



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Химии
профиль олимпиады

Корчагова Векслера Дмитриевна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Выход 13:46 Костю
Возвращение 13:51 Костю

+1 мет ВМФ
-1 мет ВМФ

Дата

Подпись участника

«12» марта 2023 года

Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
6	8	4	12	14	14	10	18	86

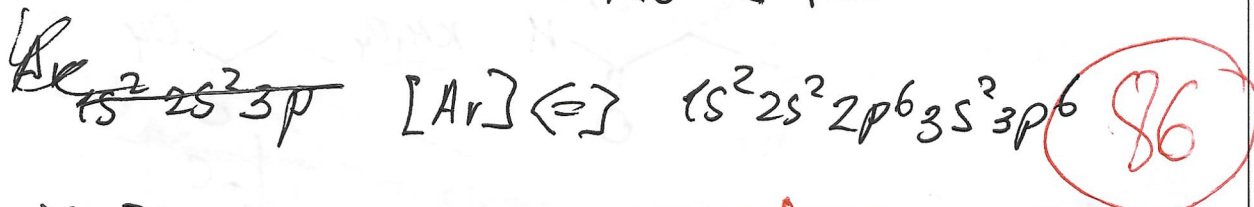
Фигур-

№1. 4

Число пар \bar{e} равно сумме крестов: 5
 Пусть n пар, тогда $2n \bar{e}$ и еще $n/5$ - кресты
 речных $2n \in n/5$

$n = 5 \Rightarrow \bar{e}: 11$ - кресты.

$n = 10 \Rightarrow \bar{e}: 22$ - кресты $\Rightarrow Ti$ - мде-
 нии.



X - Ti
 X^{2+} Ti²⁺

~~Все льгезне
 лееееев~~

№1. 2.



$Q_{р-ии} = 2Q_f(CO_2) + 3Q_f(H_2O) - Q_f(C_2H_6) =$
 $= 1559,7 \frac{кдж}{моль}$

$n(H_2O) = \frac{m}{M} = 65,5 \text{ моль}$

$Q = C_0 \cdot V \cdot \Delta t = 365,028 \frac{кдж}{\text{л}} \cdot 74 \text{ л}$

То же количество энергии выделится при $0,234 \text{ моль}$
 C_2H_6 в первой р-ии

$\frac{365,028 \text{ кдж}}{1559,7 \text{ кдж/моль}}$

$n(C_2H_6) = 0,2340$ моль

$pV = \nu RT$

$V = \frac{nRT}{p} = \frac{0,2340 \text{ моль} \cdot 288 \text{ К} \cdot 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}}{97325,329 \text{ Па}}$

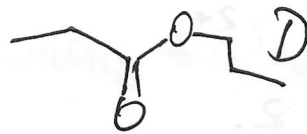
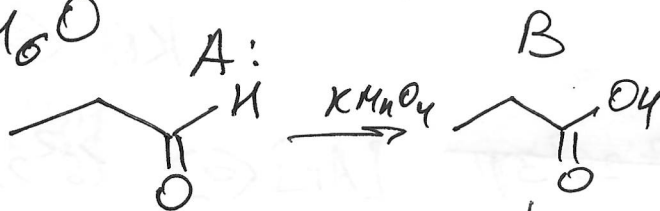
$730 \text{ мм рт} \quad 97325,329 \quad = 5,7579 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$

$760 \text{ мм рт} \quad 101325 \text{ Па} \quad = 5,7579 \text{ л}$

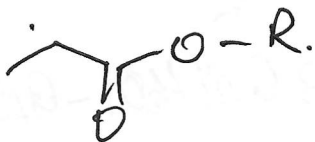
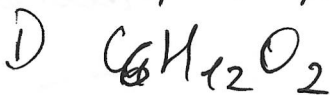
№ 5.5

максимальной окислительной способностью $C_nH_{2n}O$

$\frac{2n}{14n+16} = 0,1035 \quad n=3$



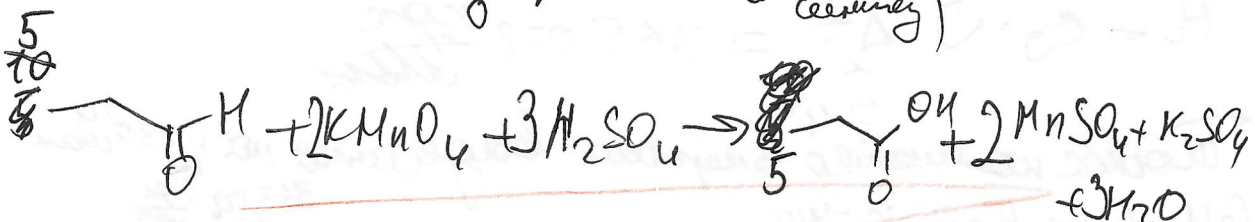
м. к. формулы те же, но вносится



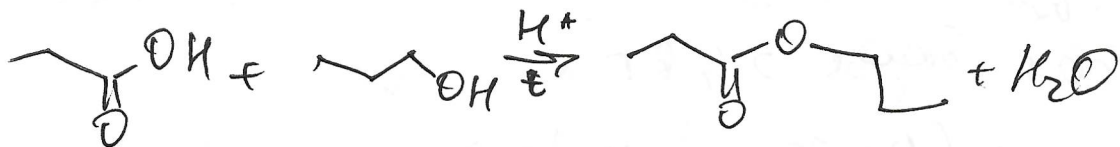
ма R предположительно

C_3H_7 - третичный или вторичный

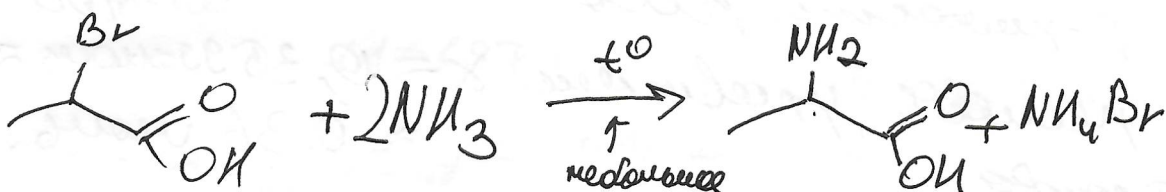
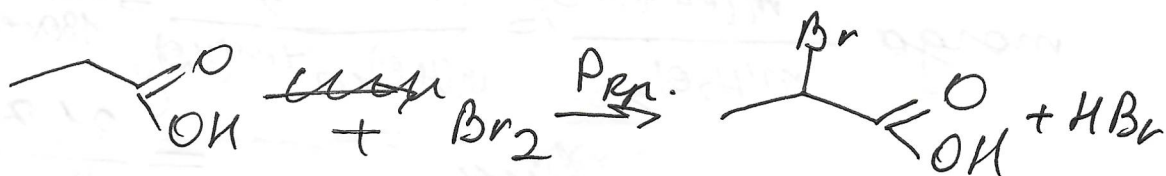
третичный $\Rightarrow C: \text{---} OH$
(замкнутый цикл)



50-68-90-46
(64.18)

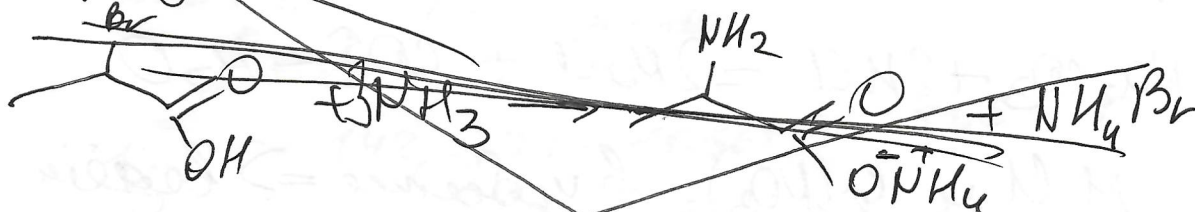


Синтез: получение

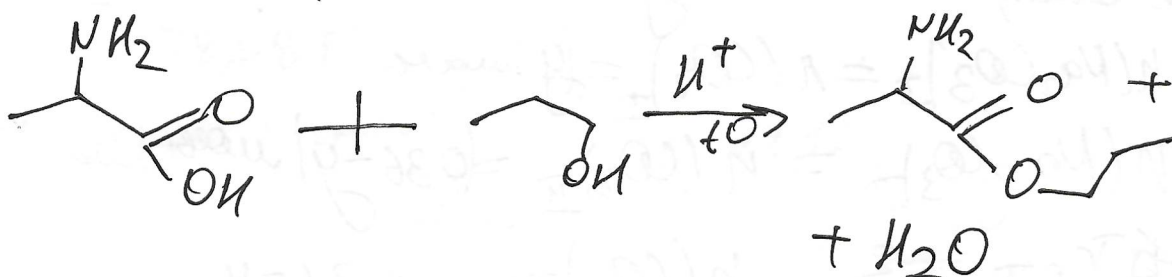


недолгое
посредство
не вызывает
удивления
аммиачной соли

~~иногда
образованное~~



~~и нейтрализацией~~



№ 6

в 100 г воды 21,3 г

Пусть $n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = x$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106x$$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{к12}} = 180x$$

↑
в к12

тогда
$$\frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m(\text{H}_2\text{O})_{\text{в}}}} = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m(\text{H}_2\text{O})_{\text{к12}} + m(\text{H}_2\text{O})_{\text{в}}}} = \frac{106x}{180x + 100 \text{ г}} = \frac{21,3}{100}$$

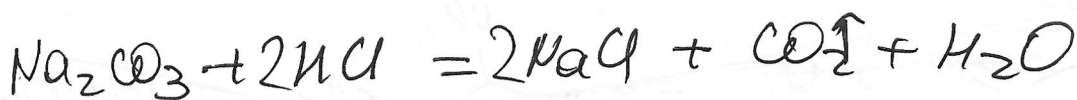
n-коэффициенты равны

решая уравнение $x = 0,3599 \text{ моль} \approx 0,36 \text{ моль}$.

I кода



II кода



М H и $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ в избытке \Rightarrow будем раскислять по Na_2CO_3 .

Пусть в I коде y моль Na_2CO_3 , тогда во второй 0,36 - y

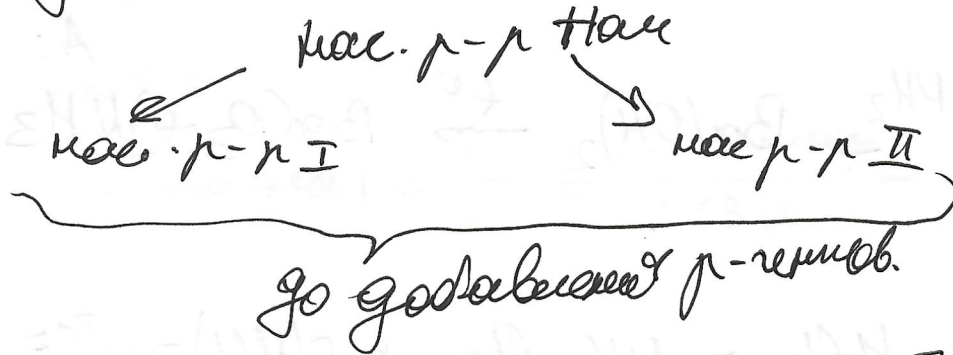
$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{I}} = n(\text{CO}_2)_{\text{I}} = y \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{II}} = n(\text{CO}_2)_{\text{II}} = (0,36 - y) \text{ моль}$$

$$\frac{V_{\text{II}}}{V_{\text{I}}} = \frac{2}{1} = \frac{n(\text{CO}_2)_{\text{II}}}{n(\text{CO}_2)_{\text{I}}} = \frac{0,36 - y}{y}$$

Решая уравнение $y = 0,12 \text{ моль}$.

тогда во второй: $0,24$ моль Na_2CO_3



$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{I}} = M \cdot n = 25,44 \text{ г.}$$

$$\frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{II}}}{m_{\text{р-ва}}} = \frac{2,8 \text{ г}}{100 \text{ г.}}$$

$$m_{\text{р-ва}} = 116,697 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ва II до р-тов}} = m_{\text{р-ва}} + m(\text{Na}_2\text{CO}_3) =$$

$$= 142,137 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ва II fin}} = m_{\text{р-ва II до р-тов}} + m(\text{HCl}) - m(\text{CO}_2) =$$

$$= 120 \text{ г} + 142,137 \text{ г} - 10,56 \text{ г} = 251,577 \text{ г}$$

$$m(\text{CO}_2) = M \cdot n(\text{CO}_2) = 0,24 \text{ моль} \cdot 44 \frac{\text{г}}{\text{моль}} =$$

$$= 10,56 \text{ г}$$

$$m(\text{NaCl}) = n(\text{NaCl}) \cdot M(\text{NaCl}) = 2n(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{II}} \cdot M(\text{NaCl}) =$$

$$= 28,08 \text{ г.}$$

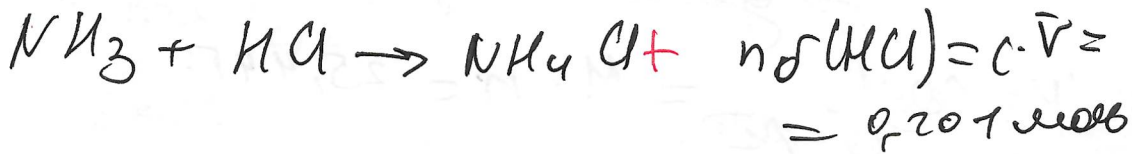
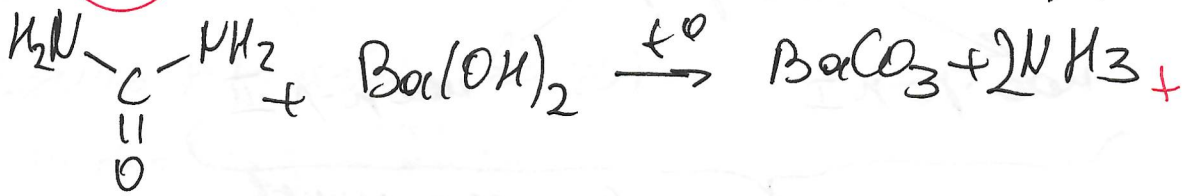
$$\omega(\text{NaCl}) = \frac{m(\text{NaCl})}{m_{\text{р-ва II fin}}} = 0,11162$$

$$\underline{\underline{11,162\%}}$$

(+)

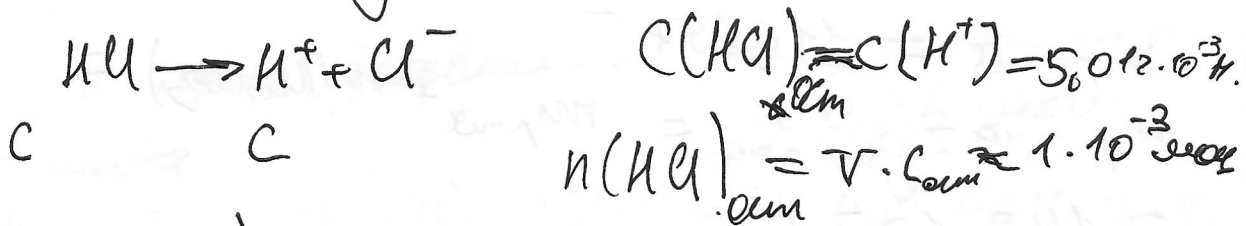
№ 7.1

A:

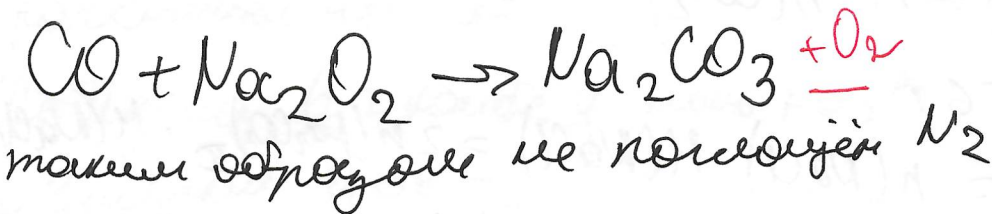
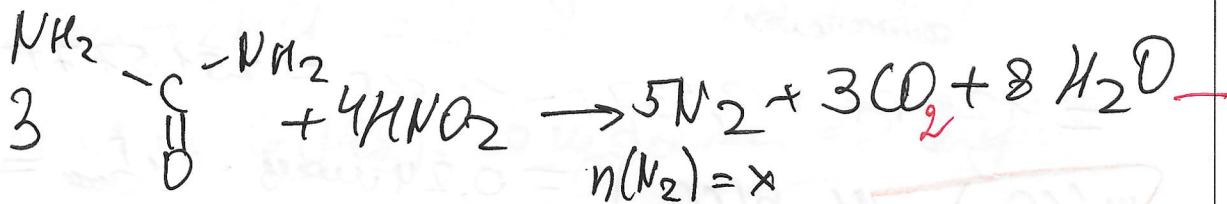


pH p-ра определяемая по формуле HCl

$$\text{pH} = 2,3 = -\lg[\text{H}^+] \quad [\text{H}^+] = 5,012 \cdot 10^{-3} \text{ M.}$$



$$\Delta n(\text{HCl}) = n(\text{HCl})_{\text{вступило}} = n(\text{NH}_3) = 0,2 \text{ моль.} +$$



$$\frac{V(\text{N}_2)}{V(\text{NH}_3)} = \frac{2}{1} = \frac{n(\text{N}_2)}{n(\text{NH}_3)} \Rightarrow x = n(\text{N}_2) = 0,4 \text{ моль}$$

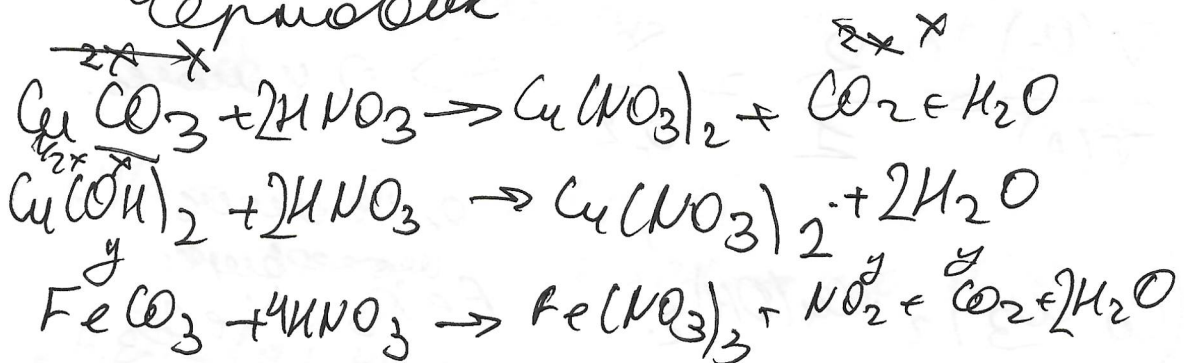
$$n(\text{NH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2)_{\text{II}} = 0,24 \text{ моль} = \frac{3}{5} n(\text{N}_2).$$

$$n(\text{NH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2)_{\text{I}} = \frac{1}{2} n(\text{NH}_3) = 0,1 \text{ моль.}$$

Суммарно молекул кислорода 0,34 моль.
в 130 мл

$$C(\text{молекулы}) = \frac{n}{V} = \frac{0,34 \text{ моль}}{0,13 \text{ л}} = 2,6154 \text{ М}$$

Черновик



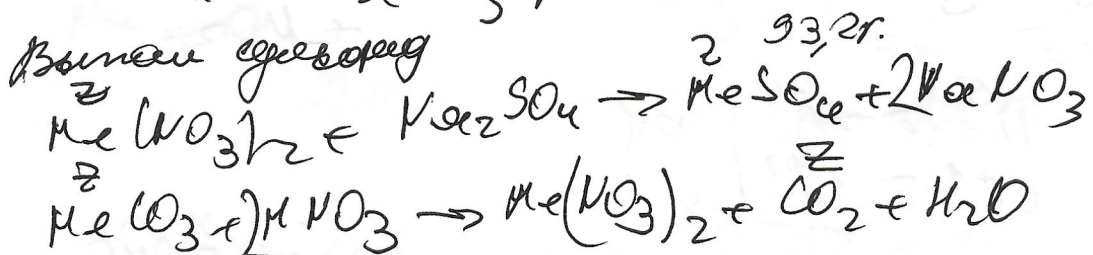
$$pV = \nu RT$$

$$pV = \frac{m}{M} RT.$$

$$\nu = \frac{pV}{RT} = 1,2 \text{ моль}$$

р.м.

CuSO_4 и $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ р-нью.



$$m(\text{r}) = 53,3988 \text{ г}$$

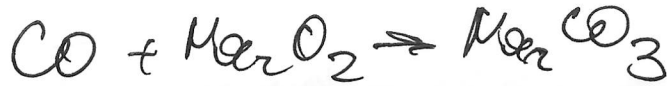
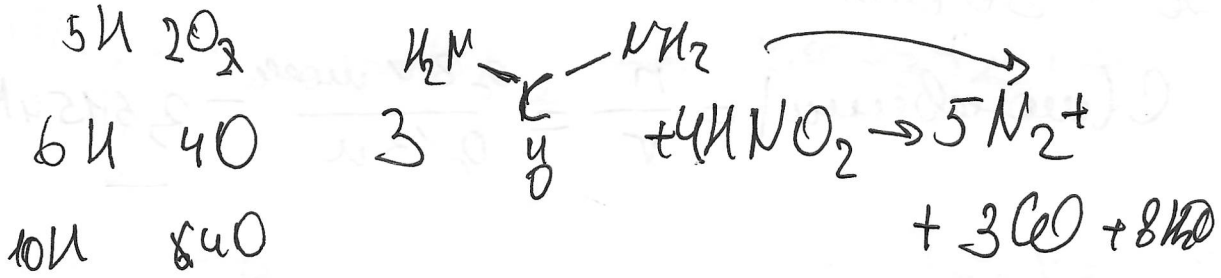
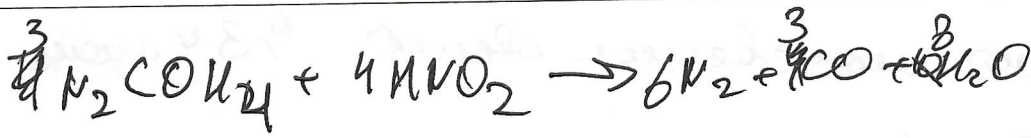
$$M(\text{r}) = 44,5$$

$$x(\text{NO}_2) = x$$

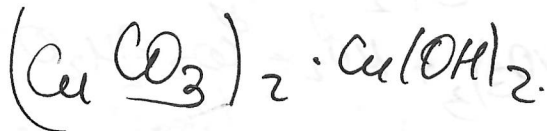
$$x \cdot 46 + (1-x) \cdot 44 = 44,5$$

$$x = 0,25$$

$$z + y + x = n(\text{CO}_2) \quad n(\text{NO}_2) = y$$



$$\frac{V(\text{N}_2)}{V(\text{A})} = \frac{2}{1} = \frac{x}{0,2} \Rightarrow 0,4 \text{ моля.}$$

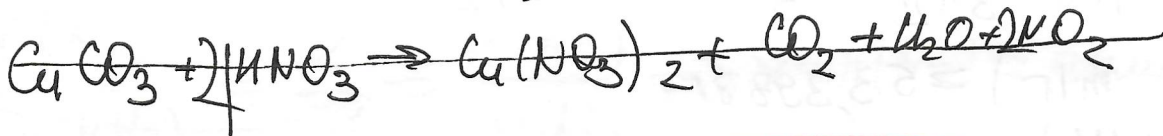
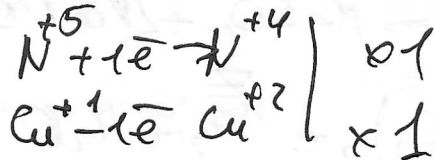
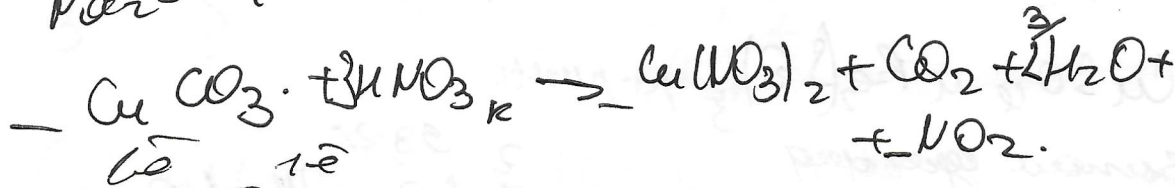


0,24 моля
~~FeCO₃~~ MnCO₃

148,2 г.

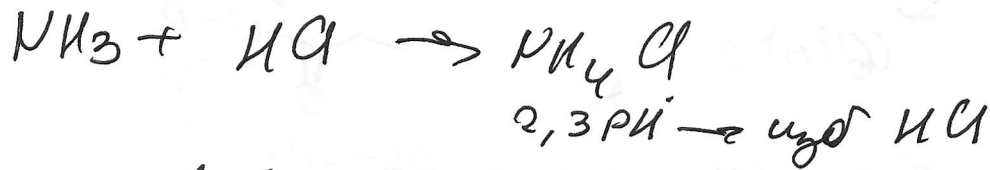
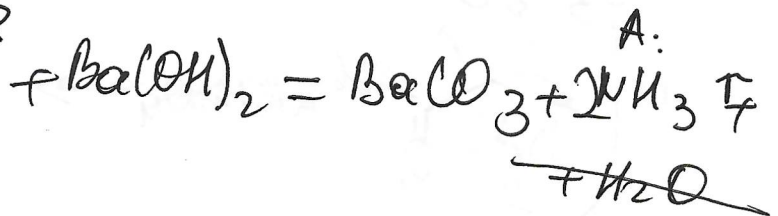
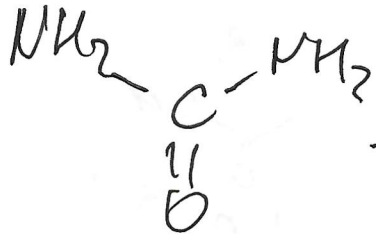
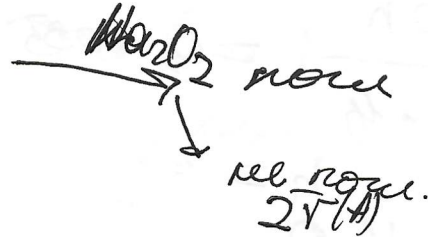
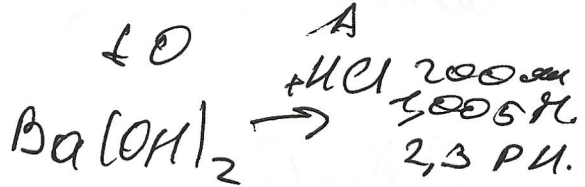
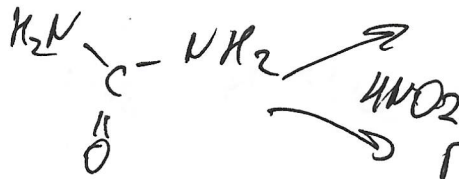
1,82 г/л 29,34 л температура 25°C.

MnSO₄ 93,2 г солей.



№ 1.

130 моль



pH = -lg[H⁺] = 2,3

lg = -2,3

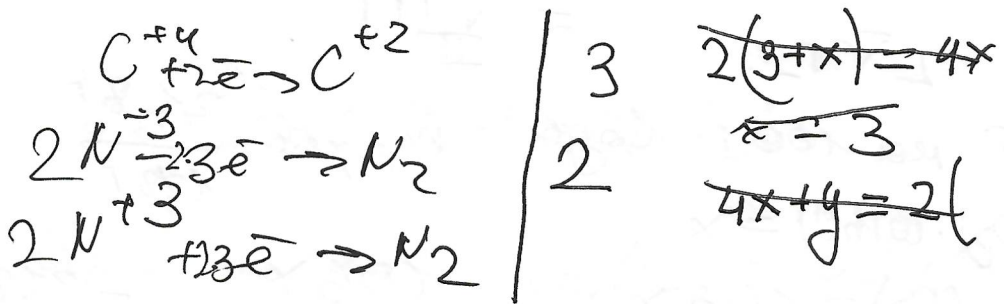
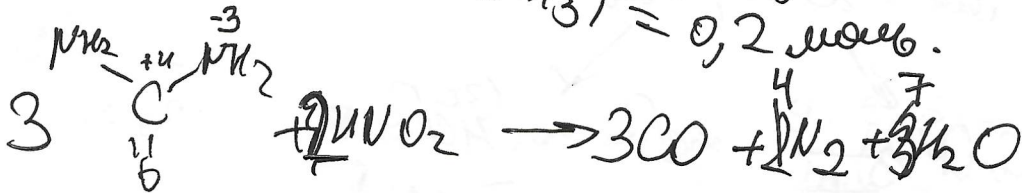
n(HCl)_{исп.} = 0,201 моль

Δn = n_{всч} = n(NH₃) = 0,2 моль.

Σ[H⁺] = 5,012 · 10⁻³ M

↓
C(HCl)_{исп.} = 5,012 · 10⁻³ M

n(HCl)_{исп.} = 1,0024 · 10⁻³ моль



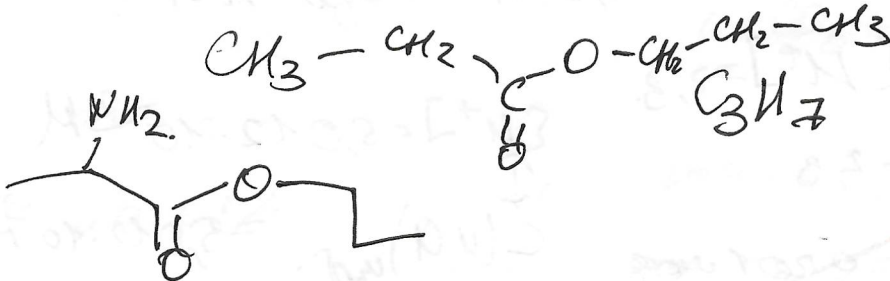
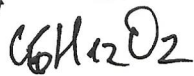
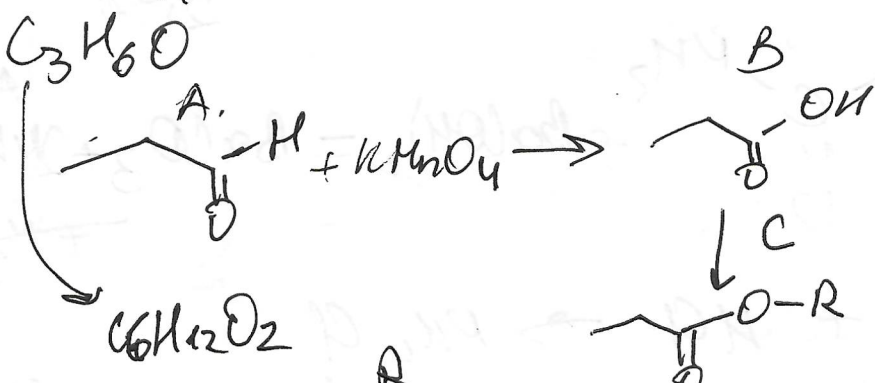
Черновик

№ 5.

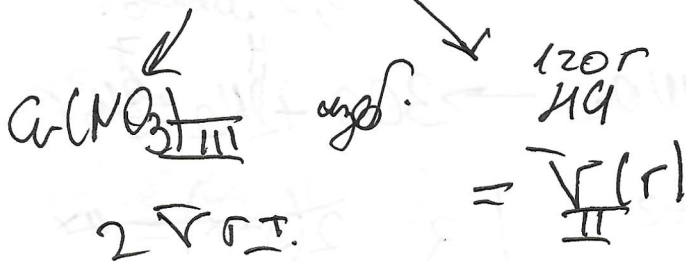
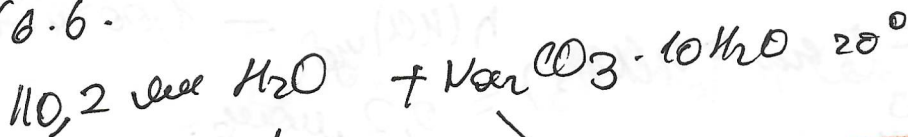


$$\frac{2n}{14n+6} = 0,1085$$

$n = 3$



№ 6.



$21,8 \text{ г на } 100 \text{ г воды}$ $m_{\text{г}} \text{ на } \frac{21,8 \text{ г}}{178 \text{ г}}$

$n(Na_2CO_3 \cdot 10H_2O) = x$

$m(Na_2CO_3) = 106x$

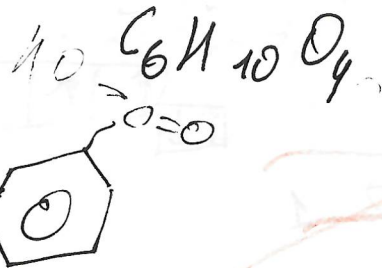
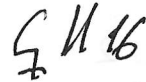
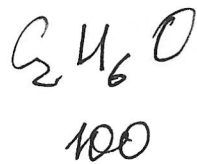
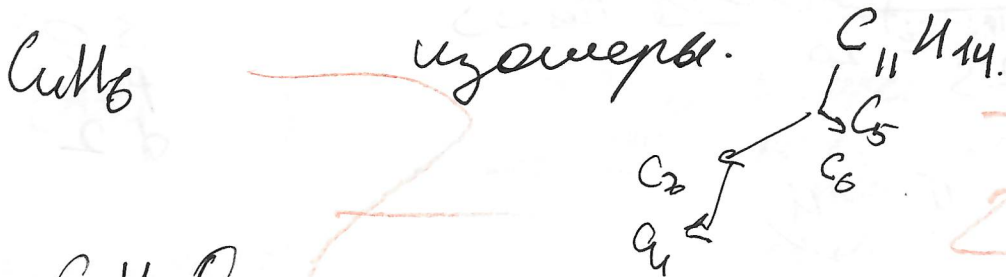
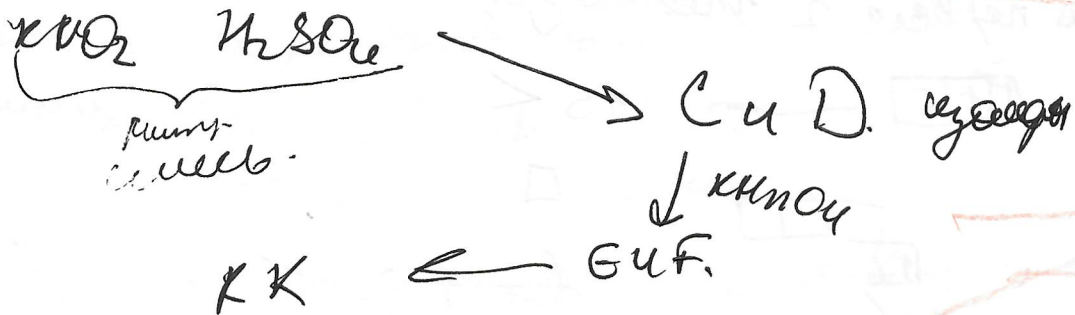
$m(H_2O)_{\text{к(г)}} = 180x$

$$\frac{106x}{180x + 110,20} = \frac{21,8}{178}$$

$x = 0,3599 \text{ моль} \approx 0,36 \text{ моль}$

№ 3.6.
А и В - углевод. з.в. 80°C

72,996 73 - ?



№ 4.2

15,0°C

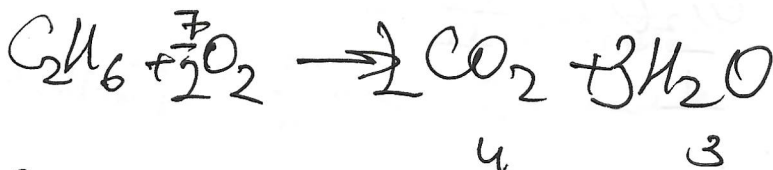
730 мм рт.ст.

97325,329

288 К

700

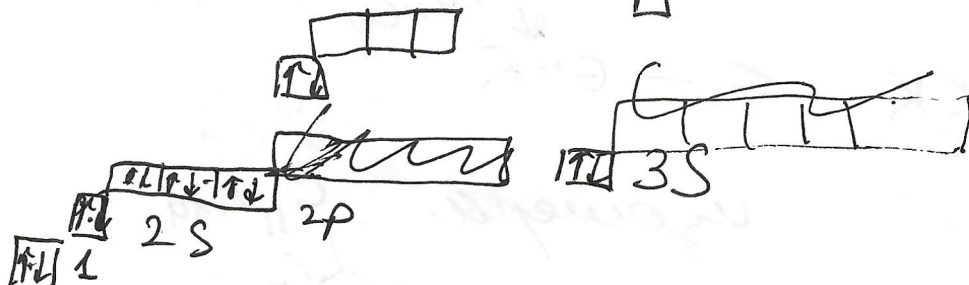
104325.



$Q_{р-иш} \text{ на } 1 \text{ моль} = 2Q_{р}(\text{CO}_2) + 3Q_{р}(\text{H}_2\text{O}) - Q_{р}(\text{C}_2\text{H}_6) =$
 $= 1559,7 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \quad 66,5 \text{ моль}$
 $Q = \text{ст} \Delta t = 365,028 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

Черновик

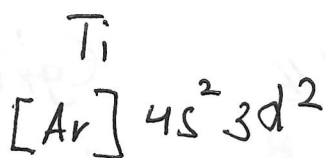
№ 1-и четный период.
 старинных - 5 клеточек.
 Если первые 2 периода, то



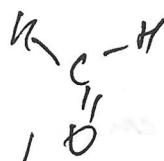
s 0
 p 1
 d 2



1



√ 2.1



Вариант 2

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
6	8	4	12	14	14	10	18	86

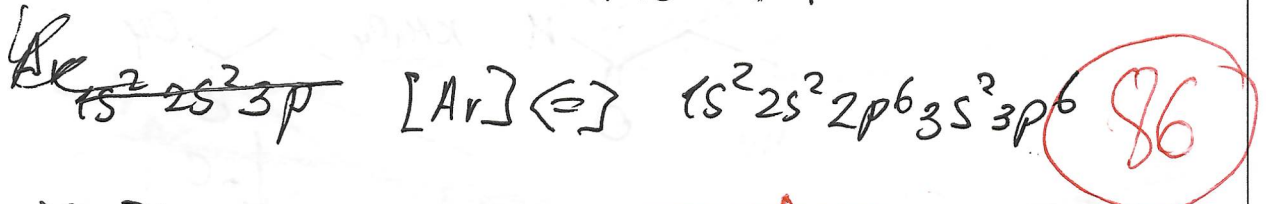
Фигур-

№1. 4

число пар \bar{e} равно сумме крестов: 5
 Пусть n пар, тогда $2n \bar{e}$ и еще n - кресты
 решая $2n \in \frac{n}{5}$

$n = 5 \Rightarrow \bar{e}: 11$ - кресты.

$n = 10 \Rightarrow \bar{e}: 22$ - кресты $\Rightarrow Ti$ - кресты.



X - Ti
 X^{2+} Ti²⁺

Восемьдесят шесть

№2.



$Q_{р-ши} = 2Q_f(CO_2) + 3Q_f(H_2O) - Q_f(C_2H_6) = 1559,7 \frac{кдж}{моль}$

$n(H_2O) = \frac{m}{M} = 65,5 \text{ моль}$

$Q = C_0 \cdot V \cdot \Delta t = 365,028 \frac{кдж}{л}$

То же количество энергии выделится при $0,234 \text{ моль}$
 C_2H_6 в первой р-ции

$\frac{365,028 \frac{кдж}{л}}{1559,7 \frac{кдж}{моль}}$

Условие:

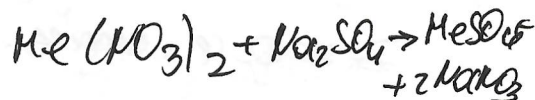
№ 2.



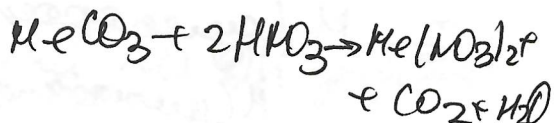
$$pV = \nu RT \quad \nu = \frac{pV}{RT} = 1,2 \text{ моль.}$$

$$m(\Gamma) = \rho \cdot V = 53,3988 \text{ г}$$

$$\frac{m}{n} = M(\Gamma) = 44,5$$



$$x(\text{NO}_2) = x$$

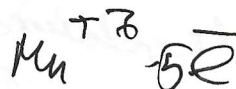


$$x \cdot 46 + (1-x) \cdot 44 = 44,5$$

$$x(\text{NO}_2) = 0,25$$

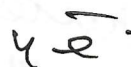
$$n(\text{CuCO}_3) = x$$

$$n(\text{Cu(OH)}_2) = x/2$$



$$n(\text{FeCO}_3) = y$$

$$n(\text{MeCO}_3) = z$$



$$n(\text{NO}_2) = n(\text{FeCO}_3) = y$$

$$n(\text{CO}_2) = y + x + z$$

$$\frac{y}{z+y+x} = 0,25$$

$$y = 0,3 \text{ моль.}$$

$$\nu = 1,2 \text{ моль.}$$

Выражение для m смеси.

$$148,2 \text{ г} = 124x + 49x + 116y + z \cdot M(\text{карб. Me})$$

$$113,4 \text{ г} = 173x + z \cdot M(\text{карб. Me})$$

113,6 г - осадок \Rightarrow р. ос. - т. 34,6 г.
 Это всё, что следует по св. базе

$$173x = 34,6$$

$x = 0,2$, тогда.

$$\frac{y}{2y+x+z} = 0,25$$

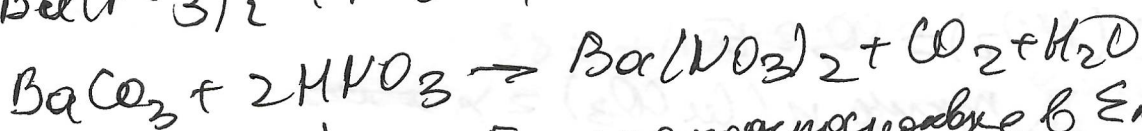
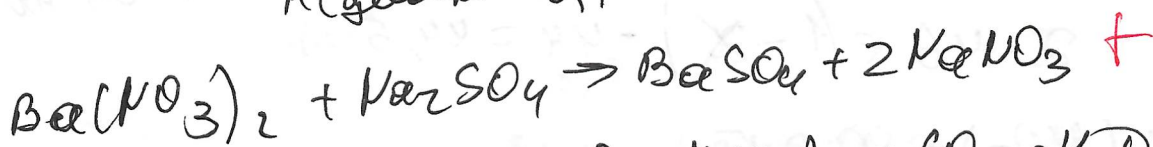
$$y = 0,5(x+z)$$

$$z \geq 0,4 \text{ моль.}$$

Сульфатная
 Cu^{2+} и Fe^{3+} растворены
 93,2 г H_2SO_4 в
 осадке

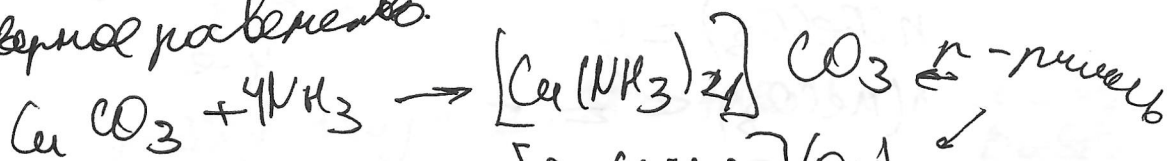
z. H (сульфат) = 93,2 г.

H (сульфат) = 233 [E] BaSO_4

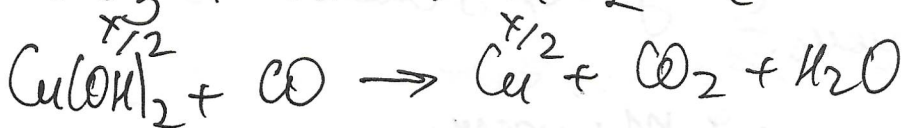


H (карбонат) = 192 $\frac{\text{г}}{\text{моль}}$ про подписание в эту

форму равенства.



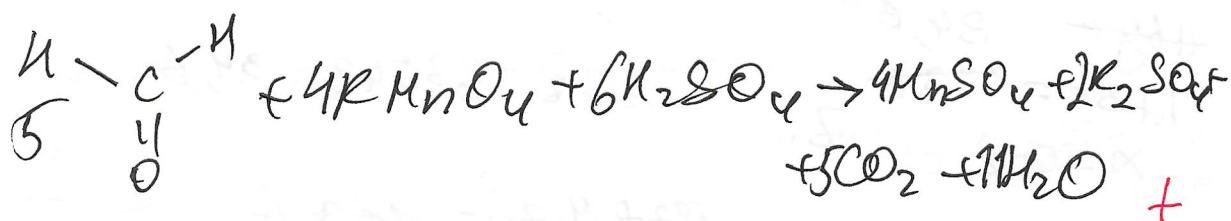
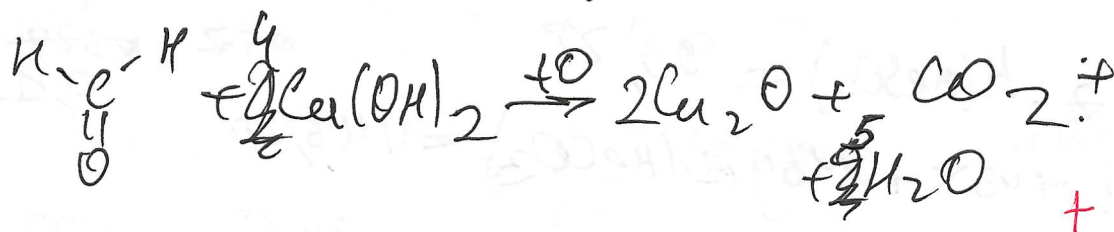
BaCO_3 - мезо мезеро.



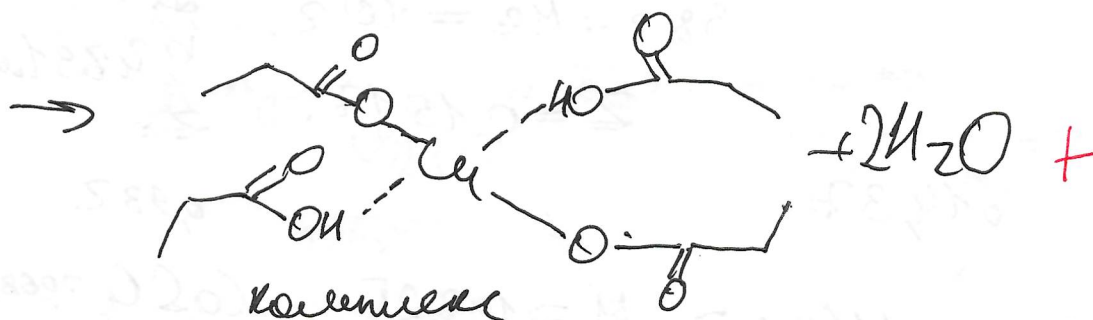
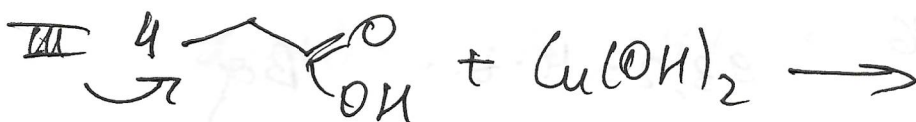
$$\left(x + \frac{x}{2}\right) \cdot 64 = m(\text{Cu}) = 19,2 \text{ г.} \quad +$$

№2.1

Образование карбонового скелета в I
 ⇒ окисление ⇒ $\text{H}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{H}$ в I.

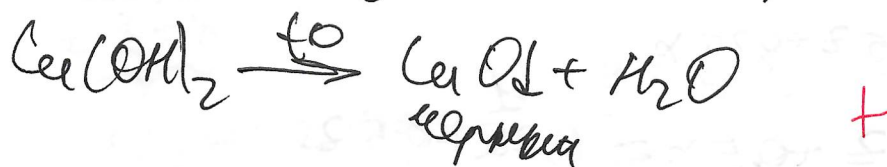


Раствор р-р образования по OH уксусной



координационная
 связь $\text{Ca}-\text{O}$ - координационная (гравитационная) связь

II уксусная уксусная не проходит



Черновик.

$$0,3 = y$$

$$\frac{z+y}{z+2y+x} = 0,25$$

$$0,5y = 0,25z + 0,25x$$

$$y = 0,5(z+x)$$

$$0,5z + 0,5z = 0,1$$

$$z \cdot M(\text{MeSO}_4) = 93,2 \text{ г.}$$

$$124x + 49x + 116y + z \cdot M(\text{MeCO}_3) = 148,2 \text{ г.}$$

$$34,6$$

$$116y = 34,6$$

$$173x = 113,6$$

$$x = 0,2$$

z.

$$58z + 113,6 = 34,6$$

$$58z + M \cdot z = 113,6$$

$$102$$

$$x = 2,31836$$

$$0,706$$

$$93,2 = M \cdot z$$

Вс

$$58z + Mz = 102$$

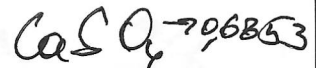
$$z = 0,1517$$

z:

$$0,932$$

$$614,37$$

$$173x + 116y + z \cdot M = 148,2 \text{ г}$$



$$113,6$$

~~$$93,2$$~~

$$113,6 \text{ г.}$$

$$0,5y = 0,25z + 0,25x$$

$$y = 0,5z + 0,5x = 0,25 + 0,5z$$

$$58z + Mz = 102$$

$$z(58+M) = 102$$

50-68-90-46
(64.18)

№3.6.

$$D(N_2) \cdot D(C_{6H_6})_{N_2} = 2,607$$

$$N(C_{6H_6}) = 28 \cdot 2,607 = 73 \frac{1}{2} \%$$

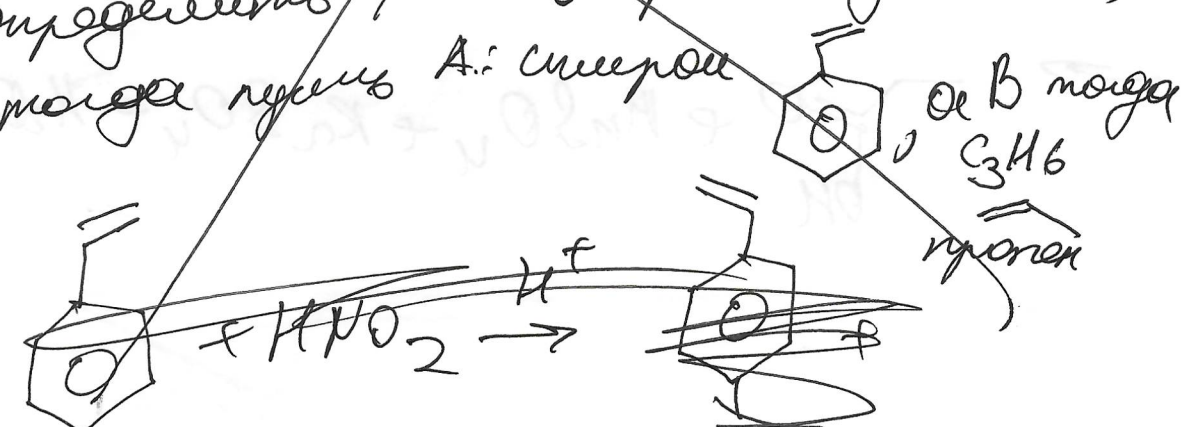
вероятно А и В в жившем.

$$M(A) \in M(B) = 73 \cdot 2 \frac{1}{2} \%$$

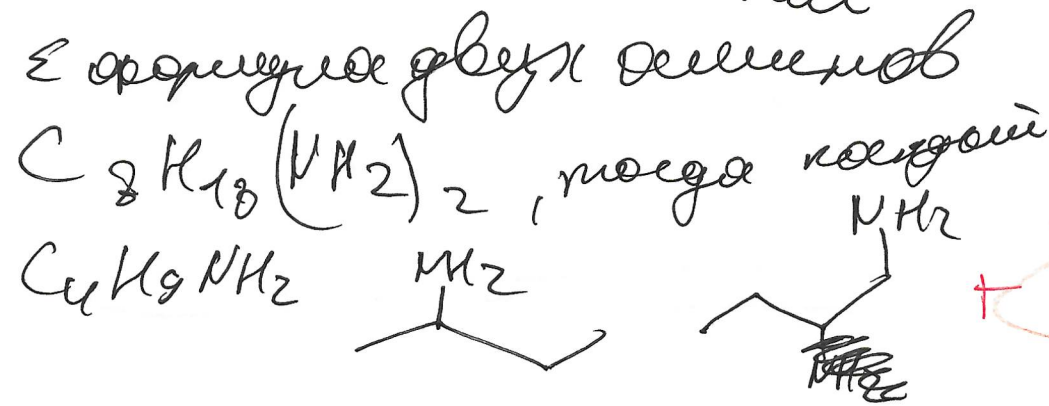
$$M(A) + M(B) = 146.$$

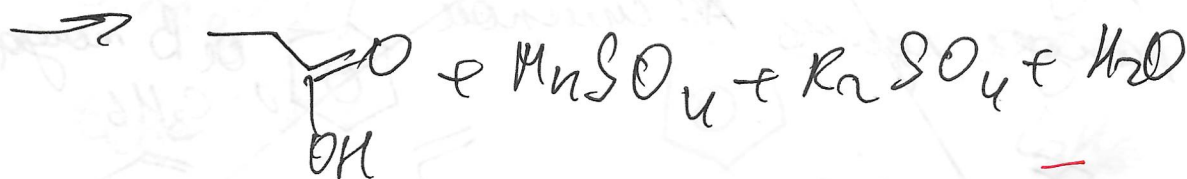
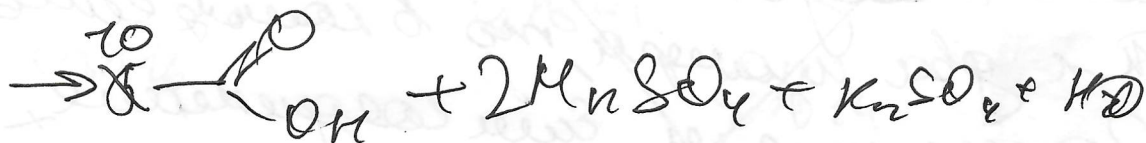
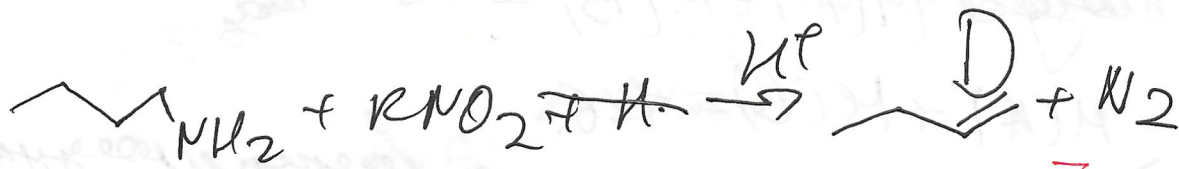
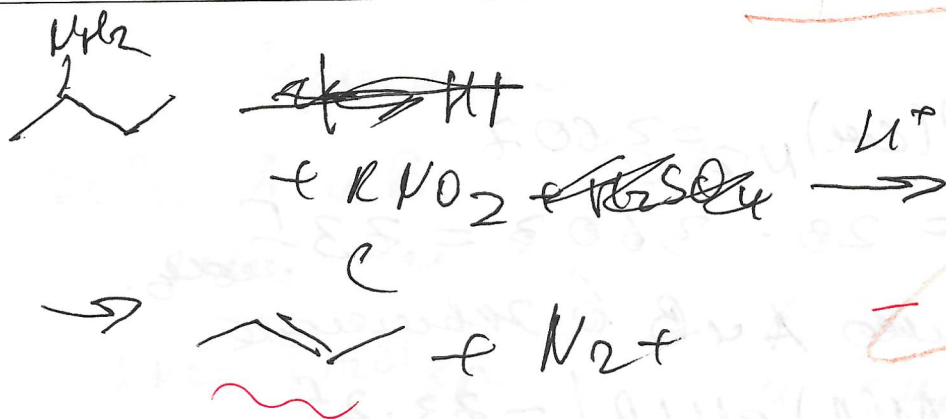
~~КМnO₂ + H₂SO₄ посылке на реактивную семью, что характерно для органических соединений.~~

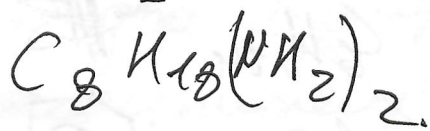
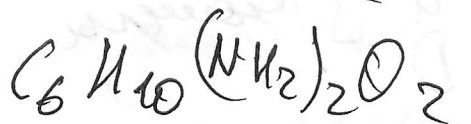
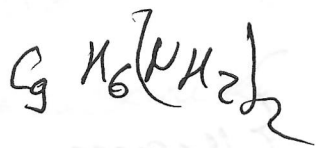
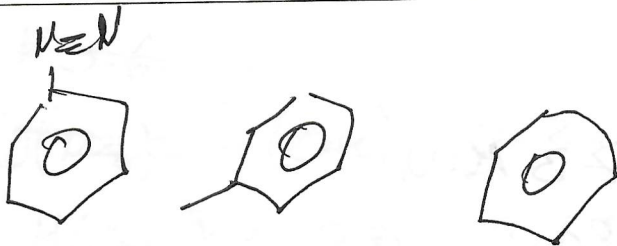
~~Т.к. два излучения, то в кольце есть замещение. Если соединение, то не получается диметилсоединения, кто второй газ C₄H₆, тогда пусть А: широк~~



~~КМnO₂ + H₂SO₄ - образует NO₂ диметилсоединения~~



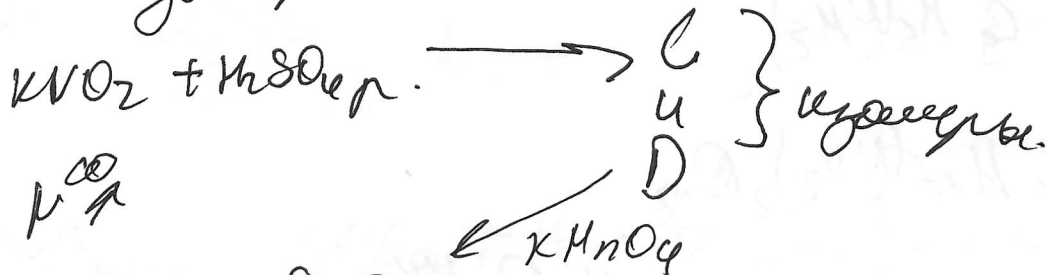




Черновик.

80°C A и B. 73 н.

газы при 80°C.

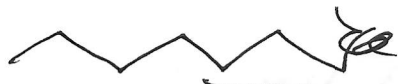
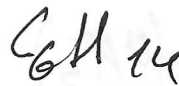
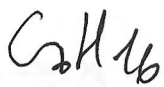


✓

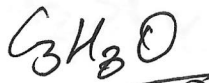
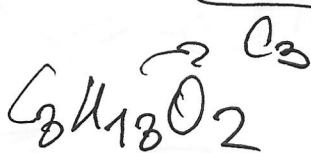
EuF
 один моль.

1 чб = $K_1 + K_2$.

Оксиды



60



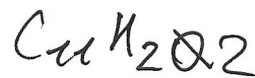
42.



$\leftarrow VO_2$



40



5

