



0 085758 940006

08-57-58-94

(39.8)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников ЛОМОНОСОВ
наименование олимпиады

по ХИМИИ
профиль олимпиады

Шипиленко Дмитрий Андреевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

+ 1 мес Вильямс
+ 1 мес Ковалев

Дата
«01» . 03 . 2026 года

Подпись участника
[Signature]

08-57-58-94
(39.8)

Учетовик

n 1.5

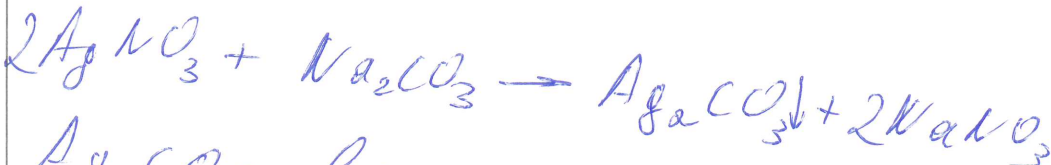
Возьмем Na_2CO_3



$\text{Al}(\text{OH})_3$ - выпадает белый осадок + выделяется газ CO_2 .



ZnCO_3 - выпадает белый осадок

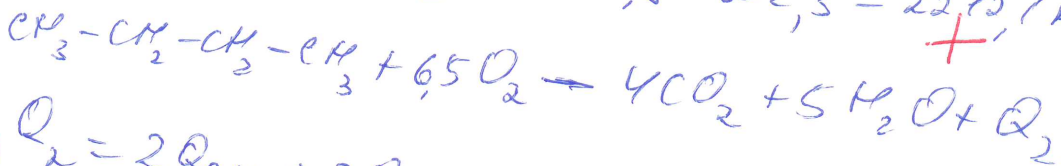


Ag_2CO_3 - выпадает желтый осадок

n 2.5



$$Q_1 = 2Q_{\text{CH}_3} + Q_{\text{CH}_2} = 2 \cdot 749,9 + 652,3 = 2212,1 \text{ кДж}$$



$$Q_2 = 2Q_{\text{CH}_3} + 2Q_{\text{CH}_2} = 2 \cdot 749,9 + 2 \cdot 652,3 = 2864,4 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{сума}} = 0,75 \cdot Q_1 + 0,25 \cdot Q_2 = 0,75 \cdot 2212,1 + 0,25 \cdot 2864,4 = 2375,175 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{лето}} = 0,4 \cdot Q_1 + 0,6 \cdot Q_2 = 0,4 \cdot 2212,1 + 0,6 \cdot 2864,4 = 2603,48 \text{ кДж}$$

$Q_{\text{летней смеси}} > Q_{\text{зимней смеси}}$

1/2/3/4/5/6/7/8/9
 3/7/12/14/18/88
 Атомант

88

Восемьдесят
восемь

14,2

Чистовик

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{t/T_{1/2}}$$

$$N = 1484 \text{ мм.г}$$

$$N_0 = 15 \text{ мм.г}$$

$$T_{1/2} = 5730 \text{ лет}$$

$$\frac{1484}{15} = \left(\frac{1}{2}\right)^{t/5730}$$

$$0,989333 = 2^{-t/5730}$$

} \log_2

$$-0,012558 = \frac{-t}{5730} \quad +$$

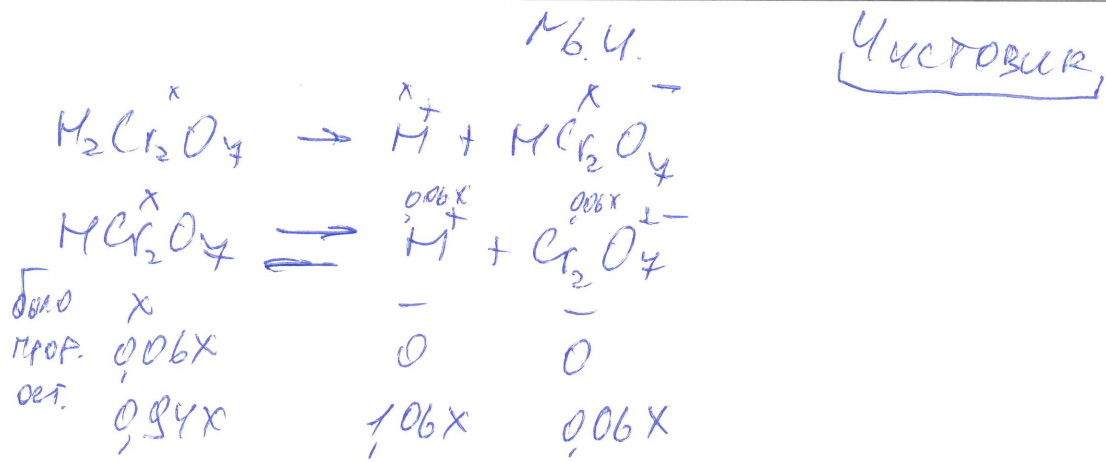
$$t = 41,954 \text{ лет (возраст картины)}$$

$$2026 - 41,954 = 1984,043 \text{ год - дата}$$

создания картины, так как Клеф

Моне жил в период с 1840-1926 года,
то он не смог бы написать данную
картину в 1954 году +

Ответа: картина не подлинная. +



$$K(\text{HC}_2\text{O}_4^-) = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]}{0,94x} = \frac{1,06x \cdot 0,06x}{0,94x}$$

$$2,3 \cdot 10^{-2} = \frac{1,06x \cdot 0,06x}{0,94x} = \frac{0,0636x^2}{0,94x}$$

$$0,023 = \frac{0,0636x}{0,94}$$

$$0,0636x = 0,02162$$

$$x = 0,34 \text{ моль/л} \leftarrow \text{концентрация } \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$$

$$\text{pH} = -\log_{10}[\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 1,06x = 1,06 \cdot 0,34 = 0,3604 \quad +$$

$$\text{pH} = -\log_{10} 0,3604 = 0,443$$

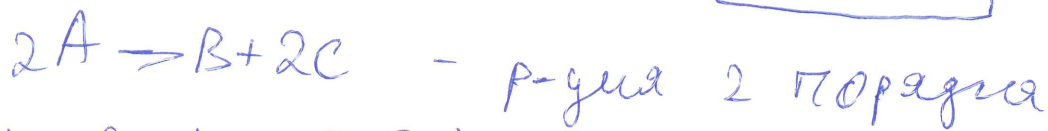
Ответ.

$$\text{концентрация } \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 0,34 \text{ моль/л}$$

$$\text{pH} = 0,443 \quad +$$

№ 5.5

Числовик



$$\ln \frac{v_2}{v_1} = \frac{E_a}{R} \left(\frac{T_2 - T_1}{T_2 \cdot T_1} \right) \quad \neq y$$

концентрация увеличилась в 3 раза с увеличенной скоростью, а скорость увеличилась в 2 раза, запишем уравнение

$$\ln \frac{3}{2} = \frac{E_a}{8,314} \left(\frac{323 - 290}{323 \cdot 290} \right)$$

$$15 = \frac{33E_a}{74877238}$$

$$33E_a = 4168158,54$$

$$E_a = 35398,7 \text{ Дж/моль} = 35,3987 \text{ кДж/моль}$$

Ответ: $\Rightarrow E_a = \underline{35,3987 \text{ кДж/моль}}$ +

Пусть $m_{C_2H_2} = 100 \text{ г} \Rightarrow$

$$m(C) = 85,4 \text{ г} \quad n(C) = \frac{85,4}{12} = 7,1166 \text{ моль}$$

$$m(H) = 14,29 \text{ г} \quad n(H) = 14,29 \text{ моль}$$

$$n(C) : n(H) = 7,1166 : 14,29 = 1 : 2$$

эл. ф-ла C_1H_2 , скорее всего это ф-ла алкана, так как первая р-ция с Br_2 идет при $h\nu$, что характерно для алканов.

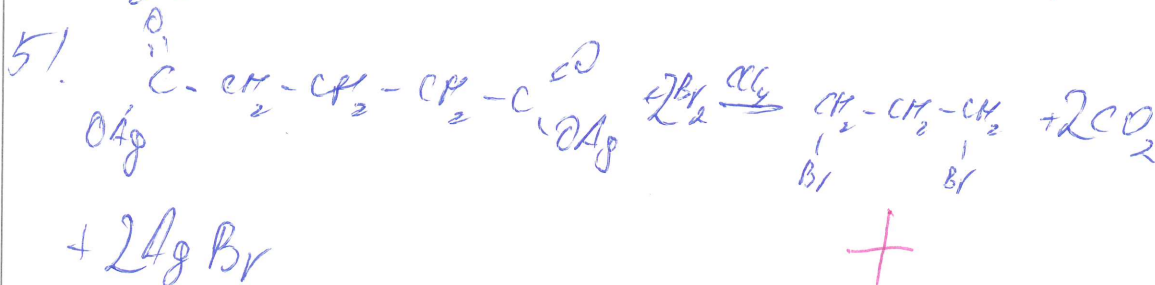
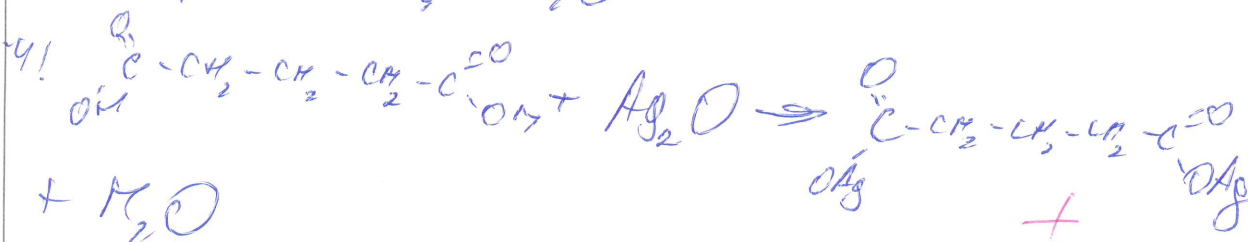
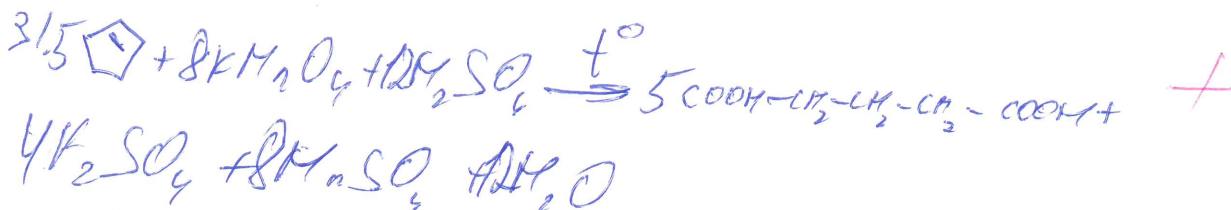
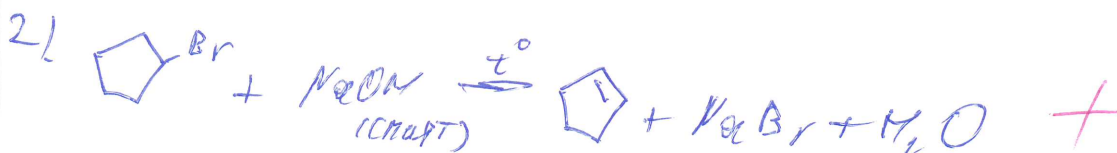
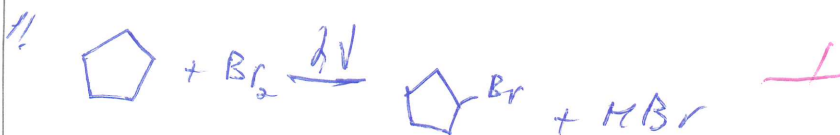
но все характерно для алканов. Чистовик
 Реакт W(Br) в смеси F = 29.7921%
 в этой реакции реактен полученный
 дибромалкан, разламываем ф-лу F, а
 затем формулу A:

$$\frac{160}{14n+160} = 0,7921$$

$$11,0894n + 126,736 = 160$$

$$11,0894n = 33,264$$

$n = 3 \Rightarrow$ Вещь A - димолентан, натриевый
 реактив:



Ученый N- Борозин Чистовик для себя из-
догадывается +

n 3.5

C_xH_y - пусть $m=100$

$$m(C) = 87,82 \quad | \quad n(C) = \frac{87,8}{12} = 7,31666 \text{ моль}$$

$$m(H) = 12,22 \quad | \quad n(H) = 12,2 \text{ моль}$$

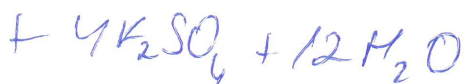
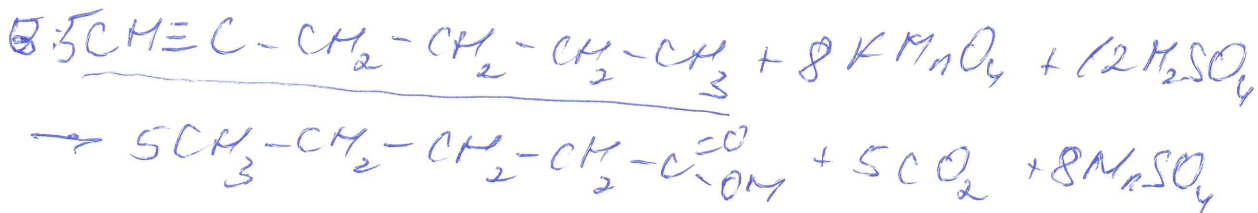
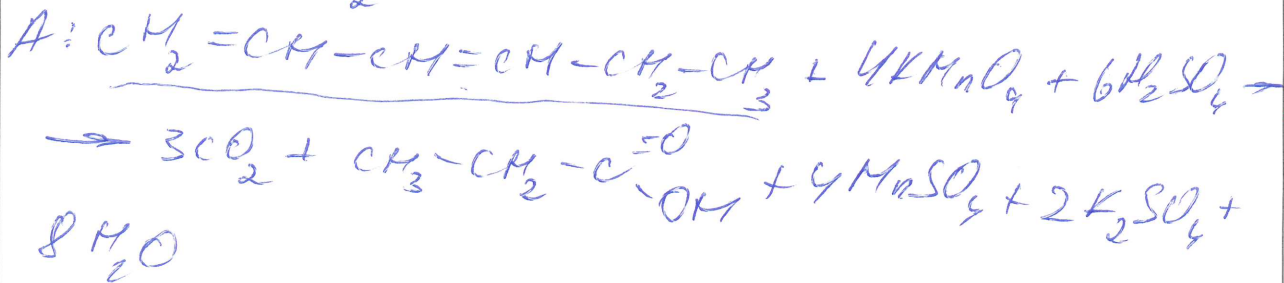
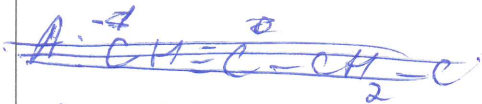
$$n(C) : n(H) = 7,31666 : 12,2 = 5 : 5 = \cancel{6} : 6 = 6 : 10 +$$

$C_6H_{10} = C_nH_{2n-2}$ - алкен, алкадиен, циклоалкен,
выбираем алкен и алкадиен, так как
циклоалкен может прореагировать
только с 1 молекулой Br_2 , а они
могут прореагировать с 2 молекулами

A: 500 мл $KMnO_4$

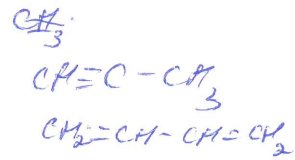
B: 200 мл $KMnO_4$

C: 150 мл $KMnO_4$



Черновик.

У. 3.5.

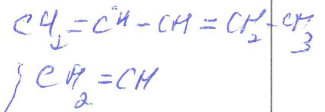


$\text{C}_x\text{H}_y - \text{мульт } m = \text{COO}_2$

$$\begin{array}{l|l} m(\text{C}) = 87,82 & n(\text{C}) = \frac{87,82}{12} = 7,31666 \\ m(\text{H}) = 12,22 & n(\text{H}) = 12,2 \end{array}$$

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) = 7,31666 : 12,2 = \frac{3}{5}$$

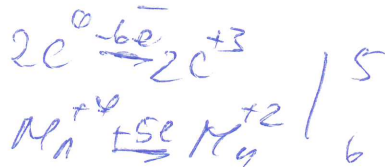
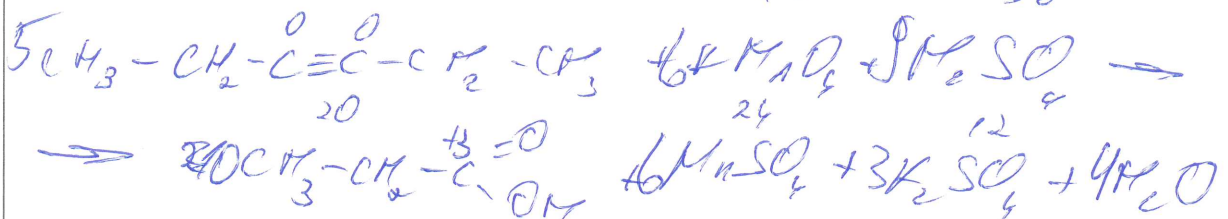
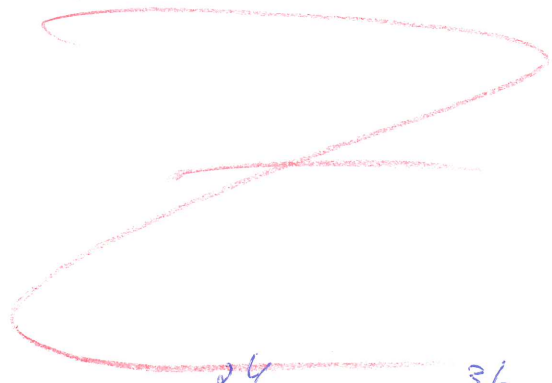
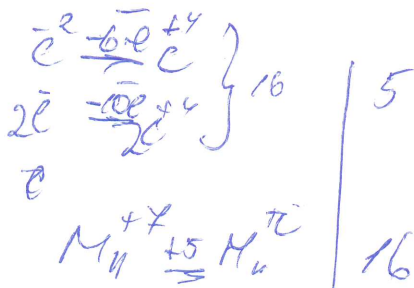
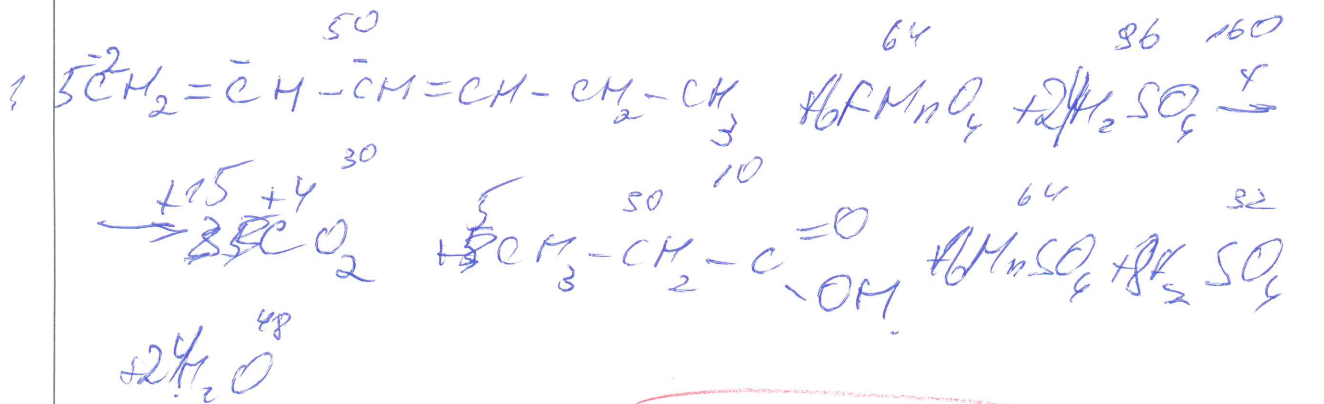
$\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$



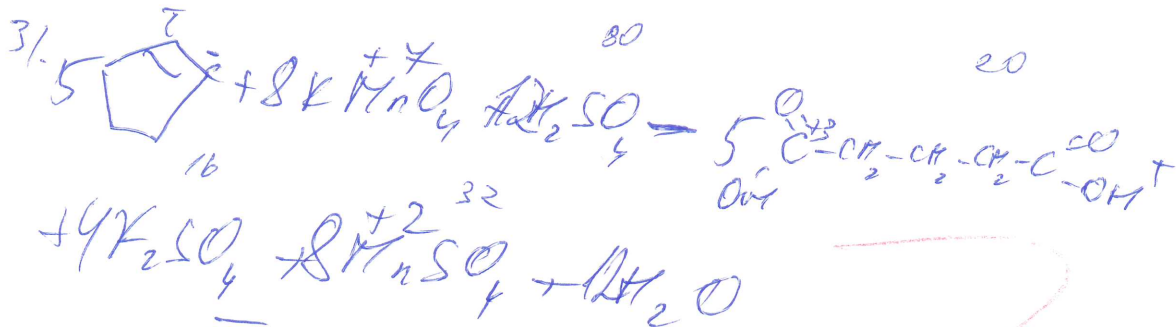
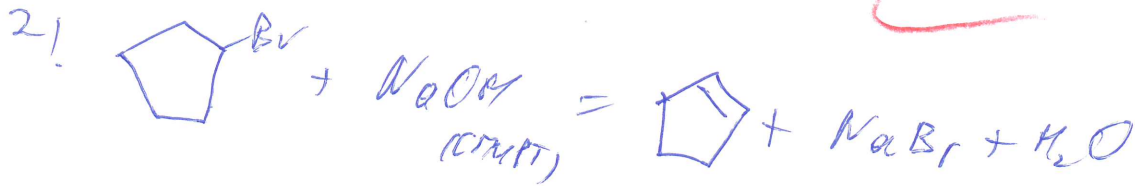
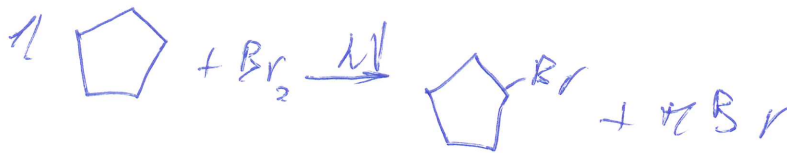
A: 500 мл

B: 200 мл $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

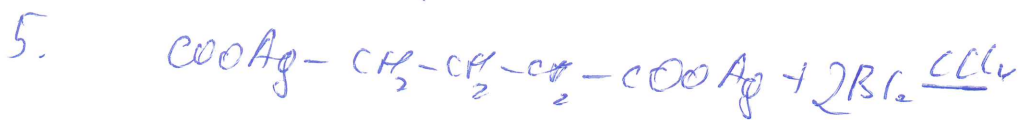
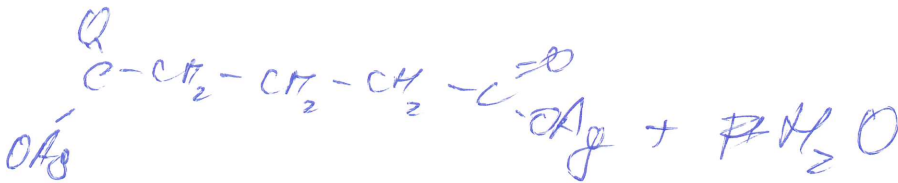
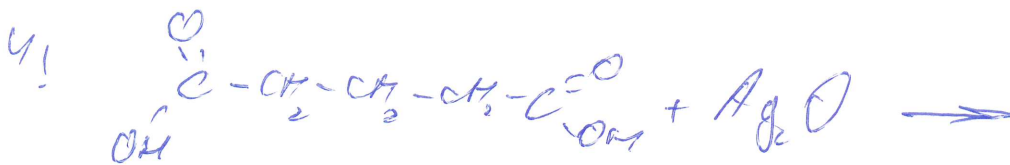
C: 150 мл $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$



Черновик



$$\begin{array}{r} 2\bar{C} + 2\bar{C} + 3 \quad | \quad 5 \\ \text{Mn}^{+4} + 5e^- \quad | \quad \text{M}^{+2} \quad | \quad 8 \end{array}$$

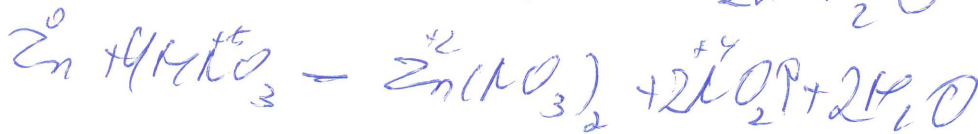
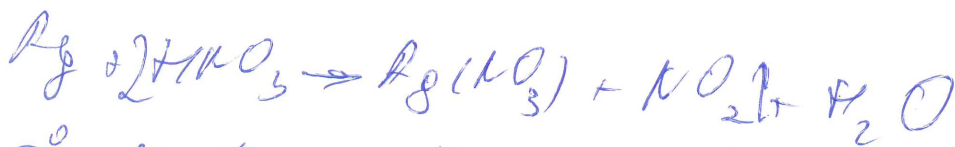
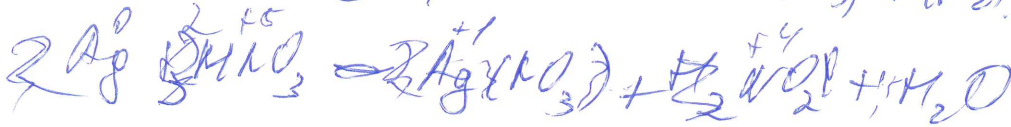
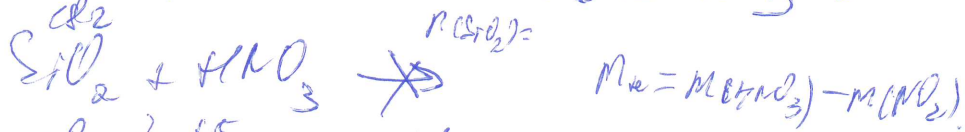
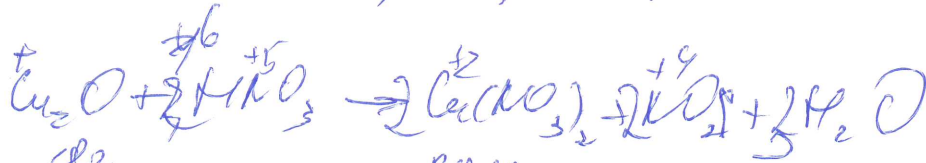


Черновик

17, 5.



$n(CaO) = \frac{18}{60} = 0,3 \text{ моль}$



18, 4.

масса $C_xH_y = 100g \Rightarrow$

$M(C) = 85,71g \quad | \quad n(C) = 7,1425 \text{ моль}$

$M(H) = 14,29g \quad | \quad n(H) = 14,29 \text{ моль}$

$n(C):n(H) = 7,1425:14,29 = 1:2$

эл. ф-ла $C_nH_{2n} \rightarrow$ алкен, углеводород

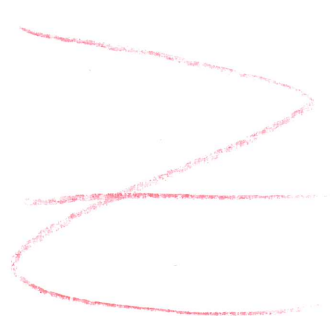


$\frac{80}{160} = 0,5$
 $\frac{12n + 2n + 160}{160} = 0,7921$

$11,0834 + 126,736 = 160$

$11,0834n = 33,264$

$n = 3 \Rightarrow n = 5$



15.5

Черновик



$$\uparrow$$

$$k = 3$$

$$\uparrow \nu = 2$$

$$\frac{g}{2} = \frac{E_{\alpha}}{834} \left(\frac{33}{93670} \right)$$

$$1,5 = \frac{33E_{\alpha}}{74877238}$$

36

$$33E_{\alpha} = 1168158,57$$

$$E_{\alpha} = \frac{1168158,57}{33} = 35398 \text{ кДж/моль}$$

Черновик

4.2

$$\frac{N}{N_0} = \left(\frac{1}{2}\right)^{t/T_{1/2}}$$

$$-0,013 = \frac{-t}{5730}$$

$$t = 74,5 \text{ лет}$$

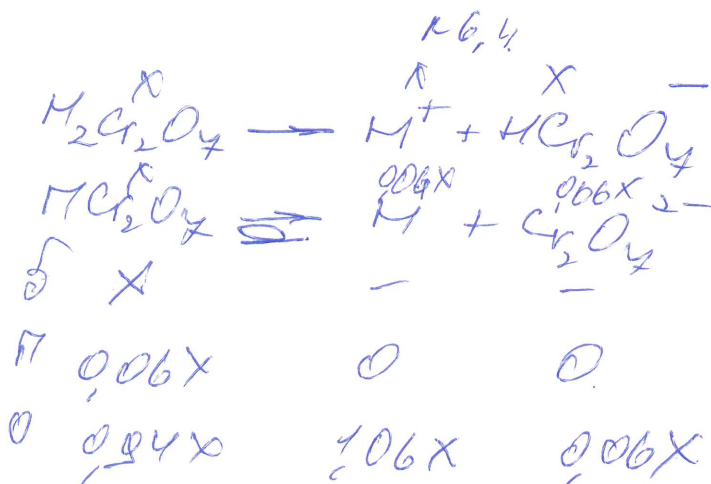
$$\frac{14,84}{15} = \left(\frac{1}{2}\right)^{t/5730}$$

$$0,991333 = 2^{-t/5730}$$

$$-0,012558 = \frac{-t}{5730}$$

$$t = 71,957 \text{ лет}$$

$$2026 - 72 = 1954 \text{ год}$$



$$2,3 \cdot 10^{-2} = \frac{0,0636 X^2}{0,04X}$$

$$2,3 \cdot 10^{-2} = \frac{0,0636 X}{0,04}$$

$$0,02162 = 0,0636 X$$

$$X = \frac{0,02162}{0,0636} = 0,34 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$[M^+] = 0,3604 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

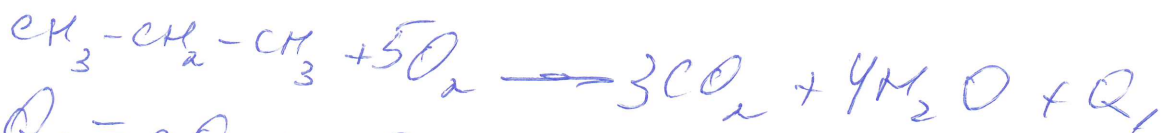
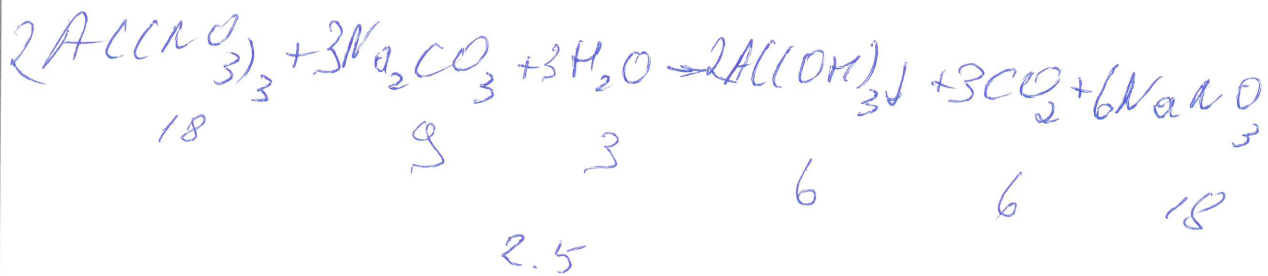
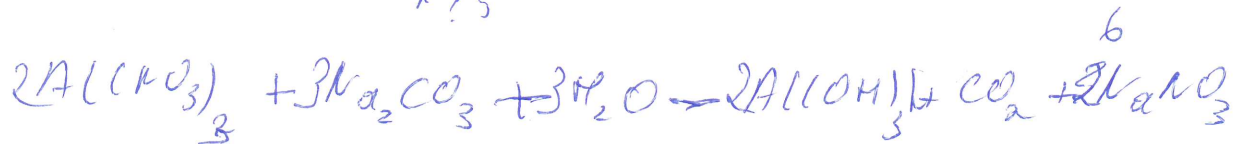
$$pM = -\log_{10} 0,3604$$

$$pM = 0,443$$

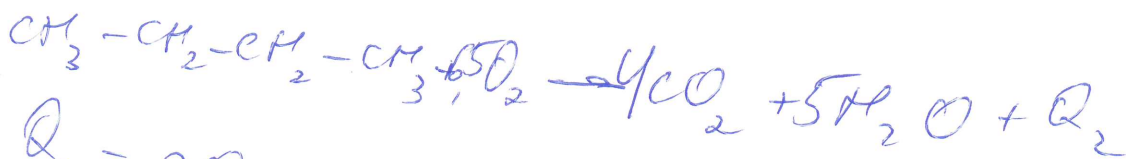


Черновик

1.5



$$Q_1 = 2Q_{\text{CH}_3} + Q_{\text{CH}_2} = 2 \cdot 778,9 + 652,3 = 1559,8 + 652,3 = 2212,1 \text{ кДж}$$



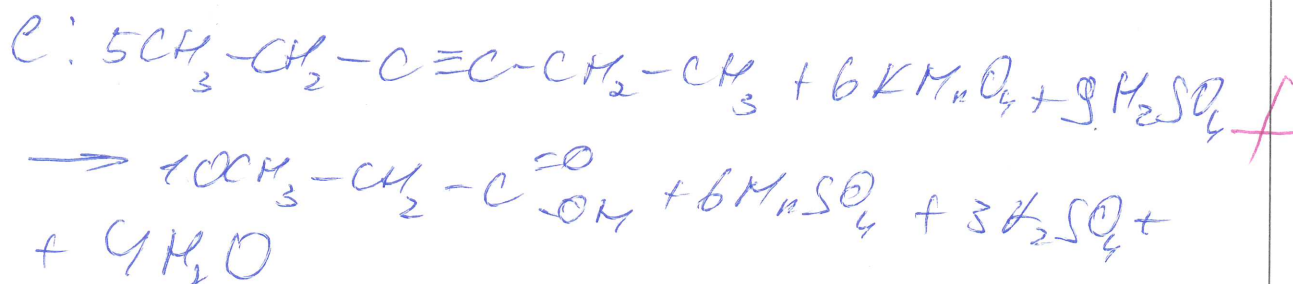
$$Q_2 = 2Q_{\text{CH}_3} + 2Q_{\text{CH}_2} = 2 \cdot 778,9 + 2 \cdot 652,3 = 1559,8 + 1304,6 = 2864,4 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{зима}} = 0,45 \cdot 2212,1 + 0,25 \cdot 2864,4 = 2375,175 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{лето}} = 0,4 \cdot 2212,1 + 0,6 \cdot 2864,4 = 2603,48$$

$$Q_{\text{лето}} > Q_{\text{зима}}$$

Условие) Проявление N 3.5



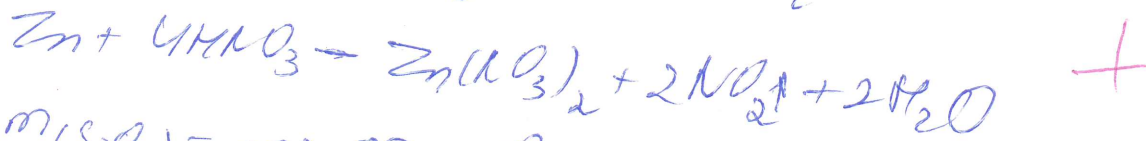
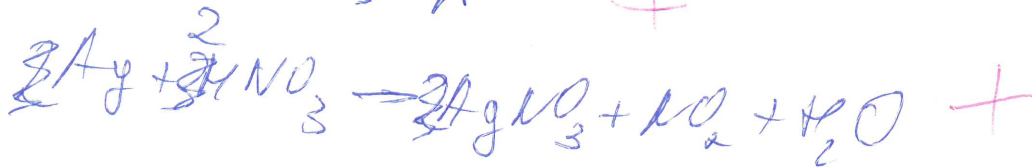
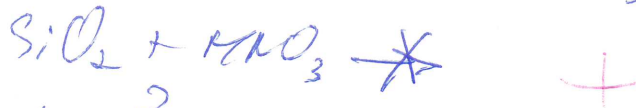
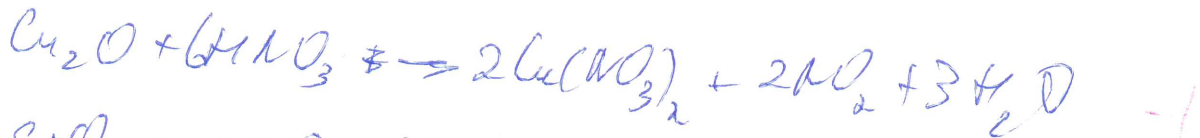
Соотношения A:B = 2,5:1, по коэффициенту C:9, но содержание A окисляет 20E, поэтому если взять другой объем A, то перед $KMnO_4$ может стоять 20, что соответствует условию.

Также вещество B и C можно различить реакцией голландца
 вещество B - концевой алкин и будет с ним реагировать: $CH \equiv C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$
 $Ag(NH_3)_2OH \rightarrow AgC \equiv C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3 + NH_3 + H_2O$, А вещество E не будет реагировать с реакцией голландца.

Чистовик.

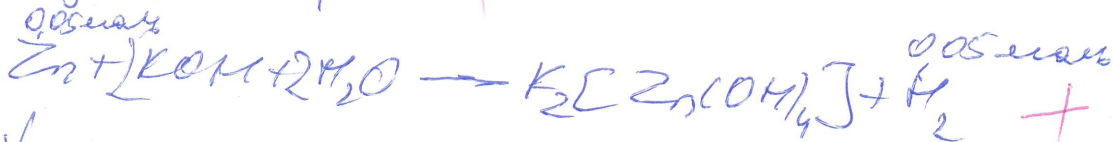
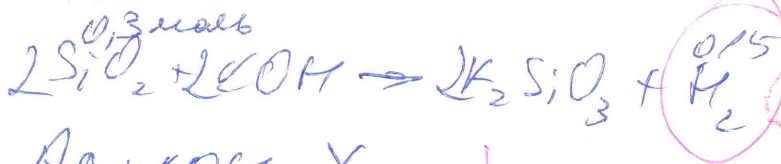
n 7,5.

Вещества: Cu_2O , SiO_2 , Ag , Zn
 + C KNO_3 .



$m(SiO_2) = 103 - 85 = 18$; $n(SiO_2) = \frac{18}{60} = 0,3$ моль

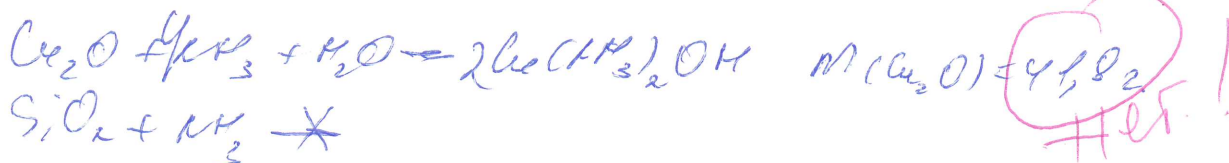
2. С КОМ



$V(H_2) = 408$; $n(H_2) = \frac{408}{22,4} = 18,2$ моль \Rightarrow

$\Rightarrow n(CZn) = 0,05$ моль.

3. С KH_3 .



Чистовик.

№ 7.5 (продолжение).

$$m(\text{SiO}_2) = 18 \text{ г} +$$

$$m(\text{Zn}) = 0,05 \cdot 65 = 3,25 \text{ г} -$$

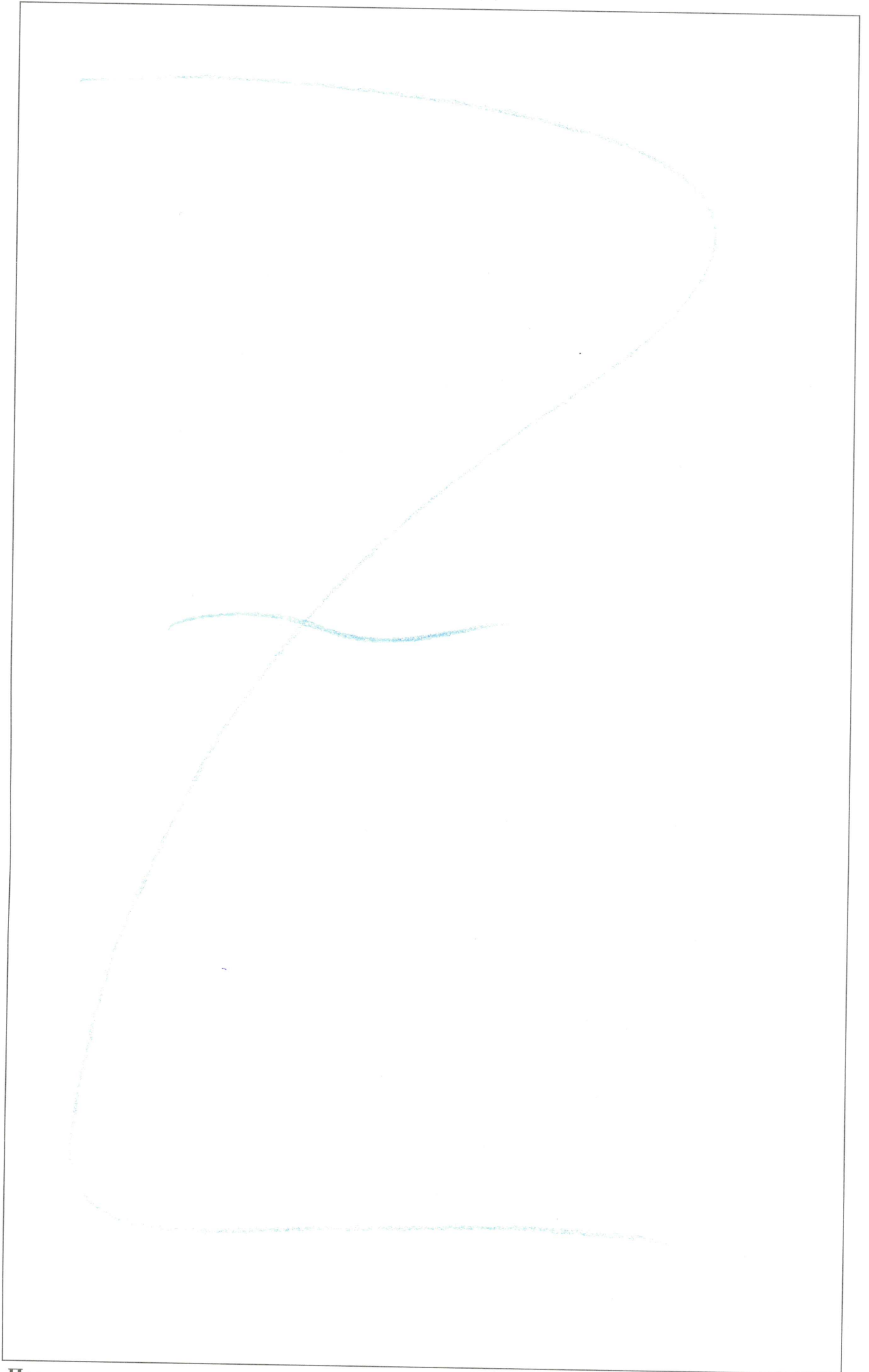
$$m(\text{Cu}_2\text{O}) = 41,8 \text{ г}$$

$$m(\text{Ag}) = 103 - 18 - 3,25 - 41,8 = 39,95 \text{ г} \text{ (—)}$$

ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

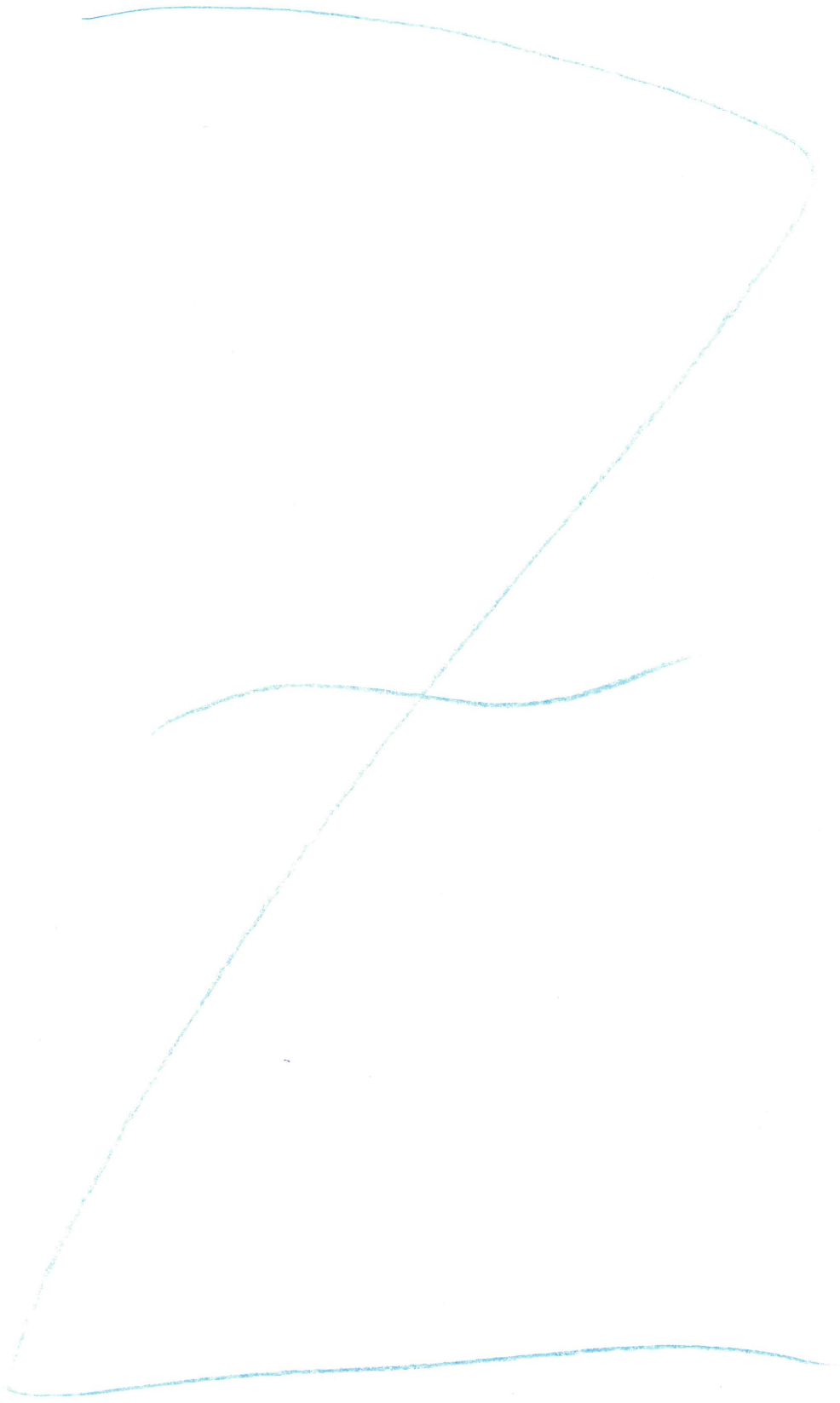


ЛИСТ-ВКЛАДЫШ

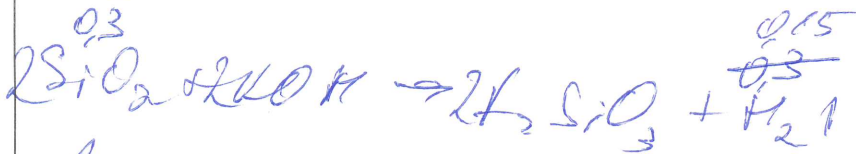
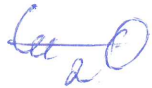
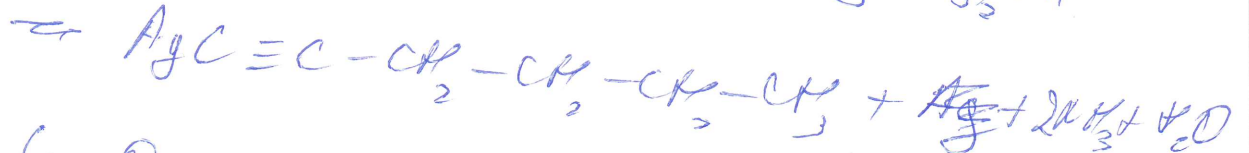
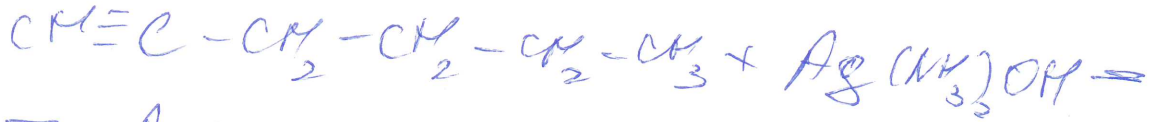
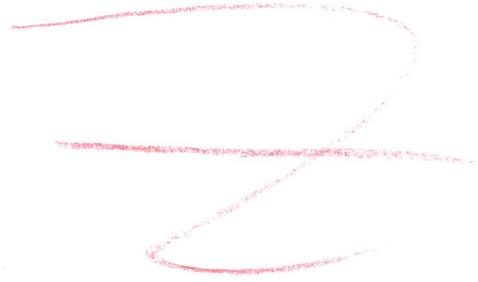
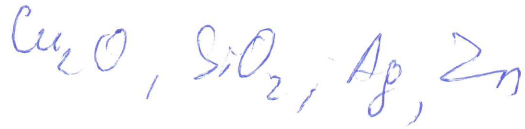


Подписывать лист-вкладыш запрещено! Писать на полях листа-вкладыша запрещено!

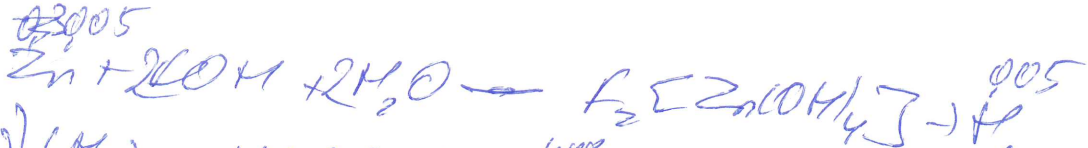
ЛИСТ-ВКЛАДЫШ



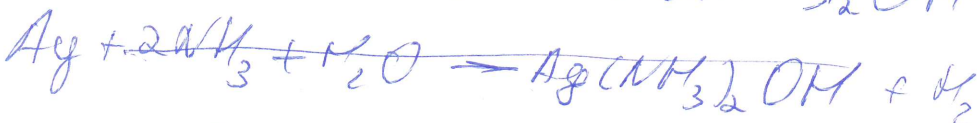
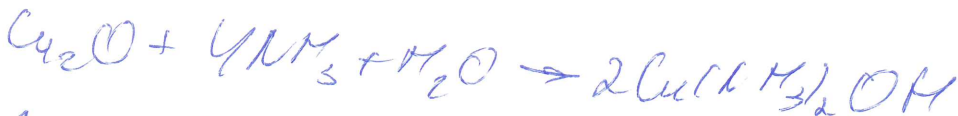
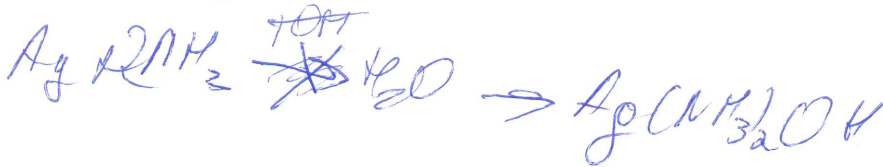
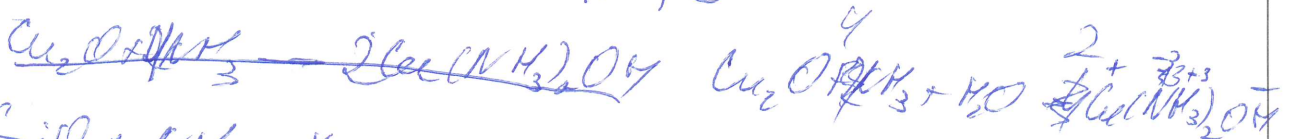
чермовак



$Zn = 0,05 \text{ моль}$



$V(N_2) = 4 \text{ чл} \text{ и } n(N_2) = \frac{4 \text{ чл}}{22,4} = 0,2$

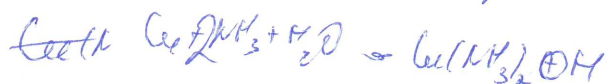


$m(Zn + SiO_2) = 4,82 \text{ г} / 2$

$m(Cu_2O + Ag) = 8,45 \text{ г} / 4,8$

$m(Zn) = 0,05 \cdot 65 = 3,25$

$2,25$



Черновик

32

48 80

