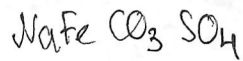
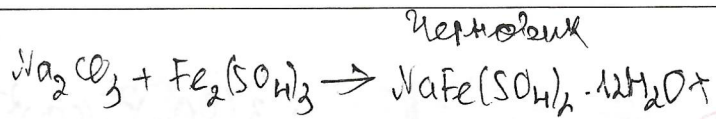


Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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



269

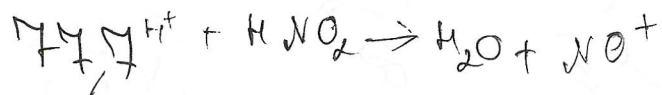
688

0,256

+1 +2
-4 -3

10

0,494



0,35

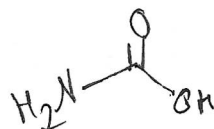
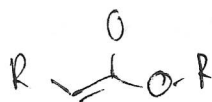
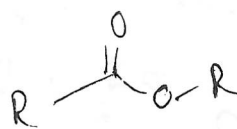
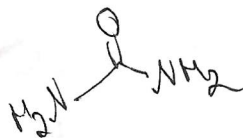
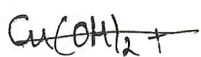
0,4

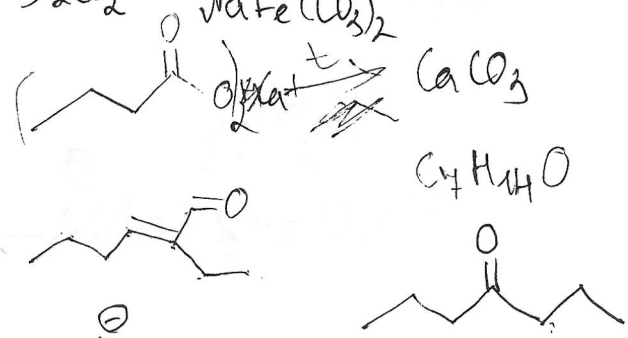
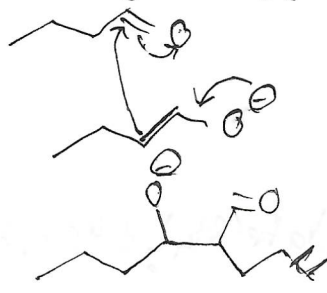
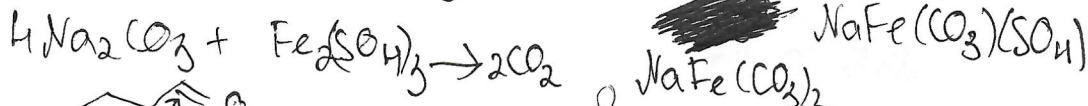
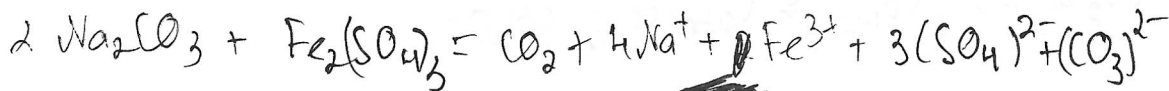
R-NH₂

R-N₂ + H₂O

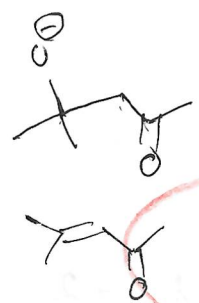
R-OH + H

0,4

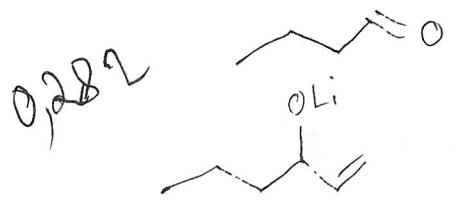




6,66.10³
 13.406,42 Dye
 182.45,81



Demurr



2058,3 $\frac{\text{cm}}{\text{mm}}$

