

Задание 2.2

$$m(\text{в-ва}) = 5 \text{ мл} \cdot 20 = 100 \text{ мг} \quad n(\text{в-ва}) = \frac{0,1 \text{ г}}{M(\text{в-ва})}$$

$$M = 12 \cdot 8 + 14 \cdot 2 + 2 + 4 = 140 \text{ г/моль} + 14 \cdot 2 + 4 \cdot 16 + 195 = 397 \text{ г/моль}$$

$$n(\text{в-ва}) = \frac{0,1 \text{ г}}{397 \text{ г/моль}} = 2,519 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$m = 100 \text{ мг}$$

$$\frac{100 \text{ мг}}{20 \text{ мл} + x} = 0,25 \text{ мг/мл}$$

$$5 + 0,25x = 100 \quad 0,25x = 95 \quad x = 380 \text{ мл} \quad \dagger$$

$$V(\text{декстрозы}) = \underline{380 \text{ мл}}$$

$$t_{1/2} = 280 \text{ з} \quad t = 350 \text{ з}$$

$$C = C_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{t/t_{1/2}}$$

$$C = C_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{350}{280}} = 0,4204 C_0$$

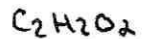
42% останется 7

Задание 3.2

Смесь изомеров содержит 55,17% O \Rightarrow само в-во содержит такое же кол-во
Исходя из хем. св-в, в-во должно являться к-той и иметь двойную связь
(реакции со щёлочью; нВн)

Пусть в молекуле 1 - $\text{C}^{\text{=O}}\text{-OH}$, тогда

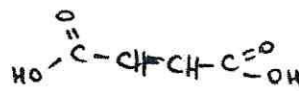
$$\frac{2 \cdot 16}{0,5517} = 58 - 2 \cdot 16 = 26$$



~~$\text{HC}-\text{C}^{\text{=O}}\text{-OH}$~~
такая формула
не возможна

Тогда молекула - в-во - декарбоновая к-та

$$\frac{16 \cdot 4}{0,5517} - 16 \cdot 4 = 52 \text{ г/моль} - 12 \cdot 4 = 4 \quad \text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$$



Смесь изомеров: фумаровой и малеиновой к-т

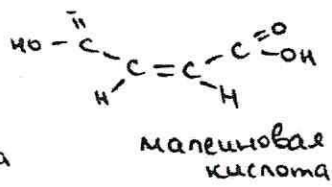
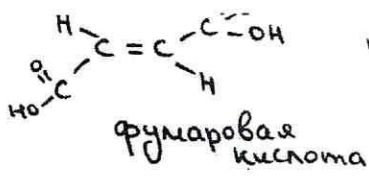
**СЕЧЕНОВСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**



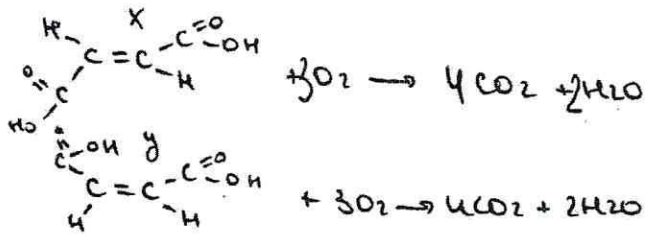
(продолжение на обратной
стороне \rightarrow)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1,5	6	6	8	10	10	11	12	8	18

$\Sigma 90,5$

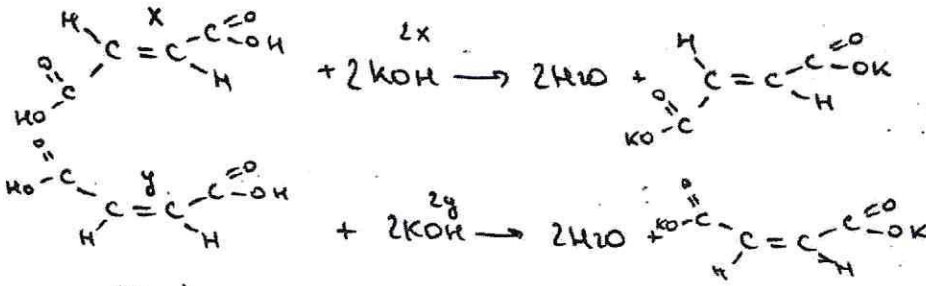


по доказкам на фумаровую кислоту
случит название растения (Fumarica)



$$116x + 116y = 87$$

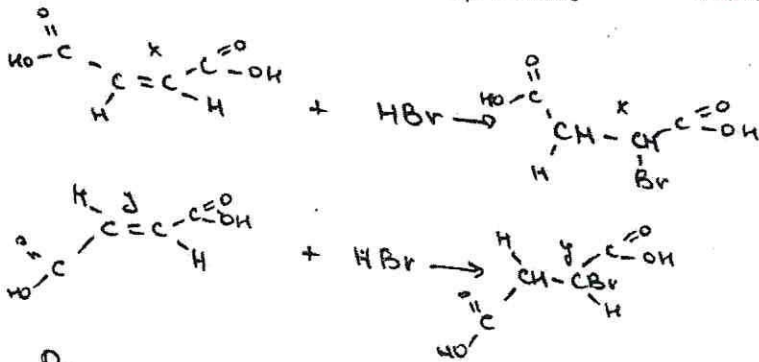
$$x + y = 0,75$$



$$n(\text{KOH}) = 0,6 \cdot 2,5 \text{M} = 1,5 \text{ моль}$$

(смесь реагирует 1:2)

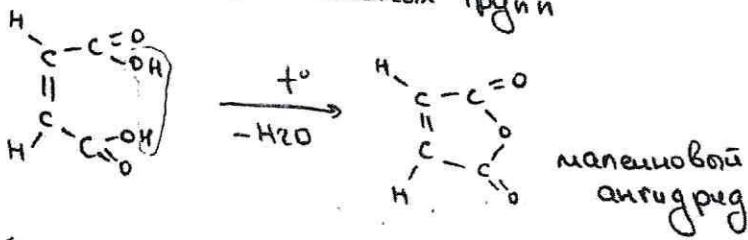
подтверждение нали-
чия 2-х карбоксильных
групп



$$n(\text{HBr}) = \frac{243 \cdot 0,25}{81} = 0,75 \text{ моль}$$

смесь реагирует (1:1)

При нагревании дегидратация фумаровой кислоты затруднительна из-за
попытки карбоксильных групп



$$n(\text{Na}_2\text{O}) = \frac{8,1 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,45 \text{ моль}$$

$$n(\text{мал.к-та}) = 0,45 \text{ моль}$$

$$m(\text{малешниковой к-ты}) = 0,45 \text{ моль} \cdot 116 \text{ г/моль} = 52,2 \text{ г}$$

$$m(\text{фумаровой к-ты}) = 87 \text{ г} - 52,2 \text{ г} = 34,8 \text{ г}$$

$$\omega = \frac{52,2}{87} = 0,6 (60\%)$$

$$\omega = \frac{34,8}{87} = 0,4 (40\%)$$

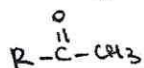
$$\omega(\text{цис-}) = 60\%$$

$$\omega(\text{транс-}) = 40\%$$



Задача 4.2

Кетон (X) имеет концевую $-\text{CH}_3$ после $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ (по определению
галогормонной реакции)

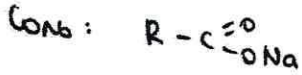


(продолжение на следующем листе →)

Мелкий осадок - йодоформ (CHI_3)

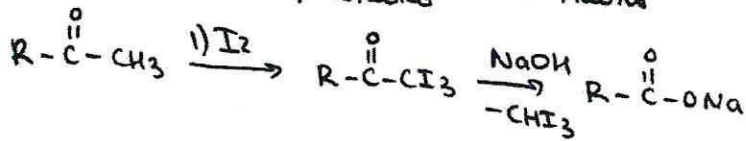
$$n(\text{CHI}_3) = \frac{17,73\text{г}}{394\text{г/моль}} = 0,045\text{ моль}$$

$$\frac{127 \cdot 3}{0,967} = 394\text{ г/моль} \quad \text{- подтверждение состава осадка}$$

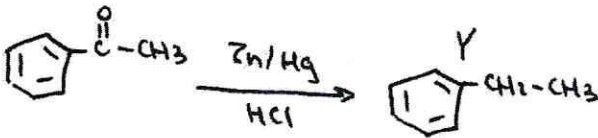
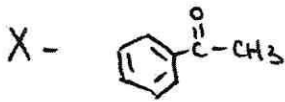


$$n(\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{ONa}) = n(\text{CHI}_3) = 0,045\text{ моль}$$

$$M(\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{ONa}) = \frac{6,48\text{г}}{0,045\text{ моль}} = 144\text{ г/моль}$$



$$M(\text{R}-) = 144 - 12 - 32 - 23 = 77\text{ г/моль}$$

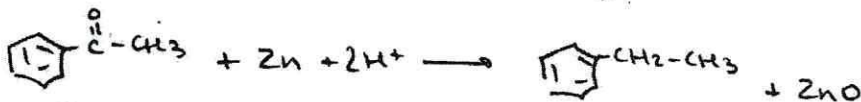
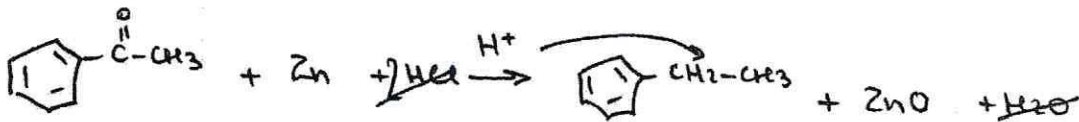
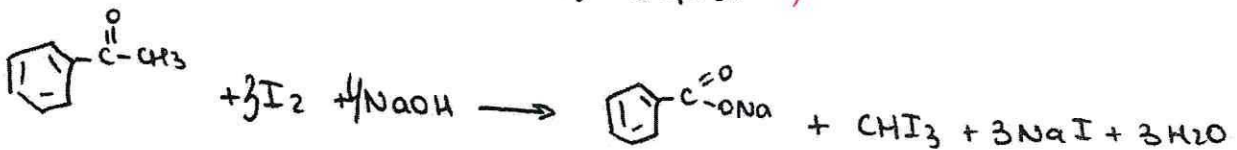


$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3) = 0,045 \cdot 120\text{ г/моль} = 5,4\text{г}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3)_{\text{теор}} = 0,045 \cdot 106\text{ г/моль} = 4,77\text{г}$$

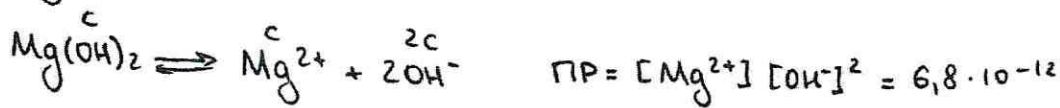
$$\eta = \frac{4,24\text{г}}{4,77\text{г}} = 0,889 \quad (88,9\%) \quad (+)$$

$$m(\text{I}_2) = 254\text{ г/моль} \cdot (0,045\text{ моль} \cdot 3) = 34,29\text{г} \quad +$$



СЕЧЕНОВСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ





$$c \cdot (2c)^2 = 6,8 \cdot 10^{-12}$$

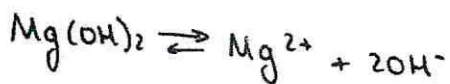
$$4c^3 = 6,8 \cdot 10^{-12} \quad c = \sqrt[3]{\frac{6,8 \cdot 10^{-12}}{4}} = 1,194 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}$$

$$K_S = 1,194 \cdot 10^{-4} \cdot 58 = 6,922 \cdot 10^{-3} \text{ г/л}$$

$$6,922 \cdot 10^{-3} \text{ г} - 1000 \text{ мл}$$

$$0,01 \text{ г} - X \text{ мл} \quad 1444,67 \text{ мл}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 1,445 \text{ л}$$



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

$$K_S = [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2 = 6,8 \cdot 10^{-12}$$

$$[\text{OH}^-] = 2 \cdot 1,194 = 2,387 \cdot 10^{-4} \text{ М}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{2,387 \cdot 10^{-4}} = 4,188 \cdot 10^{-11}$$

$$\text{pH} = -\log 4,18936 \cdot 10^{-11} = 10,377$$

Растём где 10 мг $\text{Mg}(\text{OH})_2$:

$$n(\text{Mg}(\text{OH})_2) = \frac{10 \cdot 10^{-3} \text{ г}}{58 \text{ г/моль}} = 1,724 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

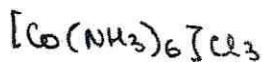
$$[\text{Mg}(\text{OH})_2] = \frac{1,724 \cdot 10^{-4}}{1,44467} = 1,193 \cdot 10^{-4} \text{ М}$$

$$c[\text{OH}^-] = 2,3867 \cdot 10^{-4}$$

$$\text{pH} = -\log \frac{10^{-14}}{2,3867 \cdot 10^{-4}} = 10,377 \text{ (+)}$$

Задача 6.2

Розовый кристаллогидрат, можно предположить Co : $\frac{58,933}{0,2206} - 58,933 = 208,2$



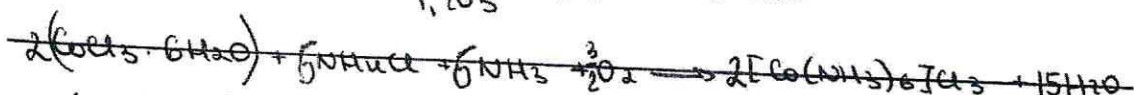
$$\text{CoCl}_3 \cdot x \text{H}_2\text{O} \quad \frac{165,43}{1,203} = 137,5 \quad 7,64 \text{ H}_2\text{O}$$

или

$$\text{CoCl}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O} \quad \frac{130}{1,203} = 108 \quad 6 \text{ H}_2\text{O}$$

X - Co (+)

A - $\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ (+)

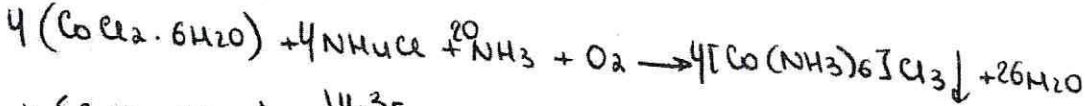
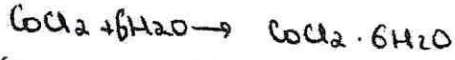


~~$$m(\text{CoCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}) = 14,3 \text{ г}$$~~

(предположение на сред. атом. вес.) →

$$n(\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = \frac{14,3\text{г}}{273,433\text{г/моль}} = 0,0523\text{ моль}$$

$$m([\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3) = 0,0523\text{ моль} \cdot 267,433\text{ г/моль} = 13,986\text{ г}$$



$$n(\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = \frac{14,3\text{г}}{238\text{г/моль}} = 0,0601\text{ моль}$$

$$m([\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3) = 0,0601 \cdot 265,9 = 16,073\text{ г}$$

$$n(\text{O}_2) = 0,015\text{ моль} \quad pV = nRT$$

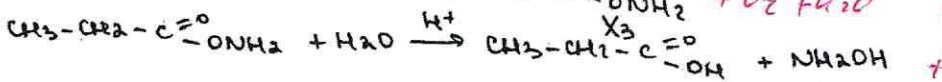
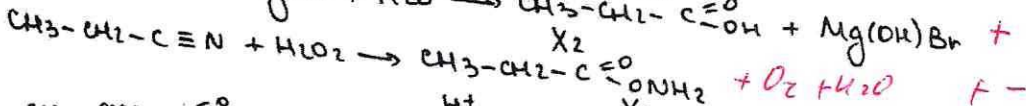
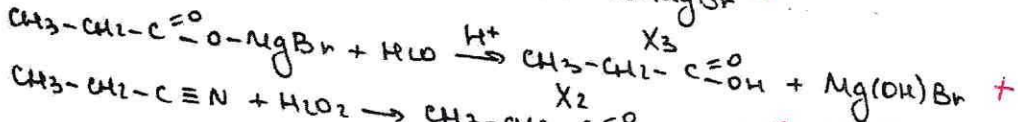
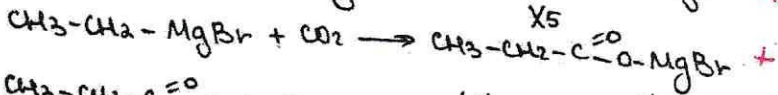
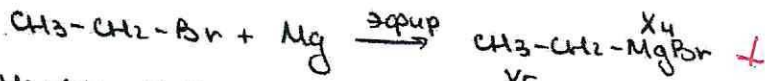
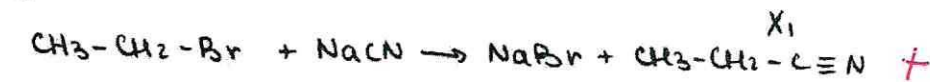
$$V = \frac{nRT}{p} \quad R = 8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \quad n = 0,015\text{ моль}$$

$$T = 298\text{ К} \quad p = 101,325\text{ кПа}$$

$$V = \frac{0,015 \cdot 8,314 \cdot 298}{101,325} = 0,3667\text{ л} \quad (+)$$

$$V(\text{O}_2) = 366,77\text{ мл}$$

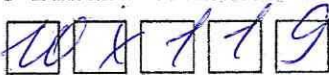
Задание 7.2



(11)



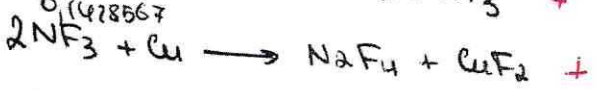
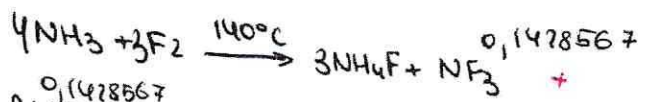
СЕЧЕНОВСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ



$$M(\text{газа})_1 = 3,188 \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 70,96 \text{ г/моль}$$

NF_3

$$M(\text{смеси}) = 6,5 \cdot 4 = 26 \text{ г/моль}$$



$$M(\text{газа})_2 = 4,643 \text{ г/л} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 104 \text{ г/моль} \quad \text{N}_2\text{F}_4 \text{ (аналог гидроquin)$$

Смесь: $\text{NH}_4\text{F}, \text{CuF}_2$

$$17x + 38(1-x) = 26$$

$$17x + 38 - 38x = 26$$

$$38 - 21x = 26 \quad x = 0,571428$$

Расчёт на 1 моль смеси:

$$n(\text{NH}_3) = 0,571428 \text{ моль}$$

$$n(\text{F}_2) = 0,42857 \text{ моль}$$

$$\frac{0,571428}{4} = \frac{0,42857}{3}$$

$$n(\text{NH}_4\text{F}) = 0,42857 \text{ моль}$$

$$m(\text{NH}_4\text{F}) = 15,857 \text{ г}$$

$$n(\text{CuF}_2) = 0,071428 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuF}_2) = 0,071428 \cdot 102 = 7,2856 \text{ г}$$

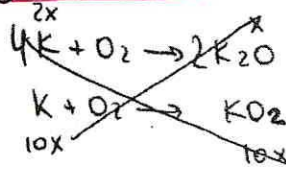
$\left. \begin{matrix} 15,857 \\ 7,2856 \end{matrix} \right\} 23,1426 \text{ г}$
m(смеси)

$$\omega(\text{NH}_4\text{F}) = \frac{15,857}{23,1426} = 0,6852 \text{ (68,52\%)} +$$

12

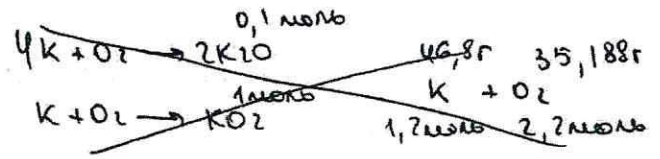
$$\omega(\text{CuF}_2) = 0,3148 \text{ (31,48\%)} +$$

Задача 9.2



$$12x = 1,2$$

$$x = 0,1 \text{ моль}$$



$$m(\text{K}) = (0,1 \cdot 2 + 1) \cdot 39 = 46,8 \text{ г}$$

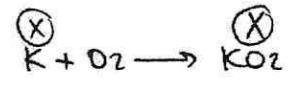
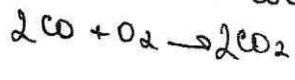
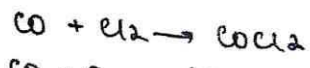
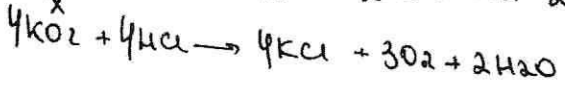
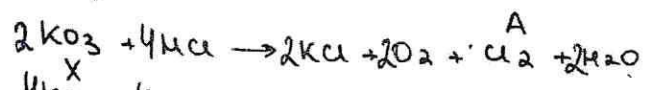
$$m(\text{O}) = (0,1 + 2) \cdot 16 = 33,6 \text{ г}$$

$$m(\text{K}) = 46,8 \text{ г}$$

$$m(\text{O}) = (0,1 + 1 \cdot 2) \cdot 16 = 33,6 \text{ г}$$

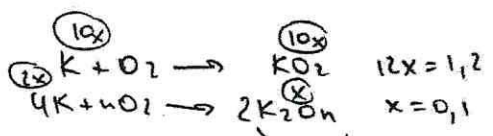
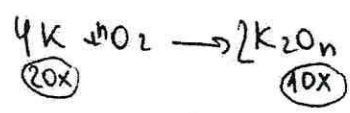
$$\frac{m(\text{K})}{m(\text{O})} =$$

2 - KO_3



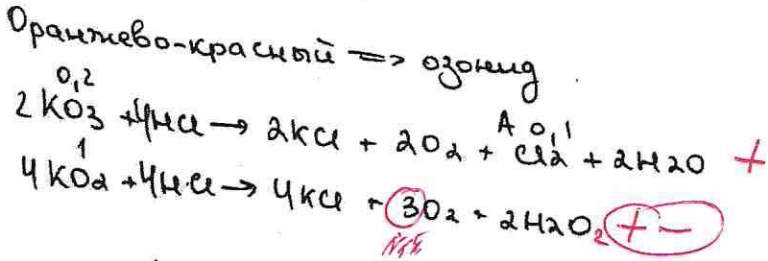
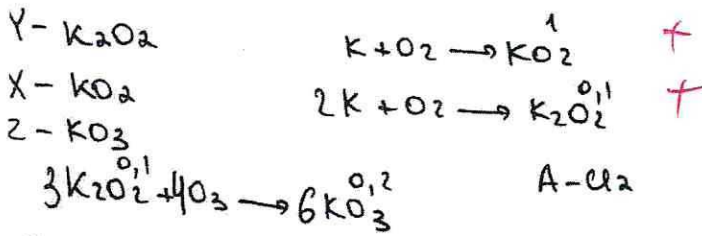
~~$$21x = 1,2$$

$$x =$$~~



$$46,8 + \frac{46,8}{1,33} \approx 82 \text{ г}$$

$$\frac{82 - (39 + 32)}{0,1} = 110 \text{ г/моль} \quad \text{K}_2\text{O}_2$$



1- $n(Cl_2) = 0,1$ моль +

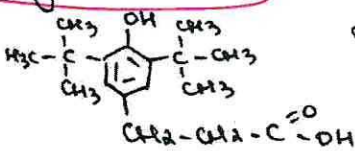
$n(O_2) = 0,2 + 0,75 = 2,75$ моль



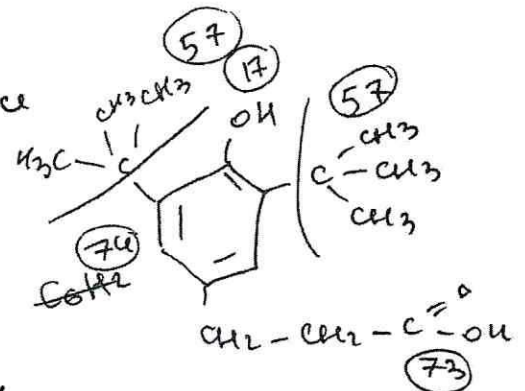
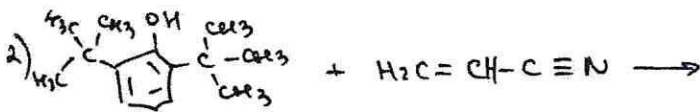
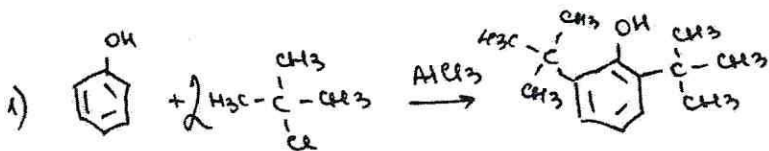
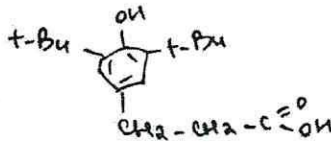
$n(CO) = 0,1$ моль + $5,5$ моль = $5,6$ моль

$V(CO) = 5,6$ моль $\cdot 22,4$ л/моль = $125,44$ л

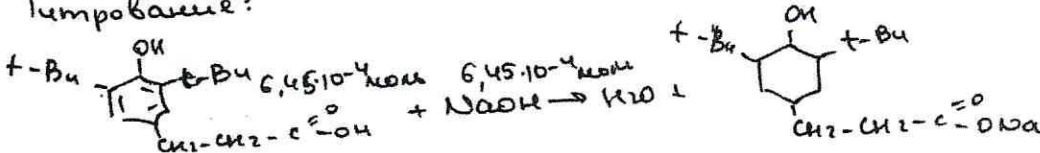
Задача 10.2



Фенозоновая к-та



Титрование:



СЕЧЕНОВСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

$1,990 \rightarrow 100$ мл $\rightarrow 10$ мл

$n(KIO_3) = 6,45 \cdot 10^{-3}$ моль +

$m(KIO_3) = 6,45 \cdot 10^{-3} \cdot (57 \cdot 2 + 17 + 74 + 73) = 1,79$ г

$\omega(\text{фенозоновой к-ты}) = \frac{1,7931}{1,9905} = 0,901055$ (90,106%)

8

+

сегмент 1.2

