

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов по химии
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Мухомова Анна Александровна
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«12» марта 2023 года

Подпись участника
Мух

42-37-41-98

(63.1)

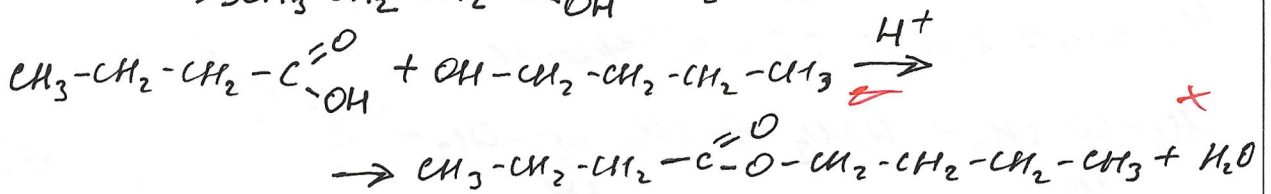
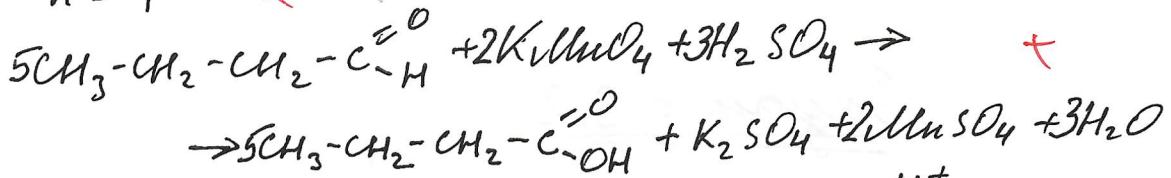
Число вана
Задача 5.1

$$\frac{12n}{12n+2n+16} = 0,6667$$

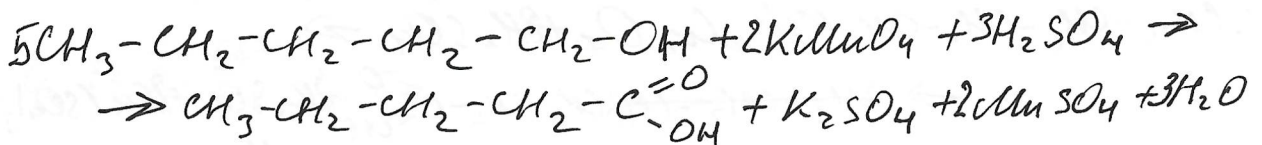
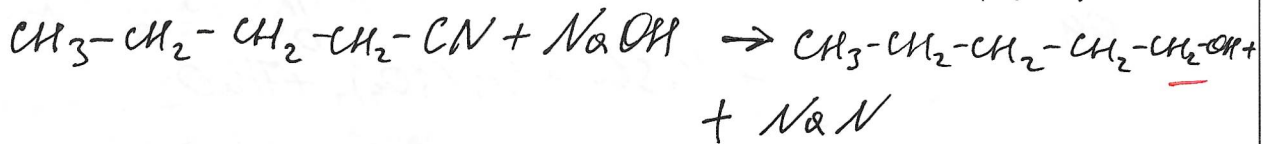
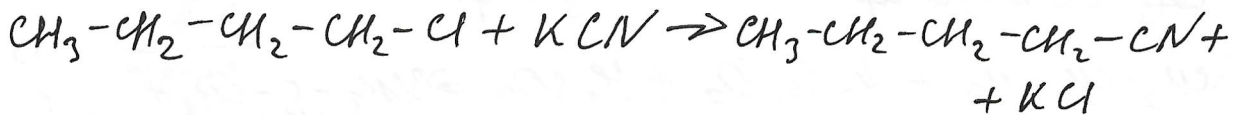
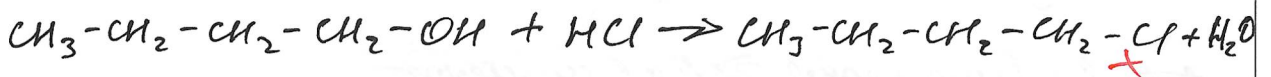
$$9,33n + 10,67 = 12n$$

$$2,67n = 10,67$$

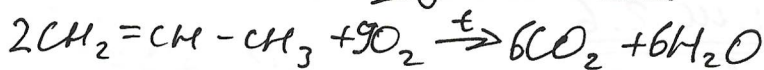
$$n = 4 \quad \times$$



Получение $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}(=\text{O})\text{-OH} \quad \times$



Задача 4.5



$$Q_{\text{реакции}} = 383,5 \cdot 6 + 285,8 \cdot 6 - 20,4 \cdot 2 = 4035 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{реакции}} = 2017,5 \text{ кДж/моль } \text{C}_2\text{H}_2 \quad \pm$$

85

Атомный номер

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

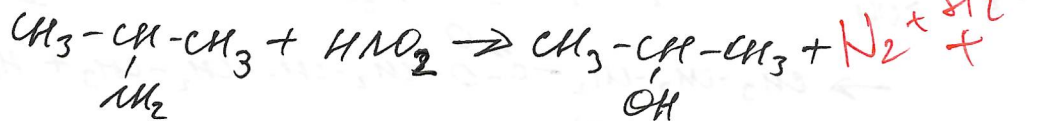
89

восемьдесят девять

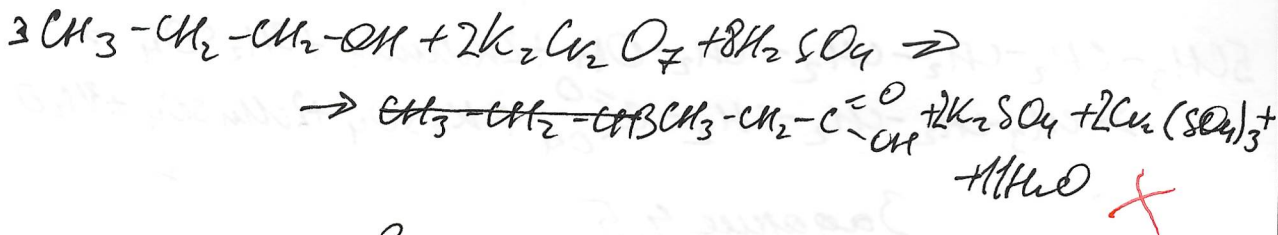
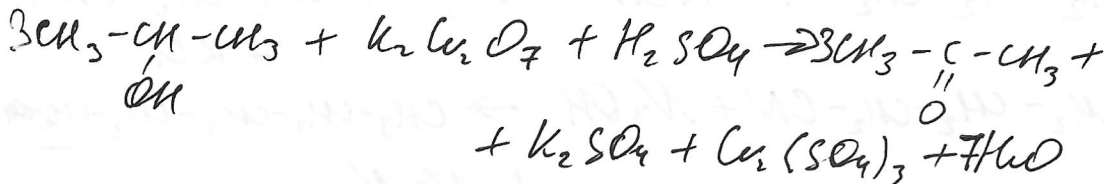
Число связей

Задача 3.2

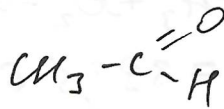
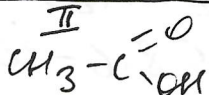
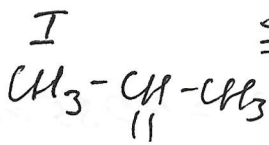
Масса = 2,107 · 28 = 58 число



~~CH₃~~ C и D изомеры ⇒ A и B изомеры



Задача 2.6



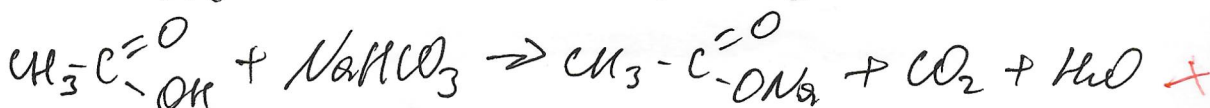
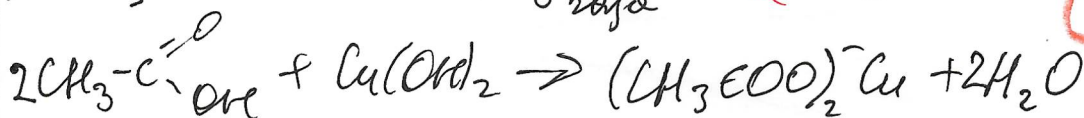
Cu(OH)₂ CuO
 черный осадок

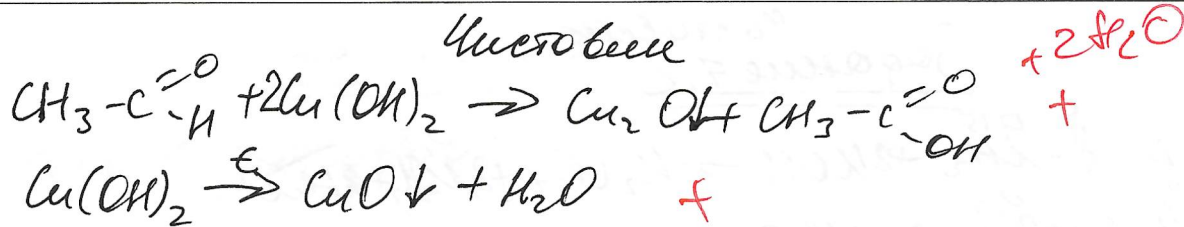
разбегание осад.,
 образование
 гол. раствора

Cu₂O
 красный осадок

NaHCO₃

возникла
 пена



Задача 1.6Задача 6.1

$$\omega = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}}$$

$$\omega = \frac{21,8}{121,8} = 0,178$$

$$\omega = \frac{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{H}_2\text{O}}}$$

$$0,178 = \frac{106x}{286x + 183,7}$$

$$51,165x + 32,8639 = 106x$$

$$54,835x = 32,8639$$

$$x = 0,6$$

$$m_{\text{р-ра}} = 171,6 + 183,7 = 345,3 \text{ мл}$$

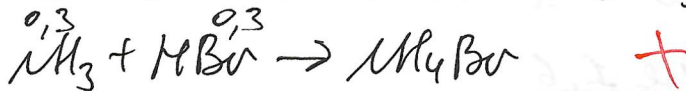
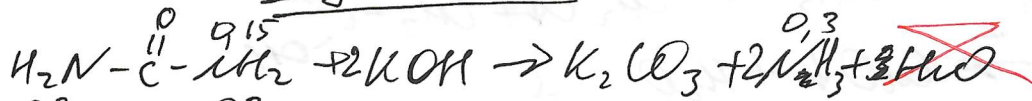


$$m_{\text{р-ра}} = 345,3 \cdot \frac{2}{3} = 230,2 \text{ мл}$$

$$m(\text{NaNO}_3) = 0,4 \cdot 85 = 34$$

$$\omega(\text{NaNO}_3) = \frac{34}{230,2 + 200} = 0,079 \approx 7,9\%$$

Чистовик
Задача 7.2



$\text{pH} \approx 1,52 \Rightarrow$ кислота в избытке

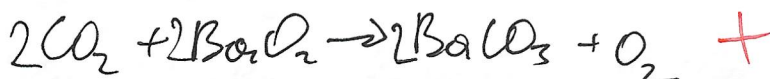
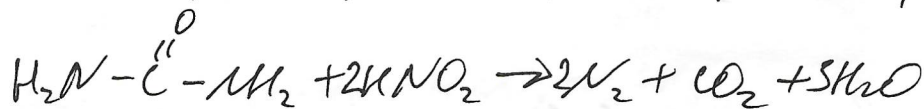
$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 0,03019$$

$$[\text{H}^+] = [\text{H}^+] = \text{C}_{\text{HBr}}$$

$$V(\text{HBr}) \text{ до реакции} = 0,3 \cdot 1,03 = 0,309 \text{ моль}$$

$$V(\text{HBr}) \text{ после реакции} = 0,3 \cdot 0,03019 = 0,009 \text{ моль}$$

$$V(\text{HBr}) \text{ прореагировало} = 0,309 - 0,009 = 0,3 \text{ моль}$$



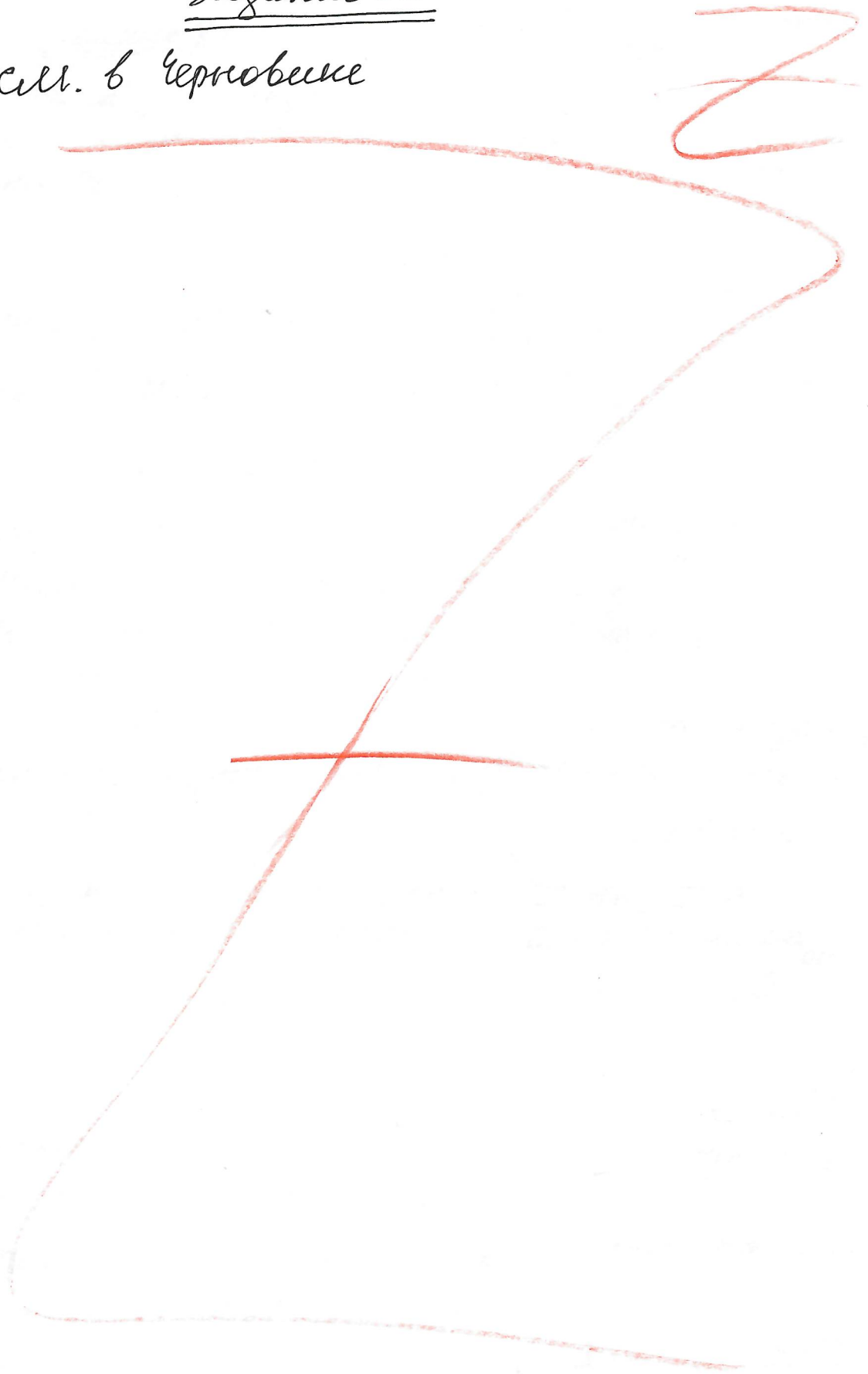
203-?

42-37-41-98

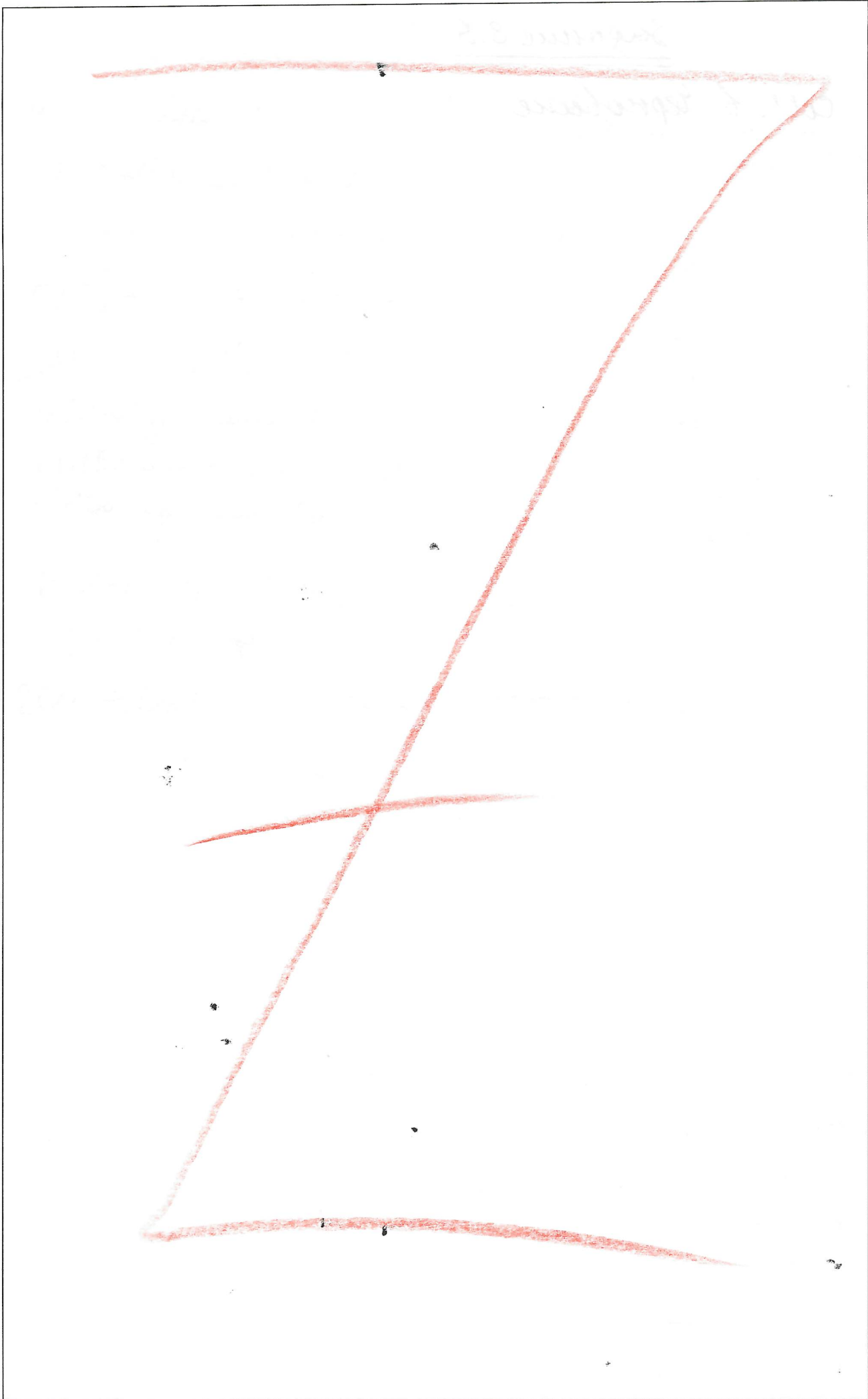
(63.1)

Задача 8.5

см. в черновике



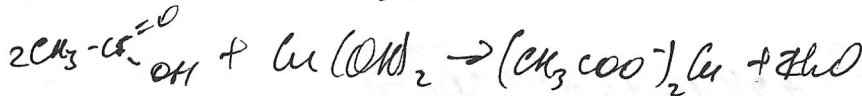
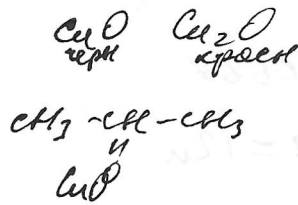
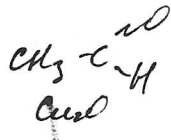
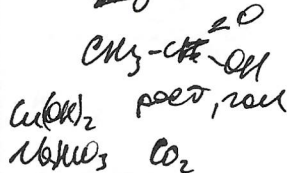
ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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

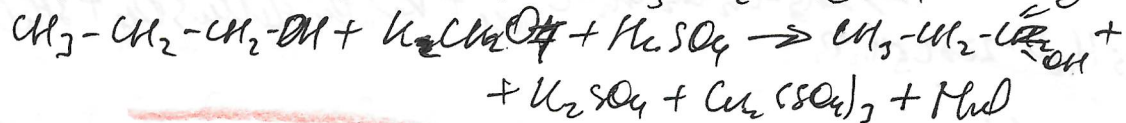
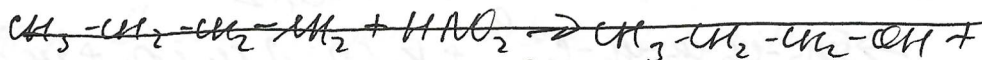
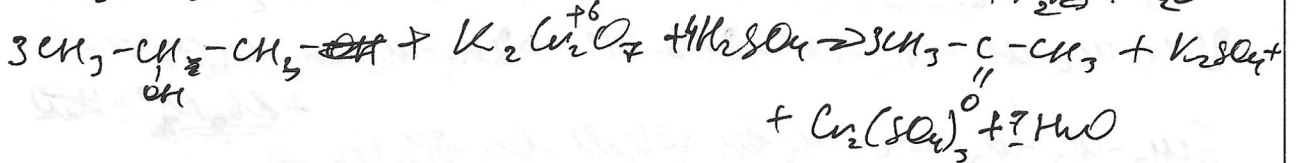
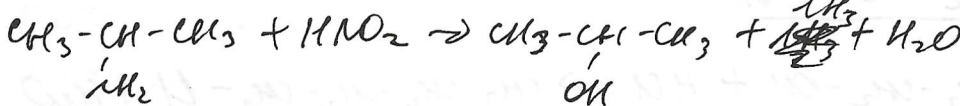
Черновик

Задача 2.6



Задача 3.2

$n_{\text{CuSO}_4} = 2,107 \cdot 28 \text{ г/моль} = 59 \text{ г/моль}$



Задача 4.5



$15 = 3 \cdot 5^{-1} = \frac{5 \cdot 10}{20}$

$760 - 101,3$
 $710 - x = 89,68$

$Q_{\text{реакции}} = 391,5 \cdot 6 + 6 \cdot 285,8 - 20,4 \cdot 2 = 2361 + 1714,8 - 40,8 = 4035$

$Q_{\text{реакции}} = 2017,5 \text{ кДж/моль } \text{C}_2\text{H}_2$

$Q = C \cdot \Delta T$

$\Delta T = \frac{Q}{C} = \frac{89,64 \cdot 3,276}{2,314 \cdot 303} = \frac{290,04}{2518,142} = 0,115 \text{ } ^\circ\text{C}$

$v = \frac{RTV}{P} = \frac{8,314 \cdot 303 \cdot 368}{89,64}$

$V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{3276}{18} = 182 \text{ моль} \cdot \frac{0,727}{18} = 0,0182 \text{ моль}$

$\Delta T = \frac{Q}{C \cdot \Delta T} = \frac{2017,5}{0,07591 \cdot 63} = 388,25 \text{ моль}$

Задача 5.7

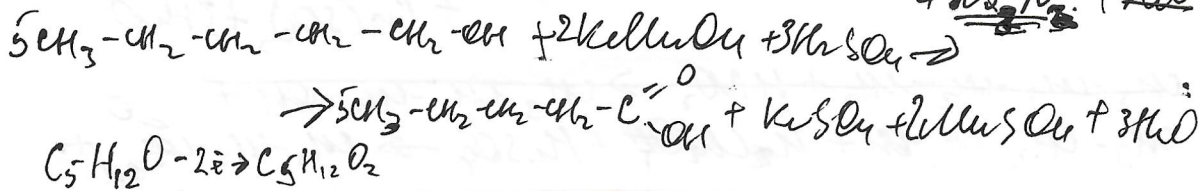
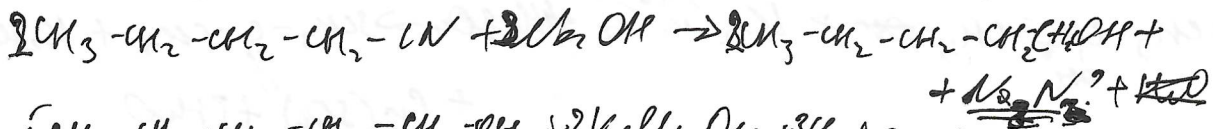
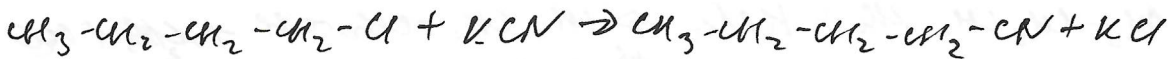
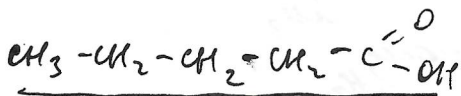
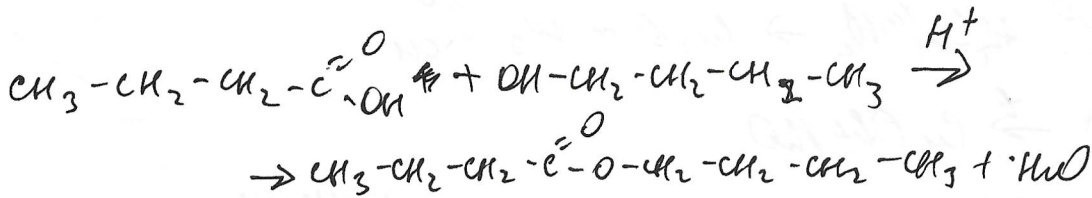
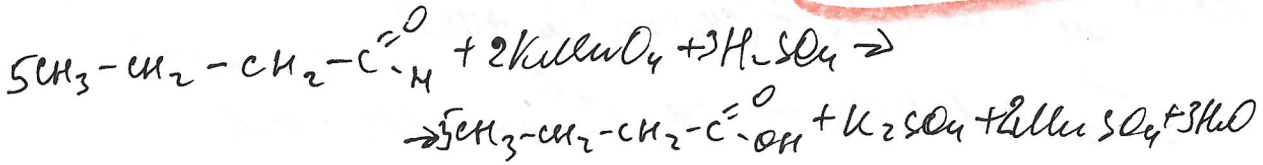
Чертовик

$$\frac{12n}{12n+2n+16} = 0,6667$$

$$9,33n + 10,67 = 12n$$

$$2,67n = 10,67$$

$$n = 4$$



Задача 6.1

$$\omega = \frac{m_{\text{в-ва}}}{m_{\text{р-ра}}}$$

$$\omega = \frac{21,3}{121,8} = 0,178$$

$$\omega = \frac{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3}}{m_{\text{Na}_2\text{CO}_3} + 10m_{\text{H}_2\text{O}} + m_{\text{H}_2\text{O}}}$$

$$0,178 = \frac{106x}{286x + 185,7}$$

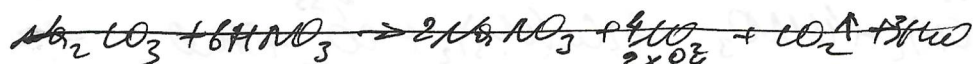
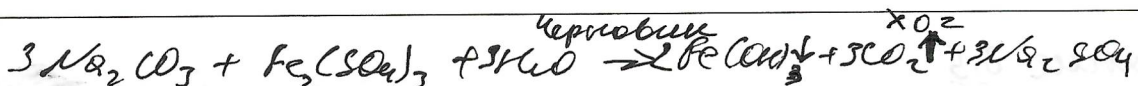
$$51,165$$

$$50,908x + 32,6986 = 106x$$

$$55,092x = 32,6986$$

$$\frac{54,835}{x} = 0,6$$

$$m_{\text{р-ра}} = 317,6 + 185,7 = 503,3 \text{ мл}$$

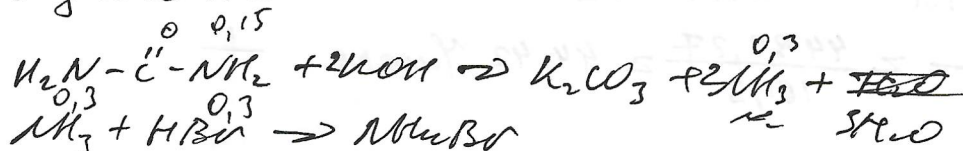


~~$$m_{2\rho\text{-p}} = 345,3 \cdot \frac{2}{3} = 230,2 \text{ мг}$$~~

~~$$m(\text{Mg}_2\text{CO}_3) = 0,4 \cdot 106 = 42,4 \text{ г}$$~~

~~$$\omega(\text{Mg}_2\text{CO}_3) = \frac{42,4}{230,2 + 200} = 0,098 \approx 9,8\%$$~~

Задача 7.2



$\text{pH} = 1,52 \Rightarrow$ кислота бисубстрат

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1,52}$$

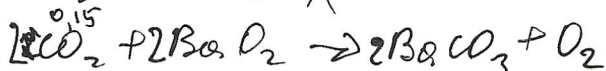
$$[\text{H}^+] = 0,03019$$

$$[\text{H}^+] = \nu(\text{HNO}_3)$$

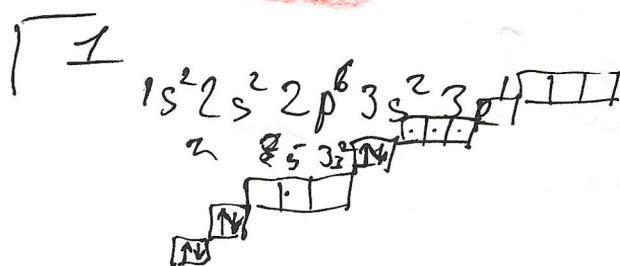
$$\nu(\text{HNO}_3) \text{ до реакции} = 0,3 \cdot 1,03 = 0,309 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{HNO}_3) \text{ после реакции} = 0,3 \cdot 0,03019 = 0,009 \text{ моль}$$

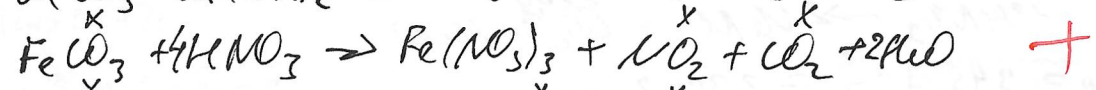
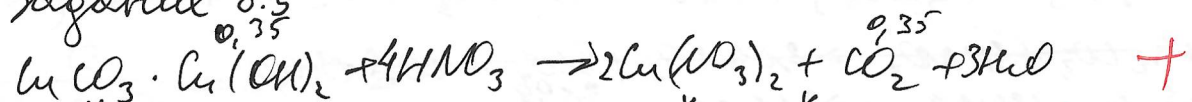
$$\nu(\text{HNO}_3) \text{ прореагировало} = 0,309 - 0,009 = 0,3 \text{ моль}$$



~~$$\nu(\text{H}_2\text{NCONH}_2) = \frac{200}{60} =$$~~



Задача 8.5



$$V(\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2) = \frac{77,7}{272} = 0,285 \text{ моль} \quad + \quad \underline{44,42}$$

$$V = \frac{101,3 \cdot 30,56}{298 \cdot 8,314} = \frac{3085,728}{2477,572} = 1,25 \text{ моль} \quad +$$

$$M = \frac{RTp}{p} = \frac{4488,27}{101,3} = 44,42 \text{ г/моль} \quad +$$

$$\begin{cases} 0,55 + 90x + 44y = 44,42 \text{ г/моль} \\ 0,55 + 2x + y = 1,25 \end{cases}$$

$$\begin{cases} y = 0,9 - 2x \\ 55,525 = 0,55 + 90x + 44(0,9 - 2x) \end{cases}$$

$$40,125 = 80x - 88x + 39,6$$

$$0,525 = 2x$$

$$x = 0,25$$

$$y = 0,4$$

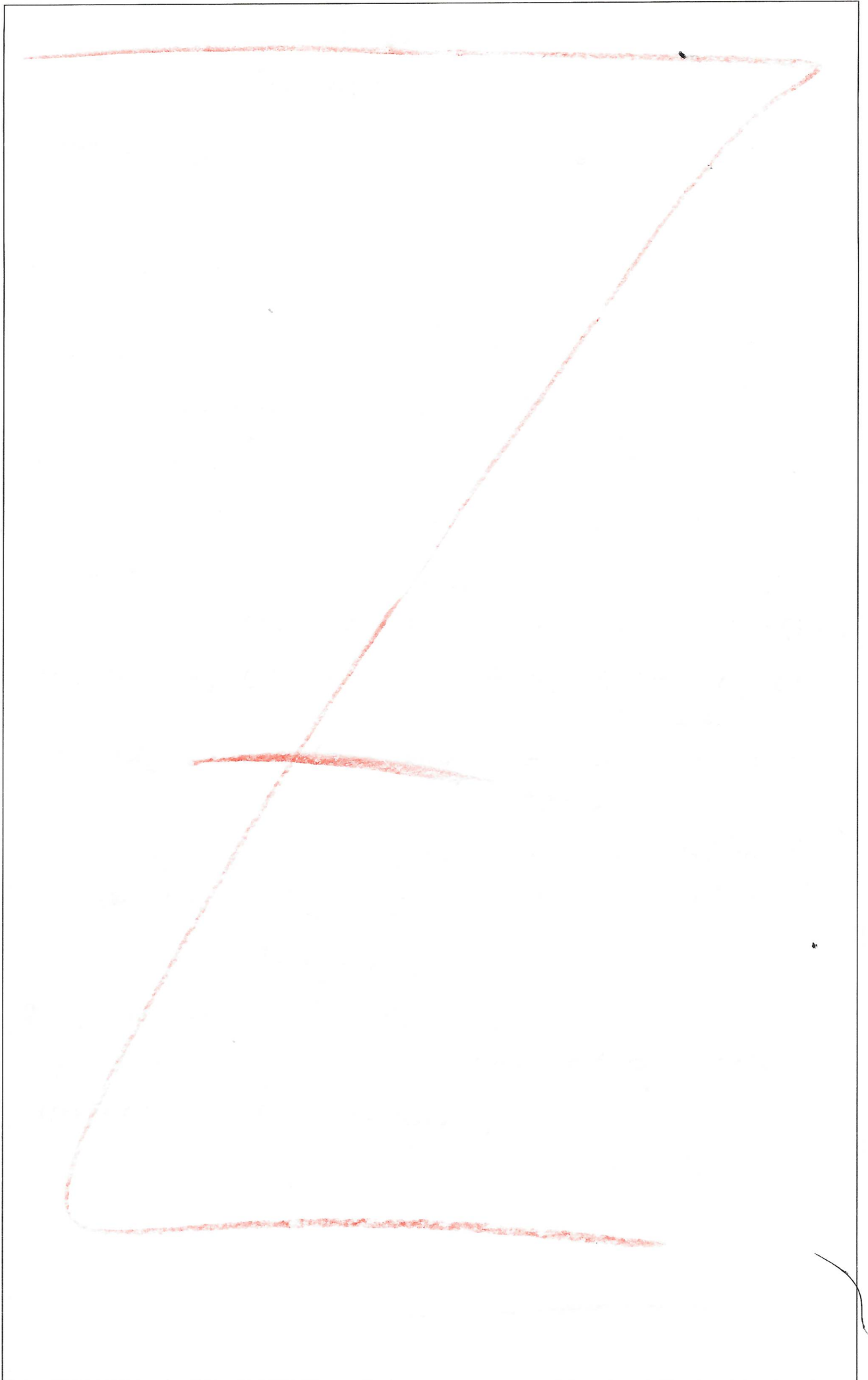
$$M(\text{Mg(NO}_3)_2) = \frac{68,8}{0,4} = 172 \text{ г/моль}$$

$$M(\text{MgSO}_4) = \frac{68,8}{0,4} = 172 \text{ г/моль}$$

~~2H₂O~~

M_{Cu} - ?

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



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

