

Место для скрепки



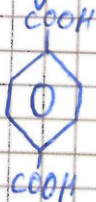
10-1-1811

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Вариант №2

Задача №1

3)

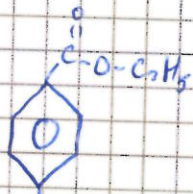


- терефталевая кислота (ТФК)

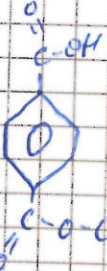
4d

CH2=CH2 - этилен

CH3-CH2-OH - этиловый спирт



- диэтиловый эфир терефталевой кислоты



- этиловый эфир терефталевой кислоты

$$\nu_{\text{ТФК}} = \frac{m_{\text{ТФК}}}{M_{\text{ТФК}}} = \frac{41,5}{166} = 0,25 \text{ моль}$$

$$\nu_{(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})} = \frac{M_{(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})}}{M_{(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH})}} = \frac{\rho \cdot V \cdot \eta}{M} = \frac{0,789 \cdot 150 \cdot 0,96}{46} =$$

$$= \frac{113,6}{46} = 2,47 \text{ моль}$$

$$\nu_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{12,97 \cdot 1}{18} = 0,72 \text{ моль}$$

$$\eta = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{максимальная}}}{m_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{теоретическая}}} \cdot 100\%$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}}^{\text{теор.}} = \nu_{\text{спирта}} \cdot M_{\text{H}_2\text{O}} = 2,47 \cdot 18 = 44,46 \text{ г}$$

черновик

чистовик

Страница № 1 из 7 стр.

(поставьте галочку в нужном поле)

(нумеруются только чистовики)

1	2	3	4	5	Σ
6	17,5	10	20	20	73,5



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\eta = \frac{\text{фактически}}{\text{теоретически}} \cdot 100\% = \frac{12,94}{49,46} \cdot 100\% = 30\%$

Ответ: выход продуктов $\approx 30\%$

2) Избыток этилового спирта берётся для того, чтобы по правилу Ле Шателье - Брауна равновесие смещалось в сторону образования диэтилового эфира перфталевой кислоты и отклонение этого эфира к этиловому эфиру перфталевой кислоты было большим.

3) смысл использования насадки Сокалета заключается в том, чтобы ^{закрепить} увеличить выход ~~реакции~~ ^{абсорбировать} получившиеся в ходе реакции лишние компоненты, такие как этилен, и тем самым повысить выход реакции.

Для увеличения выхода лучше использовать абсолютный спирт, т.к. реакция этерификации является обратимой => при использовании абсолютного спирта выход р-ии будет выше, однако это выигрывает не сильно, т.к. бензол, в отличие от воды, является неполярным р-лит, и эти спирт с водой смешивается не будет.

Задача №2

1) А - C ₂ H ₆	C: H = 4	2 · 12 = 24	$\frac{24}{6} = 4$
Б - C ₆ H ₁₂	C: H = 6	6 · 12 = 72	$\frac{72}{12} = 6$
В - C ₆ H ₆	C: H = 12	6 · 12 = 72	$\frac{72}{6} = 12$



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

1) Исходя из полученных данных можно сказать, что

А - C_2H_6 $\frac{m(C)}{m(H)} = \frac{24}{6} = 4$ $H-C-C-H$

Б - C_2H_4 $\frac{m(C)}{m(H)} = \frac{24}{4} = 6$ $H_2C=CH_2$ 6д.

В - C_2H_2 $\frac{m(C)}{m(H)} = \frac{24}{2} = 12$ $H-C \equiv C-H$

Г - C_8H_8

Д - C_6H_6

2) $C_2H_2 + H_2 \xrightarrow{Pt, KNO_3} C_2H_4$ 0,5

$C_2H_4 + H_2 \xrightarrow{Pt, H_2O} C_2H_6$ 0,5

$C_2H_6 + Br_2 \xrightarrow{h\nu} C_2H_5Br + HBr$ 0,5

$C_2H_4 + Br_2 \xrightarrow{h\nu} CH_2CH_2$ 0,5

$C_2H_2 + Br_2 \xrightarrow{h\nu} \begin{matrix} Br & Br & Br & Br \\ | & | & | & | \\ CH & - & CH & \\ | & & | & \\ Br & & Br & \end{matrix}$ 0,5

$C_2H_4 + 2KMnO_4 \xrightarrow{H_2SO_4} \begin{matrix} O & O \\ || & || \\ H-C & - & C-OH \\ | & & | \\ H & & H \end{matrix} + 2K_2SO_4 + 2MnSO_4 + 4H_2O$ 2д.

$C_2H_2 + 2KMnO_4 \xrightarrow{H_2SO_4} \begin{matrix} O & O \\ || & || \\ H-C & - & C-OH \\ | & & | \\ H & & H \end{matrix} + 2CO_2 + 2MnSO_4 + 2K_2SO_4 + 4H_2O$

$C_2H_6 \xrightarrow{\Delta} C_2H_2 + 2H_2$ —

$C_2H_4 + H_2O \xrightarrow{H_2SO_4, +^{\circ}} C_2H_5OH$ 1д.

$4C_2H_2 \xrightarrow{Ni^{2+}} \text{Benzene ring}$ 3д.

$3C_2H_2 \xrightarrow{CaCl_2, +^{\circ}} \text{Benzene ring}$ 1д.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

3) Закон кратных отношений ~~не всегда справедлив~~ для органической химии, так как могут получаться дробные доли с большим количеством крайних связей, тогда число будет большим. Если взять маурион в качестве примера C12H18O (C₁₂H₁₈O), то $\frac{m(C)}{m(H)} = \frac{144}{18} = 8$

2 д.

- не целое число => для органической химии закон не справедлив

Задача №3

1) C - 93,5%

H - 6,5%

$$r_{CH} = 9,625 \Rightarrow M_{CH} = 9,625 \cdot M_{CH_4} = 154 \text{ г/моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m_C = 0,935 \cdot 154 = 144,2$$

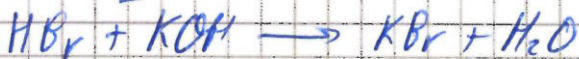
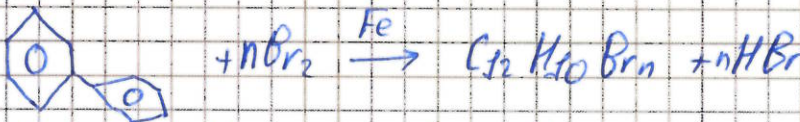
$$m_H = 0,065 \cdot 154 = 10,2$$

C_xH_y - углеводород

$$x = \frac{m_C}{m_C} = \frac{144}{12} = 12 \Rightarrow C_{12}H_{10} \text{ - исконый углеводород}$$

$$y = \frac{m_H}{m_H} = \frac{10}{1} = 10$$

6 д.



$$pH = -\log_{10}([H^+]) \Rightarrow [H^+] = 10^{-12,62} \text{ моль/л}$$



черновик



чистовик

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\Delta_{\text{кон}} = 10 \cdot 0,05 = 0,5 \text{ моль}$
 $[H^+] = 10^{-12,62} \text{ моль/l}$
 ~~$[H^+]_{\text{вода}} = 10^{-7} \cdot 10 = 10^{-6} \text{ моль/l}$~~
 $[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$
 $\frac{[OH^-]}{[H^+]} = \frac{12,62}{14-12,62} = 9,1 \Rightarrow \Delta(HBr) = \frac{\Delta_{\text{кон}}}{9,1} = 0,055 \text{ моль}$
 $\Delta(C_{12}H_{10}) = \frac{7,4}{154} = 0,05 \text{ моль}$

$\frac{\Delta(C_{12}H_{10}Br_2)}{\Delta(C_{12}H_{10})} = \frac{4}{1}$
 $\eta_{\text{прод}} = \frac{\Delta(HBr)_{\text{макс}}}{\Delta(HBr)_{\text{теор}}} = \frac{0,55}{0,09} \cdot 100\% \approx 61\%$

Ответ: $\approx 61\%$ - выход продуктов

3) Катализатор в данной реакции играет роль катализатора: она образует комплексный ион, polarизует бром, а затем возвращается в исходное состояние ионами H^+ . Его можно заменить солью катализатора $FeBr_3$, а также, например, Al или его солью $AlBr_3$.

Задача №1
 $\Delta(P) = \frac{155}{31} = 5 \text{ моль}$
 $4P + 5O_2 \rightarrow 2P_2O_5 \quad \Delta(P_2O_5) = \frac{\Delta(P)}{2} = 2,5 \text{ моль}$
 ~~$P_2O_5 + 2NH_3 + H_2O \rightarrow 2NH_4PO_4$~~



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$P_2O_5 + 4NH_3 \cdot H_2O \rightarrow 2(NH_4)_2HPO_4 + H_2O$$
2,5 моль 10 моль 5 моль 2,5 моль

$$D(NH_3) = \frac{170}{17} = 10 \text{ моль}$$

$$m((NH_4)_2HPO_4) = 5 \cdot (18 \cdot 2 + 1 + 31 + 64) = 660 \text{ г}$$

$$m_p = 660 - 320 = 340 \text{ г}$$

~~$$m_{p-р-р} = 800 \cdot 1 + 2,5 \cdot (31 \cdot 2 + 80) - 320 = 895 \text{ г}$$~~

~~- масса оставшаяся после выпадения осадка~~

~~$$P_{2O^0} = \frac{m_p}{m_{H_2O}} \cdot 100 = 40,4 \text{ г/100 г}$$~~

~~$$m_{H_2O} = 800 \cdot 1 - 170 = 630 \text{ г}$$~~

~~После выпадения осадка смесь состоит из~~

~~630 г H_2O и 340 г $(NH_4)_2HPO_4$~~

~~$$P_{2O^0} = \frac{m_p}{m_{H_2O}} \cdot 100 = 53,97 \text{ г/100 г}$$~~

~~$$m(H_2O) = 800 \cdot 1 - 170 + 1 \cdot 18 = 648 \text{ г}$$~~

~~$$m(H_2O) = 800 \cdot 1 - 170 - 10 \cdot 18 + 2,5 \cdot 18 = 495 \text{ г}$$~~

~~После выпадения осадка смесь состоит из~~

~~495 г H_2O и 340 г соли~~

~~$$P_{2O^0} = \frac{m_p}{m_{H_2O}} \cdot 100 = 68,7 \text{ г/100 г}$$~~

~~В пробе 320 г: $m((NH_4)_2HPO_4) = 68,7 \cdot 320 / 100 = 219,8 \text{ г}$~~

~~$$m((NH_4)_2HPO_4) = w((NH_4)_2HPO_4) \cdot m_p = \frac{340}{340+495} \cdot 320 = 130,3 \text{ г}$$~~

~~$$m_{H_2O} = 320 - 130,3 = 189,7 \text{ г}$$~~

~~$$P_{2O^0} = \frac{m_p - m_{ос}}{m_{H_2O}} \cdot 100 = \frac{130,3 - 21}{189,7} \cdot 100 = 57,62 \text{ г/100 г}$$~~

12,5

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - двойной суперфосфат
 CaHPO_4 - суперфосфат
 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ - гидроксипаптит

Ответ: $P_{20^\circ\text{C}} = 68,7 \text{ г/100 г}$
 $P_{0^\circ\text{C}} = 57,6 \text{ г/100 г}$

Задача N5

1) $V_{i-\text{out}} : V_{n-\text{out}} : V_{pr} = 75 : 16 : 9$; $P_{i-\text{out}} = P_{n-\text{out}} = P_{pr} \Rightarrow$
 $\Rightarrow M_{i-\text{out}} : M_{n-\text{out}} : M_{pr} = 75 : 16 : 9$

$m_{i-\text{out}} = 0,75 \cdot 220 = 165 \text{ г}$ $D_{i-\text{out}} = \frac{m}{M} = 2,845 \text{ моль}$
 $m_{n-\text{out}} = 0,16 \cdot 220 = 35,2 \text{ г}$ $D_{n-\text{out}} = 0,604 \text{ моль}$
 $m_{pr} = 0,09 \cdot 220 = 19,8 \text{ г}$ $D_{pr} = 0,45 \text{ моль}$

$\eta_2 = 50\% \Rightarrow \frac{Q_B}{a_2} = 50\%$

$Q_B = D_B \cdot C_B \cdot 100^\circ + D_B \cdot C_n \cdot 10^\circ + D_B \cdot Q_{k.p.}$

$\Delta H_{TB} = \Delta H_{XB} + \Delta H_{\text{крист. рещ.}} \Rightarrow \Delta H_{\text{крист. рещ.}} = -291,8 + 285,8 = -6 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

$Q_{k.p.} = -\Delta H_{k.p.} = 6 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

$Q_B = \frac{9000}{18} \cdot 75,6 \cdot 100 + \frac{9000}{18} \cdot 37,8 \cdot 10 + 6000 \cdot \frac{9000}{18} = 6969 \text{ кДж}$

$Q_{i-\text{out}} = -\Delta H_{i-\text{out}} = 2869 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

Аналогично $Q_{n-\text{out}} = 2657 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ $Q_{pr} = 2147 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$

$2 \cdot Q_B = Q_{i-\text{out}} \cdot D_{i-\text{out}} \cdot x + Q_{n-\text{out}} \cdot D_{n-\text{out}} \cdot x + Q_{pr} \cdot D_{pr} \cdot x$

$x = 1,3 \Rightarrow$ двух баллонов хватит

Ответ: 1,3 баллончика