

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ 1

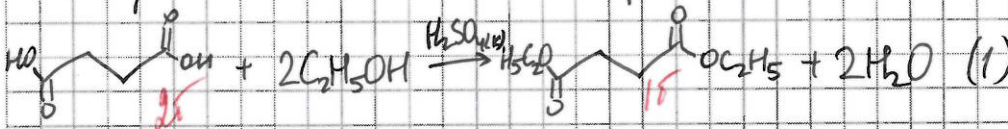
Задача 1

Рассчитаем ~~массу~~ кол-во ант. к-ты и эт. спирта:

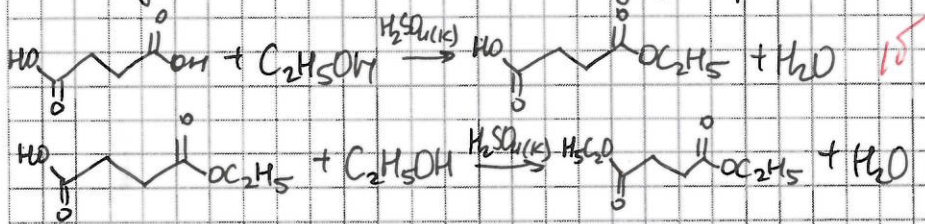
$$n_{\text{ант}} = \frac{59 \text{ г}}{(6+4 \cdot 12+4 \cdot 16) \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,5 \text{ моль}$$

$$n_{\text{эти}} = \frac{m}{M} = \frac{(0,789 \cdot 200 \cdot 0,96) \text{ г}}{(24+6+16) \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 3,14 \text{ моль}$$

Этиловый спирт ~~находится~~ был взят в избытке, поэтому ожидаемая реакция — полная этерификация:



(Это суммарное уравнение двух р-ций:



Исходные веш-ва: HOOC-CH2-CH2-COOH (АНТАРНАЯ К-ТА) OH-CH2-CH2-OH ЭТИЛОВЫЙ СПИРТ

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{21,68 \text{ г}}{18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 1,204 \text{ моль}$$

По р-ции (1) в случае 100% выхода должно было выделиться 1 моль H_2O . Но $1 < 1,204$, значит имеет место побочная р-ция:



2) Если бы спирт находился не в избытке, то янтарной кислоты было бы достаточно много, чтобы начала проходить побочная р-ция!

Место для скрепки

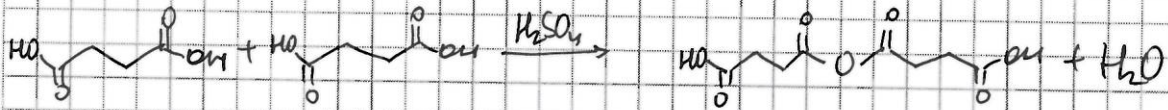


10-1-570

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 1 (продолжи.)

Побочная реакция



Она была уменьшила выход р-ции этерификации.



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 2 из 10 стр.

(нумеруются только чистовики)



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

2

Задача 2

Общая формула углеводородов - C_nH_{2n+2k}

Рассчитаем k для каждого из веществ:

A: $\frac{12 \cdot n}{1 \cdot k \cdot n} = 6$

$k=2$ Формула А - C_nH_{2n+4}


Б: $\frac{12n}{kn} = 9$

$k = \frac{3}{2}$ Формула Б: $C_nH_{\frac{3n}{2} + 3}$


(водородов не может быть $\frac{3}{2}$ штуки, поэтому формула Б - C_nH_{3n})


В: $\frac{12n}{kn} = 12$

$k=1$ Формула В: C_nH_{2n}

Вещ-во В плохо р-гирует с $Br_2(aq)$ и $KMnO_4$... несмотря на то, что оно непредельное, также, ТАК как в нём столько же атомов С, сколько в вещ-ве Б, то ~~еще~~ есть ~~еще~~ количество атомов С кратно 3, а ~~также~~ также из формулы C_nH_{2n} можно сделать вывод, что В - C_6H_6 - бензол,  3б

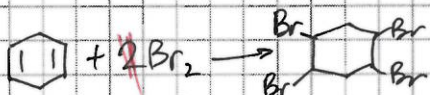
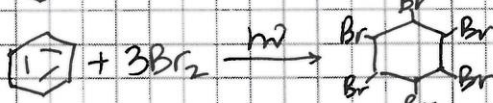
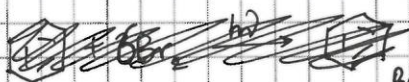
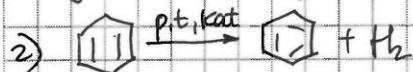
Тогда в brutto формула веществ А и Б - это C_6H_{12} и C_6H_9 соотв. ~~еще~~

Так как А плохо реаг. с $Br_2(p-p)$, то ~~еще~~ это циклоалкан  - циклогексан. (C_6H_{12}) 3б

По формуле C_6H_9 соотв. много веществ, но при присоед 1 моля Br_2 только одно из них даёт единственный продукт -  циклогексен-1,4. (C_6H_8) 4б

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 2 (продолжи.)



~~3) или или составьте два углеводорода C_nH_m и C_nH_n ,~~



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

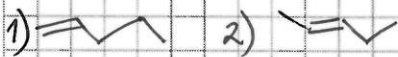
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задание 3.

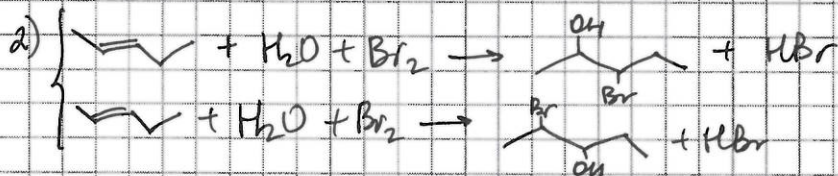
Возьмём 100 г первого вещ-ва: В нём 26,12 г С, 4,34 г Н, 69,5 г Br. Тогда можно рассчитать соотн.:

$$C:H:Br = \frac{26,12}{12} : \frac{4,34}{1} : \frac{69,5}{80} = 2,5:5:1 = 5:10:2$$

Так как есть второй продукт, то, видимо это результат проверки р-ции в воде. Если бы получен продукт $C_5H_{10}Br_2$, то исходным вещ-вом был бы уше-водород с формулой C_5H_{10} . Такой формуле соотв. 2 вещ-ва (без учёта цис-транс изомеров):



Подобная р-ция:



Видно, что с могут протекать 2 р-ции, поэтому в конечной смеси будет 3 бромсодержащих продукта, но по условию из смеси были выделены 2 бромсодержащих продукта. Получаем, что:

Исх. ушеводород:

Второе вещ-во с $\omega(Br) = 47,83\%$:



черновик



чистовик

(поставьте галочку в пущом поле)

Страница № 5 из 10 стр.

(нумеруются только чистовики)

3

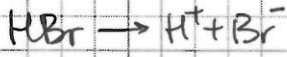
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Подтвердим расчётом:
 $\omega(\text{Br}) = \frac{80 \text{ моль}}{5 \cdot 12 + 11 + 80 + 16} = \frac{80 \text{ моль}}{167 \text{ моль}} = 0,4783$ - Подходит по усл.

Р-ции:



2) HBr - очень сильная К-ТА, диссоц. полностью



Пусть образовалось x HBr, тогда она диссоц. полностью и образовалось x моль H⁺

V_{р-ра} = 25 л (изм. объёма пренебрегаем)

~~$[\text{H}^+] = \frac{x}{25 \text{ л}}$~~ $[\text{H}^+] = \frac{x}{25 \text{ л}}$

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

$[\text{H}^+] = 10^{-3,14} = \frac{x}{25 \text{ л}} \Leftrightarrow x = 25 \cdot 10^{-3,14}$ - кол-во углеводорода, прореаг. по р-ции 2.

Кол-во углеводорода в ~~исходной~~ изначально:

$\nu = \frac{560}{22400} = \frac{1}{40}$ (моль) +

Рассчитаем выход по кол-ву веш-ва:

$\eta = \frac{\nu_{\text{пр}}}{\nu_{\text{теор}}}$

$\nu_{\text{пр}} = \frac{1}{40} - 25 \cdot 10^{-3,14}$

$\eta = \frac{0,025 - 25 \cdot 10^{-3,14}}{0,025} = \frac{10^{-3} - 10^{-3,14}}{10^{-3}} = \frac{1 - 10^{-0,14}}{1} = 1 - 10^{-0,14}$ (нет калькулятора)

Ответ: Выход - (1 - 10^{-0,14}) · 100%

3) При пропускании в метанолиный р-р Br₂ образуются BrC(CBr)CCC и BrC(O)CCC. При пропускании через Br₂ в CCl₄ только BrC(CBr)CCC

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 4.3) Двойной преципитат $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, CaHPO_4 - преципитат
Пусть аллотропная модификация - P_x , тогда P-ция:

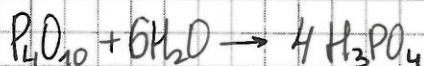


$$\nu_{\text{P}_x} = \frac{93}{31x} = \frac{3}{x} \text{ (моль)}$$

$$\nu_{\text{P}_4\text{O}_{10}} = \frac{\nu_{\text{P}_x} \cdot x}{4} = \frac{3}{x} \cdot \frac{x}{4} = 0,75 \text{ (моль)}$$

$$m_{\text{P-ра}} = 700 \cdot 1 = 700 \text{ г}; \quad m_{\text{H}_2\text{O}} = 700 - 51 = 649 \text{ г}; \quad \nu_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{649}{18} = 36 \text{ моль}$$

Так как воды избыток по ср-нию с P_4O_{10} , то P-ция



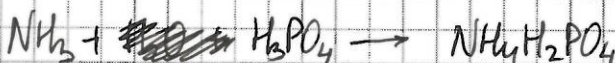
будет протекать полностью

$$\nu_{\text{H}_3\text{PO}_4} = 4 \nu_{\text{P}_4\text{O}_{10}} = 0,75 \cdot 4 = 3 \text{ (моль)}; \quad \nu_{\text{пр. H}_2\text{O}} = 6 \cdot \nu_{\text{P}_4\text{O}_{10}} = 4,5 \text{ моль};$$

Количество NH_3 :

$$\nu_{\text{NH}_3} = \frac{51 \text{ г}}{17 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 3 \text{ (моль)}$$

Так как $\nu_{\text{H}_3\text{PO}_4} = \nu_{\text{NH}_3}$, то они будут реаг. в соотнош. 1:1:



$$\nu_{\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4} = \nu_{\text{NH}_3} = 3 \text{ моль}$$

Всего образовалось $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ по массе:

$$m_{\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4} = 3 \cdot (14 + 4 + 2 + 31 + 64) = 345 \text{ г}$$

$$\text{Остаток в P-ре } m_{\text{r}} = 345 - 145 = 200 \text{ г}$$

~~Р-ция~~



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 7 из 10 стр.

(нумеруются только чистовики)



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 4 (продолж.)

Масса оставшейся в р-ре воды:

m = ~~2000~~ ~~568~~ ~~18~~ ~~4,5~~ = 649 г - 18 моль * 4,5 моль = 568 (г)

Растворимость при 25 °C:



200 / x = 568 / 100

x = 20000 / 568 = 35,21 г - р-римость NH₄H₂PO₄ при 25°C (на 100г воды)

В новой порции:

200 г - (568+200) г р-ра

x г - 220 г р-ра

200 / x = 768 / 220

x = 200*220 / 768 = 22000*2 / 768 = 44000 / 768 = 57,3 г - масса NH₄H₂PO₄ в р-ре массой 220г при t=25°C

Масса воды в порции:

m = 220 г - 57,3 г = 162,7 г

Масса NH₄H₂PO₄ после понижения темп.:

m_{NH₄H₂PO₄} = 57,3 г - 15 г = 42,3 г

Р-римость при 5°C:

42,3 г - 162,7 г

x г - 100 г

=> 423 / x = 1627 / 100 => x = 4230 / 162,7 = 26 г - р-римость NH₄H₂PO₄ при 5°C (на 100г H₂O)

черновик

чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

5

Задача 5.

Пусть $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ $75x$ мл, тогда $n\text{-C}_3\text{H}_8$ $16x$ мл, C_3H_8 $9x$ мл.

$$V_{\text{смеси}} = 75x + 16x + 9x = 100x \text{ (мл)}$$

$$m_{\text{смеси}} = V_{\text{смеси}} \cdot \rho = 100x \cdot 0,6 = 220 \text{ (г)} \text{ — по усл}$$

$$100 \cdot 0,6x = 220$$

$$x = \frac{220}{60}$$

$$m(\text{н-C}_4\text{H}_{10}) = 0,6 \frac{\text{г}}{\text{мл}} \cdot 75 \cdot \frac{220}{60} \text{ мл} = \frac{0,6 \cdot 75 \cdot 220}{60} = \frac{75 \cdot 220}{100} = \frac{220 \cdot 3}{4} = 55 \cdot 3 = 165 \text{ (г)}$$

$$m(\text{н-C}_3\text{H}_8) = 0,6 \frac{\text{г}}{\text{мл}} \cdot 16 \cdot \frac{220}{60} = \frac{0,6 \cdot 16 \cdot 220}{60} = \frac{16 \cdot 220}{100} = \frac{16 \cdot 11}{5} = 3,2 \cdot 11 = 35,2 \text{ (г)}$$

$$m(\text{C}_3\text{H}_8) = 0,6 \cdot 9 \cdot \frac{220}{60} = \frac{9 \cdot 220 \cdot 0,6}{60} = \frac{9 \cdot 220}{100} = \frac{9 \cdot 11}{5} = \frac{198}{5} = 39,6 \text{ (г)}$$

Найти Q_1 — кол-во T , выделяемое при сгор. углеводородов:

$$Q_1 = \frac{165}{58} \cdot (2869 \cdot 10^3) + \frac{35,2}{58} \cdot (2657 \cdot 10^3) + \frac{39,6}{44} \cdot (2147 \cdot 10^3) = 10^3(8162 + 1613 + 966)$$

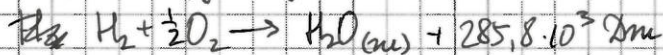
Q_2 — кол-во T , получ. сметом при нагре до $t=0^\circ\text{C}$ (~~н-п~~) ($\eta = \text{кшоль}$):

$$Q_2 = \dots \cdot 37,8 \cdot x \cdot 5$$

Q_3 — кол-во ~~всего~~ теплоты, получ. водой при нагре до 100°C :

$$Q_3 = 75,6 \cdot x \cdot 100 = 7560x$$

Найдём удельную теплоту плавления:



Значит по 3-му закону



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача 5 (продолж.)

 Q_4 - кол-во T , получ. водой при ~~на~~ плавлении.

$$Q_4 = X \cdot (-1) \cdot (285,8 \cdot 10^3 - 291,8 \cdot 10^3) = X \cdot 10^3 (291,8 - 285,8) \quad (\text{Дж})$$

Решая Уравнение, что КПД 0,7 получаем уравн

$$\eta = 0,7 = \frac{Q_2 + Q_3 + Q_4}{Q_1} = \frac{X(189 + 7560 + 6000)}{10741 \cdot 10^3} = \frac{1,28X}{1000}$$

$$X = \frac{0,7 \cdot 1000}{1,28} = 546,875 \approx 547 \text{ моль}$$

$$m = X \cdot 18 = 9844 \text{ г} = 9,844 \text{ кг}$$

Ответ: 9,844 кг.

max



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 10 из 10 стр.

(нумеруются только чистовики)