



Решение

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

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников _____
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Ветурова Антона Андреевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
« 12 » марта 2023 года

Подпись участника
Ветур

28-44-12-91
(03.5)

1	2	3	4	5	6	7	8
3	8	10	12	14	14	18	18
97							

97

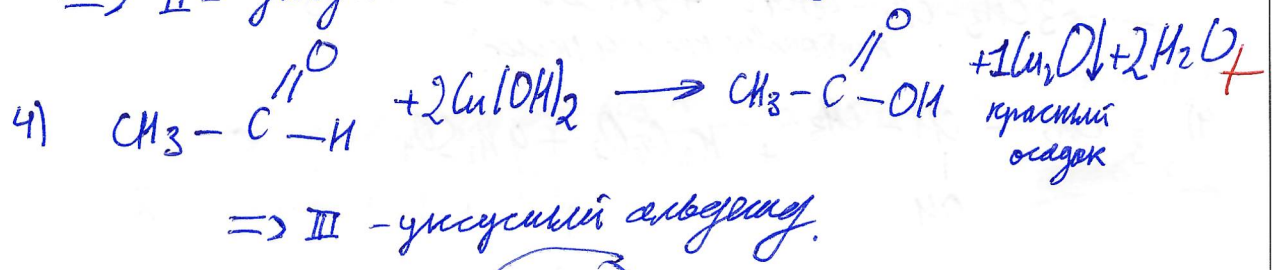
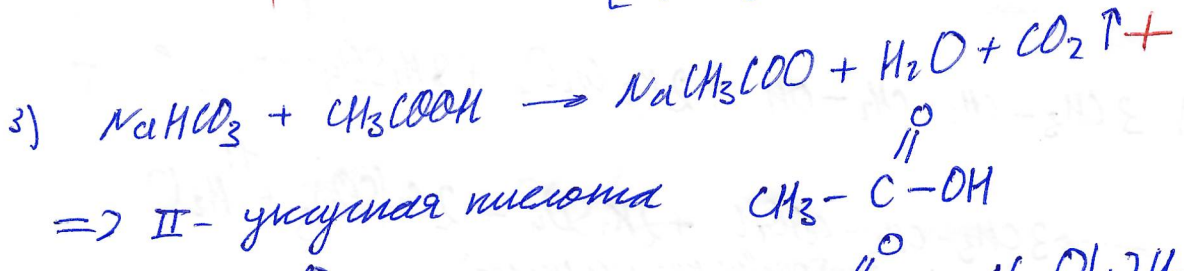
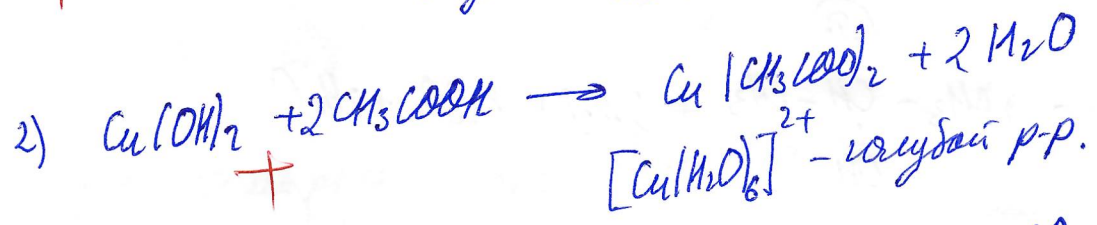
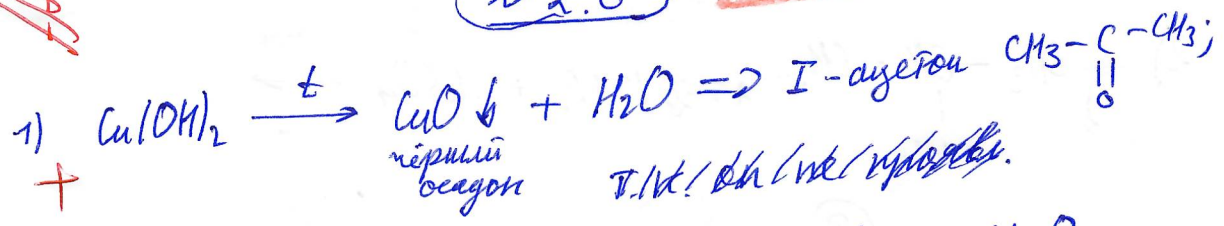
девяносто семь

Аноним
Почтовый

~~V 2.6~~
15 25 20 35 30

V 2.6

Метовин

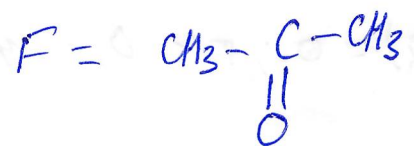
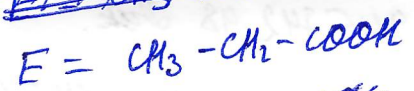
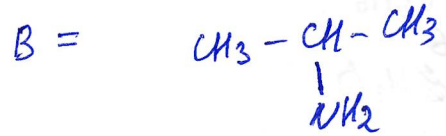
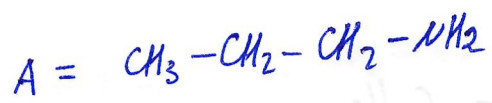


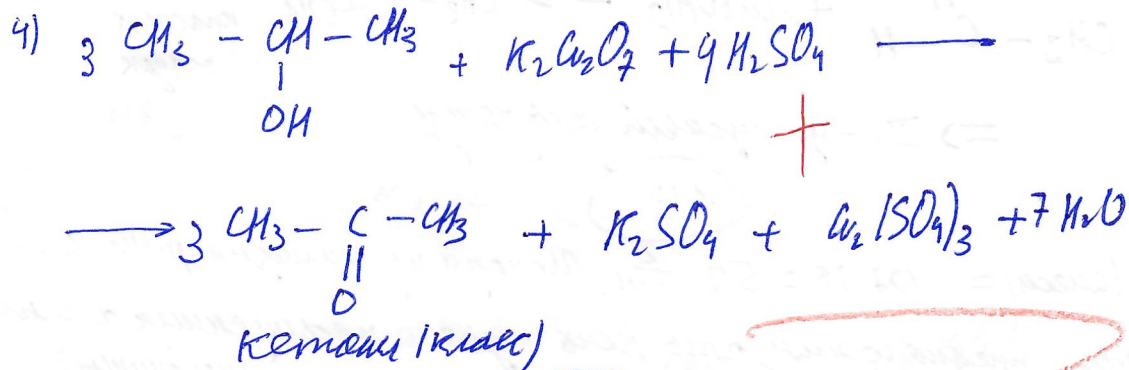
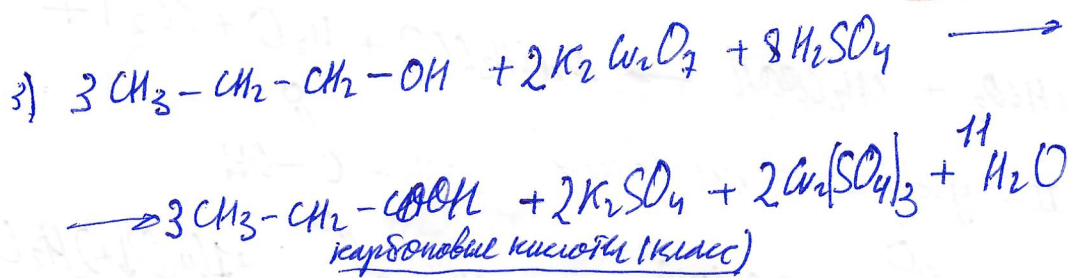
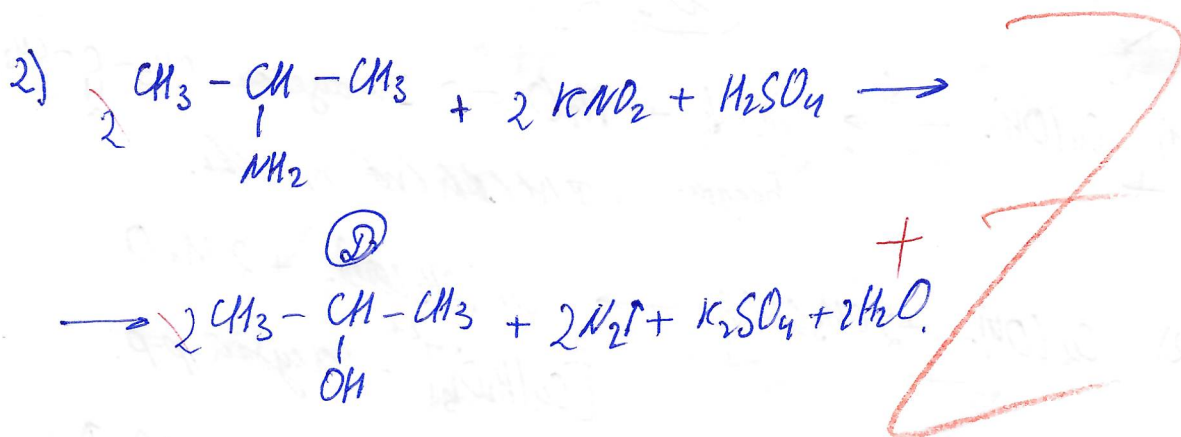
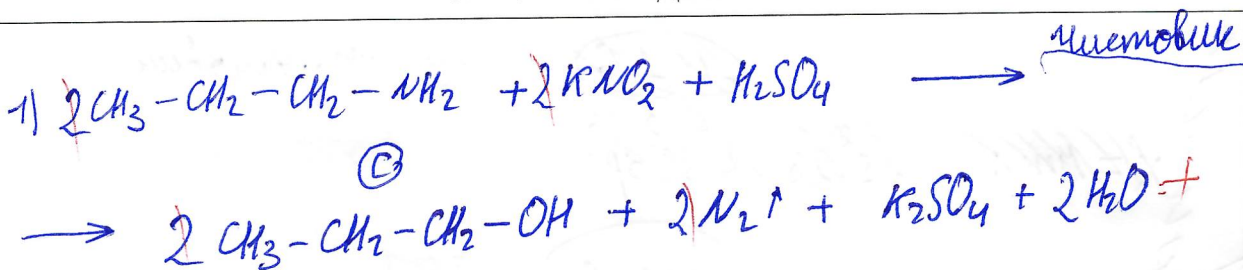
V 3.2

$M(амеса) = 3 \cdot 107 \cdot 28 = 59 \frac{2}{100}$ моль. Исходя из химизма р-та с HNO_3 предположим, что речь идет о насыщенном алифатическом (первичном)

$C_n H_{2n+3} N$; $12n + 2n + 3 + 14 = 59$
 $14n = 42 \Rightarrow n = 3$

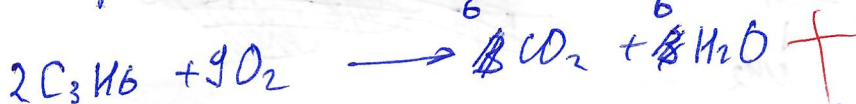
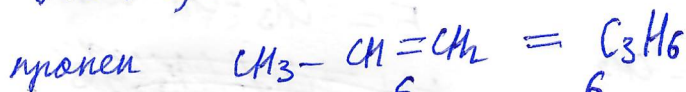
A и B - изомеры.





$v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{3 \cdot 276}{18} \cdot 10^3 = 182 \text{ моль}$

$Q(\text{нагрев воды}) = 182 \text{ моль} \cdot (92 - 23) \cdot \frac{75,31 \text{ Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}} =$
 $= 945742,98 \text{ Дж}$



$Q_{\text{гор}}(Q) = 0$; т.к. O_2 - простое в.в.

$$Q_{р-ш} = 6 Q_f(H_2O) + 6 f(CO_2) - 2 Q_f(C_3H_6)$$

$$Q_{р-ш} = 6 \cdot 285,8 + 6 \cdot 393,5 + 209 \cdot 2 = 4116,6$$

метовекс
кДа на 2 моль
++++ + пропенд

2 моль C₃H₆ — 4116,6 кДа

x моль C₃H₆ — 945,74298 кДа

x = ~~4116,6~~ 0,46 моль C₃H₆ +

$$p = 710 \text{ мм.рт.ст} = \frac{710}{760} \cdot 101325 = 94658,88 \text{ Па}$$

$$T = 30 + 273 = 303 \text{ К}$$

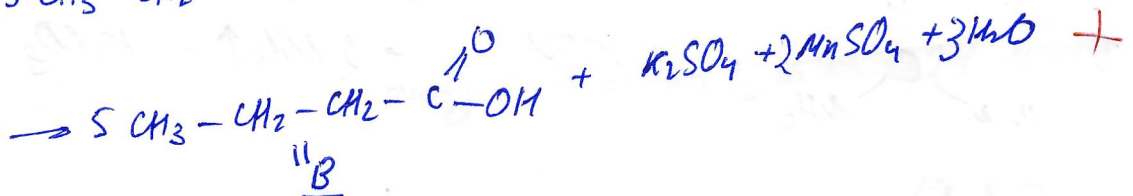
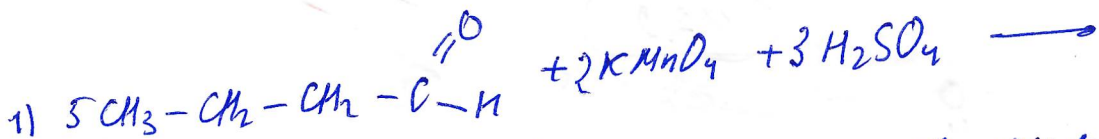
$$pV = \nu RT \quad \boxed{V = \frac{\nu RT}{p}}$$

+
$$V_{C_3H_6} = \frac{0,46 \cdot \text{моль} \cdot 8,314 \cdot \text{Дж} \cdot 303 \cdot \text{К}}{\text{моль} \cdot \text{К} \cdot 94658,88 \text{ Па}} = 0,01224 \text{ м}^3 = 12,24 \text{ л}$$

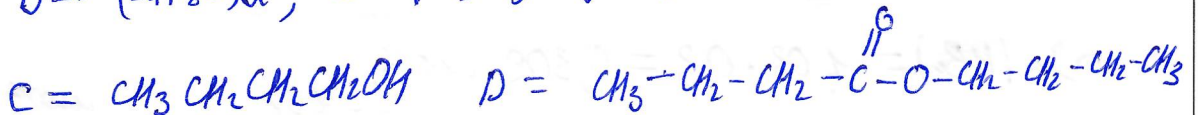
ответ

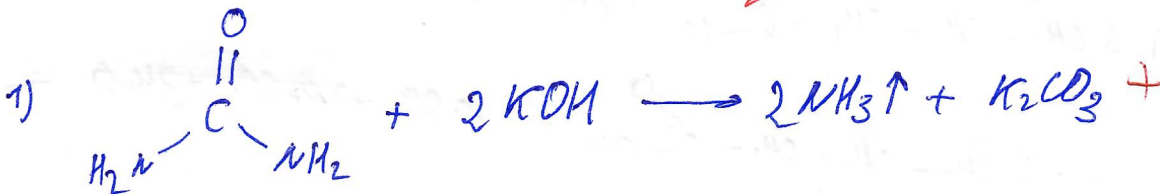
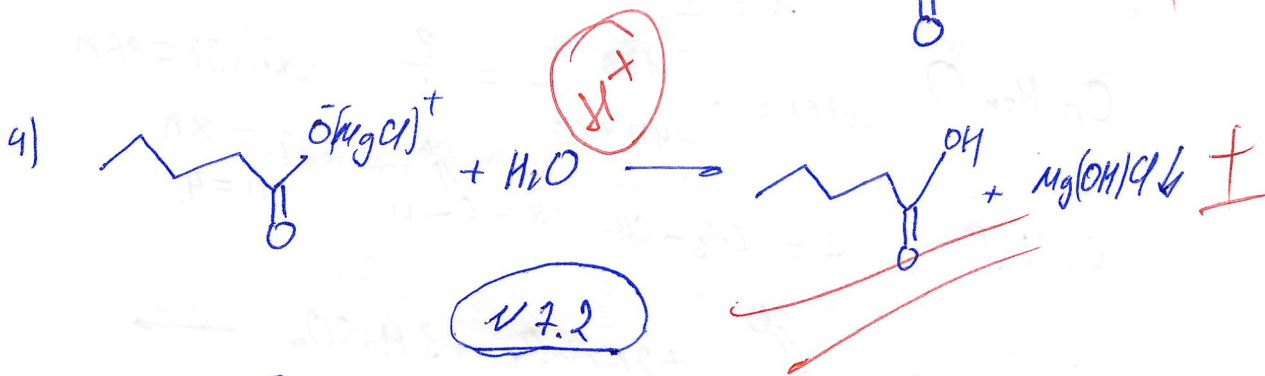
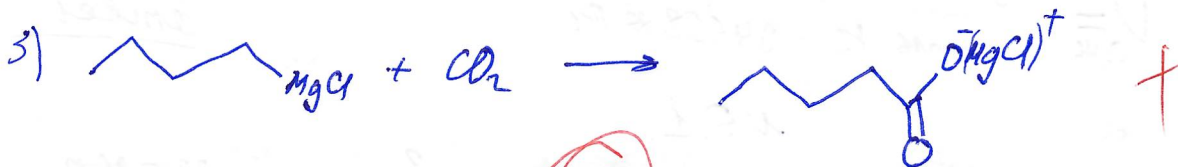
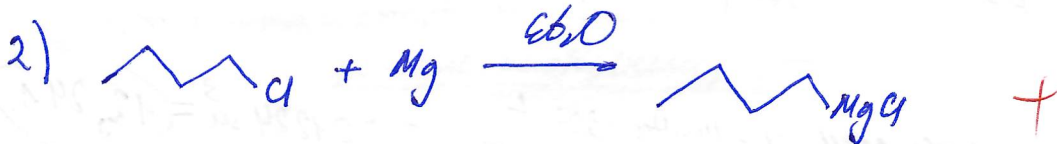
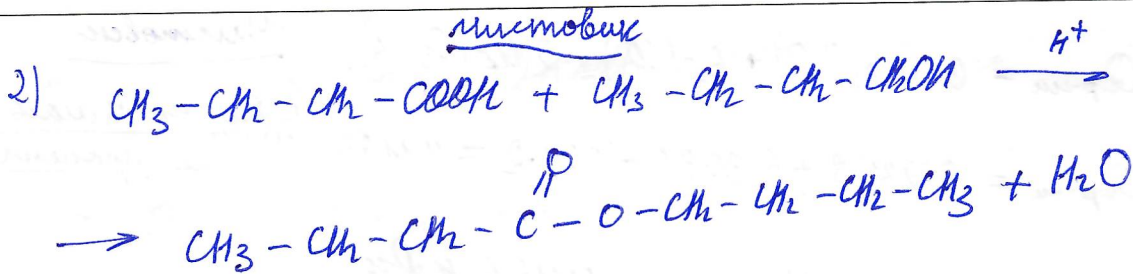
н.с.л.

$$C_n H_{2n} O \quad w(C) = \frac{12n}{14n+16} = \frac{2}{3}; \quad \begin{cases} 28n+32=36n \\ 32=8n \\ n=4 \end{cases}$$



D = (C₄H₈O)_d; d ∈ (2; 3; ...) пусть d = 2; тогда:





$v_0(\text{HBr}) = 1,03 \cdot 0,3 = 0,309$ моль.

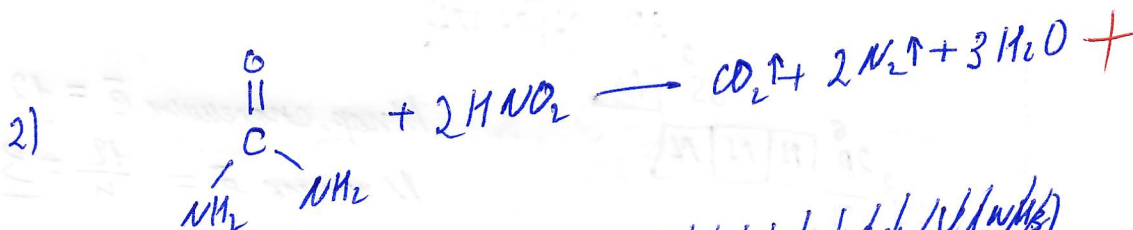
$v_{\text{ос.}}(\text{HBr}) = v(\text{H}^+) \quad [\text{H}^+] = 10^{-1,52} = 0,03 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$

$$v(\text{H}^+) = 0,03 \cdot 0,3 = 0,00906 \text{ моль} \quad + \quad \text{метовые}$$

$$v(\text{HNO}_3) - \text{проделанное с NH}_3 = 0,309 - 0,009 = 0,3 \text{ моль} \quad +$$

$$v\left(\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2\right) = \frac{v(\text{NH}_3)}{2} = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ моль}$$

$$C_m(\text{моль/л}) = \frac{v(\text{моль/л})}{V(\text{л})} = \frac{0,15 \text{ моль}}{0,1 \text{ л}} = 1,5 \text{ М} \quad \text{ответ}$$



~~По условию в реакцию вступит метовый, 1 моль / 1 моль / 1 моль.
 \Rightarrow вода, образовавшаяся N_2~~



Пусть $v(\text{CO}_2) = x \underset{\text{моль}}{\Rightarrow} v(\text{N}_2) = 2x \underset{\text{моль}}$

неполезнейшей ртуть: $2x + \frac{x}{2} = \frac{5}{2}x = 2,5x \text{ моль}$
 $(\text{O}_2 + \text{N}_2)$

$$2,5x = \frac{0,45}{2} \quad x = \frac{0,15}{2,5} = 0,06 \text{ моль} = v_2(\text{моль/л})$$

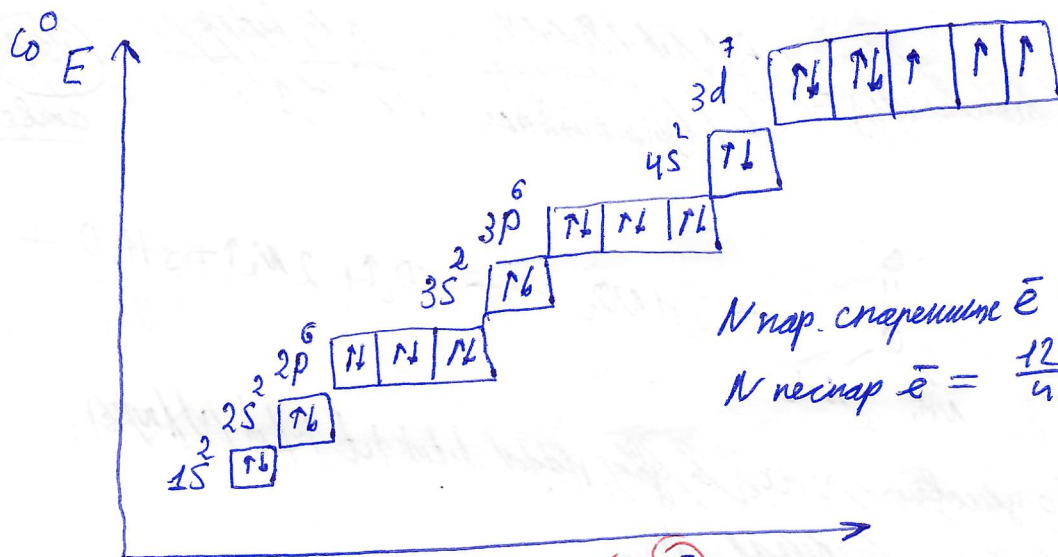
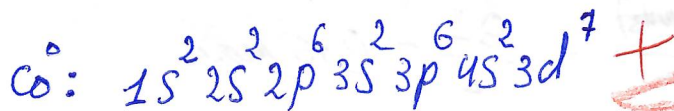
$$\Rightarrow v(\text{моль/л}) \text{ общее} = 0,06 + 0,15 = 0,21 \text{ моль} \quad +$$

$$C_m(\text{моль/л}) = \frac{0,21 \text{ моль}}{0,2 \text{ л}} = 1,05 \text{ М} \quad + \quad \text{ответ}$$

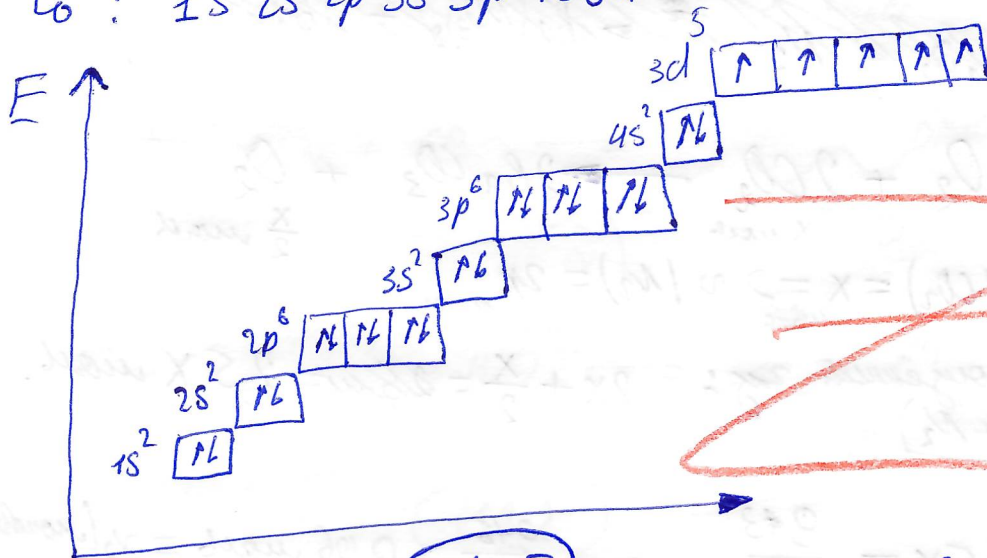
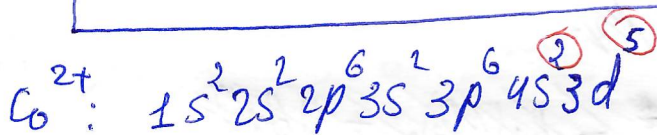
N 1.6

Мистовик

X = Co



N пар. спаренные $\bar{e} = 12$
 N неспар $\bar{e} = \frac{12}{4} = 3$



N 8.5

~~$pV = \frac{m}{M} pT$~~ ~~$pT = \frac{p}{M} \cdot pT$~~ $M = \frac{pRT}{p}$

~~$M = \frac{pRT}{p}$~~
 $pV = \nu RT$
 $\nu = \frac{pV}{RT} = \frac{101325 \cdot 3056 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 298} = 1,25 \text{ моль}$

$$m = \rho \cdot V = 1,816 \frac{2}{1} \cdot 30,561 = 55,52$$

числовик

$$M_{cp} = \frac{55,52}{1,25} = 44,4 \frac{2}{\text{моль}}$$

Смесь состоит из CO_2 и NO_2
 $x = x$ $(1-x) = y$

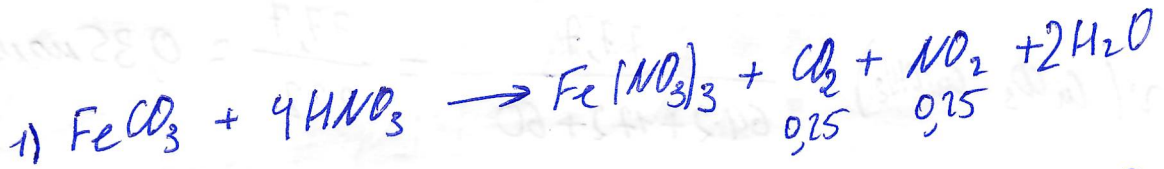
$$44 \cdot x + 46(1-x) = 44,4$$

$$44x + 46 - 46x = 44,4$$

$$-2x = -1,6 \quad x = 0,8$$

$$y = 0,2$$

$$v(CO_2) = 1,25 \cdot 0,8 = 1 \text{ моль} \Rightarrow v(NO_2) = 0,25 \text{ моль}$$



$$v(FeCO_3) = 0,25 \text{ моль}$$

$$v(CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2 + MeCO_3) = 1,25 - 0,25 \cdot 2 = 0,75 \text{ моль}$$

$$m(CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2 + MeCO_3) = 146,7 - (56 + 12 + 48) \cdot 0,25 =$$

$$= 117,7 \text{ (2)}$$

$$m(FeCO_3) = 0,25 \cdot (56 + 12 + 48) = 292$$

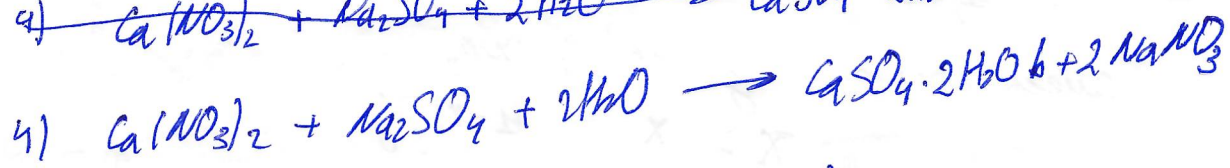
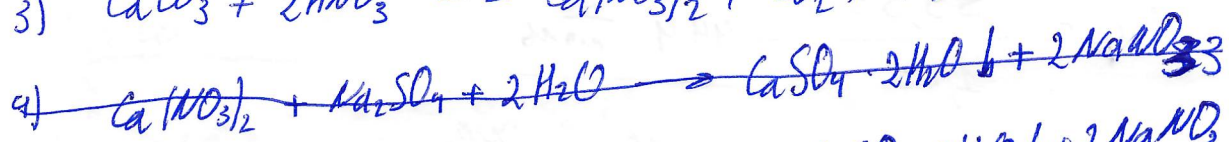
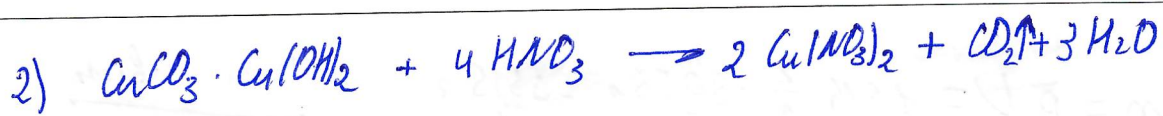
Пусть 68,82 это $MeSO_4 \cdot 2H_2O$; пусть $M_r(Me) = m \frac{2}{\text{моль}}$;

$$\text{тогда } 692 = m(FeCO_3 + MeCO_3) \Rightarrow m(MeCO_3) = 692 - 292 = 400$$

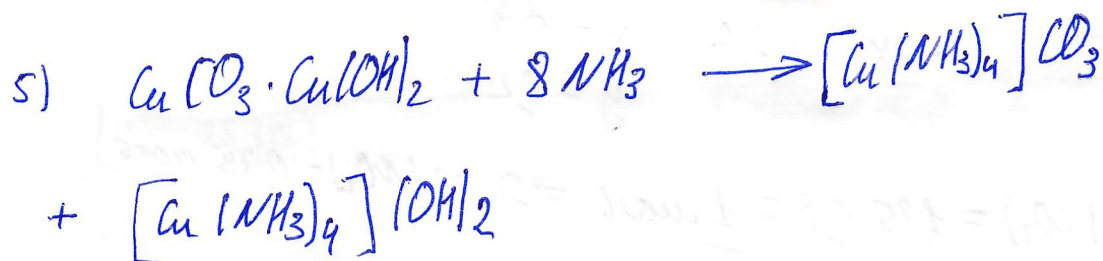
$$\frac{40}{m+60} = \frac{68,8}{m+132} \Rightarrow 1152 = 28,8 \cdot m$$

$$m = 40 \frac{2}{\text{моль}}$$

$$\Rightarrow Me = Ca \Rightarrow CaCO_3 \text{ (карбонат или арагонит)}$$



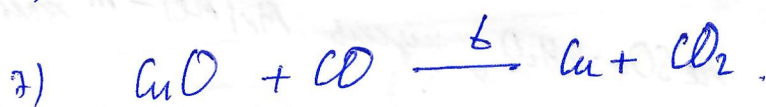
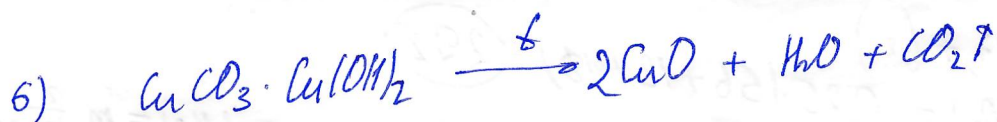
$$m(\text{CaCO}_3) = 40 \cdot 2 \Rightarrow m(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = 146,7 - 40 - 29 = 77,72$$



$$v(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = \frac{77,7}{64 \cdot 2 + 17 \cdot 2 + 60} = \frac{77,7}{222} = 0,35 \text{ моль}$$

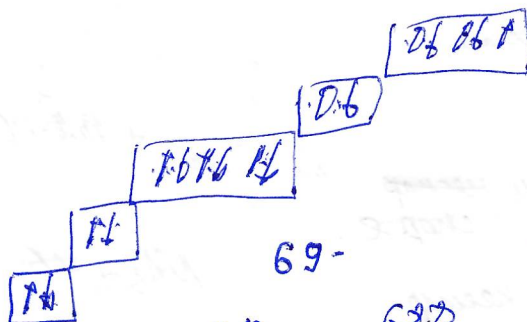
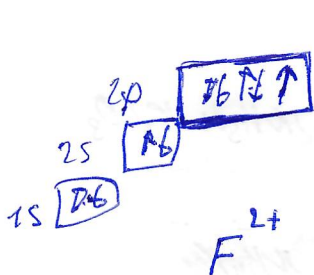
$$\Rightarrow v(\text{Cu}) = 0,35 \cdot 2 = 0,7 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow m(\text{Cu}) = 0,7 \cdot 64 = 44,82$$



числовик

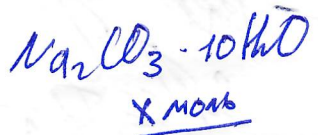
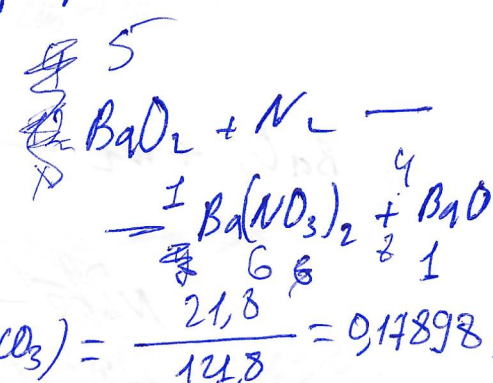
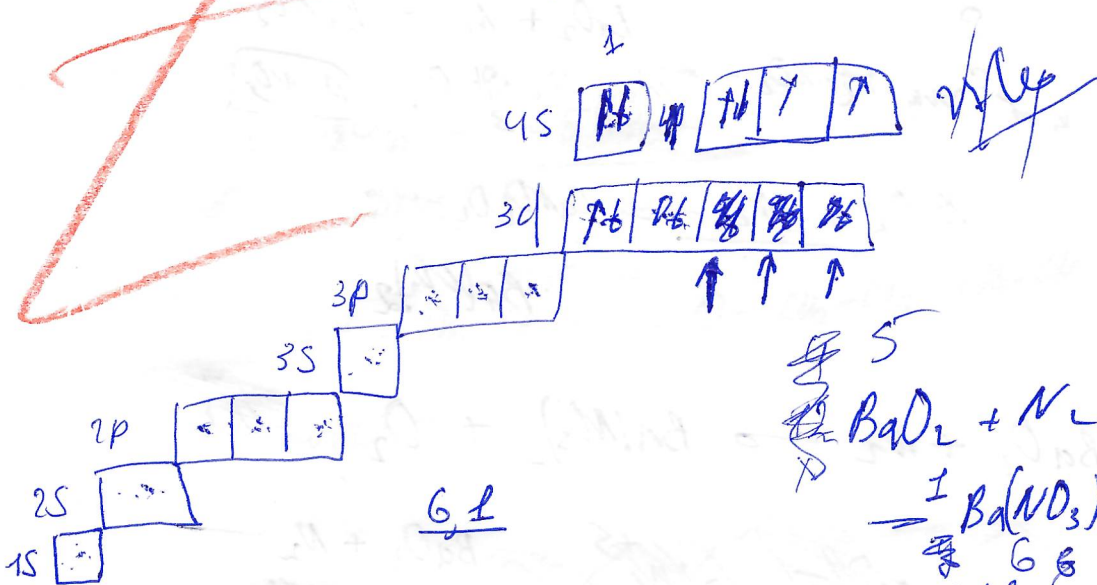
Черновик



$$\frac{40}{m+60} = \frac{68,8}{m+132}$$

$$40m + 5280 = 68,8m + 4128$$

$$78,8m = 1152 \quad m = 40$$



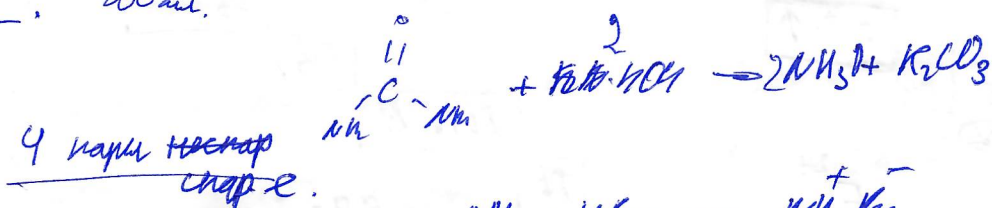
$W_{прог} (Na_2CO_3) = \frac{21,8}{121,8} = 0,17898$

$\frac{X \cdot 180}{Ca} = W_{прог}$
 $2BaO_2 + 2CO_2 \rightarrow 2BaCO_3 + O_2$
 $2m = 6a + 1b$

$x = y + z$
 $2x = 6y + z$
 $x = 5y$

Муровен

7.2; 100 мл.

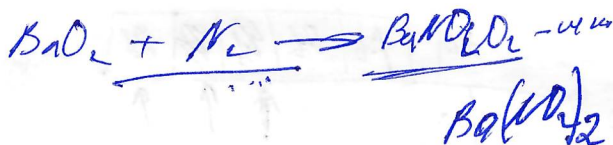
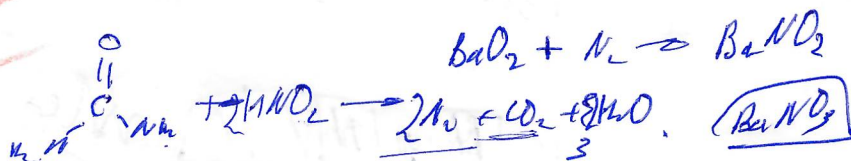
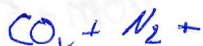


1 e- переход

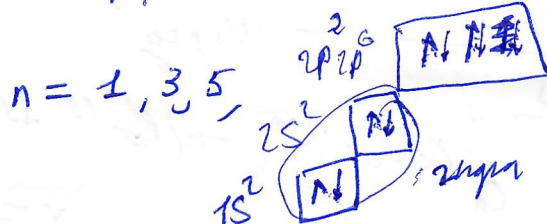
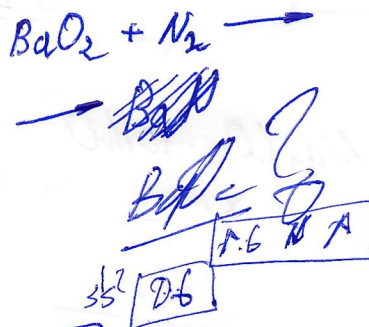
$$\frac{-152}{10} = 0,03 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$



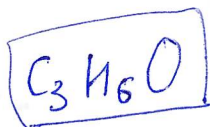
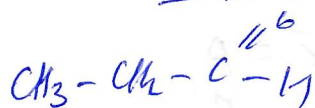
$$\text{pH} = 1,52$$



кислородный переход



Мерников:



$$\frac{12n}{14n+10} = \frac{2}{3}$$

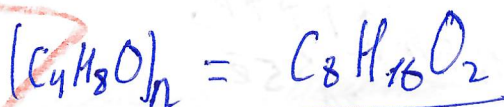


w(C)

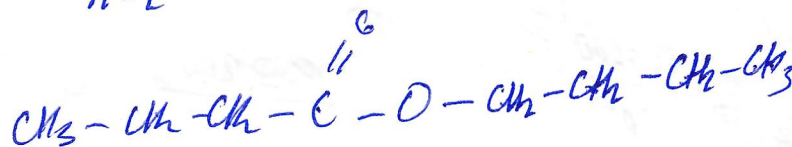
$$36n = 28n + 32$$

$$8n = 32$$

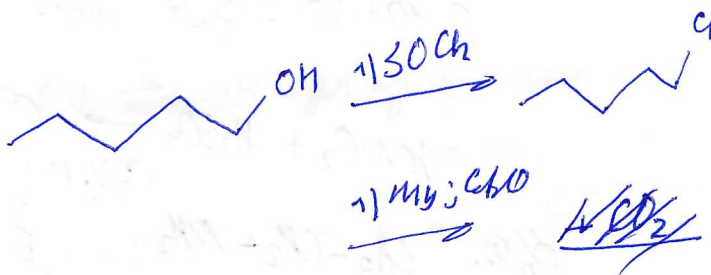
$$n = 4$$



$$n = 2$$



$$w(\text{C}) = \frac{8 \cdot 12}{200}$$



черновик:

число $2m+1$ число шар $\bar{e} = \rho$
 n

$4n = \rho$

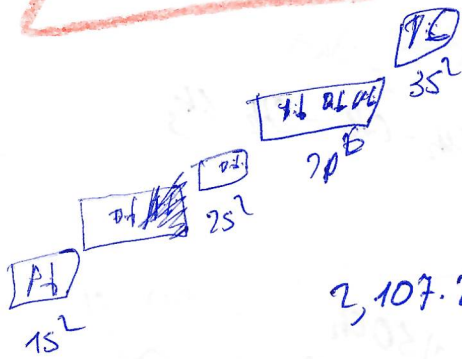
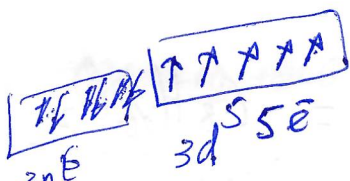
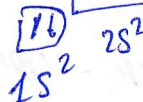
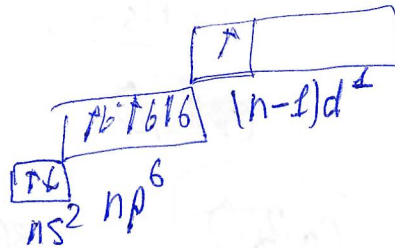
$n + \rho = 2m + 1$

$4n = \rho$

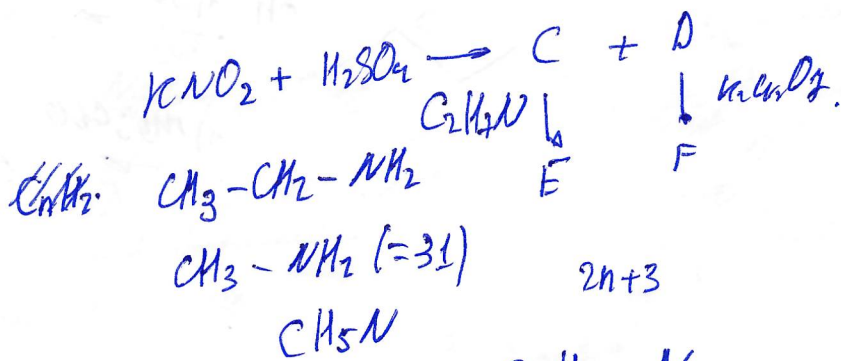
$5n = 2m + 1$

$n = 1$

$2m + 1$

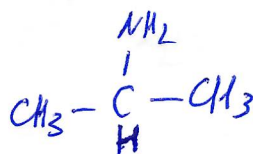


$2,107.28 = (59) \frac{2}{10000}$



$14n + 14 + 3 = 59$

$14n = 42 \Rightarrow n = 3$



N 6.1

Метовек

$$w_{предельной} (Na_2CO_3) = \frac{21,8}{124,8} = 0,179$$

Пусть $\nu (Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) = x$ моль.

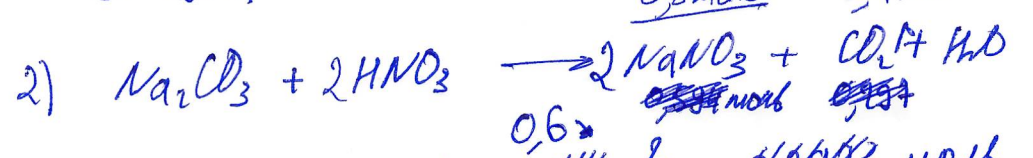
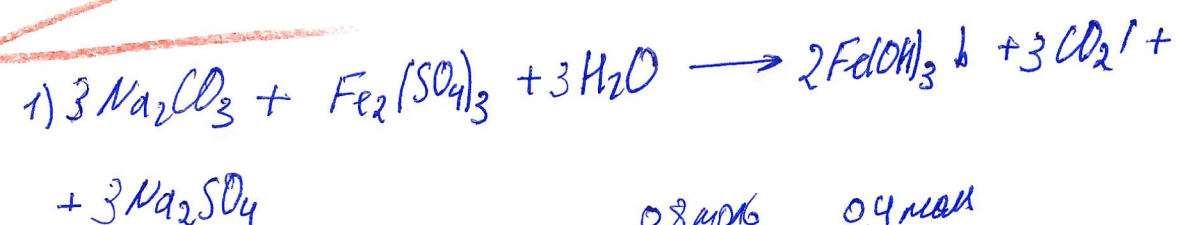
$$M (Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) = 286 \frac{г}{моль} \quad M (Na_2CO_3) = 106 \frac{г}{моль}$$

$$\frac{106x}{286x + 183,7} = 0,179 ; \quad 37,78x + 32,88 = 106x$$

$$32,88 = (106 - 37,78)x$$

$$32,88 = 68,22x$$

$$x = 0,483 \text{ моль}$$



$$\nu_2(CO_2) = \nu_2(CO) = 0,4 \cdot \frac{2}{3} = 0,267 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow \nu (Na_2CO_3) = 0,4 \text{ моль} \Rightarrow m (Na_2CO_3) = 0,4 \cdot 106$$

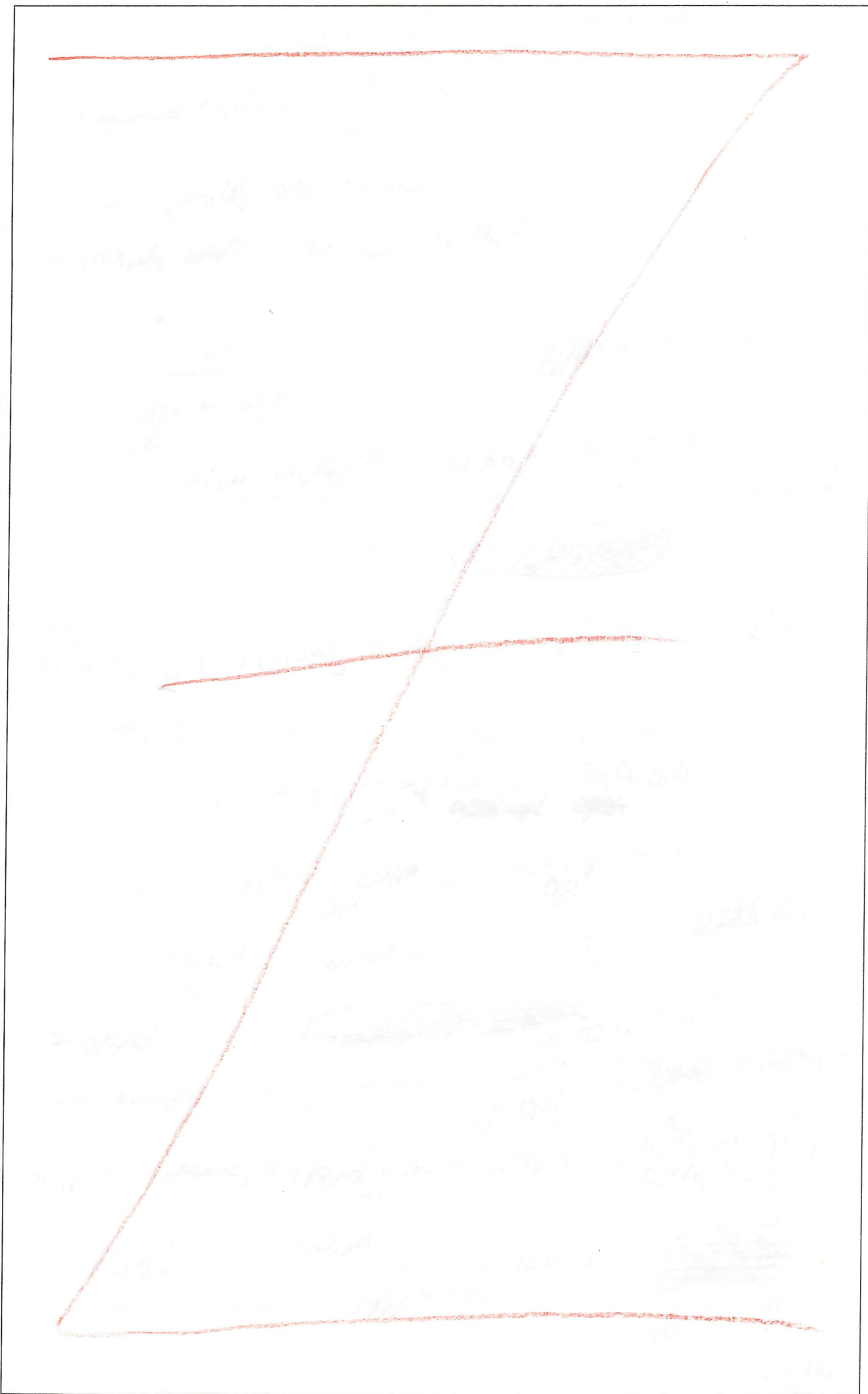
$$m(\text{р-ра конекного}) = 176,04 + 200 - 0,267 \cdot 44 = 383,27$$

$$w (NaNO_3) = \frac{0,8 \cdot 85}{383,27} \cdot 100\% = 16,22\%$$

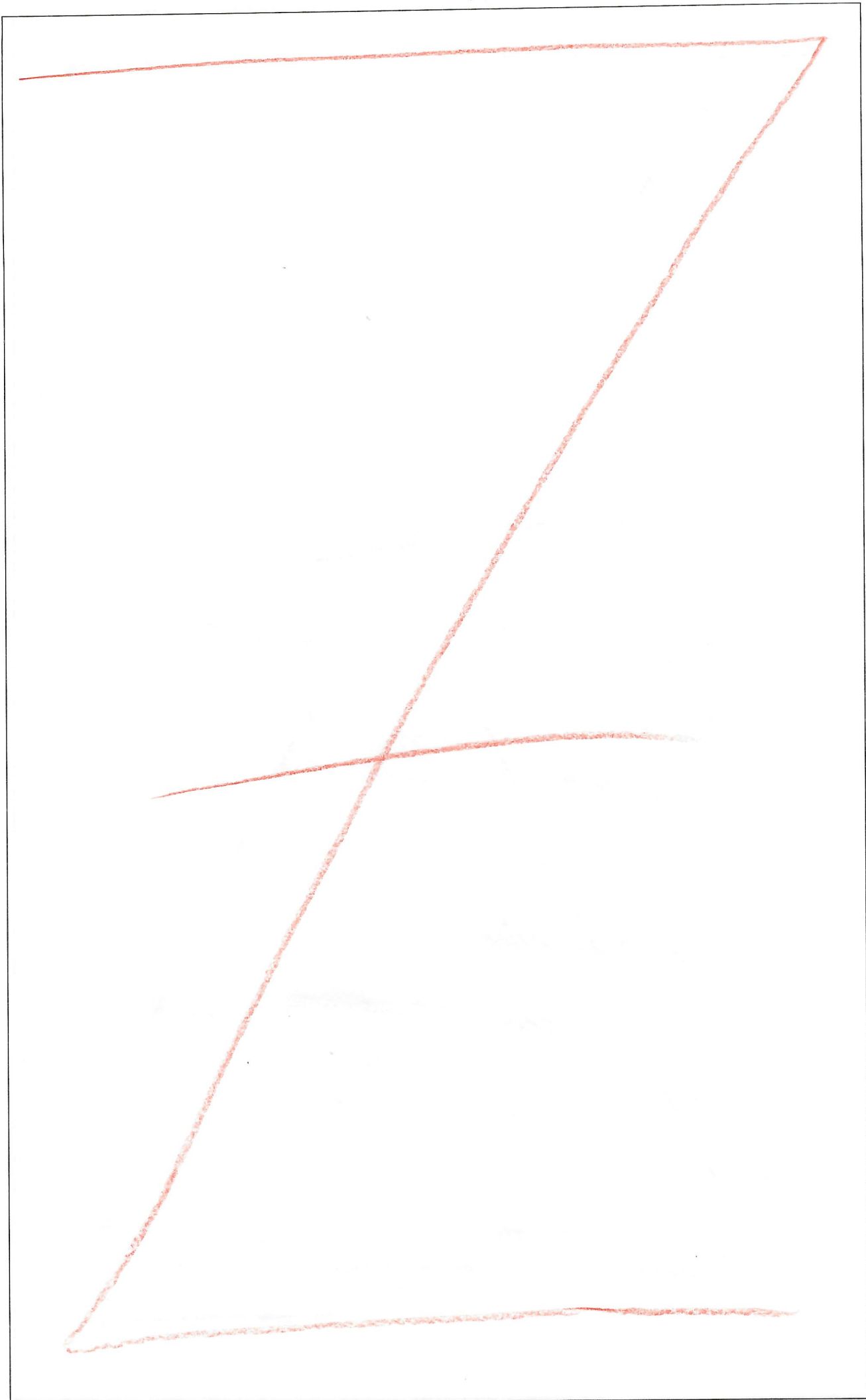
(Faint handwritten notes and scribbles, mostly illegible due to being crossed out)

(Faint chemical formulas and calculations)

(Faint text: "Подписывать лист-вкладыш запрещено! Писать на полях листа-вкладыша запрещено!")



ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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