

0 004273 200006
00-42-73-20
(64.9)



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

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников по химии
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Бирюковой Татьяны Александровны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

+ 1 лист М.Хид

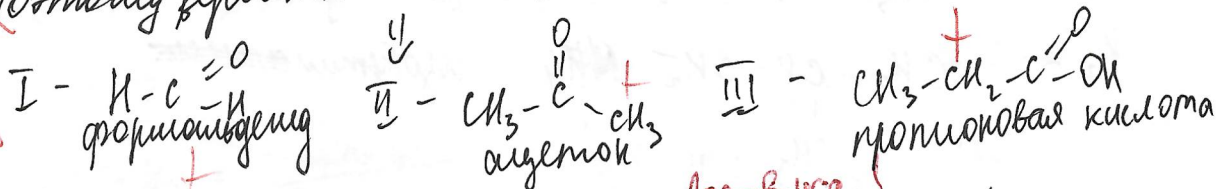
Дата
«12» марта 2023 года

Подпись участника
Бирюковой

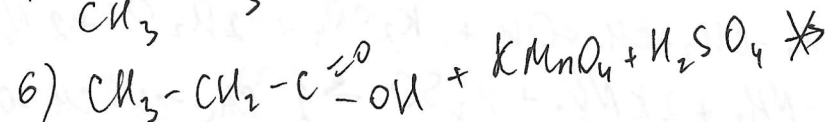
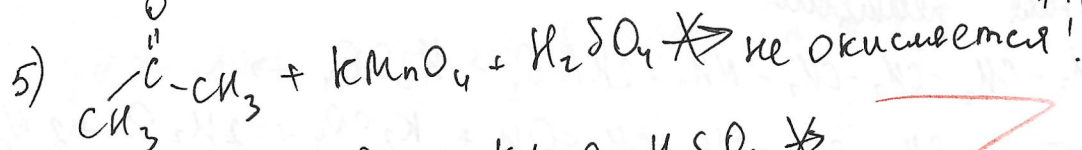
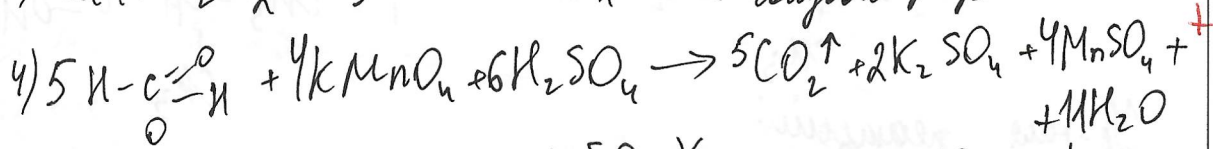
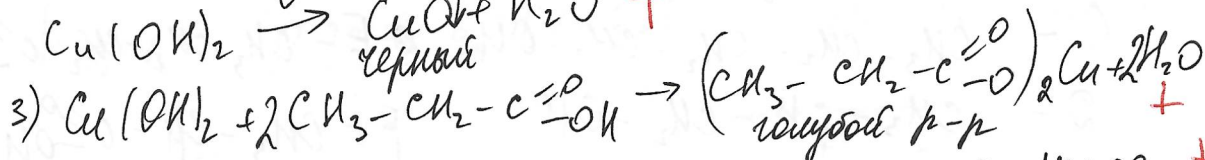
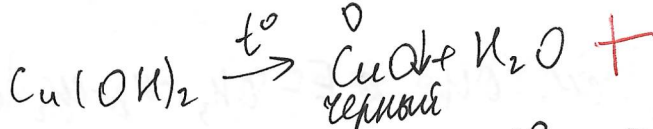
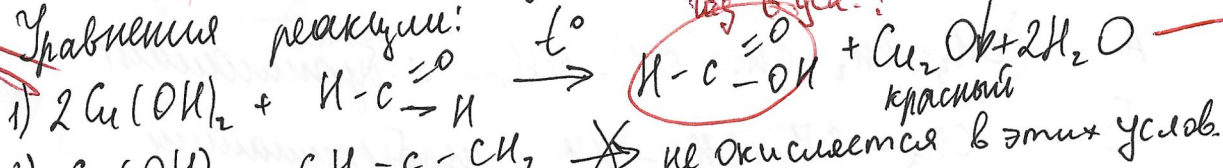
Установи.

Задача №2.

- 1) Т.к. при добавлении к I $\text{Cu}(\text{OH})_2$ выпадает красный осадок, I - это $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ - формальдегид. (идет окисление альдегида)
- 2) При добавлении к II $\text{Cu}(\text{OH})_2$ происходит р-реакция осадка, можно предположить, что идет р-я нейтрализации и в-во II - это пропионовая к-та.
- 3) С ацетоном $\text{Cu}(\text{OH})_2$ не реагирует, но при нагревании $\text{Cu}(\text{OH})_2$ разлагается с образованием черного осадка. Поэтому вернее всего, это II - ацетон.



Уравнения реакции:



Задача №3

Т.к. в-ва С и D изомерные, можно предположить, что в-ва А и В тоже изомерны. $M_A = M_B = M$ г/моль

Тогда $M_{\text{смеси А и В}} = \chi_A \cdot M_A + \chi_B \cdot M_B = (\chi_A + \chi_B) \cdot M$;

$\chi_A + \chi_B = 1 \Rightarrow M_{\text{смеси А и В}} = M$

$M_{\text{смеси А и В}} = M = D_{N_2} \cdot M(N_2) = 2,607 \cdot 28 = 73$ г/моль

Т.к. в-ва А и В реагируют с KNO_2 и H_2SO_4 , а их продукты р-ии могут даже окисляться, можно предположить, что А и В - алкены.

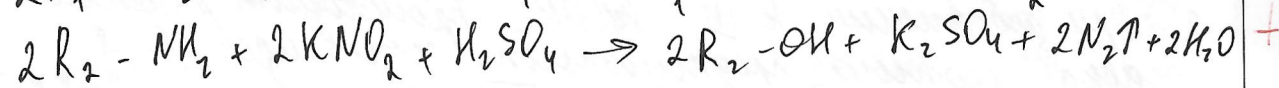
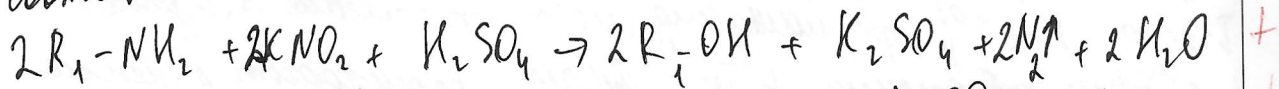
продолжение на сл. стр.

| | | | | | | |
|----|----|---|---|---|----|---|
| 8 | 8 | 0 | 1 | 1 | 8 | 3 |
| 7 | 7 | 1 | 1 | 1 | 7 | 1 |
| 9 | 9 | 1 | 1 | 1 | 9 | 1 |
| 5 | 5 | 1 | 1 | 1 | 5 | 1 |
| 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| 10 | 10 | 1 | 1 | 1 | 10 | 1 |
| 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

83

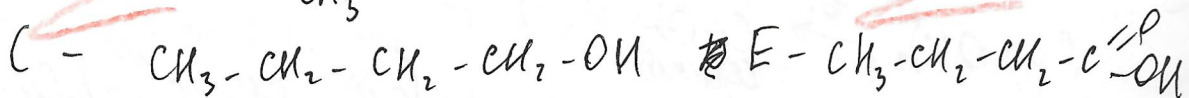
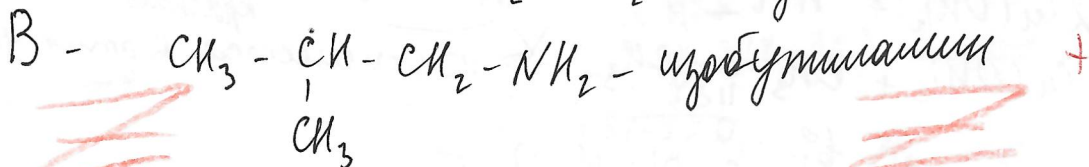
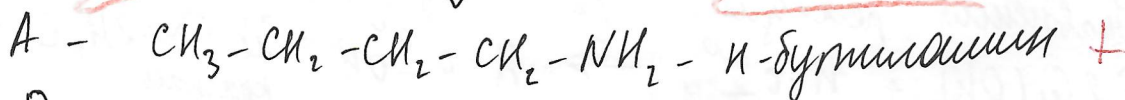
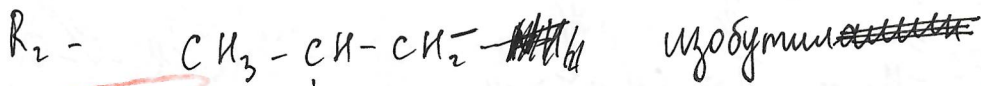
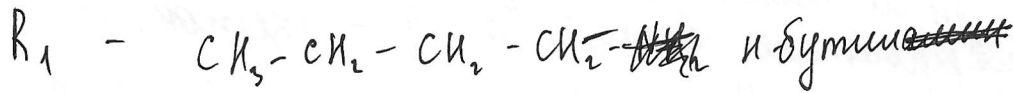
восемьдесят три.

Представили А и В в виде R_1-NH_2 и R_2-NH_2 соответственно.

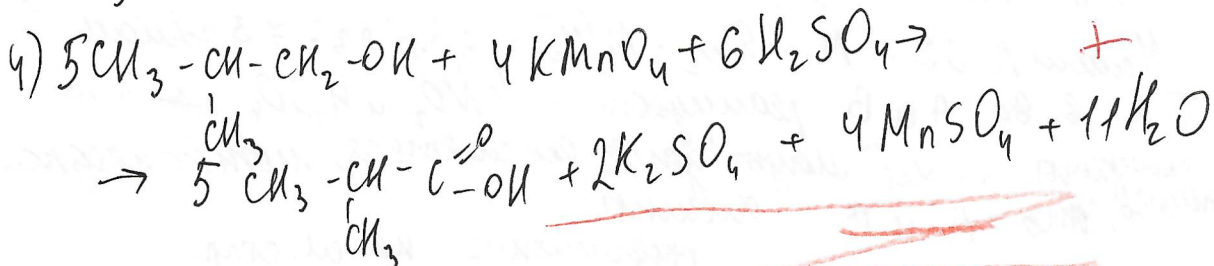
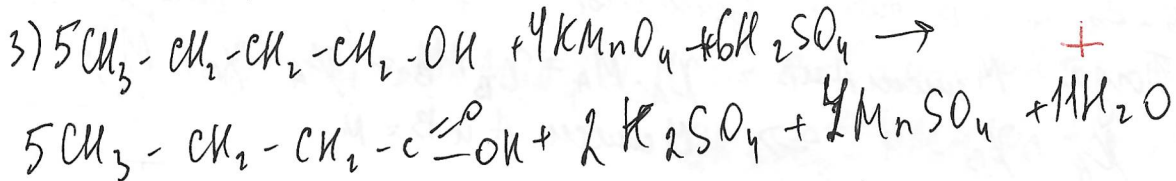
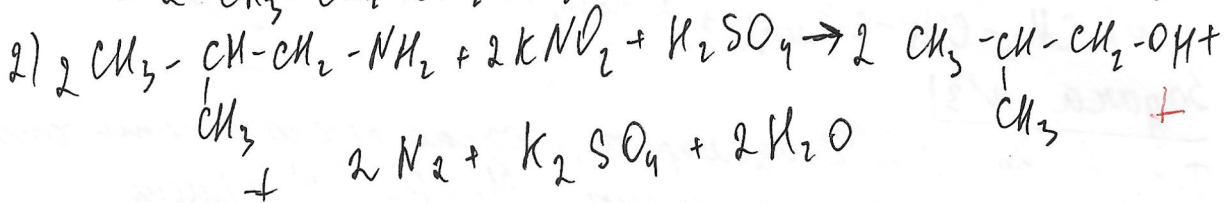
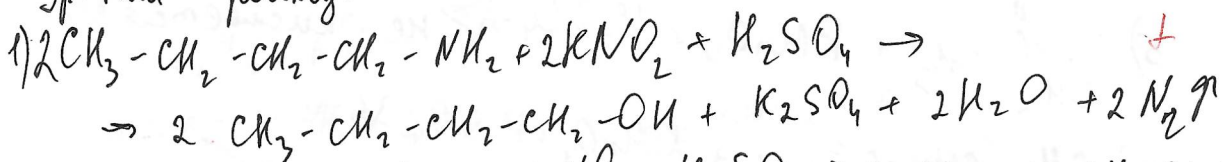


\Rightarrow С и D - спирты; Е и F - кислоты

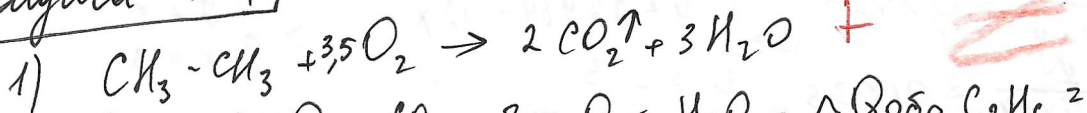
$$M_A = M_B = M_2M(R_1) + 16 = 73 \text{ г/моль} \Rightarrow M(R_1) = M(R_2) = 57 \text{ г/моль}$$



Уравнения реакций:



Задача 14



$\Delta Q_{\text{сгор}} = 2 \Delta Q_{\text{обр}} \text{CO}_2 + 3 \Delta Q_{\text{обр}} \text{H}_2\text{O} - \Delta Q_{\text{обр}} \text{C}_2\text{H}_6$

$2 \cdot 393,5 + 3 \cdot 285,8 - 84,7 = 1559,7 \text{ кДж/моль} = 1559700 \text{ Дж/моль} +$

2) $Q_{\text{нагр}} = V \cdot c(\text{H}_2\text{O}) \cdot \Delta T$

Найдем $V \text{ H}_2\text{O} = \frac{11792}{182/\text{моль}} = 65,5 \text{ моль} +$

Преобразуем потери энергии тепла

$Q_{\text{нагр}} = \Delta Q_{\text{сгор}} \cdot \text{C}_2\text{H}_6 = \Delta Q_{\text{м сгор}} \cdot \text{C}_2\text{H}_6 \cdot V \text{ C}_2\text{H}_6$

$Q_{\text{нагр}} = 65,5 \cdot 75,31 \cdot (98 - 24) = 365027,5 \text{ Дж} +$

3) По уравнению Менделеева-Клапейрона: $V = \frac{\nu RT}{P}$

$V \text{ C}_2\text{H}_6 = 0,234 \cdot 8,314 \cdot \frac{730}{760} \cdot 101325$

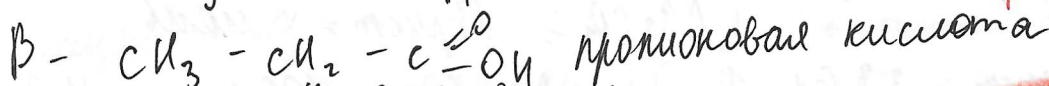
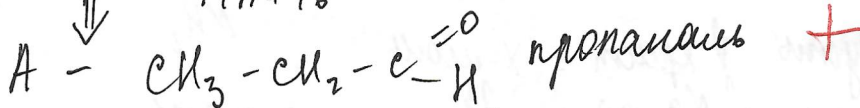
$V \text{ C}_2\text{H}_6 = \frac{0,234 \cdot 8,314 \cdot 288}{\frac{730}{760} \cdot 101325} = 5,757 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 5,757 \text{ л} +$

Ответ: 5,757 л. +

Задача 15

1) Представим алкен в виде $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$. Отсюда

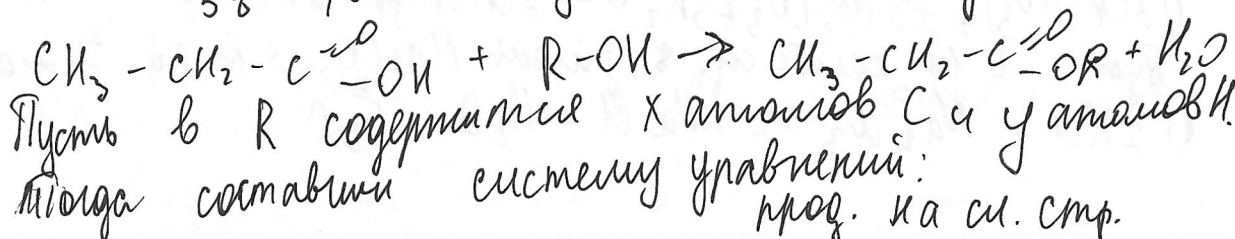
$\omega \text{ H} = \frac{2n}{14n+16} = 0,1035 \Rightarrow n = 3$



Выразим доли C, H и O в в-ве A:

$\omega \text{ O} = \frac{16}{58} = 0,2759$ $\omega \text{ H} = 0,1035$ (по ус.)

$\omega \text{ C} = \frac{36}{58} = 0,6207$ Пусть C имеет вид R-OH



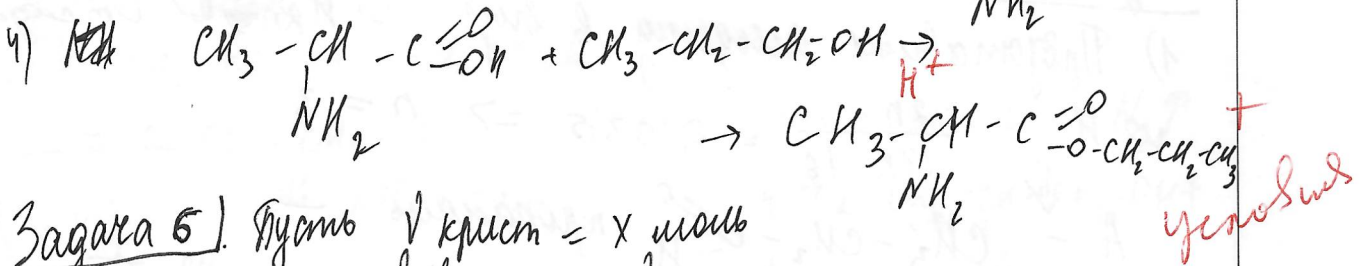
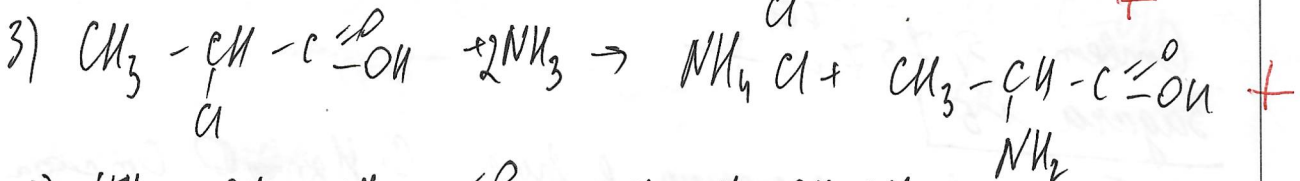
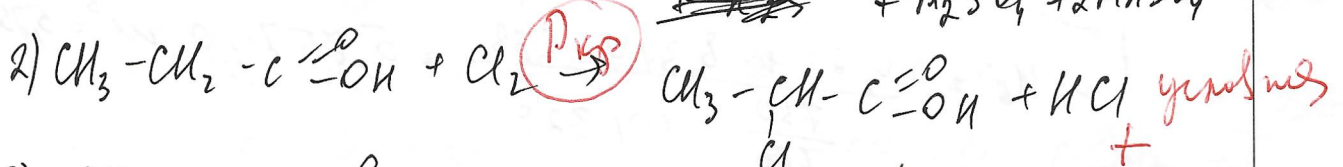
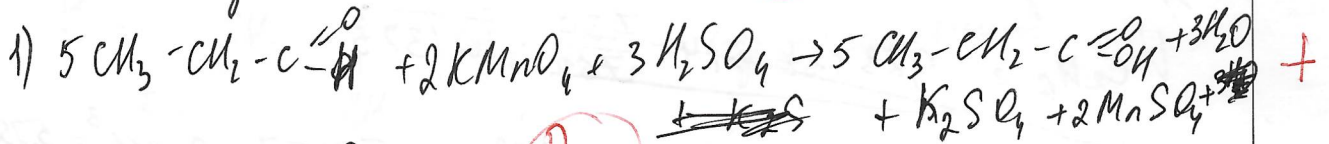
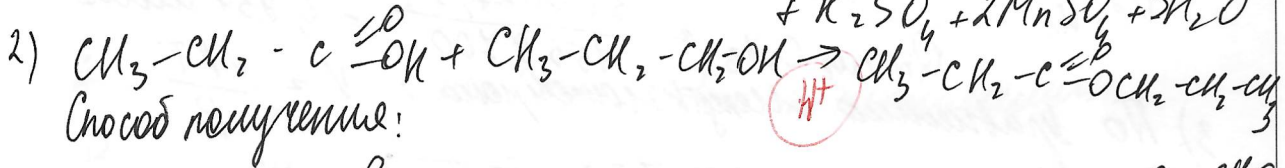
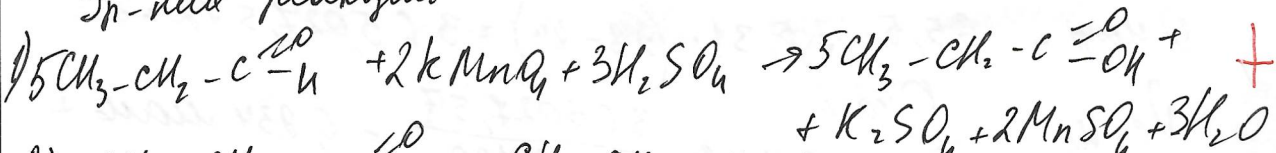
чистовик

$$\begin{cases} \frac{32}{73+12x+y} = 0,2759 \\ \frac{5+y}{73+12x+y} = 0,1035 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 42,984 - 12x \\ x = 3 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y = 7 \\ x = 3 \end{cases}$$

Т.к. нам в дальнейшем нужно получить пропиловый спирт - R-пропил. $R - C_3H_7$ - пропи- или изопропил-
 $C - CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

Отсюда D- $CH_3 - CH_2 - C(=O) - CH_2 - CH_2 - CH_3$ +
 пропиловый спирт пропионовой кислоты

Ур-ние реакции:

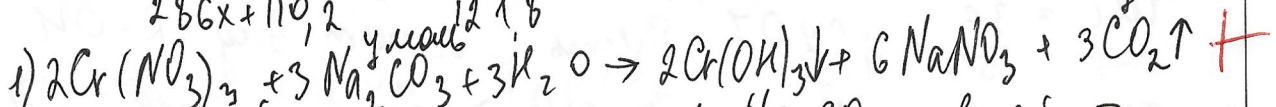


Задача 5. Пусть $\sqrt{\text{крист}} = x$ моль
 $\sqrt{Na_2CO_3} = \sqrt{\text{крист}} = x$ моль

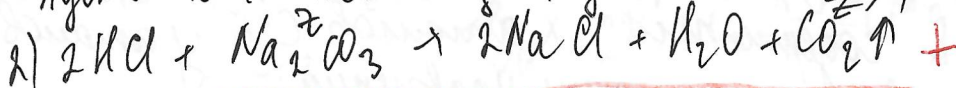
$m \text{ крист} = 286x$ г, $m Na_2CO_3 = 106x$ г, $m H_2O = 110,22$ г

По раст-ти найдем x:

$$\frac{106x}{286x + 110,22} = \frac{21,6}{21,6} \Rightarrow x = 0,36 \text{ моль}$$



Пусть в 1й кельве сор. $\frac{1}{3}$ моль Na_2CO_3 , а во 2й - $\frac{2}{3}$ моль



числовик.

$$\begin{cases} \frac{z}{y} = 2 \\ z + y = 0,36 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} y = 0,12 \text{ моль} + \\ z = 0,24 \text{ моль} + \end{matrix}$$

Кислоты р-р различны в отношении 1:2

~~Na₂CO₃~~ т.к. HCl в избытке, то $\downarrow \text{NaCl} = 2 \downarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$

$= 2 \cdot 0,24 = 0,48 \text{ моль}$, $m \text{ NaCl} = 28,08 \cdot 2 = 56,16 \text{ г}$, $m \text{ CO}_2 = 10,56 \text{ г}$

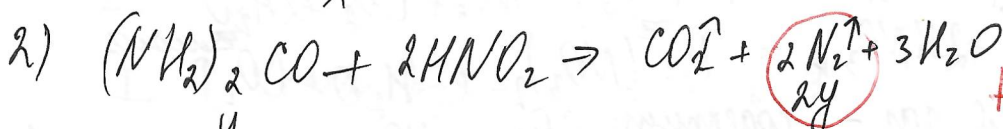
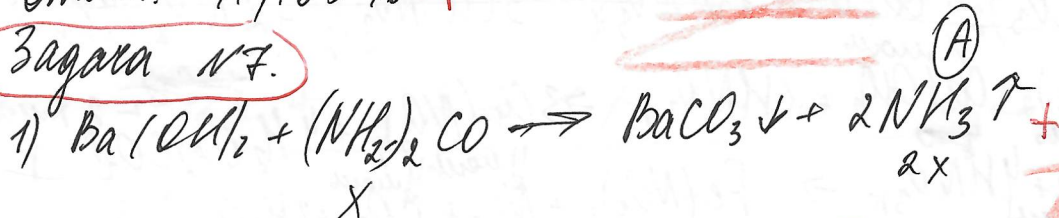
$m \text{ к.р.} = m_1 \text{ к.р.} + m_2 \text{ к.р.} = 286 \cdot 0,36 + 110,2 = 213,16 \text{ г} +$

$m_1 \text{ к.р.} : m_2 \text{ к.р.} = 1:2 \Rightarrow m \text{ к.р.} \cdot 2 = 213,16 \cdot 2 = 426,32$
 ~~$m \text{ к.р.} \cdot 2 = m \text{ к.р.} \cdot 2 + m \text{ р-ра HCl} - m \text{ CO}_2 = 426,32 + 120 - 10,56 = 535,76 \text{ г} +$~~

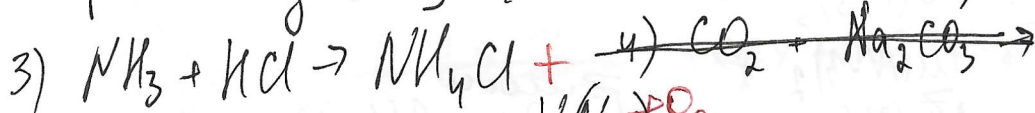
$w \text{ NaCl} = \frac{28,08}{251,55} \cdot 100\% = 11,163\% +$

Ответ: 11,163% +

Задача №7.

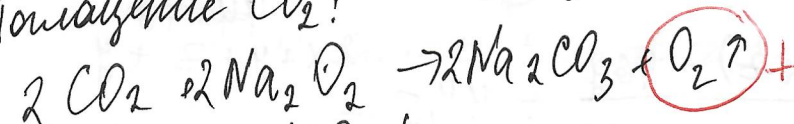


$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2,3} = 0,005 \text{ моль/л.}$



т.к. сказано, что $\frac{V(\text{CO}_2)}{V(\text{NH}_3)} = 2 \Rightarrow$ различны не поровну, а в отнош. 1:2

Помещение CO₂:



$V(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 130 \cdot \frac{1}{3} = 43,33 \text{ мл}$

$V \text{ H}^+ \text{ после реакции} = 0,005 \cdot (43,33 \cdot 10^{-3} + 0,2) = 1,21665 \cdot 10^{-3}$

$V \text{ H}^+ \text{ из р-ра} = 0,2 \cdot 1,005 - 1,21665 \cdot 10^{-3} = 0,2 \text{ моль}$

$V \text{ NH}_3 = V \text{ H}^+ \text{ из р-ра} = 0,2 \text{ моль}$ $V(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = V \text{ NH}_3 = 0,2 \text{ моль}$

$V(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 0,2 \cdot \frac{1}{2} = 0,1 \text{ моль} +$

$V(NH_2)_2 CO_{общ} = 0,1 + 0,2 = 0,3$ ^{системик} ~~моль~~

$C(NH_2)_2 CO = \frac{0,3}{0,13} = 2,308$ моль/л.

Ответ: 2,308 моль/л.

$0,1 + 0,16 = 0,26 \neq 0,3$

Иммунитет газ - это $N_2 + O_2$

Ошибки в расче

$V(моль)$

Задача №8. $p = \frac{p_{см} RT}{M_{см}}$ $\rho = \frac{m}{V}$

Найдём $M_{газа} = 1,62 \cdot 10^3 \cdot 8,314$

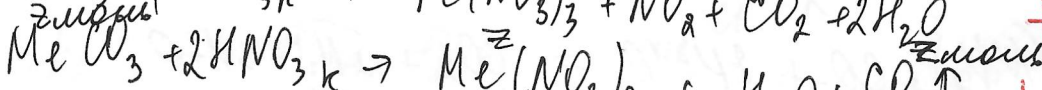
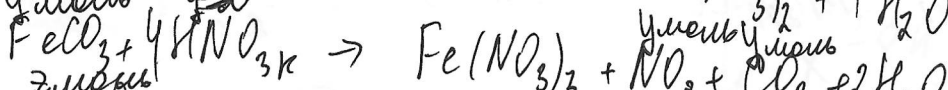
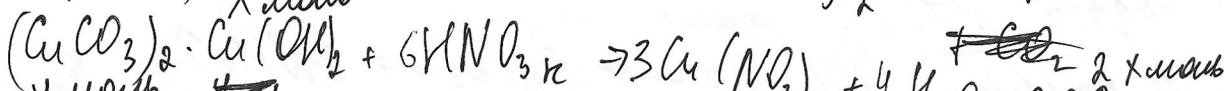
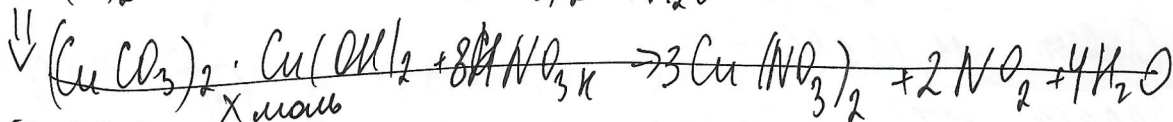
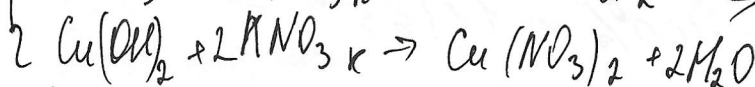
1) Найдём $M_{газа}$:

$m_{газа} = 1,62 \cdot 29,34 = 53,39882$

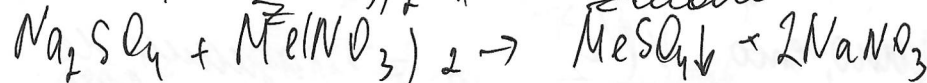
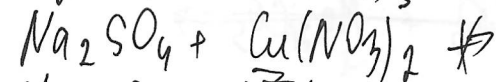
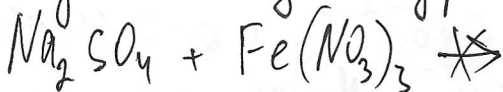
$pV = \nu RT$

$V = \frac{pV}{RT} = \frac{m}{M} \Rightarrow M_{газа} = \frac{m \cdot RT}{pV} = \frac{53,3988 \cdot 8,314 \cdot 298}{101325 \cdot 29,34 \cdot 10^{-3}}$

$= 44,5$ г/моль +



Выдели - все газ - содержит CO_2 и NO_2 , т.е. не индив. в-во.



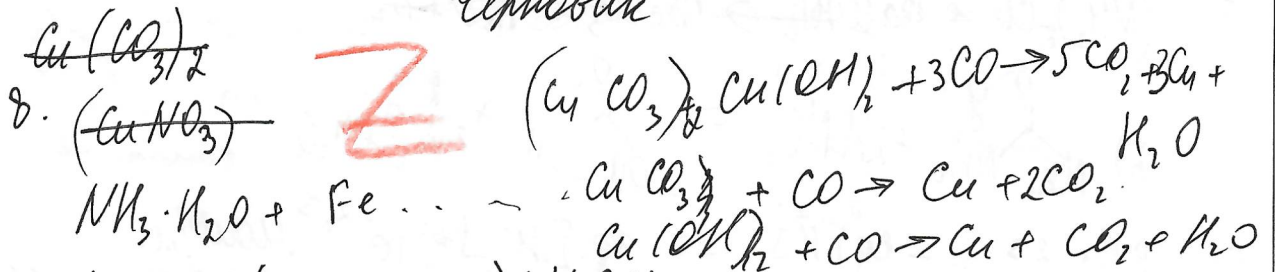
Сост. ур-ние $M_{смеси\ газ\ов} = 2x \cdot 44 + 44y + 44z + 46y$

$z = \frac{44(2x + y + z) + 46y}{2x + 2y + z} = 44,5$ +

$m_{смеси\ карб.} = 346 \cdot x + 116y + (M(Me) + 60) \cdot z = 146,22$

$m_{MeSO_4} = (M(Me) + 96) \cdot z = 93,22$

Черновик



$$1) \frac{44(2x+y+z) + 46y}{2x+2y+z} = 44,5$$

$$88x + 89y + 44,5z = 88x + 46y + 44z + 46y$$

$$x + 89y + 44,5z = 90y + 44z$$

$$\underline{x + 0,5z = y}$$

$$2) 346x + 116y + M(Me) \cdot z + 60z = 148,2z$$

$$346x + 116(x + 0,5z) + M(Me) \cdot z + 60z = 148,2z$$

$$346x + 116x + 58z + M(Me) \cdot z + 60z = 148,2z$$

$$\underline{462x + 118z + M(Me) \cdot z = 148,2z}$$

$$3) \begin{cases} M(Me)z + 96z = 93,2 \end{cases}$$

$$M(Me)z = 93,2 - 96z$$

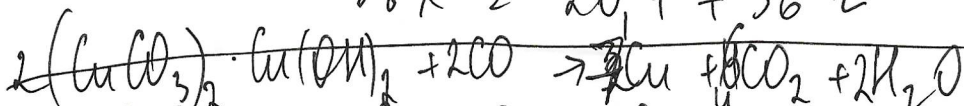
$$\downarrow \quad \underline{462x + 118z + 93,2 - 96z = 148,2z}$$

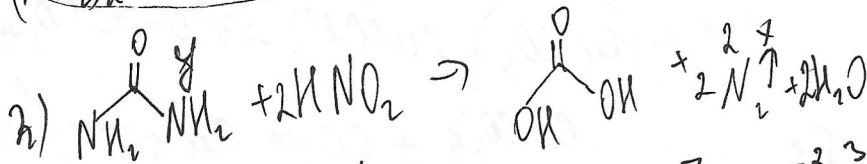
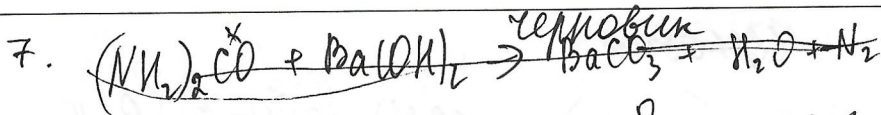
$$\underline{462x + 22z = 55}$$

$$\begin{cases} x + 0,5z = y \\ 462x + 118z + M(Me) \cdot z = 148,2z \\ M(Me) \cdot z + 96z = 93,2 \\ 96x + M(Me) \cdot z + 60z = 113,6 \end{cases}$$

$$M(Me) \cdot z = 93,2 - 96z = 113,6 - 60z - 98x$$

$$98x = 20,4 + 36z$$



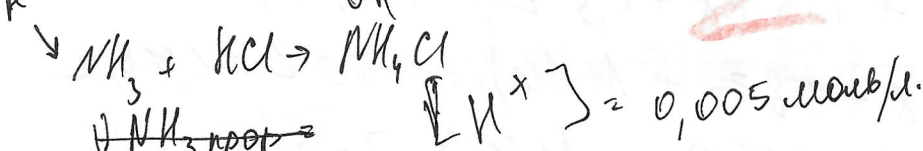
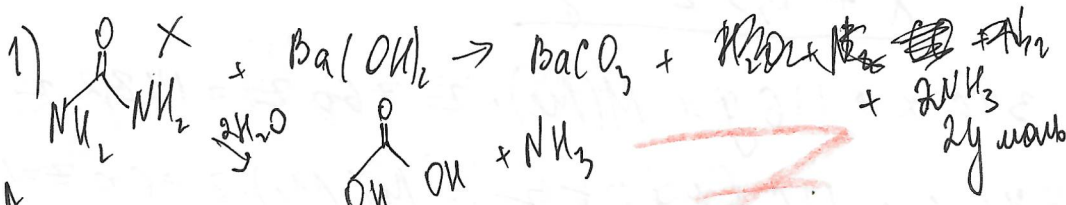


$pH = 2,3 = -\lg[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-2,3} \text{ моль/л.} = 0,005 \text{ моль/л.}$

$V_{H^+} = [H^+] \cdot V = 10^{-2,3} \cdot \left(\frac{0,13}{2} + 0,2\right) = 0,005 \cdot 0,265 = 1,325 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$V_{H^+} \text{ в HCl} = 0,2 \cdot 0,005 = 0,001 \text{ моль}$

$V_{HCl \text{ изр}} = 0,001 - 1,325 \cdot 10^{-3} = 0,2 \text{ моль}$



Т. к. $\frac{V_{N_2}}{V_{NH_3}} = 2 \Rightarrow$ разделили не поровну, а в отн. 1:2.

$V_{\text{р-ра } (NH_2)_2CO} = \frac{130}{3} = 43,33 \text{ мл.}$

$V_{H^+} = [H^+] \cdot V = 0,005 \cdot (43,33 \cdot 10^{-3} + 0,2) = 1,21665 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$
 после р-ии 1.

$V_{H^+ \text{ изр}} = V_{NH_3 \text{ изр}} = (1,005 \cdot 0,2 - 1,21665 \cdot 10^{-3}) = 0,2 \text{ моль}$
 $= V_{(NH_2)_2CO} \text{ (1)} = \frac{0,2}{2} = 0,1 \text{ моль.}$

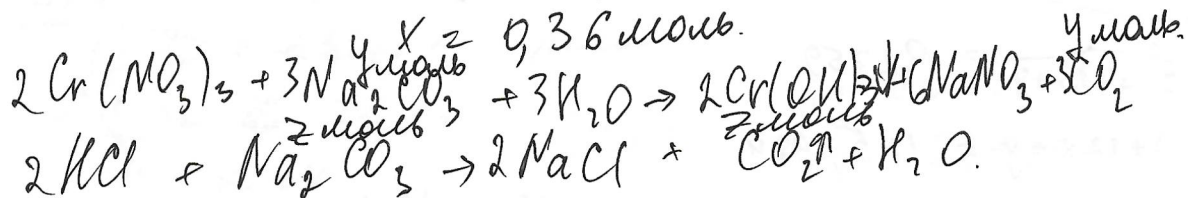
$V_{(NH_2)_2CO} \text{ (2)} = 0,2 \text{ моль}$

$V_{(NH_2)_2CO} \text{ в общ.} = 0,3 \text{ моль}$
 $C_{(NH_2)_2CO} = \frac{0,3}{0,13} = 2,308 \text{ М}$

Пусть \downarrow крист./мол. \approx х моль \downarrow $\text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{х моль}$
 $m = 286x$ $m = 106x$

По раств.-ти: $\frac{106x}{286x + 110,2} = \frac{21,8}{121,8}$

$12919,8x = 6234,8x + 2402,36$
 $6676x = 2402,36$



$\begin{cases} \frac{z}{y} = 2 \\ z + y = 0,36 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} z = 2y \\ 3y = 0,36 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} z = 0,24 \text{ моль} \\ y = 0,12 \text{ моль} \end{cases}$

Т.к. изоб. HCl, считали по Na_2CO_3

$\downarrow \text{NaCl} = 2 \cdot \downarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2 \cdot 0,12 = 0,24 \text{ моль}$

Ищем $m_{\text{к.р.2}} = m_{\text{к.р.1}} + m_{\text{к.р.2 HCl}}$

$m_{\text{к.р.1}} : m_{\text{к.р.2}} = 1 : 2$

$m_{\text{к.р.1}} = 286 \cdot 0,36 + 110,2 = 213,16$

$m_{\text{к.р.2}} = \frac{213,16}{3} \cdot 2 = 142,11$

$\omega_{\text{NaCl}} = \frac{0,24 \cdot 58,5}{142,11 + 120} \cdot 100\% = \frac{28,98}{262,11} \cdot 100\% = 10,713\%$

терновик

$$0) 928 = 584 + 96x + 8y$$

$$\begin{cases} 96x + 8y = 344 \\ \Rightarrow y = \frac{344 - 96x}{8} = 43 - 12x \end{cases}$$

$$(2) 145 + 29y = 219 + 36x + 3y$$

$$145 + 29(43 - 12x) = 219 + 36x + 3(43 - 12x)$$

$$1247 + 145 - 348x = 219 + 36x + 129 - 36x$$

$$1263 = 348x$$

$$x = 3,63 \text{ не подх.}$$

$$\frac{32}{73 + 12x + y} = 0,2759$$

$$73 + 12x + y = 115,984$$

$$\begin{cases} 12x + y = 42,984 \\ y = 42,984 - 12x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 25 + y = 0,1035 \\ \Rightarrow 5 + y = 6 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 73 + 12x + y \\ y = 6 \end{cases}$$

$$7,5555 + 1,242x + 0,1035y = 5 + y$$

$$7,5555 + 1,242x = 0,8965y + 5$$

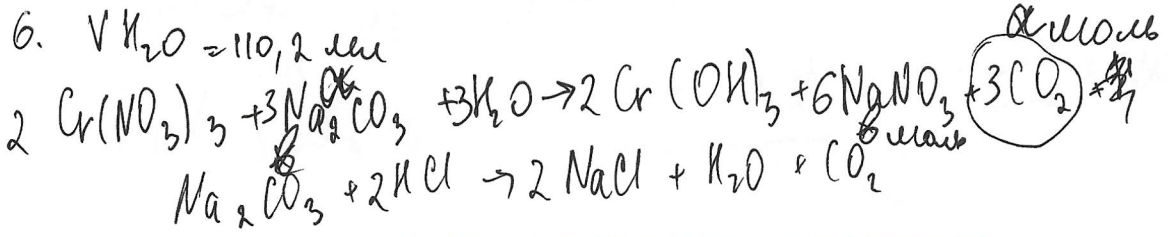
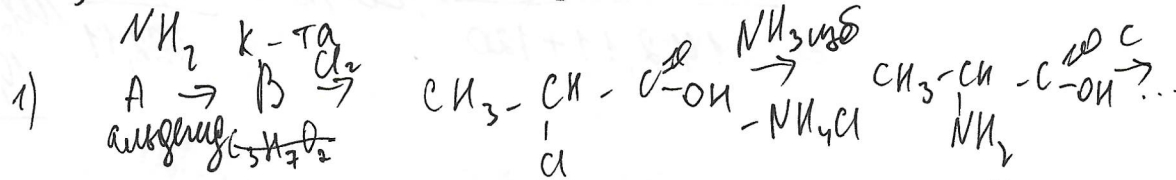
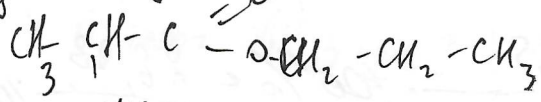
$$7,5555 + 1,242x = 0,8965(42,984 - 12x) + 5$$

$$= 38,5352 - 10,758x + 5$$

$$12x = 36 \Rightarrow C_3H_7OH - C$$

$$\begin{cases} x = 3 \\ y = 43 - 36 = 7 \end{cases}$$

Каждо пошептит



черновик

4. $pV = nRT$

$T = 15^\circ C = 288 K$

$p = 730 \text{ мм рт. ст} = 97325,33 \text{ Па}$

$T_1 = 24^\circ C = 297 K$

$T_2 = 98^\circ C = 371 K$

$m_{H_2O} = 1179 \text{ г} = 1179 \text{ г}$

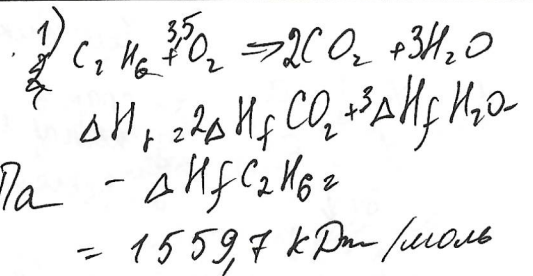
$\Delta H_f C_2H_6 = 84,7 \text{ кДж/моль}$

$\Delta H_f CO_2 = 393,5 \text{ кДж/моль}$

$\Delta H_f H_2O = 285,8 \text{ кДж/моль}$

$c_{H_2O} = 75,31 \text{ Дж/моль}\cdot K$

$V_{C_2H_6} = ?$



$Q = m c \Delta T$ для этого
 $[c] = \frac{\text{Дж}}{\text{г}\cdot K}$

$V_{H_2O} = \frac{1179}{18} = 65,5 \text{ моль}$

$Q = V c \Delta T = 65,5 \cdot 75,31 \cdot$

$\Delta T = 65,5 \cdot 75,31 \cdot (371 - 297)$

$= 65,5 \cdot 75,31 \cdot 74 =$

$= 365027,57 \text{ Дж}$

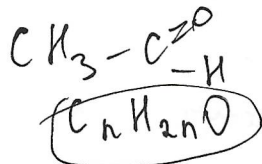
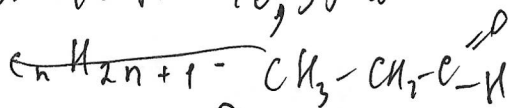
Пренебрежем пот. E $\Rightarrow Q = \Delta H_f \cdot V$

$V = \frac{365027,57}{1559700} = 0,234 \text{ моль}$

$V = \frac{VRT}{p} = \frac{0,234 \cdot 8,314 \cdot 288}{97325,33} =$

$= 5,757 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 = 5,757 \text{ л}$

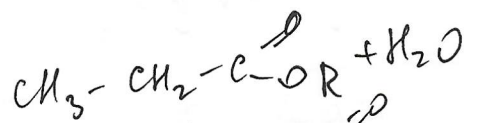
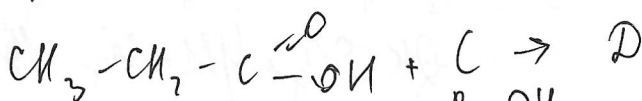
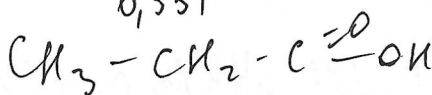
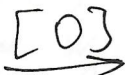
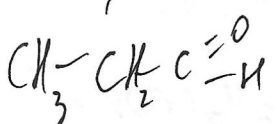
б. $w_H = 10,35\%$



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

$2n = 1,449n + 1,656$

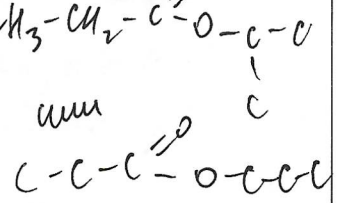
$n = \frac{1,656}{0,551} = 3$



$w_{O \text{ в A}} = \frac{16}{58} = \frac{8}{29}$

$w_{C \text{ в A}} = \frac{36}{58} = \frac{18}{29}$

$\frac{R-OH}{73+12x+y} = \frac{8}{29}$
 $\frac{5+y}{73+12x+y} = \frac{3}{29}$

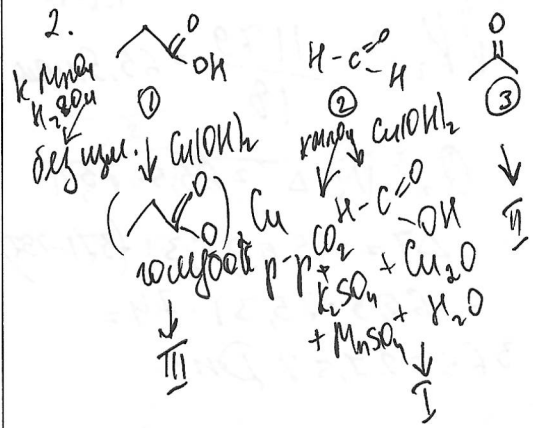
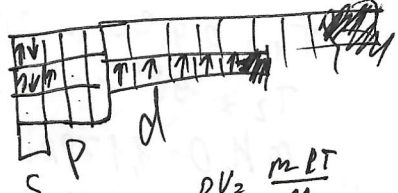
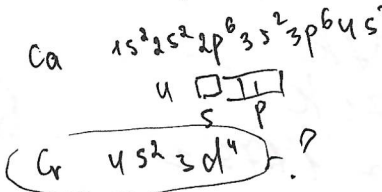


Черновик



1. $x + y = a$
 $\frac{x}{y} = 5$
 $x = 5y$
 $6y = a$
 $y = \frac{a}{6}$

x - спар. е -
 y - кеспар. е
 a - всего



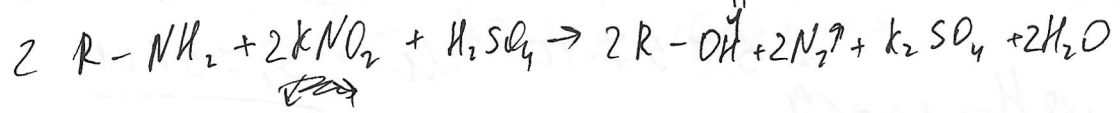
3. $T = 80^\circ C$
 $p_{N_2}(A+B) = 2,607$
 $KNO_2 + H_2SO_4 + \dots$
 $M(A+B) = 73 \text{ г/моль}$
 $\rho_{смеси} =$

$pV = \frac{mRT}{M}$
 $pV = \rho RT$
 $p = \frac{M[\rho]}{M_m}$
 $p = \frac{mRT}{VM_{см}} = \frac{\rho RT}{M_{см}}$

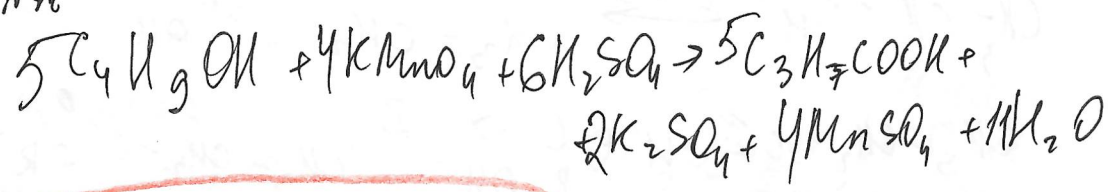
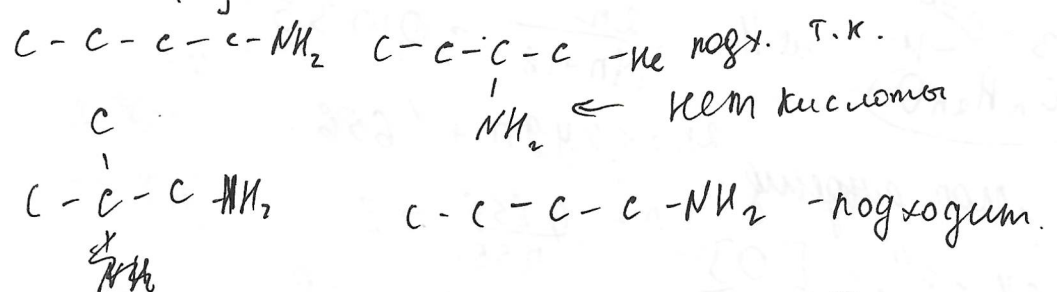
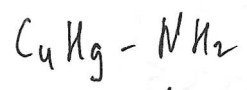
$\rho_{смеси} = \frac{73}{22,4} = 3,259 \text{ г/л} = 3,259 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$
 $p = \frac{3,259 \cdot 10^3 \cdot 8,314 \cdot 353}{73} = 131022,6 \text{ Па}$

$V = m \rho$

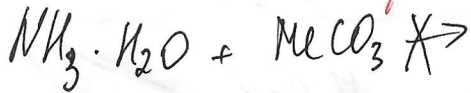
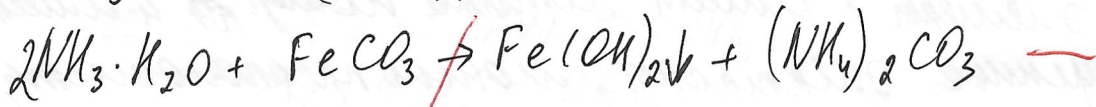
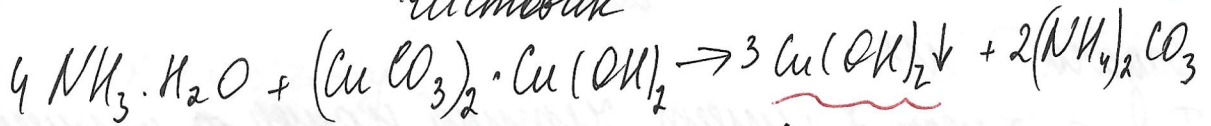
III. к. обр-са 2 измерител. сфер. CuO, то. $M_A = M_B = M \text{ г/моль}$
 $M_{смеси} = \gamma_A \cdot M + \gamma_B \cdot M = (\gamma_A + \gamma_B) M = 73 \Rightarrow M = 73 \text{ г/моль}$



$M(R) = 73 - 16 = 57 \text{ г/моль}$



Чистовик



$m_{\text{ост. не раст.}} \approx m_{\text{Cu}(\text{OH})_2 \text{ в осадке}} + m_{\text{MeCO}_3}$

$$98x + (M(\text{Me}) + 60)z = 113,6z$$

Составим сист. уравнений:

$$\begin{cases} \frac{44(2x+y+z) + 46y}{2x+2y+z} = 44,5 \\ 346x + 116y + (M(\text{Me}) + 60) \cdot z = 148,2 \\ (M(\text{Me}) + 96)z = 93,2 \\ 98x + (M(\text{Me}) + 60)z = 113,6z \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 462x + 22z = 55 \\ 98x + (M(\text{Me}) + 60)z = 113,6z \end{cases}$$

$$z = \frac{55 - 462x}{22}$$

$$98x + M(\text{Me}) \cdot z$$

$$\begin{cases} x + 0,5z = y \\ 462x + 118z + M(\text{Me}) \cdot z = 148,2 \\ M(\text{Me}) \cdot z + 96z = 93,2 \\ 98x + M(\text{Me}) \cdot z + 60z = 113,6z \end{cases}$$



$$M(\text{Me}) \cdot z = 93,2 - 96z \quad 113,6 - 98x - 60z = 148,2 - 462x - 118z$$

$$1) \quad 93,2 - 96z = 113,6 - 98x - 60z$$

$$98x = 20,4 + 36z$$

$$x = \frac{20,4 + 36z}{98}$$

$$\frac{20,4 + 36z}{98} + 0,5z = y \Rightarrow y = 0,208 + 0,367z$$

$$2) \quad 113,6 - 98x - 60z = 148,2 - 462x - 118z$$

$$364x + 58z = 34,6$$

$$x = \frac{34,6 - 58z}{364}$$

$$\frac{34,6 - 58z}{364} = \frac{20,4 + 36z}{98}$$

$$3390,8 - 5664z = 7425,6 + 13104z$$

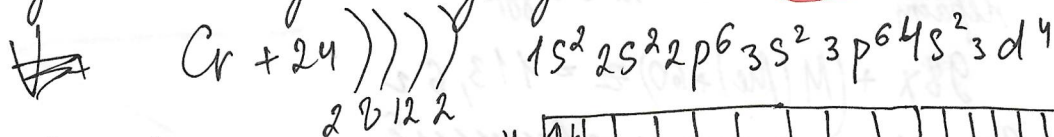
Масса Cu?
Состав минерала?

числовик

Задача №1.

Т.к. элемент X имеет четный номер ~~и~~ и имеет неподеленные электроны, можно предположить, что это d-элемент.

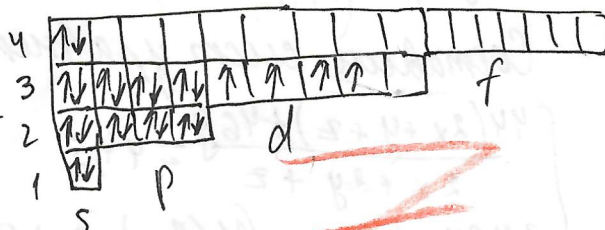
В данном случае подходит ~~Cr~~ **Cr**



$N_{\text{нар. } e} = 20$

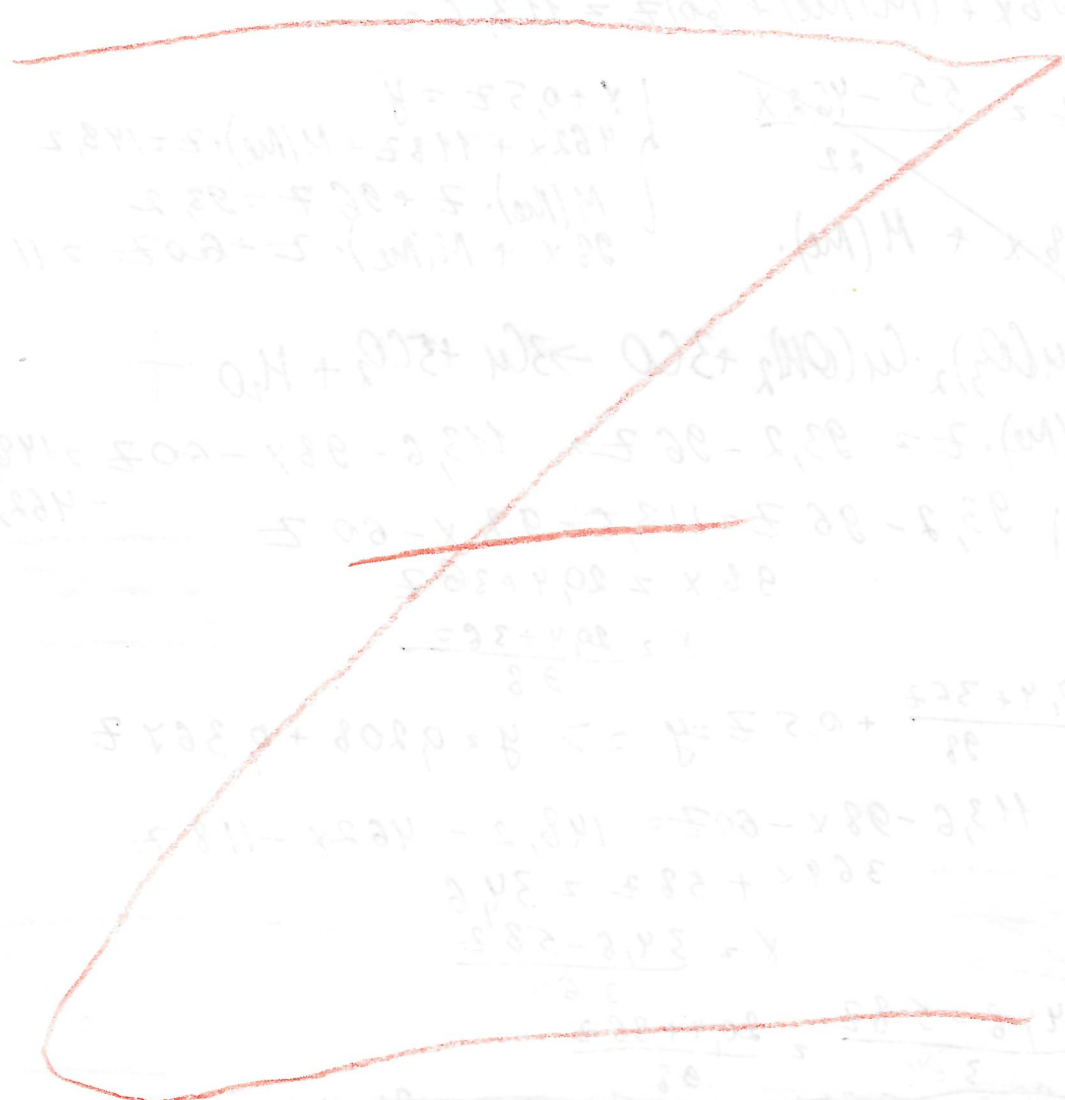
$N_{\text{нес. } e} = 4$

$\Rightarrow \frac{N_{\text{нар.}}}{N_{\text{нес.}}} = \frac{20}{4} = 5$



удовлетв. условию.

Ответ: X - Cr, X^{2+} - Cr²⁺



Черновик

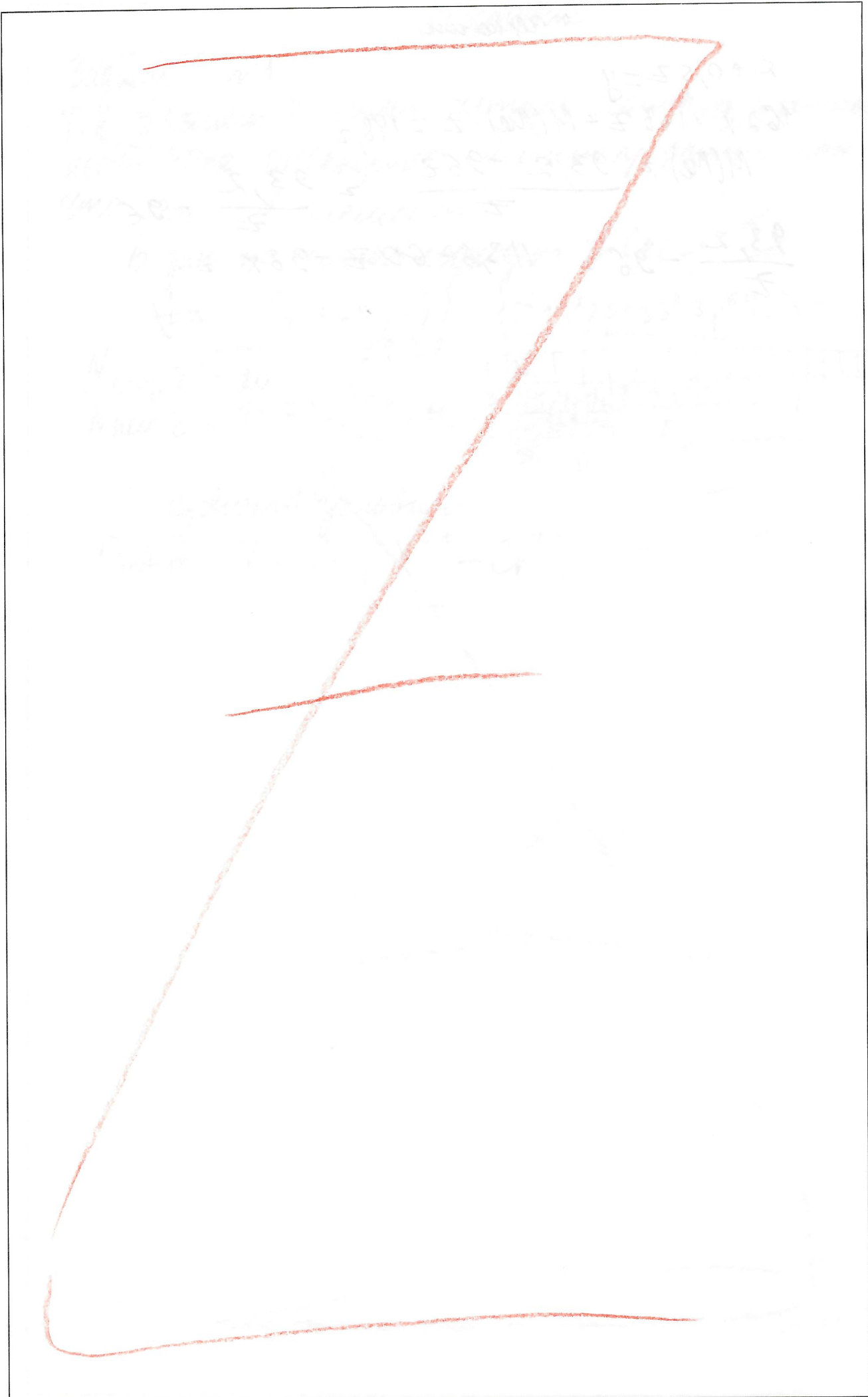
$$x + 0,5z = y$$

$$462x + 118z + M(\text{Me}) \cdot z = 148,2$$

$$M(\text{Me}) = \frac{93,2 - 96z}{z} = \frac{93,2}{z} - 96$$

$$\frac{93,2}{z} - 96 = 113,6 - 60z - 98x =$$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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