



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

**ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА**

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Химия**

ФИО участника олимпиады: **Милованова Дарья Алексеевна**

Класс: **11**

Технический балл: **91**

Дата проведения: **27 февраля 2022 года**

9576207	8	13	1 0	20	20	20	<b>91</b>	3 = не рассчитана константа, 5 - расчет массы соды неверен, 2 - нет Кг, конц. вычислена неверно
---------	---	----	--------	----	----	----	-----------	---

Осин С.Б.

№ 1. Углеводок

... молекула

1) 2) 3) 4) 5) 6)

Углеводок бейза улеком формулу  $C_xH_yO_z$

$$N_e = N_p = 42 \Rightarrow M(C_xH_yO_z) = 42 + 32 = 74$$

$$N_n = 32$$

1) углеводок  $Z=1$

$$M(C_xH_y) = 74 - 16 = 58 \quad N_e = 42 - 8 = 34$$

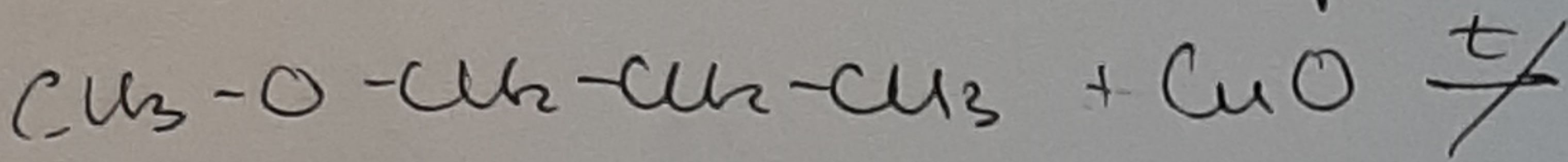
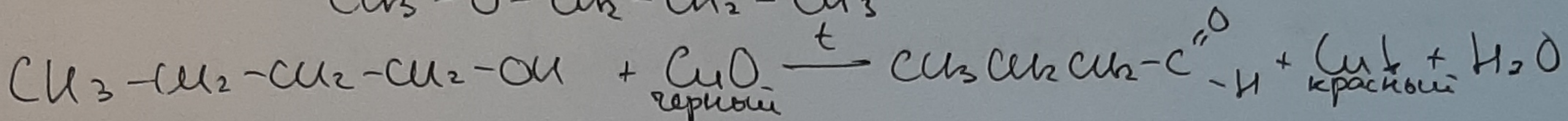
морга

$$\begin{cases} 12x + y = 58 \\ 6x + y = 34 \end{cases} \quad \begin{matrix} 6x = 24 \\ x = 4 \\ y = 58 - 48 = 10 \end{matrix}$$

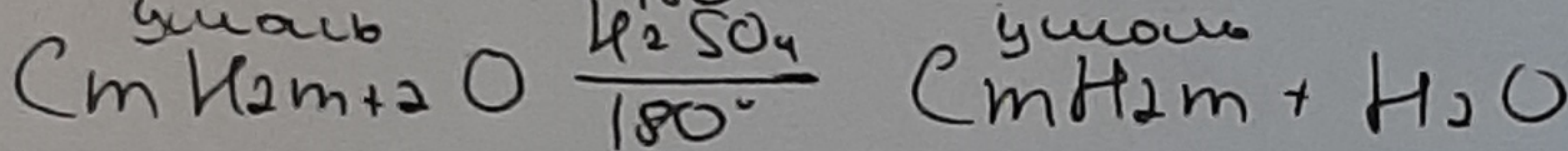
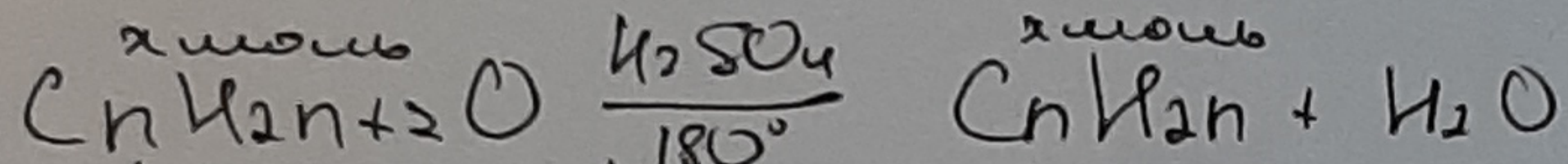
$C_4H_{10}O$  - алкохол. прег. емфт улеком прегамат доруп

Канфурер:  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$

$CH_3-O-CH_2-CH_2-CH_3$



улеком  $C_nH_{2n+2}O$  улеком  $C_mH_{2m+2}O$



но 3. Улеком бейза - канфурер  $PV = DRT$

$$P_{\text{вазоб}} = \frac{PV}{RT} = \frac{10^5 \cdot 10^{-3} \cdot 11,15}{8,31 \cdot 453} = 0,3 \text{ моль}$$

$$\begin{cases} x + y = 0,3 \\ (14n + 18)x + (14m + 18)y = 15,9 \quad | : (x+y) \end{cases}$$

$$(14n + 18) \frac{x}{x+y} + (14m + 18) \frac{y}{x+y} = 53$$

$$\text{углеводок } \frac{x}{x+y} = t, \text{ морга } \frac{y}{x+y} = 1-t$$

$$14n + 18t + 14m + 18 - (14m + 18)t = 53$$

$$t(14n - 14m) + 14m = 35$$

углеводок  $m = 2$

$$t(14n - 28) = 7$$

$$\text{углеводок } t = 0,5, \text{ м.е. } \frac{x}{x+y} = \frac{1}{2} \quad 2x = x+y \quad x = y = \frac{0,3}{2} = 0,15 \text{ моль}$$

$$14n - 28 = 14$$

$$n = 3$$

но 10. Улеком бейза улеком бейза улеком бейза

$$m(C_3H_8O) = 0,15 \cdot 60 = 9,0$$

$$m(C_2H_6O) = 0,15 \cdot 46 = 6,9$$

$$W(C_3H_8O) = \frac{9,0}{15,9} = 0,566$$

$$W(C_2H_6O) = \frac{6,9}{15,9} = 0,434$$

улеком бейза  $C_3H_8O$  улеком бейза  $C_2H_6O$

$$m(C_3H_8O) = 0,15 \cdot 60 = 9,0$$

$$m(C_2H_6O) = 0,15 \cdot 46 = 6,9$$

$$W(C_3H_8O) = \frac{9}{15,9} = 0,566$$

$$W(C_2H_6O) = \frac{6,9}{15,9} = 0,434$$

смп 1

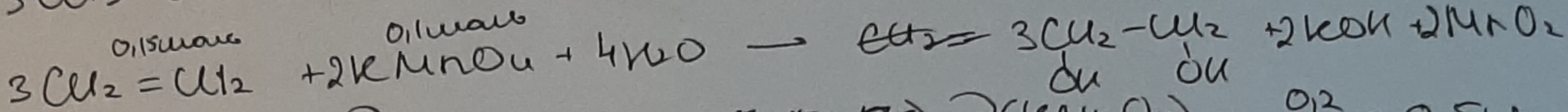
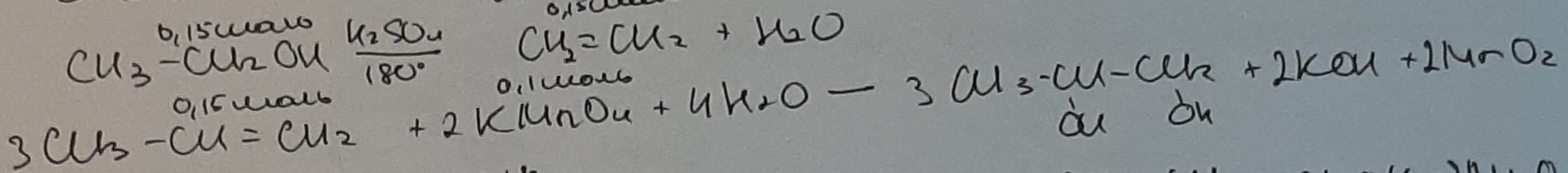
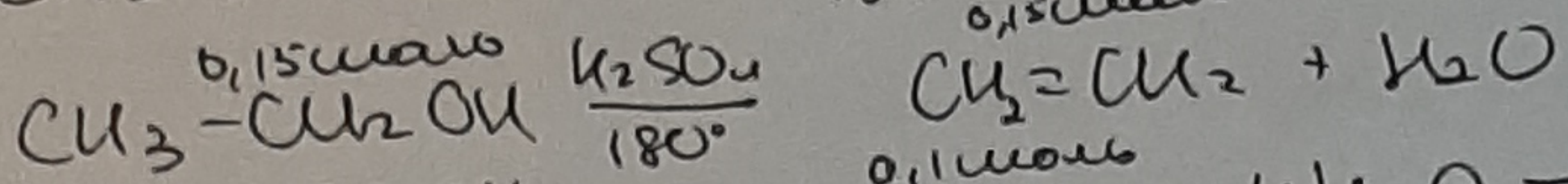
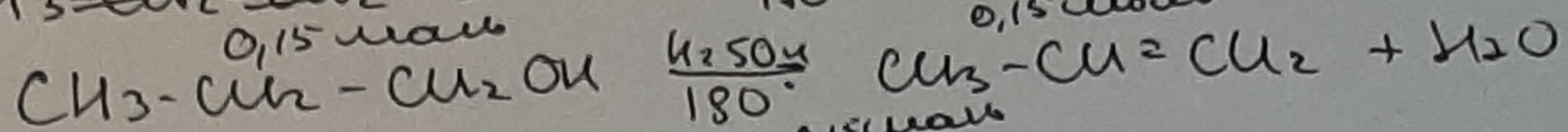
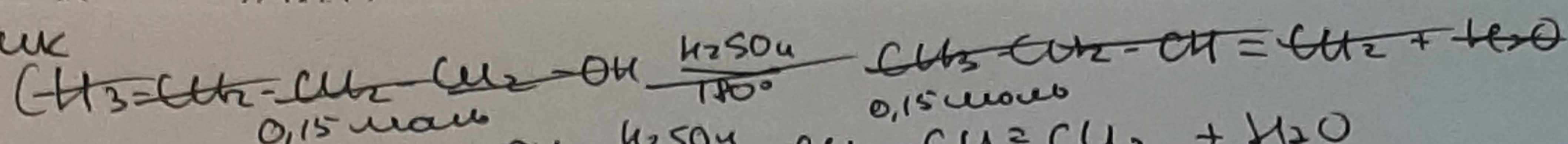
смп 3

Углерод

непробук

① 2 ② 3 ③ 4 ④ 5 ⑤ 6

Углерод



$$C = \frac{V}{V} \Rightarrow V = \frac{V(KMnO_4)}{C(KMnO_4)} = \frac{0,12}{0,4} = 0,3$$

Проблем: углерод:  $C_2H_6O$ ,  $C_3H_8O$ ,  $W(C_3H_8O) = 0,566$ ,  $W(C_2H_6O) = 0,434$

$$V(KMnO_4) = 0,5$$

система  $V(A)$  изначальное равно  $y$  моль

$$2A = B$$

базис  
всех  
состав

$$\frac{y-2x}{x} = \frac{1}{1,86}$$

$$1,86y - 3,72x = x$$

$$1,86y = 4,72x$$

$$y = 2,5x$$

$$PV = \bar{V}RT$$

$$\bar{V}CO_2 = y - x = 2,5x - x = 1,5x$$

$$1,5x = \frac{10^5 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 303}$$

$$\begin{cases} x = 0,0264 \text{ моль} \\ y = 0,0662 \text{ моль} \end{cases}$$

$$y - x = 0,0398 \text{ моль}$$

$$\varphi_1 = \frac{x \cdot y - 2x}{y - x} = \frac{0,0662 - 2 \cdot 0,0264}{0,0398} = 0,34$$

$$\varphi_2 = \frac{x}{y - x} = \frac{0,0264}{0,0398} = 0,66$$

$$M(A) = a \text{ г/моль} \Rightarrow M(B) = 2a \text{ г/моль}$$

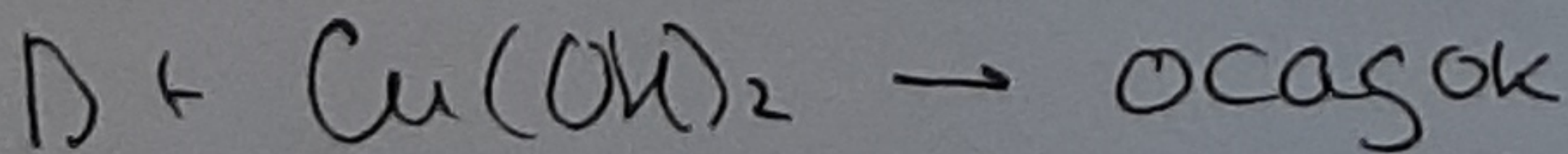
$$0,34a + 2a \cdot 0,66 = 75,9$$

$$1,66a = 75,9$$

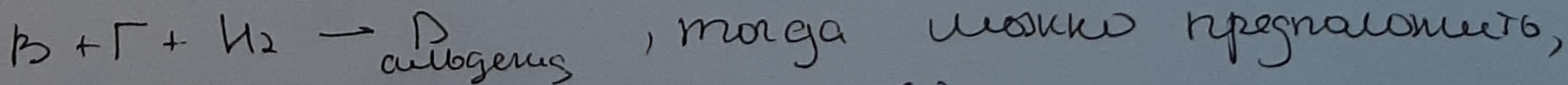
$$a = 46 \text{ г/моль} = M(A)$$

$$M(NO_2) = 46 \text{ г/моль} \Rightarrow A = NO_2, B = N_2O_4$$

Пробл:  $A = NO_2, B = N_2O_4$



Вероятно осадок это  $Cu_2O \Rightarrow D$  может быть алкогеном



это  $B$  и  $\Gamma$  это алкен и  $CO$

$$M(CO) = 28 \text{ г/моль}$$

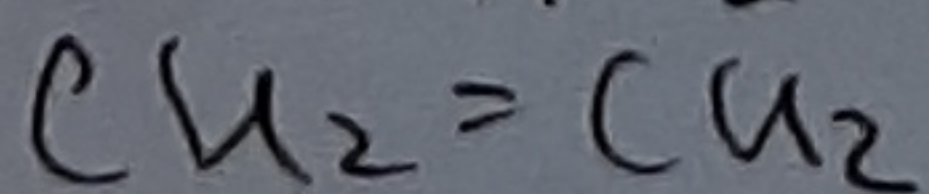
$$\Rightarrow M(\text{алкен}) = 28 \text{ г/моль}$$

$$\bar{M} = 0,575 \cdot 32 = 28 \text{ г/моль}$$

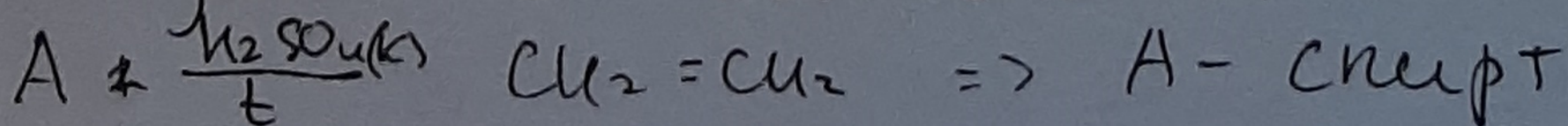
$$M(C_nH_{2n}) = 28 \text{ г/моль}$$

$$Mn = 28$$

$$n = 2$$



система  $B = CH_2=CH_2$  и  $\Gamma = CO$



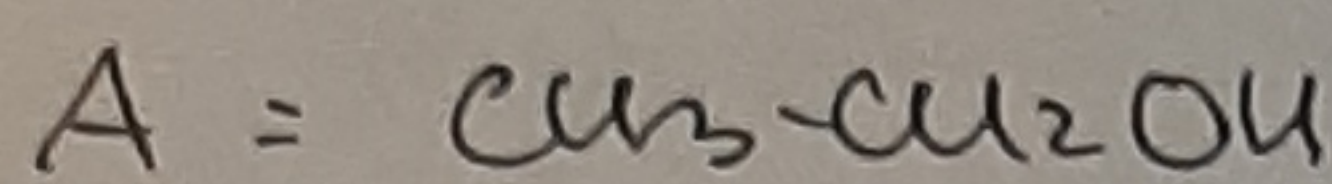
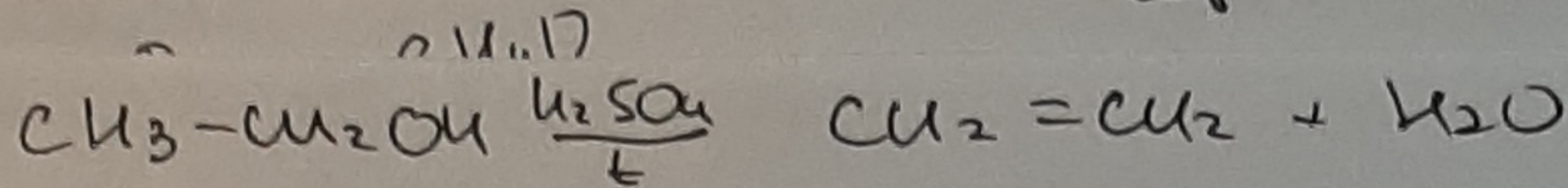
стр 2

стр 3

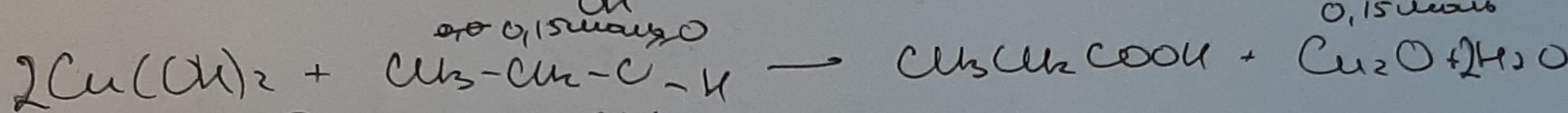
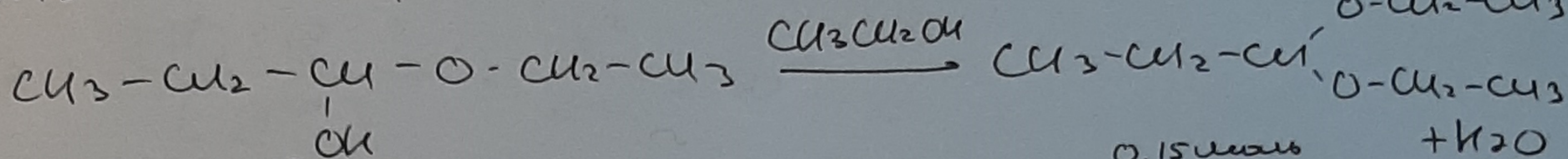
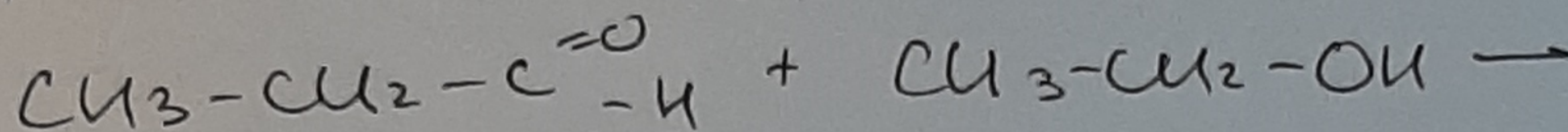
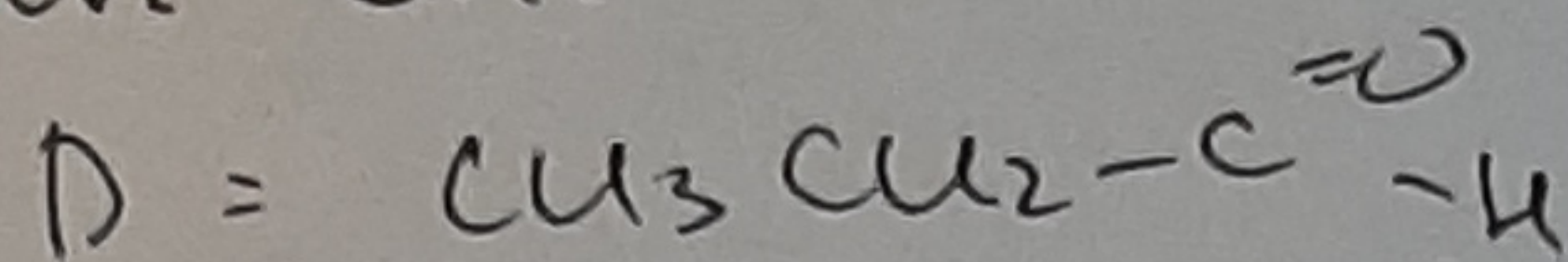
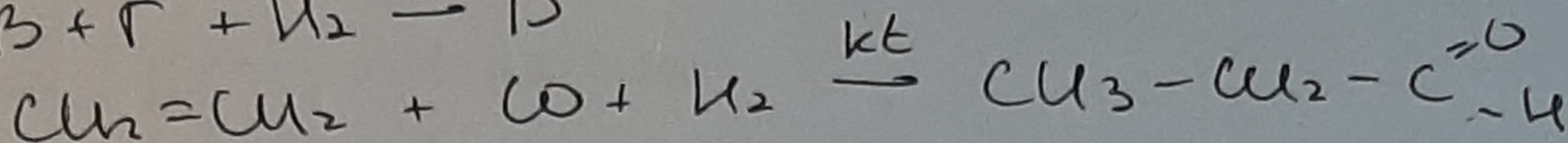
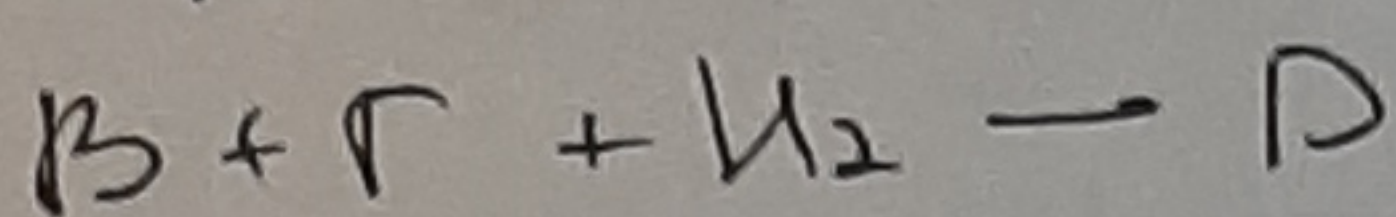
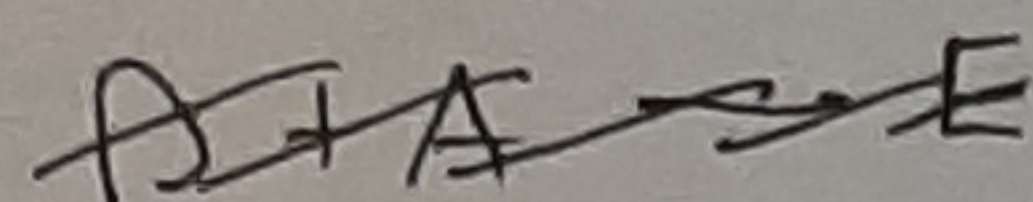
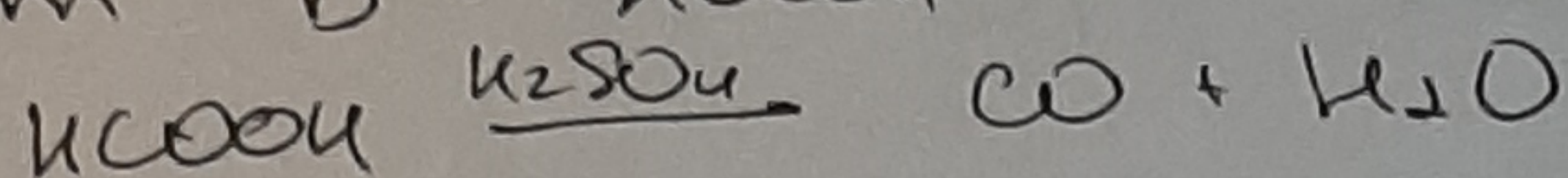
Уравнение

непробук

① 2 3 4 5 6  
m ± v g a.  
непробук



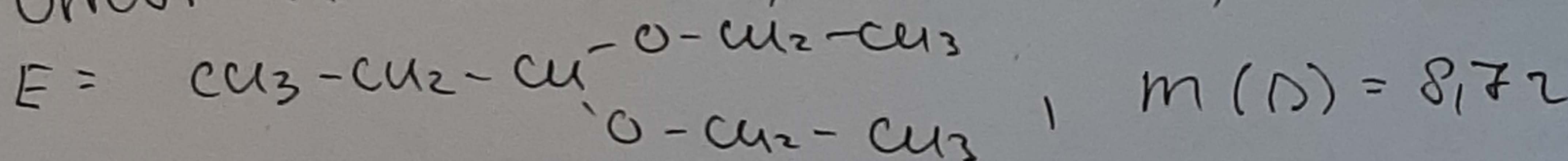
Значит  $B = HCOOH$ , манне известно, это Б - кислота



$$V(Cu_2O) = \frac{21,6}{144} = 0,15 \text{ моль}$$

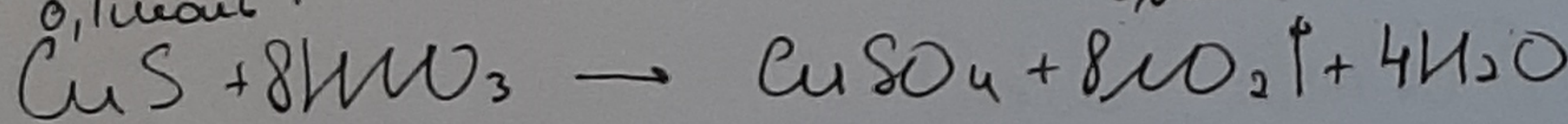
$$m(CH_3-CH_2-C(=O)-H) = 0,15 \cdot 58 = 8,72$$

Отв:  $A = CH_3CH_2OH$ ,  $B = HCOOH$ ,  $\Gamma = CO$ ,  $D = CH_3-CH_2-C(=O)-H$ ,



✓5

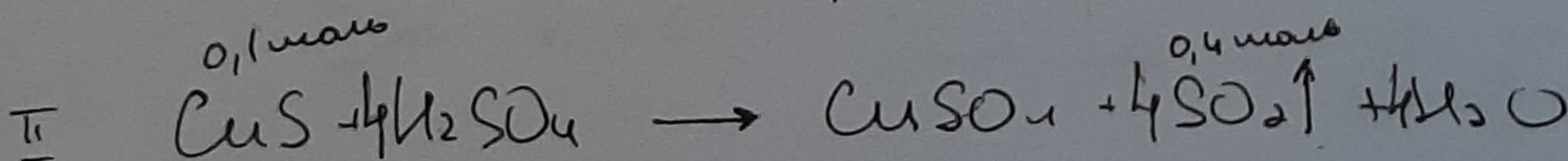
I стакан!



$$V(CuS) = \frac{9,6}{96} = 0,1 \text{ моль}$$

$$V(HNO_3) = \frac{0,63 \cdot 120}{63} = 1,2 \text{ моль} \Rightarrow CuS \text{ в недостатке}$$

$$m \text{ в стакане I} = 9,6 + 120 - 0,8 \cdot 46 = 92,8$$



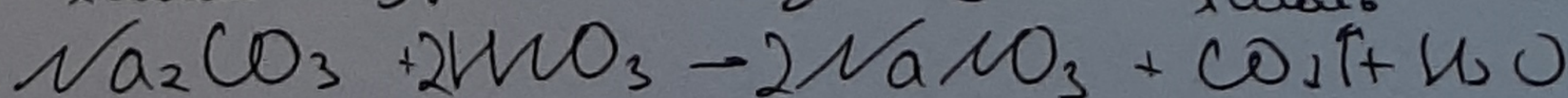
$$V(CuS) = 0,1 \text{ моль}$$

$$V(H_2SO_4) = \frac{0,98 \cdot 142,7}{98} = 1,427 \text{ моль} \Rightarrow CuS \text{ в недостатке}$$

$$m \text{ во II см} = 9,6 + 142,7 - 0,4 \cdot 64 = 126,72$$

$$\Delta m = 126,72 - 92,8 = 33,9$$

Кристаллы уграм каго гобавитъ в I стакан



$$x \text{ моль} \quad V_{кр} = x \text{ моль} \Rightarrow V(Na_2CO_3) = x \text{ моль}$$

$$M_{кр} = 2862 \text{ моль}$$

$$m_{кр} = 2862x$$

$$\Delta m = m_{кр} - m(CO_2) = 286x - 44x = 33,9$$

$$242x = 33,9$$

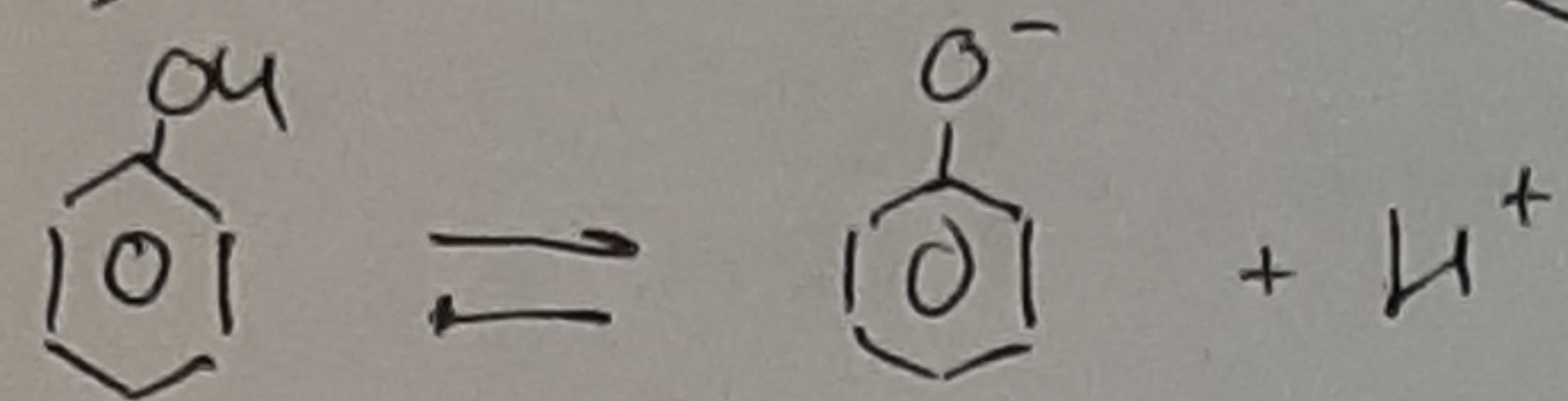
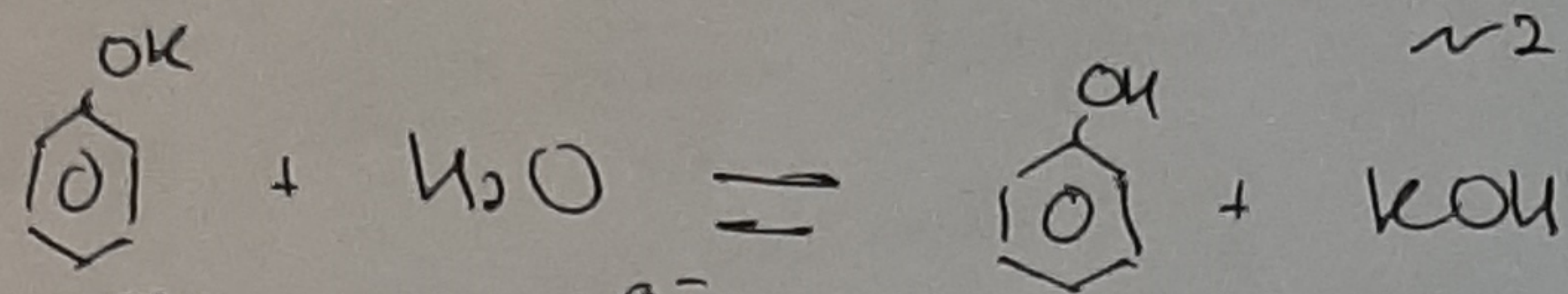
$$x = 0,14$$

смрз

① 2 3 4 5 6  
 + - √ 3a!  
 m...-1

$m_{кр} = 286 \cdot 0,14 = 40,2$  "100 моль/мол"

Ответ:  $\Delta m = 33,92$ ,  $m_{кр} = 40,2$



Пусть  $\alpha$  ([O-]c1ccccc1) =  $x$  моль

бензол	1	-	-
бензоат	$x$	-	-
вода	$1-x$	$x$	$x$

$K_9 = \frac{[H^+][C_6H_5O^-]}{[C_6H_5OH]} = \frac{x^2}{1-x} = 10^{-10}$

$x = 10^{-5}$

$\begin{cases} pH = -\lg[H^+] \Rightarrow [H^+] = 10^{-11} \\ pH = 11 \end{cases}$

$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$

$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-11}} = 10^{-3}$

- концентрация OH<sup>-</sup>, которые не были нейтрализованы H<sup>+</sup>

$[OH^-]_{общ} = 10^{-3} + 10^{-5} = 10^{-5}(100+1) = 101 \cdot 10^{-5} = 1,01 \cdot 10^{-3}$  моль/л  $\Rightarrow$

$c(C_6H_5O^-) = 1,01 \cdot 10^{-3}$  моль/л

Отв:  $1,01 \cdot 10^{-3}$  моль/л

~ 3 (гополечение)

$K_1 = 5 \cdot 10^{-3} \frac{л}{моль \cdot мин}$

, т.е. за 1 мин в 1 л р-ции выделяется 5 моль газа А, т.е. образуется 2,5 моль газа В  $\Rightarrow$

$\Rightarrow K_2 = 2,5 \cdot 10^{-3} \frac{л}{моль \cdot мин}$