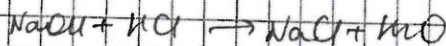
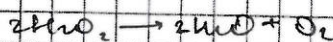
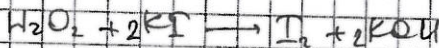
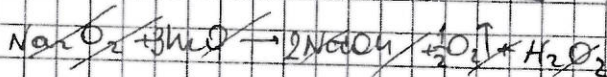
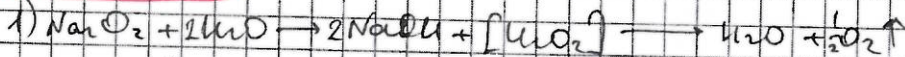


ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №3

Вариант 21



2) $\nu_{NaOH} = \nu_{KCl}$ по реакции

$\nu_{NaOH} = \frac{m_{KCl}}{M_{KCl}} = \frac{f_{KCl} \cdot V_{KCl} \cdot \rho}{M_{KCl}} = \frac{105 \text{ г/мл} \cdot 8,7 \text{ мл} \cdot 0,1}{36,148 \text{ г/моль}} = 0,025055 \text{ моль}$ 10

$\nu_{NaOH} = \nu_{Na} = \nu_{Na_2O} \rightarrow \nu_{K_2O} = \frac{\nu_{NaOH}}{2} = \nu_{Na} = 0,025055 \text{ моль}$ в пробе.

При этом уменьшем объема раствора можно уменьшить, по этому

$\nu_{Na_2O} = \frac{200 \text{ мл}}{59 \text{ мл}} \cdot \nu_{Na} \cdot \frac{1}{2} = 20 \cdot 0,025055 \text{ моль} = 0,5011 \text{ моль}$

$m_{Na_2O} = \nu_{Na_2O} \cdot M_{Na_2O} = 0,5011 \text{ моль} \cdot 77,9782 \text{ г/моль} = 39,075 \text{ г}$ * 10

3) Из количества образовавшихся и изга точек определяем количество промежуточных продуктов.

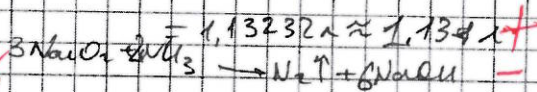
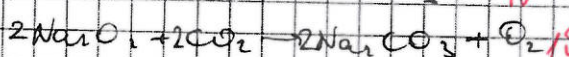
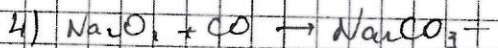
$\nu_{I_2} = \nu_{KIO_2} \Rightarrow \nu_{KIO_2} = \frac{m_{I_2}}{M_{I_2}} = \frac{2,54 \text{ г}}{251 \text{ г/моль}} = 0,01 \text{ моль}$ *

$\nu_{KIO_2} (\text{весь}) = \nu_{KIO_2} \cdot \frac{200}{5} = 0,4 \text{ моль}$ * в пробе на 5 мл =>

Всего было $\nu_{KIO_2} (\text{всего}) = \nu_{KIO_2} = 0,5011 \text{ моль}$ Значит

$0,5011 - 0,4 = 0,1011 \text{ моль}$ KIO_2 разложилось *

$\nu_{O_2} = \frac{0,1011}{2} = 0,05055 \text{ моль}$ $V = \nu_{O_2} \cdot V_m = 0,05055 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} =$



черновик

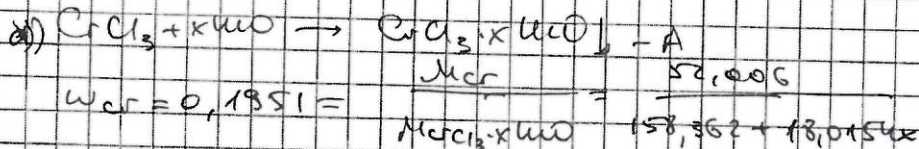


чистовик

(поставьте галочку в нужном поле)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Задача №5



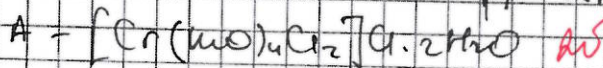
Брутто-формула А - $158,362 + 18,0154x = 266,5607$

$\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ $18,0154x = 108,1987$

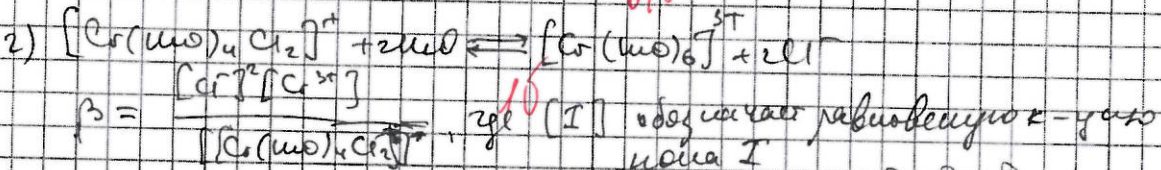
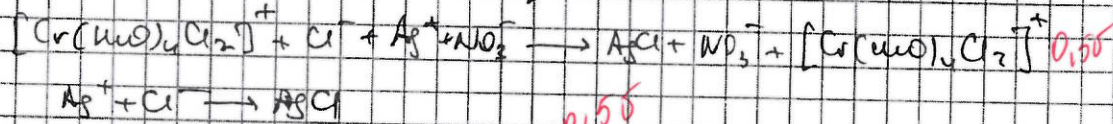
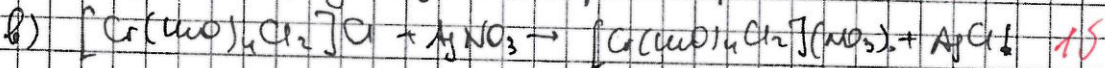
В воде растворим $\nu = \frac{m}{M} = \frac{16 \text{ г}}{266,4544 \text{ г/моль}} = x = 6$

реакции с AgNO_3 получили $\nu = \frac{m}{M} = \frac{8,61 \text{ г}}{143,32 \text{ г/моль}} = 0,06 \text{ моль AgCl}$, а при $0,06 \text{ моль Ag}$, а при $0,06 \text{ моль AgCl}$

Это возможно, если при растворении А дано лишь три H_2O , а остальные Cl^- - внешнесферное. Тогда



б) дигидрат хлорида дихлоротетрааква хрома (III) $2,5$

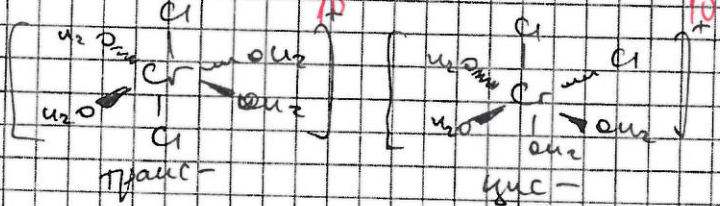


гибридизация - sp^3d^2 $1,5$ форма - октаэдр (слегка искажена из-за несоответствия размеров H_2O и Cl^- с их зарядом $d^3 \rightarrow$)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

продолжите задание №5

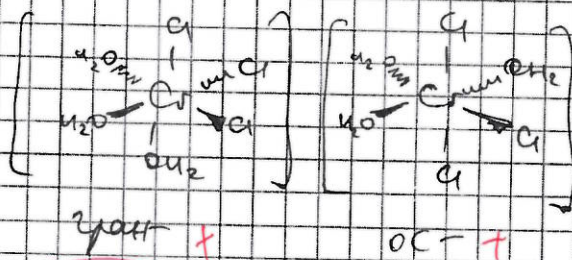
2) Да, измерить возможно так как в [A] есть два радиуса в 4 и 6 мм шаров, причем одно из них в 2 раза меньше



ис) $CrCl_3 \cdot 6H_2O$

$[CrCl_2(H_2O)_4] \cdot 3H_2O$ 0,5
два центра пространственных

$[Cr(H_2O)_5Cl]Cl_2 \cdot H_2O$ 0,5
нет пространств. центров



$[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ нет пространств. центров 0,5

Задача №4

1) Раствор H_3PO_4 будет достаточно кислым, поэтому можно пренебречь ее диссоциацией по второй и третьей ступеням.

$$H_3PO_4 \rightleftharpoons H^+ + H_2PO_4^- \quad K_{a1} = 10^{-pK_{a1}} = \frac{[H^+][H_2PO_4^-]}{[H_3PO_4]} \approx \frac{[H^+]^2}{C - [H^+]}$$

$$10^{-2,12} = \frac{[H^+]^2}{10^{-2,12} - [H^+]}$$

$$[H^+]^2 + 10^{-2,12}[H^+] - 10^{-2,12} = 0 \quad D = 0,03070065$$

$C = 1 \frac{mol}{л}$
ср. упрощение №4 →

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$[H^+] = \frac{-10^{-7.12} + \sqrt{0.03040065}}{2} = 0,083336 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$pH = -\lg[H^+] = 1,079$$

2) $V = 500 \text{ мл} \cdot 0,1 \frac{\text{моль}}{\text{л}} = 0,05 \text{ моль}$
 $n_{\text{H}_2\text{PO}_4^-} = V \cdot M = 0,05 \text{ моль} \cdot 163,9369 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 8,196835 \approx 8,2 \text{ г}$

3) $\text{Na}_2\text{PO}_4 \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{PO}_4^{3-}$
 $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$ $K = \frac{K_w}{K_{a3}} = \frac{[OH^-][HPO_4^{2-}]}{[H_2PO_4^-]}$
 $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{OH}^-$ $K_w = [H^+][OH^-] = 10^{-14}$

Поскольку среда будет достаточно щелочной, по уравнению
 более чем на одну степень можно не учитывать. Тогда

$$\frac{K_w}{K_{a3}} = \frac{[OH^-][H_2PO_4^-]}{[PO_4^{3-}]} = \frac{[OH^-]^2}{C - [OH^-]} = \frac{10^{-14}}{10^{-11,9}} = 10^{-2,1}$$

$$D = 3,240408673 \cdot 10^{-3}$$

$$[OH^-]^2 = 10^{-3,1} - 10^{-2,1} [OH^-]$$

$$[OH^-]^2 \approx +10^{-2,1} [OH^-] - 10^{-3,1} = 0$$

$$[OH^-] = \frac{-10^{-2,1} \pm \sqrt{D}}{2} = 0,0245$$

$pH = 14 - pOH = 12,389$ $pOH = -\lg[OH^-] = 1,611$

4) Исходя из уравнения Гендельмана - Хассельбаха
 $pH = pK_a + \lg \frac{C_{\text{основ}}}{C_{\text{кисл}}}$ чем мы будем пользоваться для
 расчета соотношения. Распад в растворе будет в виде
 гидрофосфата и ди гидрофосфата исходя из pK_a для H_2PO_4^- .
 Тогда $C_{\text{основ}} = [H_2PO_4^-]$ $C_{\text{кисл}} = [HPO_4^{2-}]$, $pK_a = 7,2$ $pH = 7$
 $0 = 0,2 + \lg \frac{[H_2PO_4^-]}{[HPO_4^{2-}]}$ $\frac{[H_2PO_4^-]}{[HPO_4^{2-}]} = 0,63096$ см. информация на с. 5

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$[HPO_4^{2-}] = 0,63096 [H_2PO_4^-]$ Давный обозначили $x = [Na_3PO_4]$
 $y = [Na_2HPO_4]$ и $K = 0,63096$. Тогда где V_1, V_2 - объемы растворов Na_3PO_4 и Na_2HPO_4 соответственно

~~$x + y = (1+K) [H_2PO_4^-]$ из действующей~~

$y - \frac{x}{2} = K \cdot (2x - y)$ из соотношений стехиометрии

$Na_3PO_4 \xrightarrow{H_2PO_4^-(y)} Na_2HPO_4 \xrightarrow{H_2PO_4^-(y - \frac{x}{2})} (y - \frac{x}{2}) NaH_2PO_4$

$x \quad \frac{3}{2}x \quad \frac{3}{2}x + \frac{x}{2} - y = 2x - y \quad Na_2HPO_4$

$y - \frac{x}{2} = 2Kx - Ky$

$(1+K)y = x(2K + \frac{1}{2})$ V_1, V_2 - объемы растворов Na_3PO_4 и Na_2HPO_4

$y = x \cdot \frac{2K + \frac{1}{2}}{1+K}$ C_1, C_2 - их концентрации

$C_2 V_2 = C_1 V_1 \cdot \frac{2K + \frac{1}{2}}{1+K}$

$\frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} \cdot \frac{2K + \frac{1}{2}}{1+K} = \frac{0,1}{1} \cdot \frac{2 \cdot 0,63096 + 0,5}{1 + 0,63096} \approx 0,10803$

$V_2 : V_1 = 0,10803 : 1 \approx 4 : 37$

соотношение $[HPO_4^{2-}] : [H_2PO_4^-] = 0,63096 \cdot 1 \approx 12 : 19$

5) Возьмем 4V Na_3PO_4 и 25V Na_2HPO_4 5. 0,15

тогда $n_{Na_3PO_4} = 4V \cdot \frac{1}{100} = 0,4$ моль $n_{Na_2HPO_4} = 25V \cdot \frac{1}{100} = 0,25$ моль

$2 Na_3PO_4 + Na_2HPO_4 \rightarrow 3 Na_2HPO_4$ | $3,75V$ моль Na_2HPO_4
 2,5V 1,25V 3,75V | $4 - 1,25 = 3,75V$ моль Na_3PO_4

$Na_2HPO_4 + H_3PO_4 \rightarrow 2 NaH_2PO_4$ Визовали при без учета

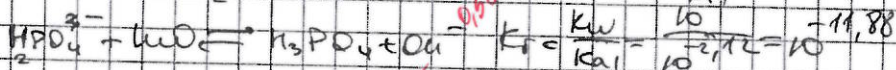
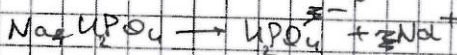
3,25V 3,25V 3,25V

израшица получили $\frac{3,25V}{4V + 25V} = \frac{3,25}{29} = 0,11207$ моль NaH_2PO_4 раствор

ст. и продолжение стр. 6 →

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Такая соль может диссоциировать и диссоциировать.



можно учитывать только ортофосфорную диссоциацию $H_2PO_4^-$ как слабой кислоты, а остальные пренебречь. Поскольку кислота слабая, то

$[H^+] = \sqrt{K_{a2} \cdot C} = \sqrt{10^{-7,2} \cdot 0,1293} = 9,03232 \cdot 10^{-5}$

$pH = -\lg[H^+] = 4,0442$ Тогда

$[H_2PO_4^-] = \alpha_{H_2PO_4^-} \cdot C = \frac{K_{a1} [H^+]^2}{[H^+]^2 + K_{a1} [H^+] + K_{a2}} \cdot C = 0,230129281 M$

$[HPO_4^{2-}] = \alpha_{HPO_4^{2-}} \cdot C = \frac{K_{a2}}{[H^+] + K_{a2}} \cdot C = 9,02601 \cdot 10^{-5} M$

Задача №1

Пусть мы взяли не три смеси. Тогда в каждой из полученных частей содержится $\frac{1}{2} \cdot 0,147 = 0,0735 \text{ г}$. $V_0 = 0,014 \text{ л}$

Предположим, что весь кислород задействован в карбоксильных группах кислоты. Тогда $\nu_{COOH} = \frac{V_0}{2} \approx 7 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$.

При этом $\nu_{COOH} = \nu_{NaOH} = C \cdot V = 10 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 20 \cdot 10^{-3} \text{ л} = 0,2 \text{ моль}$

$0,2 \approx 7 \cdot 10^{-3} \cdot n$ При наливке на водной базе $n = \frac{0,2}{7} \approx 28,57$ г. кислота может декарбонизироваться

но только извбирная малоновой кислоты $HOOC-CH_2-COOH$ ф.к. уже некаким образом.

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

При этом она имеет только одну карбоксильную группу. Тогда

$$D_{\text{карб}} = D_{\text{соед}} - D_{\text{карб}} = CV = 10 \frac{\text{мг/моль}}{\text{л}} \cdot 14 \cdot 10^3 \text{ л} = 0,14 \text{ моль}$$

$0,2 - D_{\text{карб}} = 0,14 \text{ моль}$ Пока оставим этот результат

$$D_{\text{карб}} = 0,06 \text{ моль}$$

Обратимся к найденной массе смеси. Из нее найдем m_C, m_H, m_O

$$m_C = \omega_C \cdot m \quad D_C = \frac{\omega_C \cdot m}{M_C} = \frac{0,486 \cdot 200}{7 \cdot 12,011} = 1,156083 \text{ моль}$$

$$m_H = \omega_H \cdot m \quad D_H = \frac{\omega_H \cdot m}{M_H} = \frac{0,067 \cdot 200}{7 \cdot 1,008} = 1,899053 \text{ моль}$$

$$m_O = \omega_O \cdot m \quad \text{При этом мы знаем, что } D_O = 0,007 \cdot 2857$$

(в каждой кислоте $0,5 \text{ моль O}$), а вернеего как 1:2.

D_H в одной $\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_4 = 1,899053 \cdot \frac{1}{2} = 0,9495265 \text{ моль}$ (35)

$I \text{ H: O} = 0,633031 : 0,2 = 3,165155 \approx 12:4$ В другой

$II \text{ H: O} = (\frac{1,899053}{2}) : 0,2 = 4,7476325 \approx 25:4$ При этом

$$D_I = \frac{0,2}{4} = D_{II} = 0,05 \text{ моль соответствует}$$

$$0,05(x+y) = 1,156083$$

$$x+y \approx 23$$

$\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_4$ $\text{C}_{16}\text{H}_{24}\text{O}_4$ *карбилен*

$$\omega_I = \frac{7 \cdot 12,011 + 12 \cdot 1,008 + 4 \cdot 15,9994}{23 \cdot 12,011 + 36 \cdot 1,008 + 8 \cdot 15,9994} = 0,36358 \approx 36,4\%$$

$$\omega_{II} = 1 - \omega_I = 100 - 36,4 = 63,6\%$$

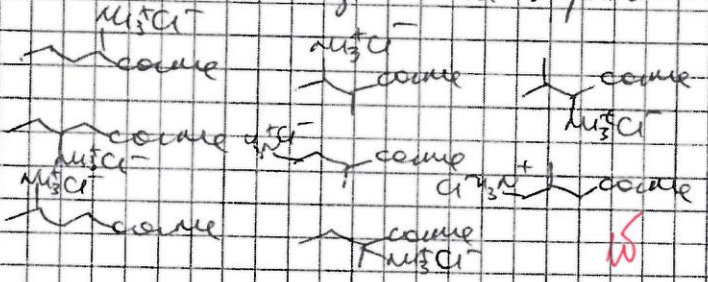
$\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}_4 + \text{C}_{16}\text{H}_{24}\text{O}_4 \rightarrow \text{C}_{23}\text{H}_{36}\text{O}_8$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

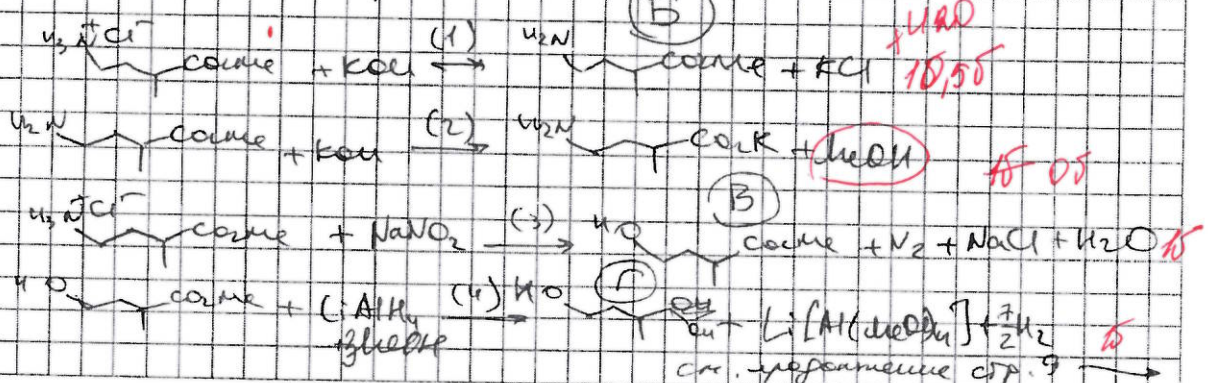
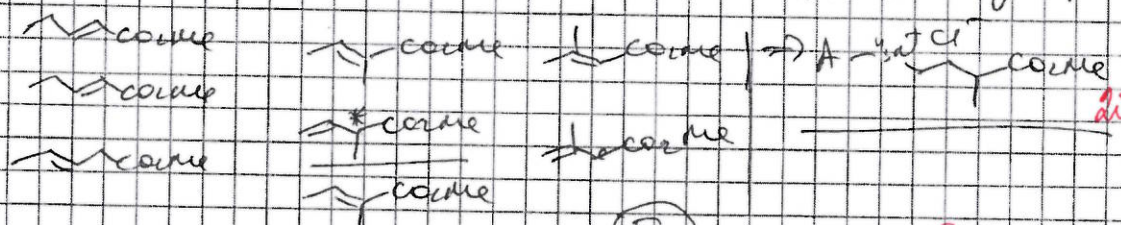
Задача №2

1) $i = \frac{6 \cdot 2 + 2 - 14}{2} = 0$ — паразитическая А-кислота, растворимая в воде, но с трудом в реакциях \Rightarrow А-соль (анион). Тогда $i = 1$ и образуются два диастереомера КЭИ — спиноизомеры. Об этом мы можем судить по замкнутому гетероциклу (пятичленному) с асимметричными атомами N и Cl.

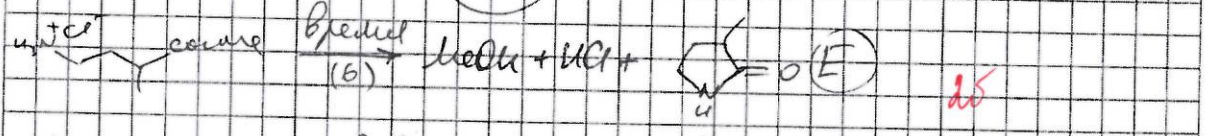
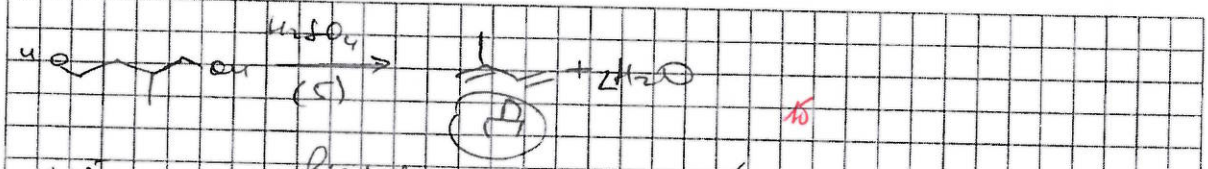
Кажем все возможные диастереомеры цитратов А



При обработке NaNO_2 $\text{NH}_3 \rightarrow \text{OH}$, а затем при деградации хиральность сохраняется. Проверим эти данные с помощью прецедента.



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



- 2) А - растворимо в воде, потому что образуется нежестко связывающие ионы CO^- и NH_3^+ , и поэтому оно не растворимо в гексане - неполярном растворителе, соль образующим гидрофильные соединения
- 3) Эфир образует эмульсию в воде как уоу из-за его гидрофильности. ИО взаимодействует только с алифатическими катионами, а эфирное кольцо - групп с группами, из-за чего получается маслянистая эмульсия.
- 4) Изобулен - C_5 . Применяется для синтеза пластмасс и других полимерных волокон

