



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант \_\_\_\_\_

Место проведения Красноярск  
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов  
наименование олимпиады

по Химии  
профиль олимпиады

Ильиных Егора Андреевича  
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата  
«12» марта 2023 года

Подпись участника  
[Подпись]

15-57-32-35  
(70.2)

Чистовик

1.6 Пусть меллранные  $\epsilon - x \Rightarrow$  стирелных  $yx$   
 $x+8x =$  нечетное число при  $x=1=9$  тогда  $F$ , но где число  
 нет записаны  $F^{2+}$  поэтому, пусть  $x=3$  тогда  $X - Co$   
 Кобальт

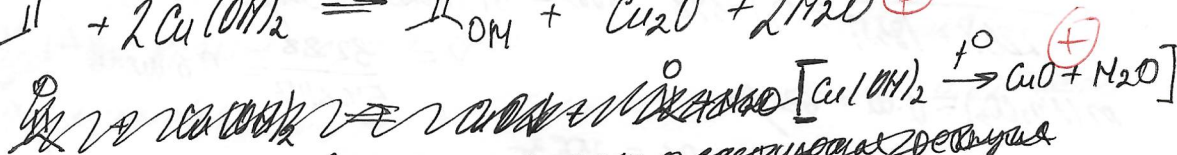
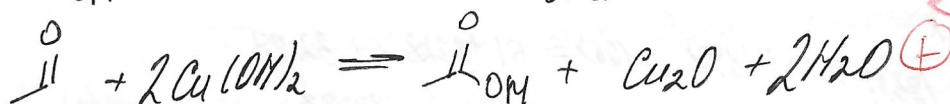
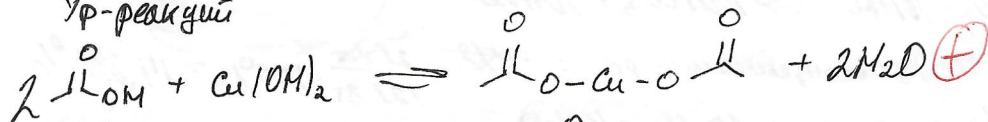
$Co$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$  в основном состоянии

$Co$   $\left. \begin{array}{l} ) \\ ) \\ ) \\ ) \end{array} \right\}$  Основное состояние  
 $+27$   $2$   $8$   $15$   $2$

$Co^{2+}$   $\left. \begin{array}{l} ) \\ ) \\ ) \\ ) \end{array} \right\}$   $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$  конфигурация ионы  $2^+$   
 $+25$   $2$   $8$   $13$   $2$

2.6 I - ацетон  $CH_3COCH_3$   
 II - уксусная к-та  $CH_3COOH$   
 III - уксусный альдегид  $CH_3CHO$

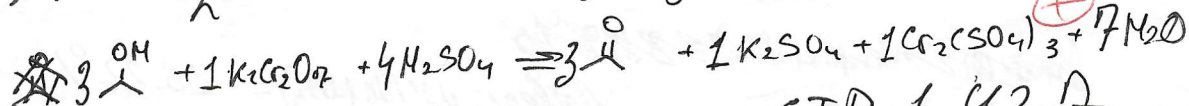
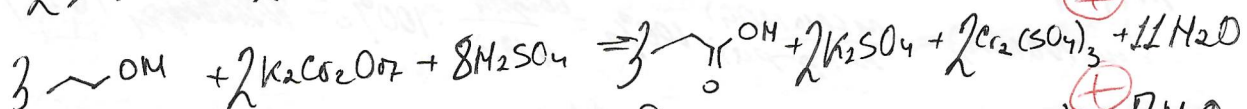
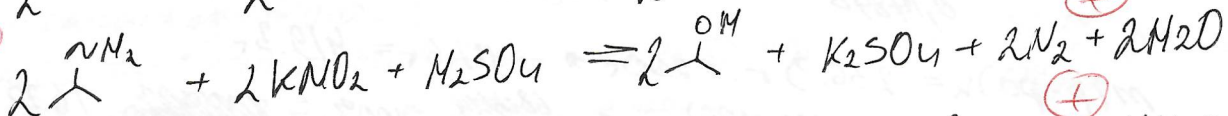
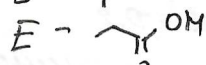
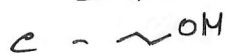
Ур-реакций



~~$CH_3CHO + 2Cu(OH)_2 \Rightarrow CH_3COOH + Cu_2O + 2H_2O$~~   
 Примечание: реакция  
 Ацетон не реагирует  $\Rightarrow$   
 $\Rightarrow$  при нагреве просто  
 разлагается  $Cu(OH)_2$

3.2  $M(мол) = 2 \cdot 10^7 \cdot 28^{\frac{1}{1000}} = 58.9 \approx 59^{\frac{1}{1000}}$  (+)

Обозначим, А и В - изомерные амины тогда:



СТР 1 и 3

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9  
 3 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 90  
 90

Зеленость

5.1 Чистовик

Определим альдегид А



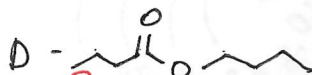
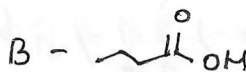
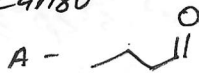
$\frac{12n}{14n+16} = 0,6667$

$m(M) = 72 \text{ г/моль}$

$12n = 9,3338n + 10,6672$

$2,6662n = 10,6672$

$n = 4$



$w(C)_D = 0,6667$

$w(H)_D = 0,1111$

$w(O)_D = 0,2222$



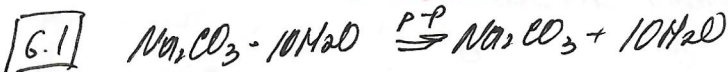
Тогда помнятмо, что

C - думамол-1

Способ получения карбоновой кислоты



Реакция?



$w(Na_2CO_3) \text{ в смеси} = \frac{21,85}{121,85} \cdot 100\% = 17,998\%$

Пусть взяли  $x$  грамм  $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$

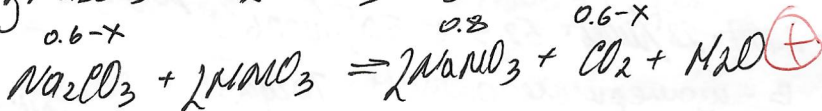
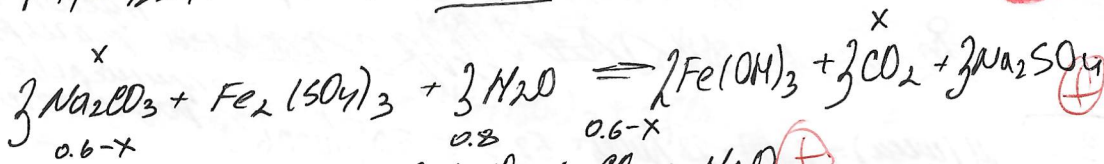
$m = 286 \text{ г/моль}$  из них карбонат -  $106 \text{ г/моль}$

$\frac{106x}{286x + 183,7} = 0,17998$

$x = \frac{32,88}{54,8117} = 0,6 \text{ моль}$

$m(Na_2CO_3) = 0,6 \cdot 106 = 63,6 \text{ г}$

$m(p-p) = 183,7 \text{ г} + 286 \cdot 0,6 = 355,3 \text{ г}$



Тогда  $2x = 0,6 - x$   $3x = 0,6$   $x = 0,2$

$v(Na_2CO_3)_{HNO_3} = 0,6 \text{ моль} - 0,2 \text{ моль} = 0,4 \text{ моль}$

$m(Na_2CO_3)_{HNO_3} = 0,4 \text{ моль} \cdot 106 \text{ г/моль} = 42,4 \text{ г}$

$m(p-p) = \frac{42,4 \text{ г}}{0,17998} = 236,0 \text{ г}$

$m(NaNO_3) = 0,4 \text{ моль} \cdot 85 \text{ г/моль} = 34 \text{ г}$

$m(CO_2) = 0,4 \text{ моль} \cdot 44 \text{ г/моль} = 17,6 \text{ г}$

$m(p-p)_{\text{к}} = 236,0 \text{ г} + 200 \text{ г} - 17,6 \text{ г} = 419,3 \text{ г}$

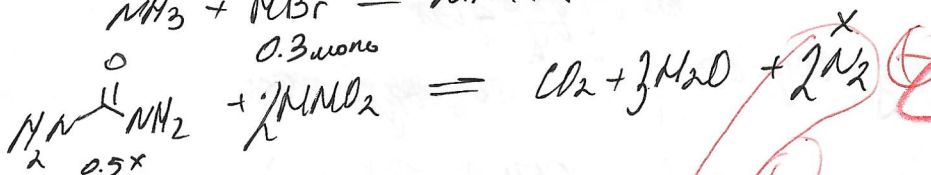
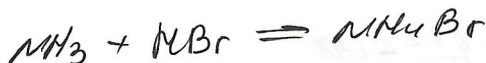
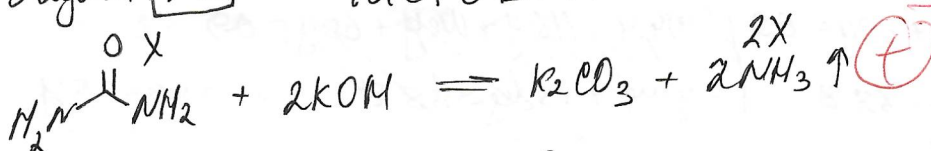
$w(NaNO_3) = \frac{m(NaNO_3)}{m(p-p)_{\text{к}}} \cdot 100\% = \frac{34}{419,3} \cdot 100\% = 8,11\%$

~~Итого  $16,22\%$~~

СТР 2 4 3 17

Итого:  $w(NaNO_3) = 16,22\%$

Задача 17.2 Циетовик



A-NH3

Пусть  $V$  — объем газа составлен  $x$  моль  $\Rightarrow V(\text{NH}_3) = 2x(\text{моль})$   
 $(\text{N}_2)$

$$V(\text{HBr}) = 0.3 \text{ н} \cdot 1.03 \text{ M} = 0.309 \text{ моль}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-1.52} = 0.0302 \text{ моль/л} \Rightarrow \text{H}^+ = \text{н} \cdot 0.3 \text{ н} = 0.00906 \text{ моль}$$



$$\text{Отсюда HBr проеся} = 0.309 \text{ моль} = 0.3 \text{ моль}$$

$$\text{Отсюда } V(\text{NH}_3) = 0.3 \text{ моль} \Rightarrow 2x = 0.3 \quad x = 0.15 \text{ моль}$$

Тогда в первой газе было 0.15 моль молекул.

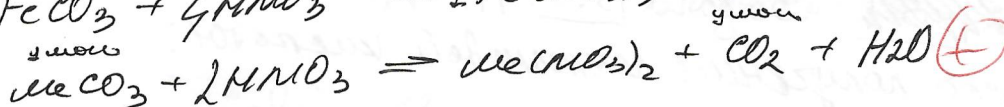
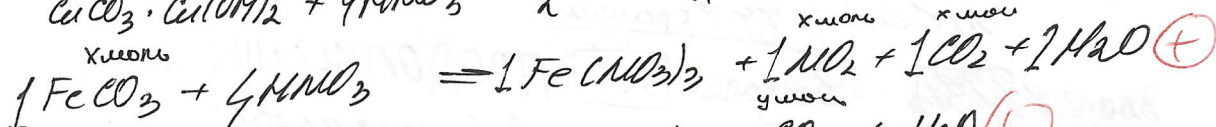
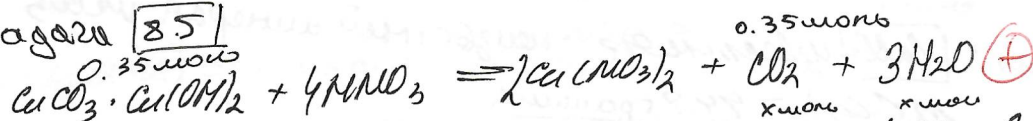
$$\text{Тогда во второй газе было } \frac{0.15 \text{ моль}}{2} = 0.075 \text{ моль} \oplus$$

$$V(\text{H}_2\text{NCOONH}_2)_{\text{сушущий}} = 0.075 \text{ моль} + 0.15 \text{ моль} = 0.225 \text{ моль}$$

$$c(\text{H}_2\text{NCOONH}_2) = \frac{0.225 \text{ моль}}{0.2 \text{ л}} = 1.125 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$\text{Ответ: } c(\text{H}_2\text{NCOONH}_2) = 1.125 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

Задача 85



$$m(\text{сушущего}) = V \cdot \rho = 55.5 \text{ г}$$

$$M(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = 146.17 \text{ г} + 69 \text{ г} = 215.17 \text{ г} \Rightarrow V(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = \frac{77.17 \text{ г}}{228 \text{ г/моль}} = 0.35 \text{ моль}$$

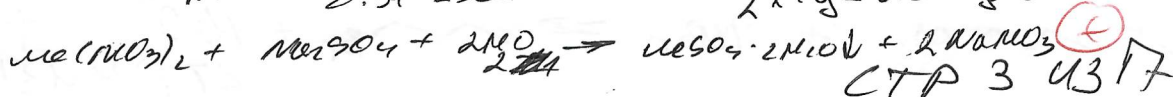
Пусть  $\text{FeCO}_3$  —  $x$ , а  $\text{MgCO}_3$  —  $y$  моль

$$V(\text{сушущего}) = \frac{PV}{RT} = \frac{101.3 \text{ кПа} \cdot 30.56 \text{ л}}{8.31 \cdot 298 \text{ К}} = 1.25 \text{ моль} \oplus$$

$$x = 0.45 - 0.5y$$

$$x = 0.9$$

$$2x + y = 0.9$$



СТР 3 ИЗ 17

Тогда ИСТОРИЯ

$$116x + 116y + 60y = 69 \quad | \quad 104.4 \rightarrow 116y + 116y + 60y = 69$$

$$y + 132y = 68.8 \quad | \quad y + 132y = 68.8 \quad x = 0.45 - 0.5y$$

$$\left[ \begin{array}{l} 52.2 - 58y + 116y + 60y = 69 \\ 116y = \frac{68.8}{4} - 132 \end{array} \right] \quad \begin{array}{l} -156y + 116y = -28.4 \\ -156y + (92y - 132) = -28.4 \end{array}$$

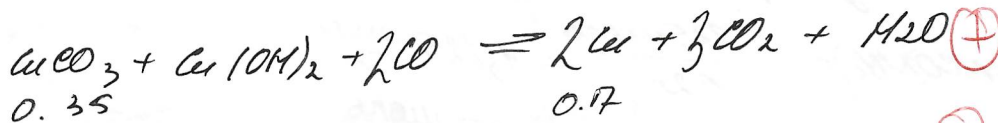
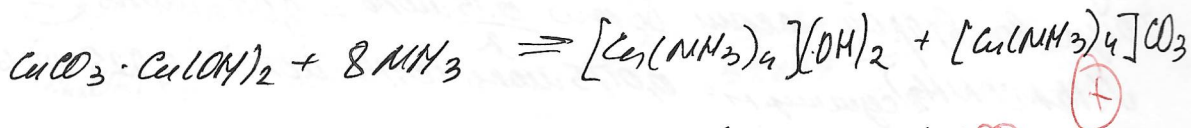
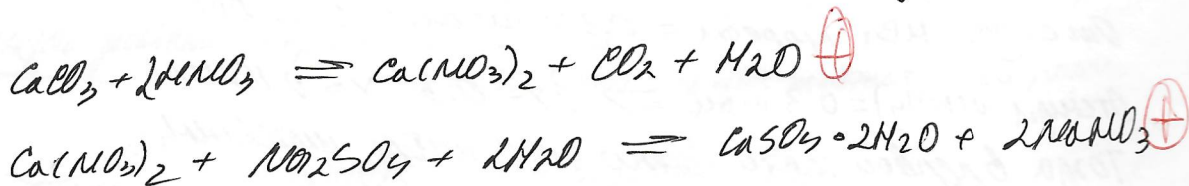
$$52.2 - 58y + 68.8 - 132y + 60y = 69 \quad -56y + 68.8 - 132y = 9.359$$

$$-130y = -52 \quad | \quad y = 0.4 \quad \oplus$$

$$188y = 104.3 \quad | \quad y = 0.55425$$

Тогда  $116x = \frac{68.8}{0.4} - 132 = 40$  г/моль  $x = 0.34$   
это кальций

неизвестный шпатель -  $CaCO_3$  карбонат кальция, шпатель, известняк.

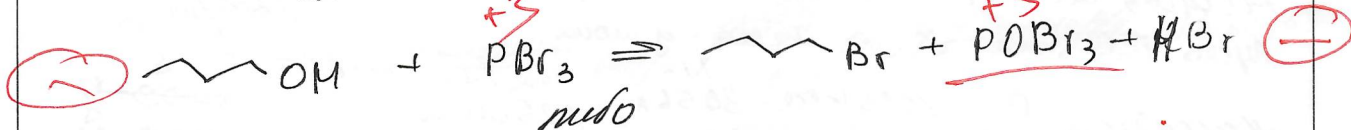


$$m(Ca) = 0.35 = 0.7 \text{ моль} \cdot 64 \text{ г/моль} = 44.8 \text{ грамма} \quad \oplus$$

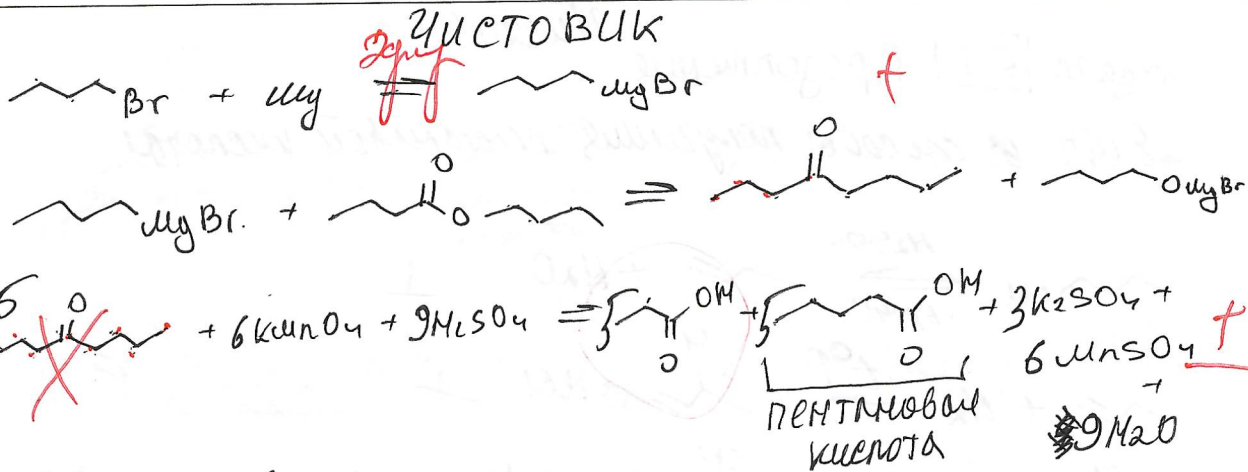
Ответ:  $CaCO_3$  известняк - неизвестный шпатель  $CaCO_3$   
 $m(Ca) = 44.8$  грамма

Задача 5.1 ПРОДОЛЖЕНИЕ

Способ получения пектиновой кислоты:

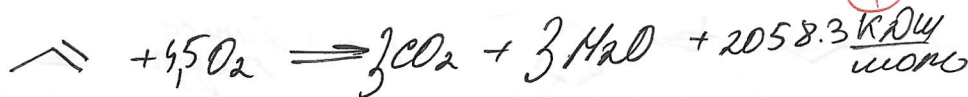


15-57-32-35  
(70.2)



образуется в смеси с урезанными продуктами  $\Rightarrow$  шотное отчество лерезонкой.

Задача 14.5



Ар-ум = добр. продукт. добр. резонанс

$$\begin{aligned}
 \text{Ар-ум} &= 3 \cdot 393.5 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + 3 \cdot 285.8 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + 40.4 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \\
 &= 2058.3 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}
 \end{aligned}$$

$$3.276 \text{ кг} = 3276 \text{ г} \Rightarrow \nu(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{3276 \text{ г}}{18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 182 \text{ моль}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta t &= 92 - 23 = 69^\circ\text{C} \\
 \Delta t &= 69 \text{ К} \\
 \text{Азотное на море} &= 69 \text{ К} \cdot 75.31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} = 5196.39 \text{ Дж}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{А необходимое для нагрева смеси} &= 5196.39 \text{ Дж} \cdot 182 \text{ моль} \\
 &= 945443 \text{ Дж} \text{ или } 945.443 \text{ кДж}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \nu(\text{пропан}) &= \frac{2058.3}{1 \text{ моль} \cdot 133.3 \text{ Па}} \\
 \rho V &= \rho RT \quad \nu = \frac{\rho RT}{\rho} = \frac{0.45947 \text{ моль} \cdot 8.31 \cdot 303 \text{ К}}{94.643 \text{ кПа}} = 12.224 \text{ л}
 \end{aligned}$$

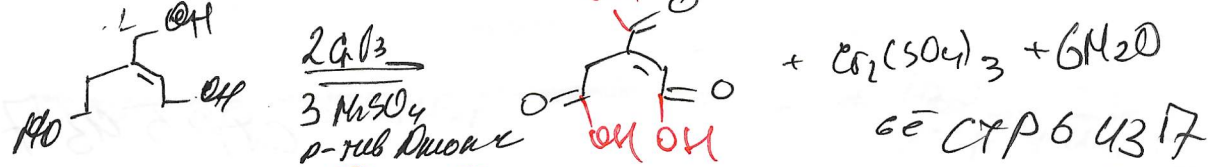
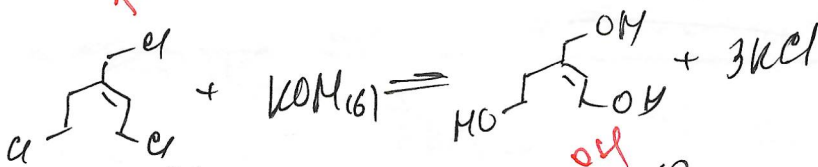
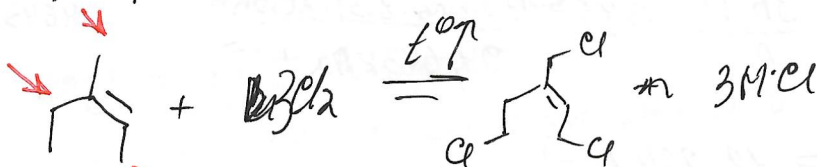
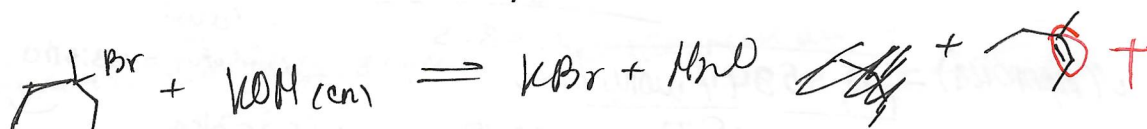
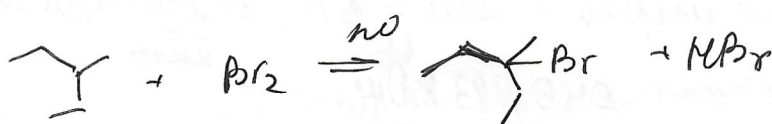
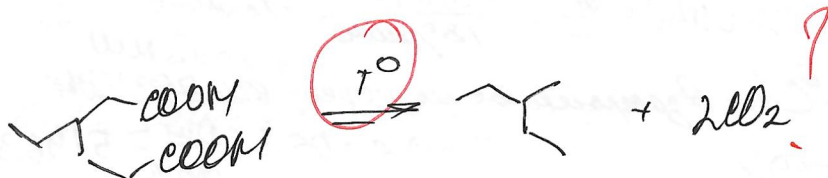
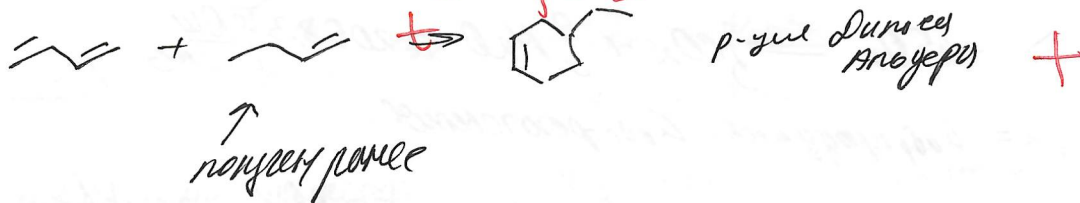
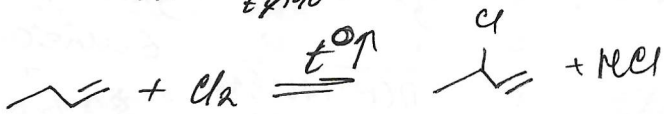
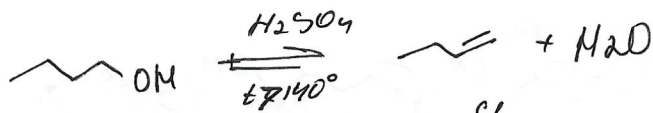
Ответ:  $V(\text{C}_3\text{H}_8) = 12.224 \text{ л}$

стр 5 из 17

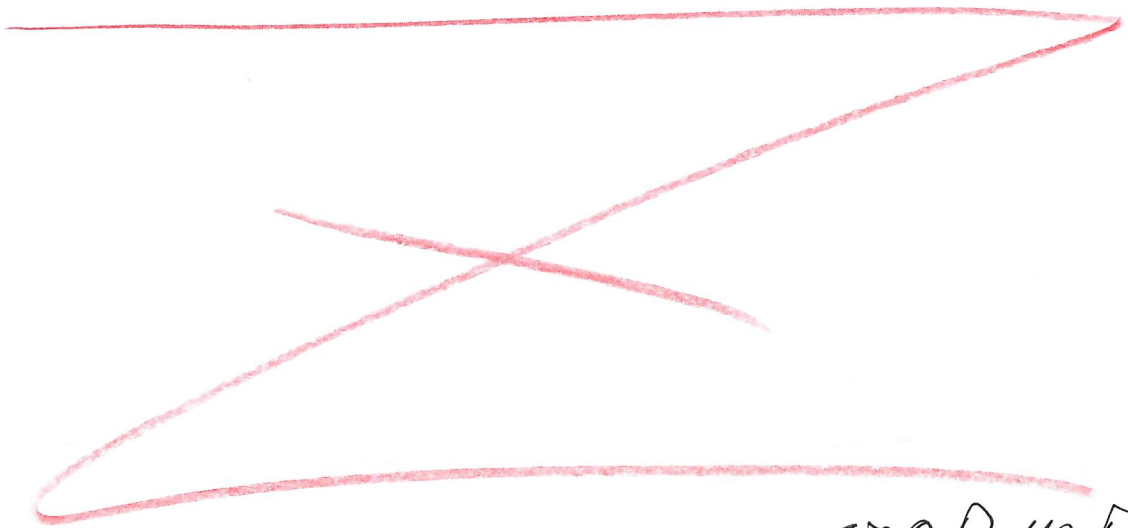
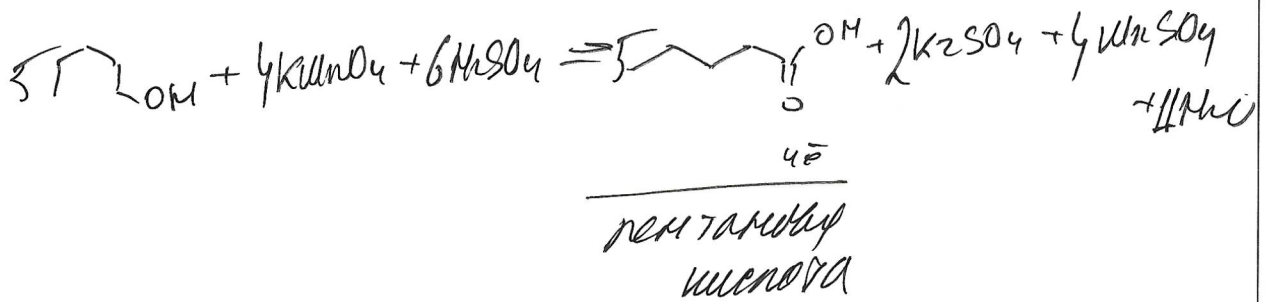
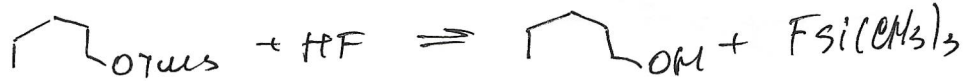
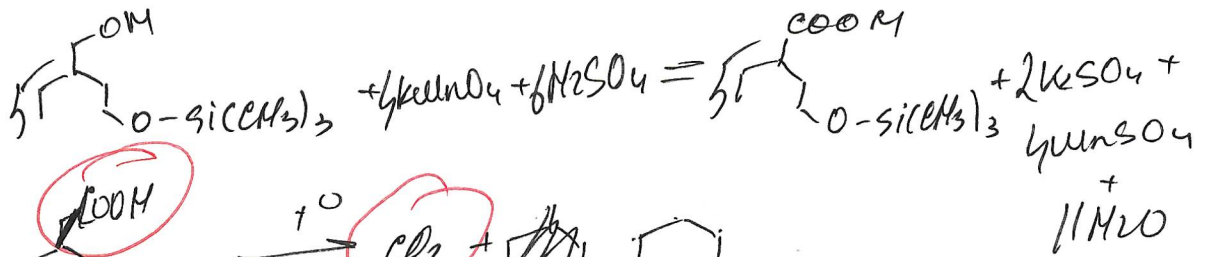
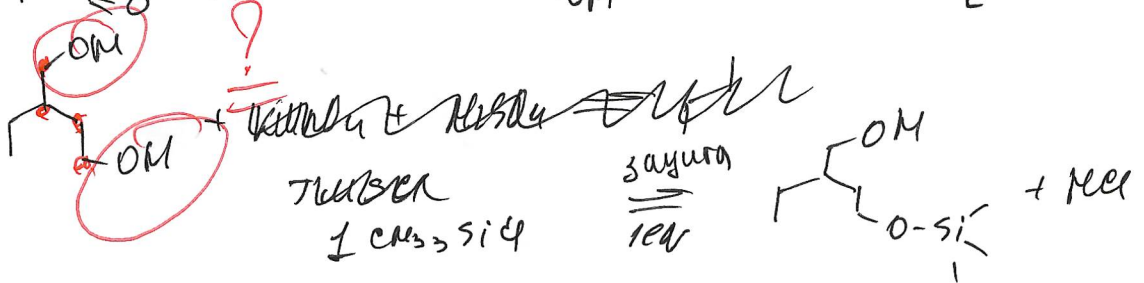
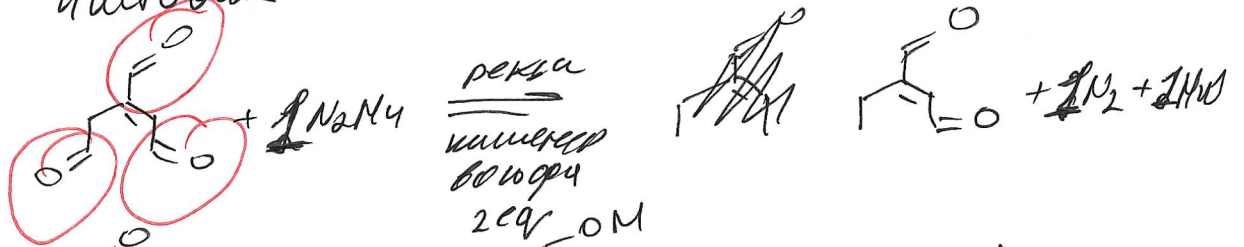
Чистовик

Задача 5.1) Продолжение.

Еще способы получения пентамвой кислоты.

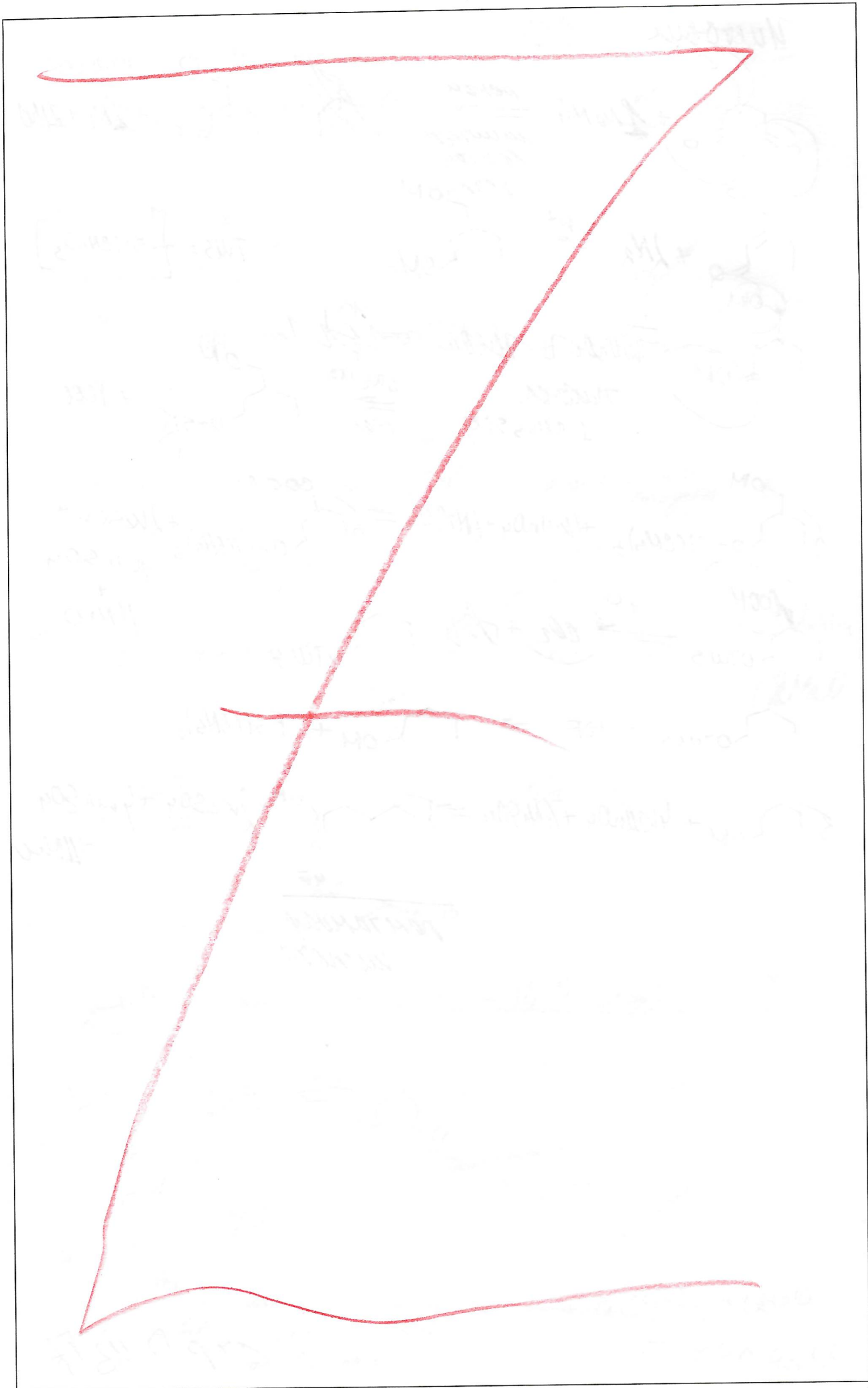


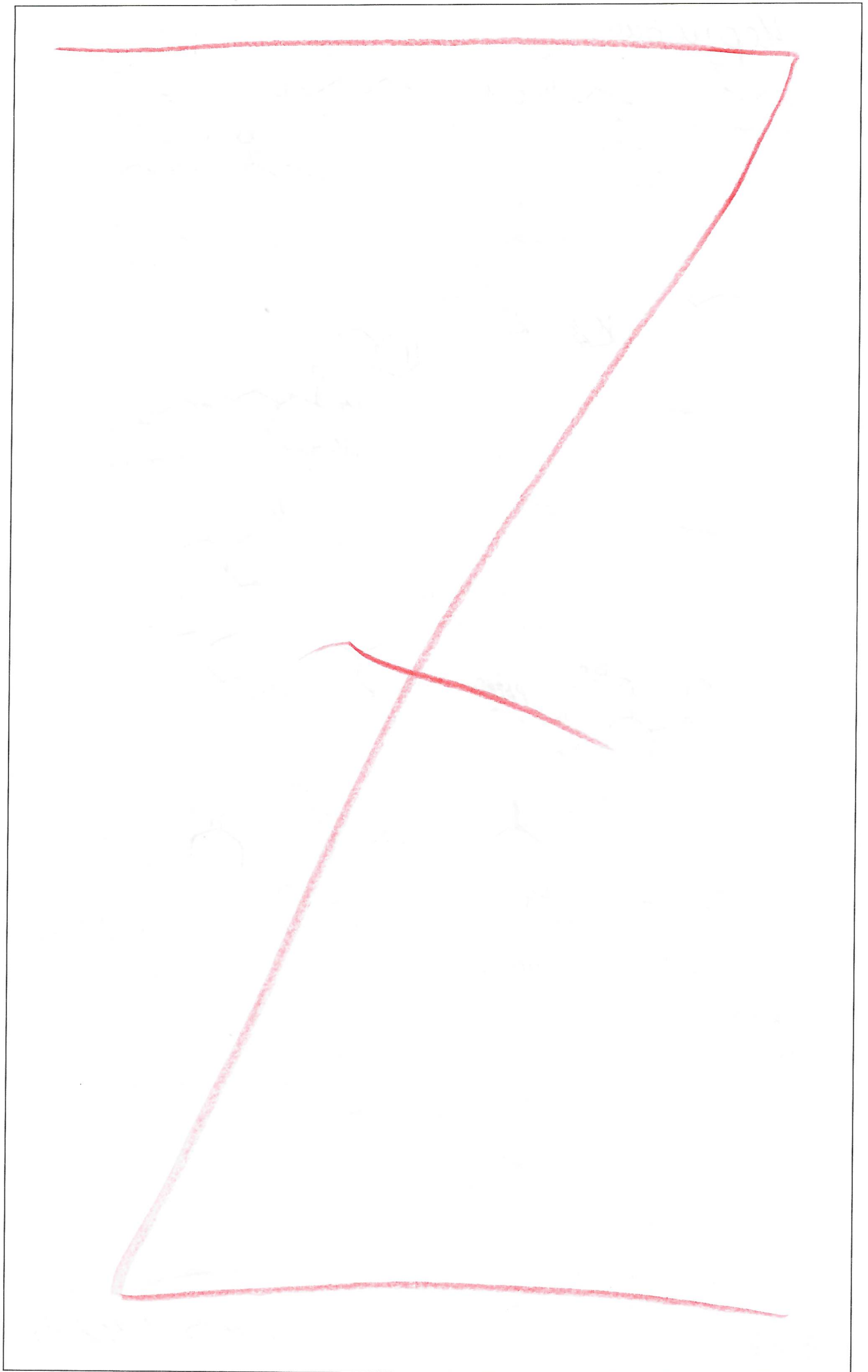
Угловыя



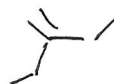
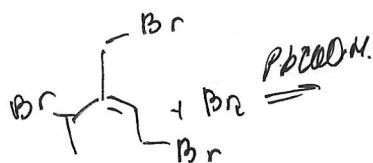
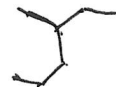
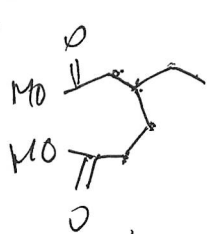
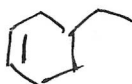
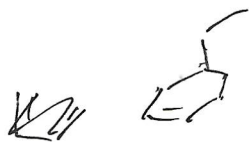
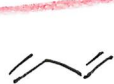
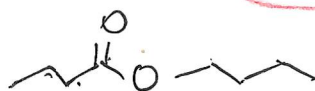
Подписывать лист-вкладыш запрещается! Писать на полях листа-вкладыша запрещается!





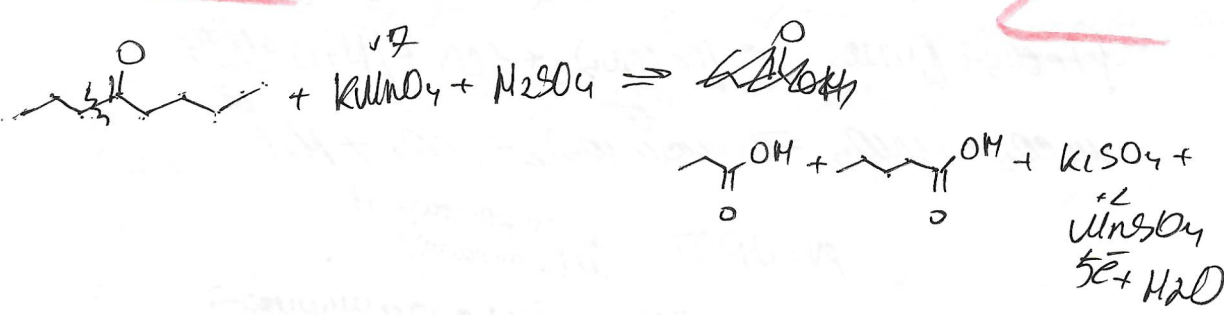
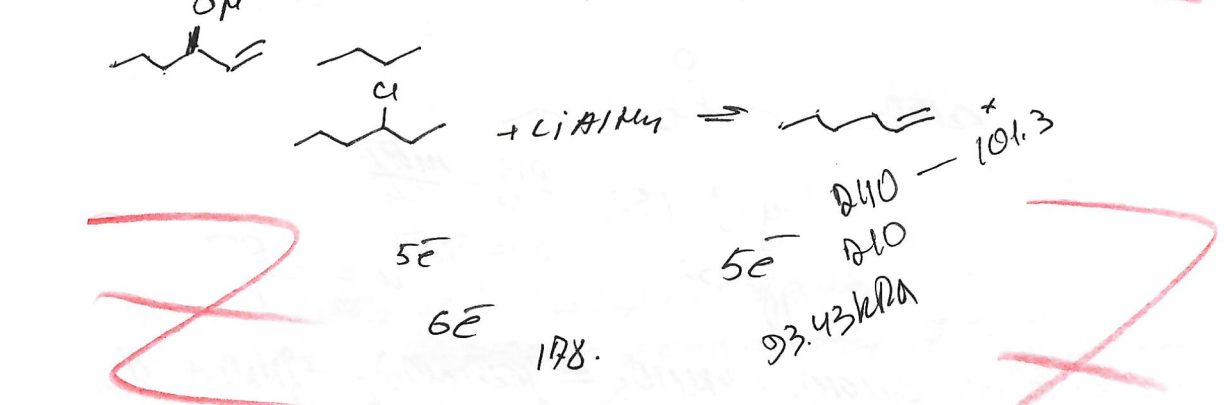
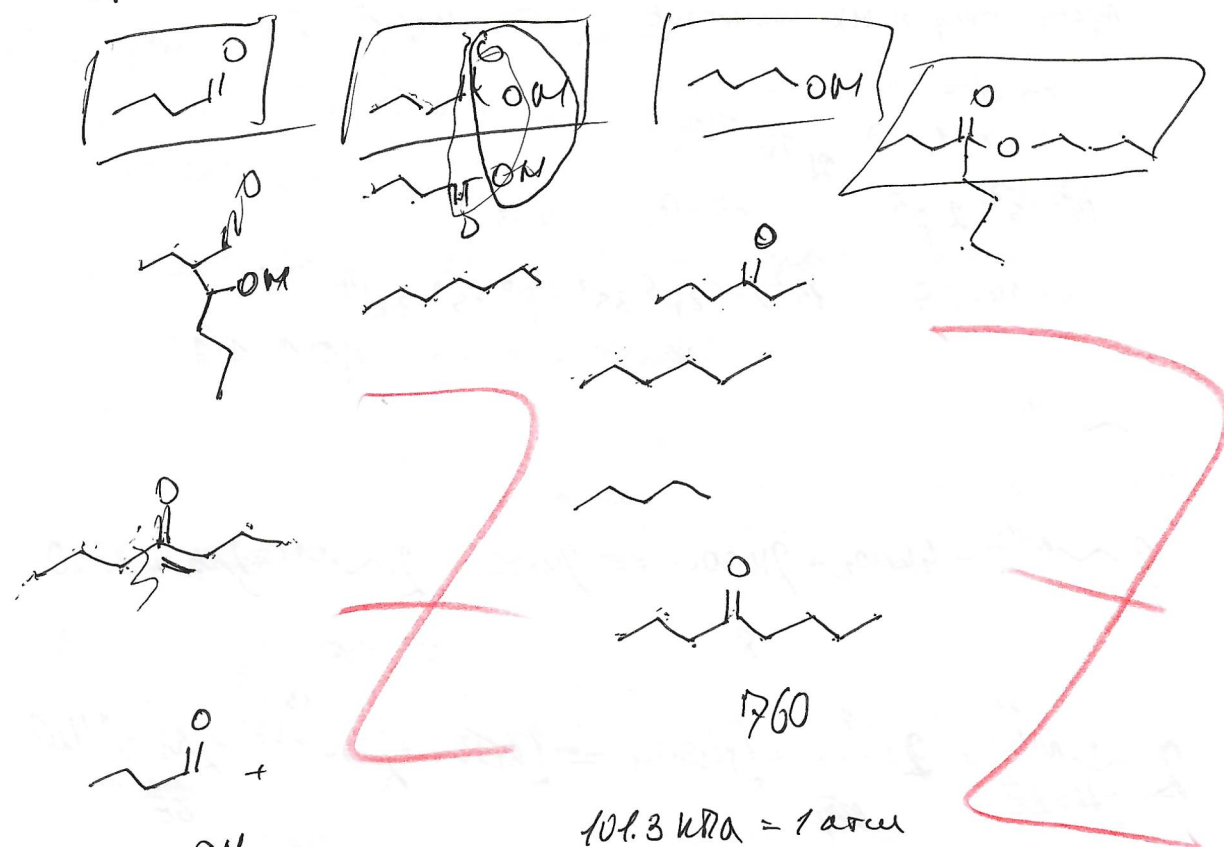


Черно Вик.



стр 1483

Черновик



Large red scribbles covering the bottom half of the page.

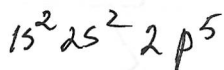
СТР 2 43 3

Черновик.

масса мельчайших электронов -  $x \Rightarrow$  спор  $e^-$   $8x$

$x + 8x =$

$x = 1 = 9$

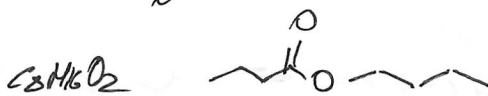
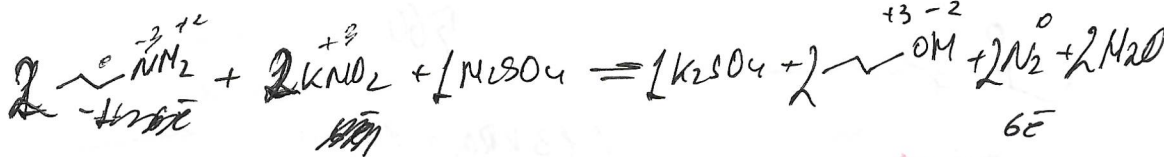
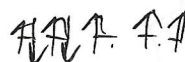
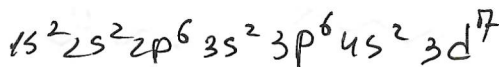


$3 + 24 = 27$

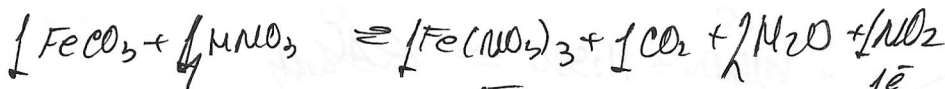
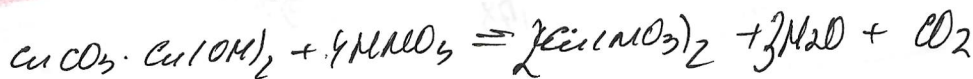


20-17

17-3.



$-\log_{10} x = 1.52$   
 $10^{-1.52}$   
 $\frac{PV}{\rho} = \frac{MRT}{M}$   
 $PV = \rho RT$   
 $M = \frac{\rho RT}{P}$



$PV = \rho RT$   
 $M(\text{сидерита}) = 146$   
 $M(\text{шапшита}) =$

$101.3 \cdot 30.56 = x \cdot 8.31 \cdot 298$

$V = \frac{PV}{\rho RT} = \frac{101.3 \cdot 30.56}{8.31 \cdot 298} = 1.25 \text{ моль}$

62.8

$\frac{62.8}{M + 132} = \frac{69}{M + 66}$

$62.8M + 4128 = 69M + 9108$

$222 \quad \overline{177.7}$   
 $486$

САР 3433