

кава



47-36-44-46
(57.15)

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по физике
профиль олимпиады

Треть Александрович
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Возраст 14^{лет} - 14^{лет}

Дата

«3» марта 2024 года

Подпись участника

[Подпись]

47-36-44-46
(57.15)

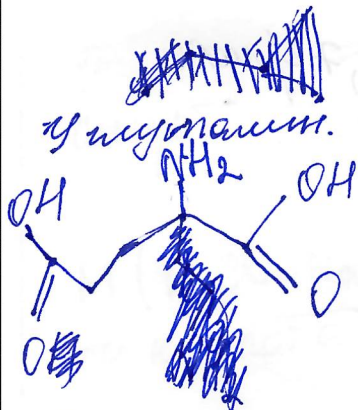
Тетовски

98

1.2. В башиках:

- + 1- мизин,
- + 2- мутишикова кислота
- + 3- мизин.

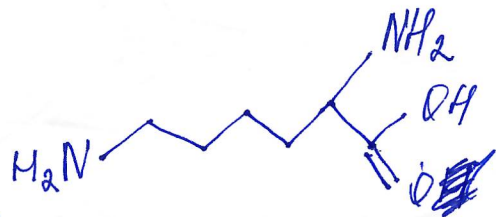
башика	1	2	3
pH	5,5	3,2	9,6



Потому pH более кислый?

У мизина 2 аминнозгрупи:

потому среда более основная, pH выше.



Ответ: 1- мизин, 2 - мутишикова к-та, 3- мизин

~~$M(сесии) = 9,4 \cdot 4 = 37,6 \text{ г/моль}$~~
 ~~$M(сесии) = X(CO) \cdot 28 + X(CO_2) \cdot 44 = 37,6$~~

~~$28x + (1-x)44 = 37,6$~~
 ~~$x = 0,4$~~

~~Пусть всего 1 моль смеси, тогда~~

~~$n(CO) = 0,4 \text{ моль}$~~
 ~~$n(CO_2) = 0,6 \text{ моль}$~~

~~$C + CO_2 = 2CO$~~
~~После реакции 1,3 моль, згачеи реагирует~~
~~0,3 моль CO.~~

2.5

$M_{cp} = D_{не} \cdot M(не) = 9,4 \cdot 4 = 37,6 \text{ г/моль}$

$44 \cdot x + 28(1-x) = 37,6$

$X(CO_2) = 0,6$

Пусть суммарно всего 0,6 моль CO₂ + 0,4 моль CO.

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8
 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20
 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30
 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40
 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50
 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60
 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70
 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80
 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90
 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100

Чистовик



$$n(\text{CO})_{\text{наст}} = 0,4 + 0,6 = 1 \text{ моль}$$

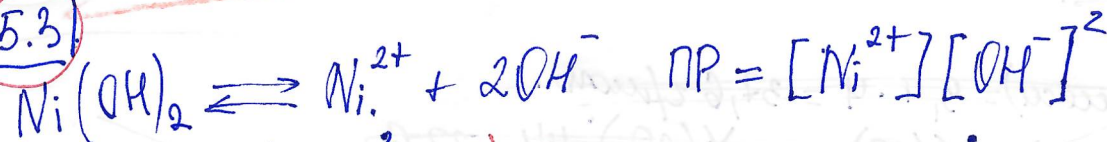
$$n(\text{CO}_2) = 0,6 - 0,3 = 0,3 \text{ моль}$$

$$M_{\text{ср}} = \frac{M(\text{CO}) \cdot n(\text{CO}) + M(\text{CO}_2) \cdot n(\text{CO}_2)}{n(\text{CO}) + n(\text{CO}_2)} = 31,72 / \text{моль}$$

$$D_{\text{ке}} = \frac{31,7}{4} = 7,9$$

Объем: 7,9.

15.3



$$\text{PP} = S \cdot (2S)^2 = 4S^3$$

$$S = \sqrt[3]{\frac{\text{PP}}{4}} = 7,937 \cdot 10^{-6} \text{ моль/л или } 7,38 \cdot 10^{-4} \text{ г/л}$$

$$[\text{OH}^-] = 2S = 1,587 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 + \lg[\text{OH}^-] = 9,2$$

$$\text{При pH} = 12,5 \quad [\text{OH}^-] = 10^{-11,5} = 0,0316$$

$$\text{pOH} = 1,5$$

$$\text{PP} = [\text{OH}^-]^2 \cdot S$$

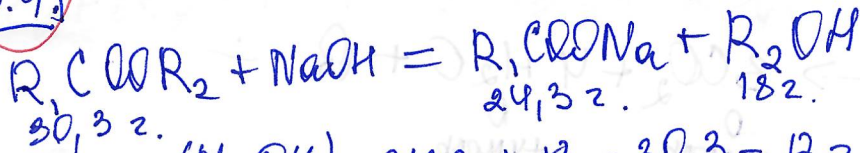
$$S = \frac{\text{PP}}{[\text{OH}^-]^2} = 2 \cdot 10^{-12} \text{ моль/л или } 1,76 \cdot 10^{-10} \text{ г/л}$$

~~Чистовик~~

47-36-44-46
(57.15)

3.4

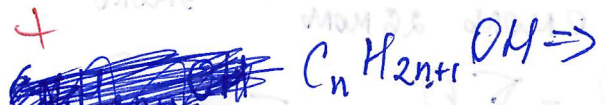
Уксусная



$$m(NaOH) = 24,3 + 18 - 30,3 = 12 \text{ г.}$$

$$n(NaOH) = 0,3 \text{ моль}$$

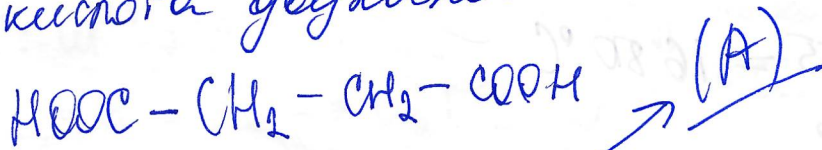
$$M(R_2OH) = 60 \text{ г/моль}$$



$$\Rightarrow n_{OH} = 3$$



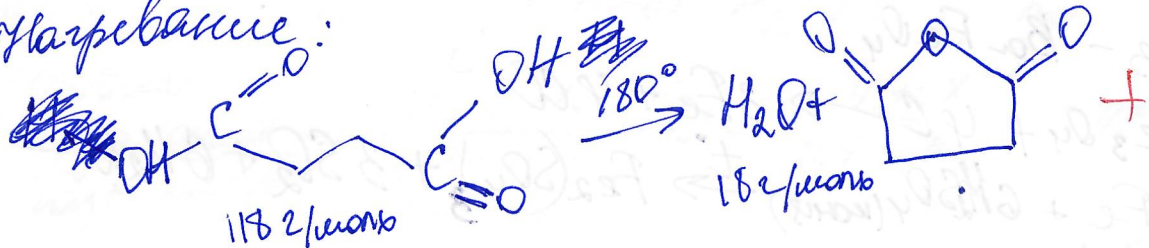
$M(R_1COONa) = 81 \text{ г/моль}$. $R_1 - CH_2$ значит
кислота двухосновная



эфир



нагревание:

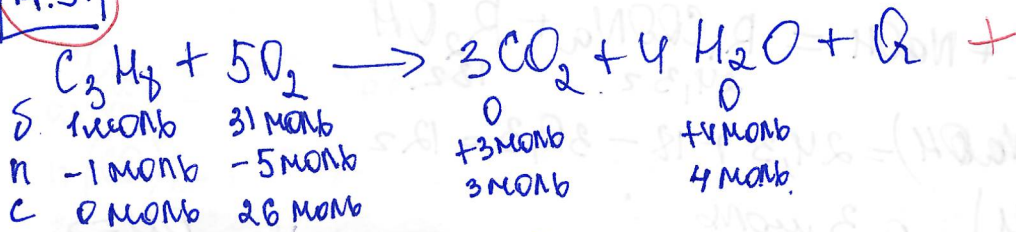


Потери:

$$\frac{18}{118} \cdot 100\% = 15,3\%$$

Чистовик

4.5.



$$Q_p = \sum Q_{\text{прод.}} - \sum Q_{\text{реак.}} = 241,8 \cdot 4 + 393,5 \cdot 3 - 103,8 - 0 \cdot 5 = 2043,9 \text{ кДж/моль.} +$$

$$C_p = 26 \cdot C(O_2) + 3 \cdot C(CO_2) + 4 \cdot C(H_2O) = 1234,7 \text{ Дж/К}$$

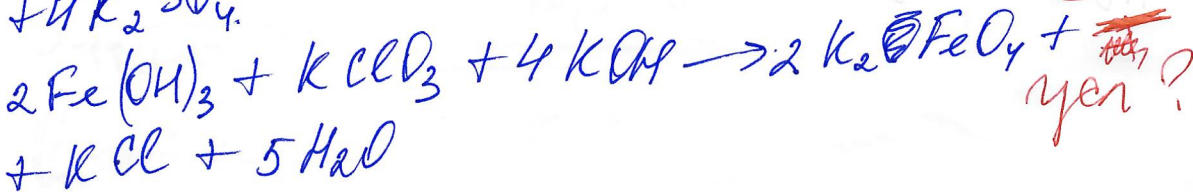
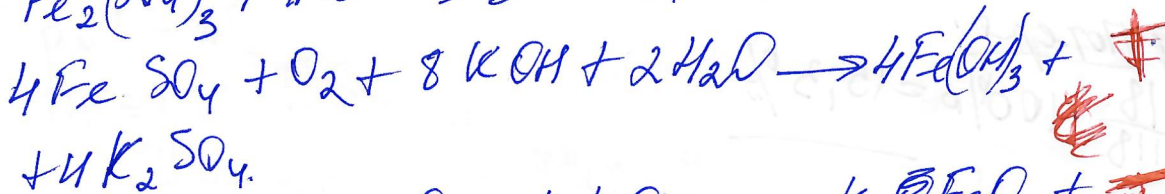
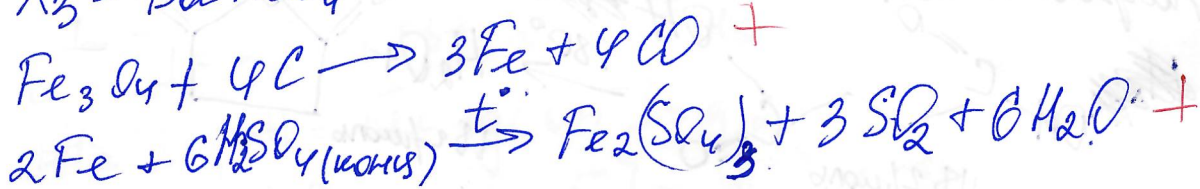
$$Q = C \cdot \Delta T; \Delta T = Q/C = 2043900 / 1234,7 = 1655^\circ C +$$

$$T = 25 + 1655 = 1680^\circ C +$$

ответ: 1680°C

6.4

- A - Fe
- X₁ - Fe(OH)₃ Fe₂(SO₄)₃ - желтый р-р.
- X₂ - K₂Fe₂O₄ FeSO₄ - бледнозеленый р-р.
- X₃ - BaFeO₄





Исходные

8.2

На катоде воден. газ из условия, значит
вся медь осажается.

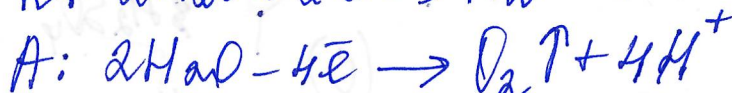
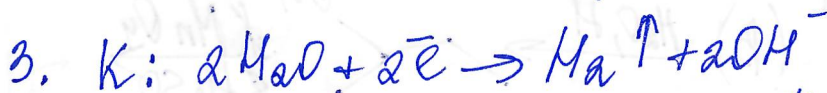
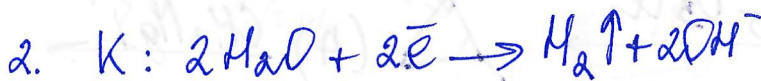
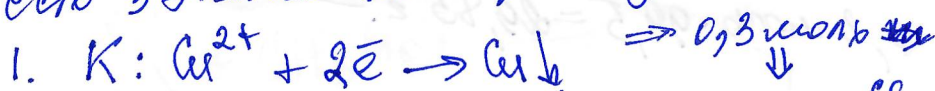
$$n(Cu) = \frac{19,2}{64} = 0,3 \text{ моль} +$$

$$m(CuSO_4) = 0,3 \cdot 250 = 75 \text{ г.}$$

$$m(NaCl) = 121,8 - 75 = 46,8 \text{ г.}$$

$$n(NaCl) = 0,8 \text{ моль} +$$

Есть 3 этапа электролиза



На катоде газы $H_2(2) + H_2(3)$, на втором
этапе воден. 0,1 моль H_2 и Cl_2 , но

условие

$$\frac{\text{газ анод}}{\text{газ катод}} = \frac{0,3 + 0,1 + n(O_2)}{0,1 + n(H_2)} = \frac{0,4 + x}{0,1 + 2x} = 1,2$$

$$x = 0,2.$$

Значит на 3 этапе воден. 0,2 моль O_2
и 0,4 моль H_2 . Увеличим потерю массы
р-ра, до: $121,8 + 600 = 721,8 \text{ г.}$

после:

$$721,8 - m(Cu) - m(Cl_2) - m(O_2) - m(H_2) =$$

$$= 721,8 - 19,2 - 0,4 \cdot 71 - 0,2 \cdot 32 - 0,5 \cdot 2 =$$

числовик

$= 666,8 \text{ г}$

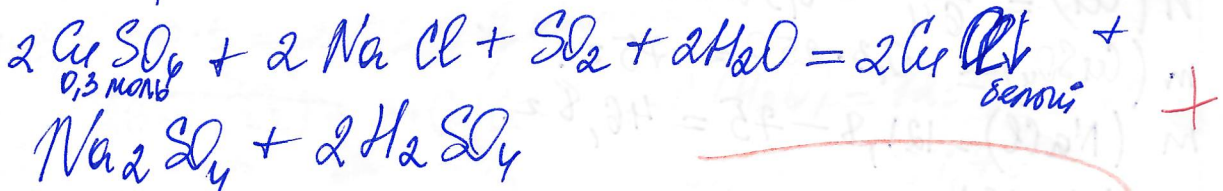
Остаются в р-ре Na^+ и SO_4^{2-} , Na^+ - 0,8 моль
 SO_4^{2-} - 0,3 моль, получается состав р-ра

NaOH - 0,2 моль $\rightarrow 8 \text{ г}$

Na_2SO_4 - 0,3 моль $\rightarrow 42,6 \text{ г}$

$\omega_{\text{NaOH}} = 0,0121, 1,2\%$

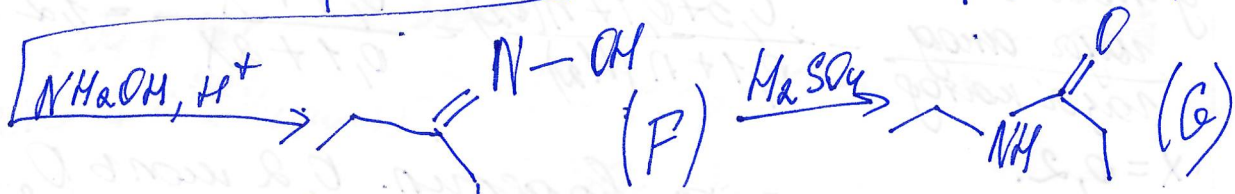
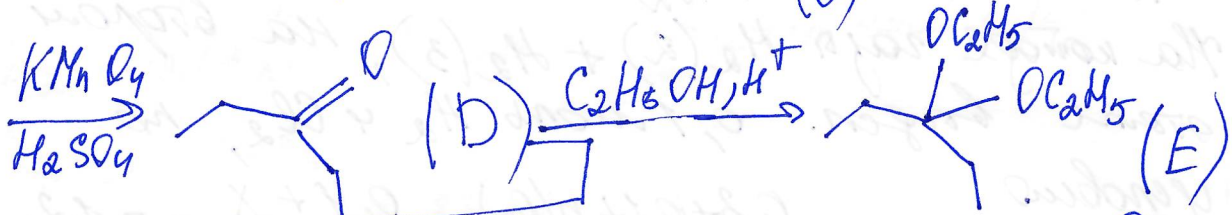
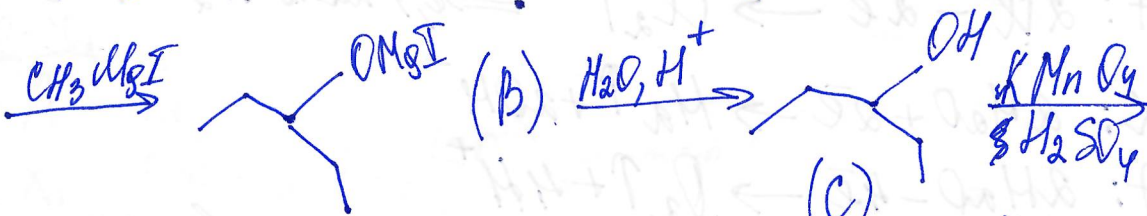
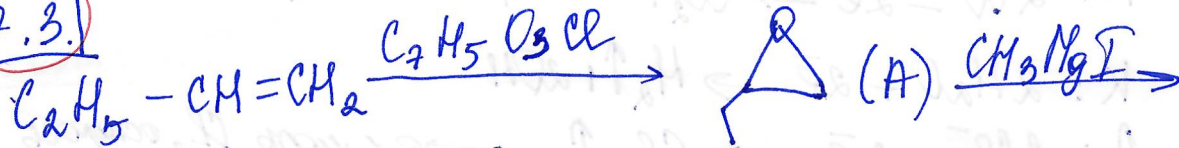
$\omega_{\text{Na}_2\text{SO}_4} = 0,0639, 6,4\%$



$n(\text{CuCl}) = 0,3 \text{ моль}$

$m(\text{CuCl}) = 0,3 \text{ моль} \cdot 99,5 = 29,85 \text{ г}$

7.3.



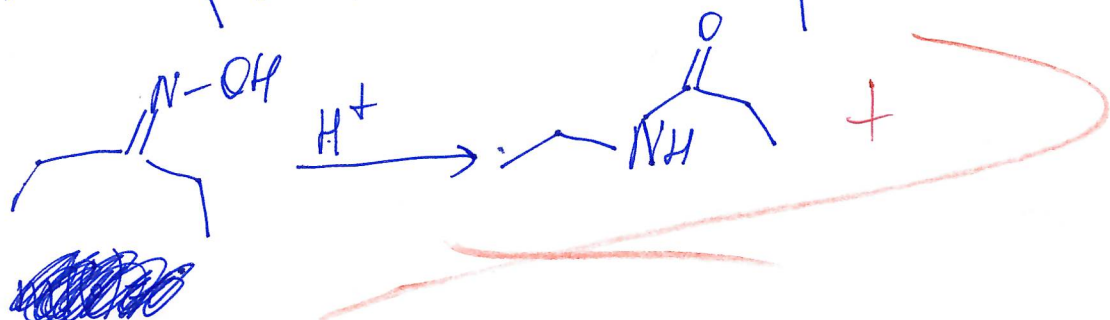
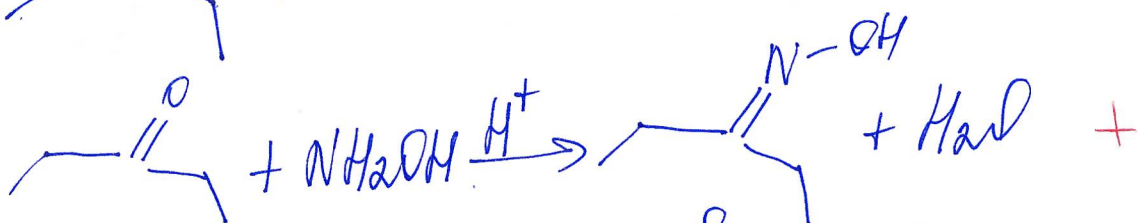
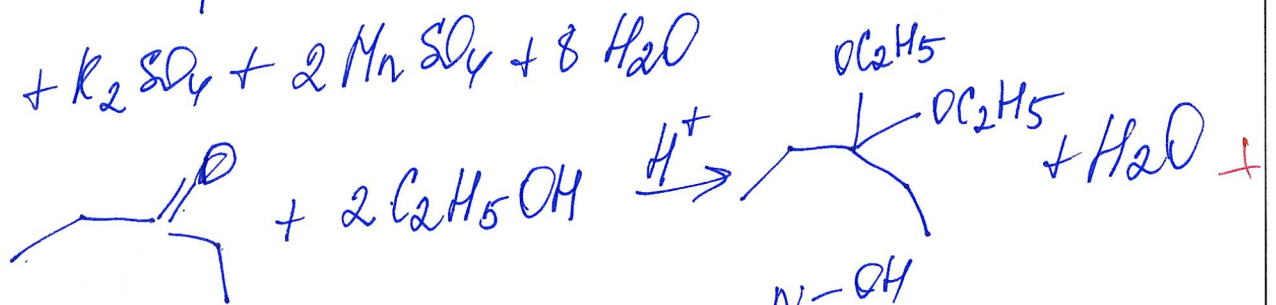
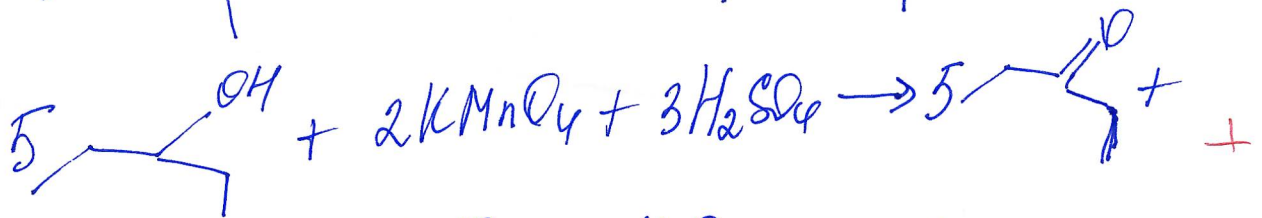
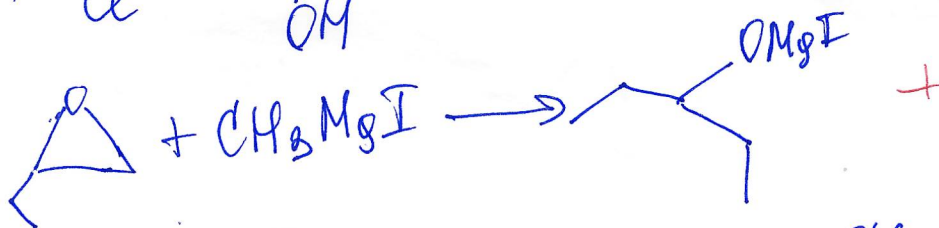
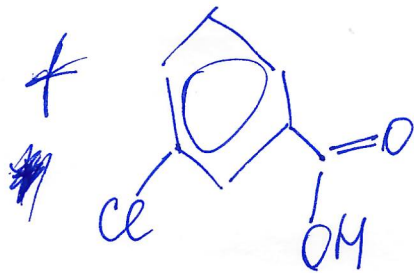
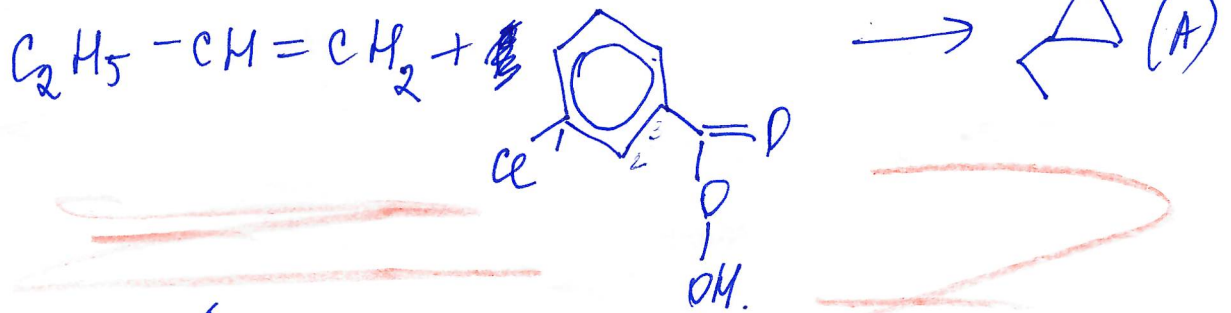
$n(\text{D}) = \frac{m(\text{D})}{M(\text{D})} = \frac{12,7}{86} = 0,15 \text{ моль}$

$n(\text{F}) = n(\text{D}) \cdot \eta = 0,15 \cdot 0,8 = 0,12 \text{ моль}$

$n(\text{G}) = n(\text{F}) \cdot \eta = 0,12 \cdot 0,8 = 0,096 \text{ моль}$

Число вин

$$m(G) = n(G) \cdot M(G) = 0,096 \cdot 101 = 9,696 \text{ г.}$$



Чертовски

~~CO_2 CO_2 $P_{CO_2} = 9,34$~~

~~H_2O~~

~~N_2~~

~~$2 \cdot 10^{-5}$~~

~~C_5H_8~~

~~CO_2~~

~~$172,8$~~

~~$C_2SO_4 = H_2O$~~

~~N_2~~

~~V_{CO_2}~~

~~H_2O~~

~~$T = 298 K$~~

~~$Q_{CO_2}(C_2H_6) = 103,8$~~

~~$Q_{CO_2}(O_2) = 0$~~

~~$C(C_2H_6) = 112,8$~~

~~$C(O_2) = 33,7$~~

~~$G = C \cdot m$~~

~~$N_2(CO_2) = 12 \cdot 110$~~

~~$H_2O(CO_2) = 10 \cdot 12$~~

