

## КУРСОВАЯ РАБОТА № 13

### Методы синтеза, особенности строения и реакционной способности углеводов с конденсированными кольцами. Исследование физических и химических свойств нафталина и его производных

#### 1. Изучение физических свойств

##### 1.1. Определение температуры плавления нафталина

**Реактивы:** Нафталин.

**Приборы и материалы:** Прибор для определения температуры плавления вещества, электрическая плитка, ступка с пестиком.

**Задание:** В ходе выполнения данной работы определите температуру плавления нафталина. Полученное значение сравните с табличными данными.

##### Ход работы

Методика проведения анализа описана в лабораторной работе 6, часть 1.

##### 1.2. Возгонка нафталина

**Реактивы:** Нафталин.

**Приборы и материалы:** Фарфоровая чашка, электрическая плитка, шпатели.

**Задание:** Проведите эксперимент. Установите, возгоняется ли нафталин. Сравните температуру плавления нафталина с температурой возгонки (данные взять из справочной литературы).

##### Ход работы

В фарфоровую чашку насыпьте 0.05 г нафталина и осторожно нагрейте на электрической плитке

**Внимание!** Опыт проводить в вытяжном шкафу.

## **2. Изучение химических свойств**

### **2.1. Реакция нитрования нафталина**

**Реактивы:** Нафталин, 2-метилнафталин, серная кислота (конц.), азотная кислота (конц.).

**Приборы и материалы:** Пробирки, химические стаканы, стеклянная палочка, шпатели, водяная баня, аналитические весы .

**Задание:** Проведите эксперимент. Установите, взаимодействуют ли нафталин и 2-метилнафталин с азотной кислотой; Напишите уравнения реакций. Напишите механизм реакции. Объясните, почему в случае нитрования бензола используют смесь азотной и серной кислот, а в случае нафталина - только азотную кислоту. Сравните химическую активность нафталина и 2-метилнафталина с химической активностью бензола и толуола в реакциях нитрования.

#### **Ход работы**

В пробирку с 0.3 г нафталина добавьте 2 мл концентрированной азотной кислоты. Смесь перемешайте стеклянной палочкой и нагревайте в течение 5 мин на кипящей водяной бане. Горячий раствор перелейте в стакан с холодной водой. При охлаждении должны выпасть кристаллы нитронафталина.

Проведите аналогичную реакцию с 2-метилнафталином.

### **2.2. Реакция сульфирования нафталина**

**Реактивы:** Нафталин, 2-метилнафталин, серная кислота (конц.).

**Приборы и материалы:** Пробирка со шлифом, химические стаканы, стеклянная палочка, шпатели, водяная баня, воздушный холодильник, аналитические весы.

**Задание:** Проведите эксперимент. Установите, взаимодействуют ли нафталин и 2-метилнафталин с серной кислотой. Опишите происходящие изменения в ходе синтеза. Напишите уравнение реакции. Напишите

механизм реакции. Сравните химическую активность нафталина и 2-метилнафталина с химической активностью бензола и толуола в реакциях нитрования.

### **Ход работы**

В пробирку поместите 0.3-0.4 г нафталина и добавьте 2 мл концентрированной серной кислоты. Пробирку закройте пробкой с воздушным холодильником. Пробирку прогрейте на кипящей водяной бане в течение 10 - 15 мин при постоянном перемешивании. Затем пробирку охладите, и содержимое осторожно перелейте в стакан с 20 мл воды.

Проведите аналогичную реакцию с 2-метилнафталином.

### **2.3. Отличительные реакции $\alpha$ - и $\beta$ -нафтолов**

**Реактивы:** Этиловый спирт,  $\alpha$ -нафтол,  $\beta$ -нафтол, фенол, хлорид железа (1% раствор).

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

**Задание:** Проведите эксперимент. Опишите происходящие изменения в ходе выполнения экспериментов. Объясните, почему реакцию проводят в спирте, а не в алифатическом растворителе. Напишите уравнения реакций. Возможна ли аналогичная реакция с толуолом? Можно ли данную реакцию рассматривать в качестве качественной реакции на нафтолы?

### **Ход работы**

Поместите в пробирку несколько кристаллов  $\alpha$ -нафтола и 1 мл этилового спирта. После растворения  $\alpha$ -нафтола прибавьте 1 каплю раствора хлорида железа(III). Должно появиться грязно-фиолетовое окрашивание. Добавьте еще одну каплю раствора хлорида железа(III). Окрашивание должно усилиться, а затем выпасть темно-фиолетовые хлопья.

Проделайте аналогичную реакцию с  $\beta$ -нафтолом и с фенолом.

### **2.4. Качественная реакция на $\beta$ -нафтол**

**Реактивы:**  $\beta$ -нафтол,  $\alpha$ -нафтол, гидроксид натрия (10% раствор), хлороформ.

**Приборы и материалы:** Пробирки, пипетки, шпатели, аналитические весы.

**Задание:** Проведите эксперимент. Отметьте происходящие изменения. Напишите уравнения реакций. Возможна ли аналогичная реакция с  $\alpha$ -нафтолом и фенолом? Можно ли данную реакцию рассматривать в качестве качественной реакции на  $\beta$ -нафтолы?

### **Ход работы**

В пробирке растворите 0.1 г  $\beta$ -нафтола в 2.5 мл раствора гидроксида натрия и прибавьте 0.5 мл хлороформа. Смесь сильно встряхните. При этом раствор сначала должен окраситься в синий цвет, затем в зеленый и, наконец, в коричневый цвет.

Проделайте аналогичную реакцию с  $\alpha$ -нафтолом и фенолом.

## **2.5. Окисление нафталина**

**Реактивы:** Нафталин, перманганат калия, серная кислота (конц.).

**Приборы и материалы:** Пробирка со шлифом, химические стаканы, стеклянная палочка, шпатели, водяная баня,

**Задание:** Проведите эксперимент. Установите, происходит ли окисление нафталина. Опишите происходящие изменения в ходе синтеза. Напишите уравнение реакции.

### **Ход работы**

В пробирку поместите несколько кристалликов нафталина и добавьте 0.5 мл разбавленного раствора перманганата калия и 2-3 капли концентрированного раствора серной кислоты. Все хорошо перемешайте. Если реакция не началась, то прогрейте пробирку на кипящей водяной бане в течение 10 - 15 мин. Проведите аналогичную реакцию с разбавленным раствором перманганата калия.

## **2.6. Качественная реакция на ароматичность**

**Реактивы:** Нафталин, антрацен,  $AlCl_3$  (безводный), хлороформ (сухой).

**Приборы и материалы:** Пробирка со шлифом, химические стаканы, стеклянная палочка, шпатели, водяная баня,

**Задание:** Проведите эксперимент. Опишите происходящие изменения в ходе синтеза. Напишите уравнение реакции.

### **Ход работы**

В пробирку поместите 0.1 г нафталина и добавьте 1 мл сухого хлороформа. Все хорошо перемешайте. Добавьте 0.5г  $AlCl_3$ . Все хорошо перемешайте. Раствор должен стать синим. Если реакция не началась, то осторожно прогрейте пробирку на кипящей водяной бане. Проведите аналогичную реакцию с антраценом. Цвет раствора должен быть зеленым.

### **Вопросы по работе**

1. Какие соединения называют ароматическими соединениями с конденсированными ядрами?
2. Каким критериям должны соответствовать ароматические соединения?
3. Какие существуют способы получения нафталина и его производных?
4. Классификация полиядерных ароматических соединений.
5. Нафталин и его строение.
6. Правила ориентации в ароматических соединениях.
7. Механизм реакции электрофильного замещения в аренах.
8. Действие окислителей и восстановителей на ароматическую структуру нафталина.