

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

5

N5 Вариант: 1  
Объем смеси будет равен:  $V = \frac{m}{\rho} = \frac{220}{2.6} = 84.62 \text{ м}^3$

=> по условию задачи, объем каждого из в-в будет соотв. равен:

$$V_A = \frac{V}{(25+16+9)} \cdot 25 = 27.5 \text{ м}^3$$

$$V_B = \frac{V}{(25+16+9)} \cdot 16 = 18.69 \text{ м}^3$$

$$V_C = \frac{V}{(25+16+9)} \cdot 9 = 9.23 \text{ м}^3$$

=> теперь зная плотности, найдем массы

$$m_A = \rho \cdot V = 165 \text{ г}$$

$$m_B = \rho \cdot V = 35.196 \text{ г}$$

$$m_C = \rho \cdot V = 19.8 \text{ г}$$

65

теперь рассчитаем кп.в.с каждого из в-в:

$$\Delta H_A = \frac{m}{M} = \frac{165}{12.4 + 8.10} = 2.84 \text{ моль}$$

$$\Delta H_B = \frac{m}{M} = \frac{35.196}{12.4 + 8.10} = 0.607 \text{ моль}$$

$$\Delta H_C = \frac{m}{M} = \frac{19.8}{12.4 + 8.10} = 0.45 \text{ моль}$$

=> общая ~~масса~~ энтальпия испарения этих в-в будет:

$$\Delta H = \Delta H_A \cdot \Delta H_A + \Delta H_B \cdot \Delta H_B + \Delta H_C \cdot \Delta H_C = -10726.9 \text{ кДж}$$

=>  $\Delta Q = 10726.9 \text{ кДж}$  - продолж. задачи см. на след. странице

т.к. КПД 70% =>  $\Delta Q_{\text{расч}} = 7508.83 \text{ кДж}$

25

25

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №5 - продолжение

Пусть это количество теплоты хватит чтобы нагреть  $\nu$  (моль) воды  $\Rightarrow$  масса этой воды будет  $18 \cdot \nu$  (г) (18 - M(H<sub>2</sub>O))  
расем, из каких этапов будет состоять нагрев воды с  $-5^\circ\text{C}$  до  $100^\circ\text{C}$

I. нагрев ~~воды~~ льда с  $-5^\circ\text{C}$  до  $0^\circ\text{C}$  (с  $268\text{K}$  до  $273\text{K}$ )

II. таяние льда

III. нагрев воды с  $0^\circ\text{C}$  до  $100^\circ\text{C}$  (с  $273\text{K}$  до  $373\text{K}$ )

$$\Rightarrow Q_I = c_l \cdot \nu \cdot \Delta t_1 = 37.8 \cdot \nu \cdot (273 - 268) = 189 \nu \text{ (Дж)} \quad 25$$

на II этапе:

$$\begin{aligned} & \text{H}_2\text{O}_{\text{лед}} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{\text{жидк}} \\ \Delta_r H &= -285.8 \cdot \nu - (-291.8 \cdot \nu) = 6 \cdot \nu \cdot 1000 \text{ (Дж)} \quad 25 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow Q_{II} = -6 \cdot \nu \cdot 1000 \text{ (Дж)}$$

$$Q_{III} = c_v \cdot \nu \cdot \Delta t_2 = 756 \cdot \nu \cdot (373 - 273) = 7560 \cdot \nu \text{ (Дж)} \quad 25$$

$$\Rightarrow \Delta Q = Q_I + Q_{II} + Q_{III} = 179 \cdot \nu$$

$$\Rightarrow \nu = 4293.2 \text{ моль}$$

$$\Rightarrow m = \nu \cdot 18 = 77277.8 \text{ г} = 77.27 \text{ кг}$$

Ответ: 77.27 кг



черновик



чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

Страница № 2 из 7 стр.

(нумеруются только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

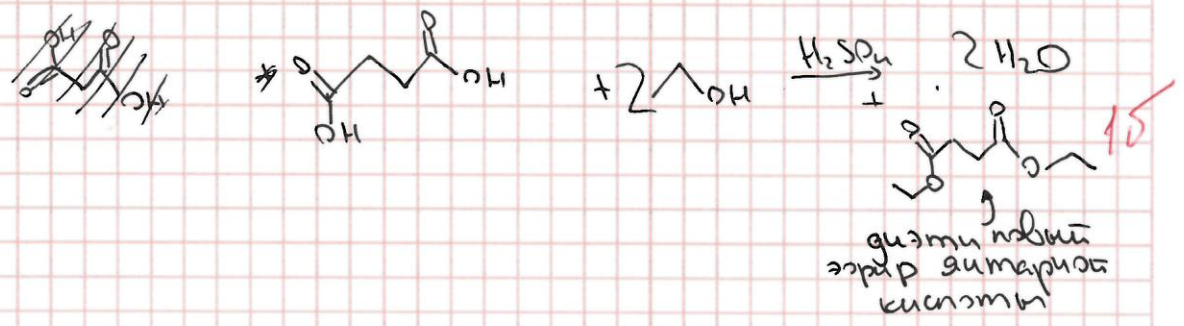
Задача №1

Продукты: OC(=O)CC(=O)O - янтарная кислота

CCO - этиловый спирт

Раств-ль: c1ccccc1 - бензол

Катализатор: H2SO4 - серная кислота



Заметим, что кол-во образовавшейся воды - это кол-во воды из р-ра EtOH + кол-во воды из р-ра H2SO4 + кол-во воды, образ. в ходе реакции этерификации

$\Rightarrow$  в растворе EtOH:  $V(H_2O) = 200 \cdot (1 - 0.96) = 8 \text{ мл}$

в р-ре H2SO4:  $V(H_2O) = 5 \cdot (1 - 0.96) = 0.2 \text{ мл}$

$\Rightarrow V(H_2O)$ , образ. в ходе реакции этерификации =  $21.68 \text{ мл} - 8 \text{ мл} - 0.2 \text{ мл} = 13.48 \text{ мл}$

$\Rightarrow m(H_2O) = 13.48 \text{ г} \Rightarrow \nu(H_2O) = 0.748 \text{ моль}$

т.к.  $\nu(\text{янт.к-тс}) = \frac{12.4 + 16.4 + 2 \text{ г}}{150 \text{ г}} = 0.5 \text{ моль}$

$\Rightarrow$  в % масс. реакт. =  $\frac{\nu(H_2O) \cdot 2}{\nu(\text{янт.к-тс})} = 0.748 \Rightarrow 74.8\%$   
продукт. см. на этер. стр.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №1 - продолжение  
⇒ выход реакции составляет 74.8%

- 2) избыток этилового спирта берется для того, чтобы реакция этерификации прошла по обеим ~~сторонам~~ соон цепи
- 3) засадка Сожелева используется чтобы пары веществ, образ. при кипении реакц. смеси конденсировались

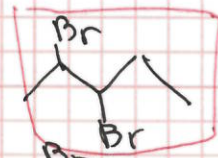
Да, в данном случае для увеличения выхода смеси используют абсолютный этиловый спирт

Задача №3

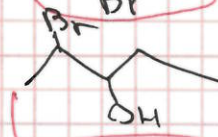
Изначальный углеводород - пентен-2 ?



протекающие реакции:



25



45

+ HBr

~~Выход реакции можно определить~~

Выход данных реакций можно определить по pH

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-3.14} = 7.24 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

25

т.к. HBr - сильная кислота ⇒ это ее концентр. продолжение ш. на след. стр.

3



черновик



чистовик

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №3 - продолжение

$\Rightarrow [HBr] = 7.24 \cdot 10^{-4} \text{ м}$

$\Rightarrow \nu(HBr) = 7.24 \cdot 10^{-4} \cdot (25 + 0.56) = 0.0185 \text{ моль}$

*уменьшение в пределе, но растет в обратн*

$\Rightarrow$  столько молей нитрата? пошло на реакцию (2)

изучая  $\nu(N) = \frac{0.56}{27.4} = 0.0205 \text{ моль}$

$\Rightarrow \nu$ , пошедшее на реакцию (1) = в  $0.0205 - 0.0185 = 6.5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$

$\Rightarrow$  выход по продукту 1 реакция =  $\frac{6.5 \cdot 10^{-3}}{0.0205} = 0.32$

выход по продукту 2 реакция:  $\frac{0.0185}{0.0205} = 0.91$

$\Rightarrow$  по 1 <sup>продукту</sup> ~~реакции~~ выход 32%  
по 2 <sup>продукту</sup> ~~реакции~~ выход 91%

В) в металловом растворе брома:

в растворе брома в четырехвалентном углероде

35

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №2

2

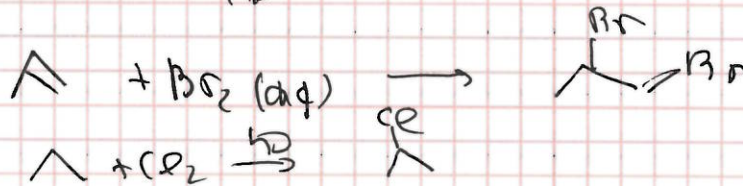
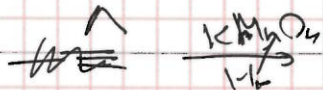
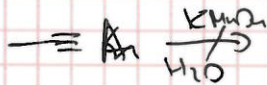
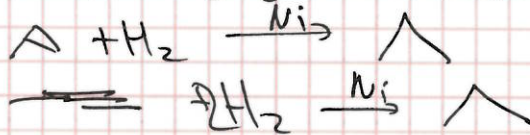
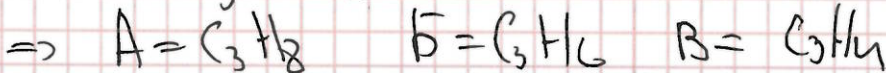
Заметим, что по соотношению C:H в трех углеводородах можно сказать, что

~~B~~ - скорее всего алкан

~~B~~ - скорее всего алкен

~~A~~ - скорее всего алкен, т.к. и  $C_3H_6$  и  $C_3H_4$ , ~~B~~

можно получить B



Закон кратных отношений не справедлив для органической химии, т.к. всегда есть  $C_3H_4$  другое множество, например в  $C_3H_4$  есть  $C_3H_4$  и  $C_3H_2$  такие соотношения не будут целым числом

45

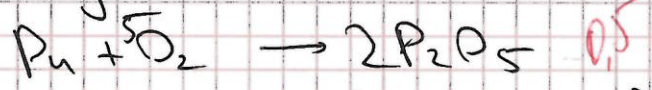
черновик

чистовик

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

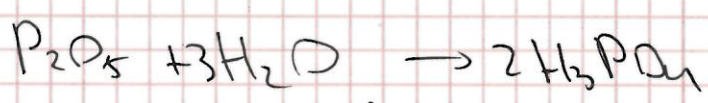
4

Задача №4

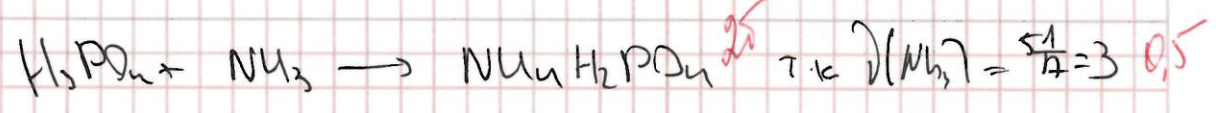


т.к. расход  $O_2$  9.5 г  $\Rightarrow \nu(P_4) = 0.15$  1.5

$\Rightarrow \nu(P_2O_5) = 1.5$  моль  $m(P_2O_5) = 213$  г



$\Rightarrow$  на образе для кислоты было затрачено  $\nu(P_2O_5) \cdot 3 = 4.5$  моль  $\Rightarrow$  кислоты 2 моль



$\Rightarrow$  реакция прошла эквивалентно

$\Rightarrow \nu(NH_4H_2PO_4) = 2$  моль

$m(NH_4H_2PO_4) = 345$  г

вода в растворе было:  $1000 - 510 = 640$  г

а расходовано на кислоту  $4.5 \cdot 18 = 81$  г

$\rightarrow$  остаток в ра  $568$  г  $\rightarrow 0.5 + 0.5 = 1$  1.5

в  $568$  г растворит  $(345 - 140) = 200$  г соли

$\Rightarrow 35.71$  г / 100 г вод - в 25°

в 220 г растворе будет:  $57.70$  г соли  $\rightarrow 35$

$\Rightarrow 15$  г / 162.72 г  $H_2O$

$9.72$  г / 100 г  $H_2O$  - растворит при 5°С