

## КУРСОВАЯ РАБОТА № 3

**Методы синтеза, особенности строения и реакционной способности циклических углеводородов с двойными связями (циклоалкены, циклопентадиен). Исследование физических и химических свойств циклогексена**

### 1. Изучение физических свойств

#### 1.1. Определение плотности циклогексена

**Реактивы:** Циклогексен.

**Приборы и материалы:** Пикнометры объемом 5 мл, набор ареометров, пипетки, мерные цилиндры (100 мл).

**Задание:** В ходе выполнения данной работы определите плотность циклогексена двумя методами и сравните полученные результаты с табличными данными. Сравните плотность циклогексена с плотностями воды, этилового спирта, толуола, уксусной кислоты (конц.).

#### Ход работы

Методика проведения анализа описана в лабораторной работе 5, часть 1.

### 2. Изучение химических свойств

#### 2.1. Реакция окисления циклогексена перманганатом калия

**Реактивы:** Циклогексен, гексен, серная кислота (конц.), перманганат калия (0.1% раствор), гидроксид натрия (0.1М раствор).

**Приборы и материалы:** Пробирки, пипетки.

**Задание:** Проведите реакцию. Установите, окисляются ли циклоалкены перманганатом калия и бихроматом калия, влияет ли кислотность среды на характер протекание реакции. Сравните поведение гексена и циклогексена в данных реакциях. Отметьте общее и различие. Напишите уравнения реакций.

#### Ход работы

В две пробирки налейте по 0.5 мл циклогексена. В первую добавьте слабощелочной раствор перманганата калия. Во вторую пробирку добавьте

раствор перманганата калия, подкисленного каплей раствора серной кислоты. Содержимое пробирок встряхивайте в течение 1-2 мин. Отметьте изменение цвета раствора.

Проделайте аналогичные опыты с гексеном.

## 2.2. Реакция окисления циклогексена бихроматом калия

**Реактивы:** Циклогексен, гексен, серная кислота (конц.), бихромат калия (5% раствор)

**Приборы и материалы:** Пробирки, пипетки.

**Задание:** Проведите реакцию. Установите, окисляются ли циклоалкены бихроматом калия. Сравните поведение гексена и циклогексена в данных реакциях. Отметьте общее и различие. Напишите уравнения реакций.

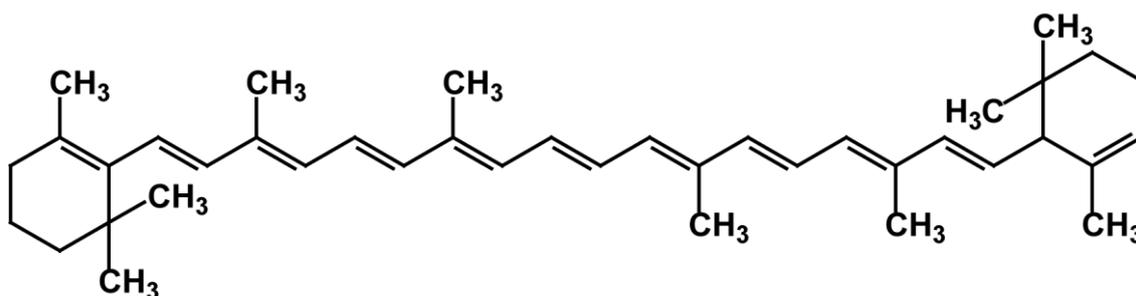
### Ход работы

В пробирку налейте 0.5 мл циклогексена и добавьте 0.5 мл раствора бихромата калия, подкисленного каплей раствора серной кислоты. Содержимое пробирки встряхивайте в течение 1-2 мин. Отметьте изменение цвета раствора.

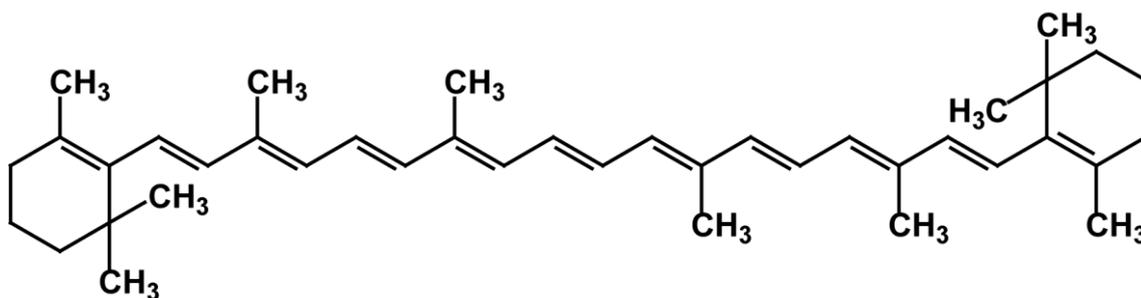
Проделайте аналогичные опыты с гексеном.

## 2.3. Анализ каротина

В жёлтых, оранжевых и зелёных листьях фруктов и овощей. Например, в шпинате, салате, томатах, батате, моркови, тыкве содержатся два изомера каротина:  $\alpha$ -каротин и  $\beta$ -каротин.



$\alpha$ -каротин



## **β-каротин**

Два концевых фрагмента (**β-кольца**) молекулы β-каротина структурно идентичны. Молекула α-каротина содержит два концевых циклических фрагмента, отличающихся расположением двойной связи в кольце. Один из концевых фрагментов называется **β-кольцо**, идентичное β-кольцу β-каротина, другой же называется **ε-кольцо**.

**Реактивы:** морковь, серная кислота (конц.), перманганат калия (0.1% раствор), гидроксид натрия (0.1М раствор).

**Приборы и материалы:** Пробирки, пипетки.

**Задание:** Проведите реакцию. Установите, содержит ли сок моркови непредельные связи. Окисляются ли непредельные связи перманганатом калия. Влияет ли кислотность среды на характер протекание реакции. Напишите уравнения реакций.

## **Ход работы**

Докажите наличие двойных связей в каротине. Для этого получите сок из моркови. Поместите 1 мл сока в пробирку и добавьте 1 мл дистиллированной воды. По каплям при встряхивании добавьте раствор перманганата калия. Опишите происходящие изменения в пробирке.

## **2.4. Взаимодействие циклогексена и гексена с серной кислотой**

**Реактивы:** Циклогексен, гексен, серная кислота (конц.).

**Приборы и материалы:** Пробирки, пипетки.

**Задание:** Проведите реакцию. Установите, взаимодействует ли циклогексен и гексен с серной кислотой. Напишите уравнение реакции. Напишите механизм реакции.

### **Ход работы**

Поместите в пробирку 1 мл циклогексена и осторожно небольшими порциями прилейте 1 мл серной кислоты. При сильном разогревании смеси пробирку охладите водой. Отметьте происходящие изменения.

Проделать аналогичный опыт с гексеном.

## **2.5. Взаимодействие циклогексена и гексена с азотной кислотой**

**Реактивы:** Циклогексен, гексен, азотная кислота (конц.).

**Приборы и материалы:** Пробирки, пипетки.

**Задание:** Проведите реакцию. Установите, взаимодействует ли циклогексен и гексен с азотной кислотой. Напишите уравнение реакции. Напишите механизм реакции.

### **Ход работы**

Поместите в пробирку 1 мл циклогексена и осторожно небольшими порциями прилейте 1 мл азотной кислоты. При сильном разогревании смеси пробирку охладите водой. Отметьте происходящие изменения.

Проделайте аналогичный опыт с гексеном.

## **2.6. Взаимодействие циклогексена и гексена с азотной кислотой**

### **Вопросы по работе**

1. Какие соединения называются циклоалкенами?
2. Какой тип связи характерен для циклоалкенов?
3. Какой тип гибридизации характерен для атома углерода в циклоалкенах?
4. Назовите основные способы получения циклоалкенов.
5. Назовите основные химические свойства, характерные для циклоалкенов.
6. Что общего и в чем различие алкенов и циклоалкенов?

7. Сравните химическую активность алканов и циклоалканов, алкенов и циклоалкенов.

8. Какие качественные реакции можно использовать для идентификации циклоалкенов?