

# КУРСОВАЯ РАБОТА № 1

## Методы синтеза, особенности строения и реакционной способности алканов

### 1. Изучение физических свойств

#### 1.1. Определение плотности алканов

**Реактивы:** Гексан, гептан

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

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

#### Ход работы

Методика проведения анализа описана в лабораторной работе 1-5.

### 2. Изучение химических свойств

#### 2.1. Получение метана по реакции Дюма и изучение его свойств

**Реактивы:** Ацетат натрия, натронная известь, перманганат калия (0.1% раствор), серная кислота (конц.), соляная кислота (конц.), бромная вода.

**Приборы и материалы:** Спиртовка, пробирки, ступка с пестиком, пробирка с газоотводной трубкой, шпатели, штатив с лапками.

**Задание:** Получите метан; установите, реагирует ли метан с бромом, перманганатом калия и воздухом в условиях опыта; напишите уравнения реакций образования и горения метана; сделайте вывод о реакционной способности метана.

#### Ход работы

Для получения метана тщательно разотрите в ступке обезвоженный ацетат натрия с натронной известью (весовое соотношение 1:2). Затем смесь

поместите в пробирку (высота слоя 6-8 мм), закройте пробкой с газоотводной трубкой и закрепите в штативе. Конец газоотводной трубки опустите в пробирку с 2-3 мл раствора перманганата калия, подкисленного 1-2 каплями концентрированной серной кислоты. Смесь в пробирке нагрейте в пламени спиртовки. Отметьте происходящие изменения.

Конец газоотводной трубки выньте из пробирки и поднесите горящую спичку. Отметьте происходящие изменения.

Проверьте реакционную способность метана с бромной водой. Для этого конец газоотводной трубки опустите в пробирку с бромной водой. Пропускание газа проводите в течение 20-30 сек.

После завершения эксперимента, пробирку охладите, и добавьте несколько капель концентрированной соляной кислоты.

## **2.2. Изучение действия концентрированной серной кислоты на предельные углеводороды**

**Реактивы:** Пентадекан, гексан, серная кислота (конц.).

**Приборы и материалы:** Мерные пробирки, пипетки.

**Задание:** Установите, реагирует ли алкан с серной кислотой в условиях опыта; напишите уравнения реакции; сделайте вывод о реакционной способности алкана.

### **Ход работы**

В пробирку налейте 1 мл алкана, добавьте 4 капли серной кислоты и смесь встряхните (в течение 1-2 мин.). О протекании реакции можно судить по следующим признакам: разогревание смеси, исчезновение слоя углеводорода, изменение окраски.

## **2.3. Изучение отношения жидких алканов к перманганату калия**

**Реактивы:** Пентадекан, гексан, перманганат калия (0.1% раствор), сода (5% раствор).

**Приборы и материалы:** Мерные пробирки, пипетки.

**Задание:** Установите, реагирует ли алкан с перманганатом калия в условиях опыта. Напишите уравнения реакции. Сделайте вывод о реакционной способности алкана в реакции окисления.

### **Ход работы**

В две пробирки налейте по 1 мл исследуемого углеводорода. В первую пробирку добавьте сначала равный объем раствора соды, а затем, по каплям при сильном встряхивании - раствор перманганата калия до прекращения изменения внешнего вида смеси. Во вторую пробирку добавьте 0.5 мл раствора перманганата калия. Содержимое пробирки встряхивайте в течение минуты. Отметьте происходящие изменения.

### **2.4. Крекинг алканов**

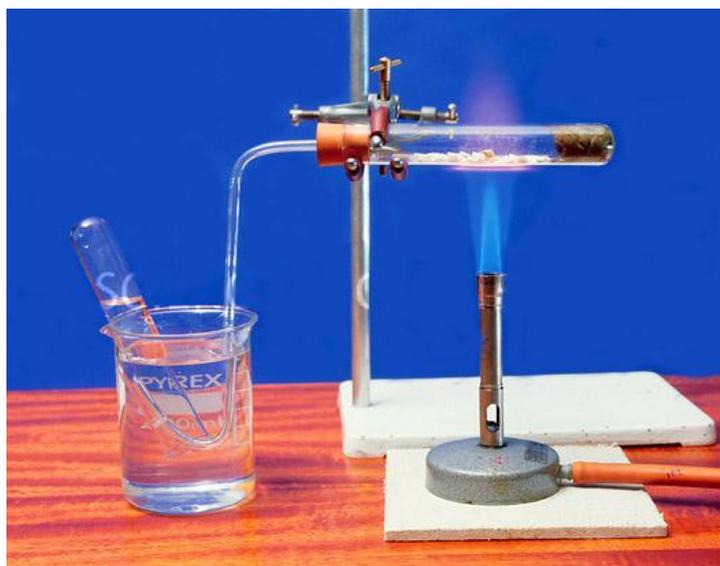
**Реактивы:** Пентадекан, стекловата, оксид алюминия, перманганат калия (0.1% раствор), раствор соды (5% раствор)

**Приборы и материалы:** Мерные пробирки, пипетки, газоотводная трубка, спиртовка, держатель для пробирок, штатив с лапками, шпатели

**Задание:** Проведите реакцию, установите какие образуются продукты, напишите уравнение реакции

### **Ход работы**

Соберите установку, изображенную на **рис. 1**. Пропитайте стекловату 1 мл алкана и поместите ее на дно пробирки. В центр пробирки положите 0.3-0.5 г оксида алюминия. Закройте пробирку пробкой с газоотводной трубкой. Пробирку закрепите в штативе. Конец газоотводной трубки опустите в пробирку с 3-5 мл раствора перманганата калия, подкисленного 1-2 каплями концентрированной серной кислоты. Нагрейте оксид алюминия пламенем спиртовки. Отметьте, что происходит с алканом в пробирке и изменяется ли цвет перманганата калия.



**Рисунок 1.** Установка для проведения крекинга алканов

## **2.5. Реакция перманганата с парафином**

**Реактивы:** парафин, перманганат калия (порошок)

**Приборы и материалы:** Мерные пробирки, спиртовка, держатель для пробирок, штатив с лапками, шпатели

**Задание:** Проведите реакцию, установите какие образуются продукты, напишите уравнение реакции

### **Ход работы**

На пламени горелки нагреваем смесь парафина с тонко растертым перманганатом калия. Начинается бурная экзотермическая реакция, сопровождающаяся вспышками. (**Осторожно, если смесь перегреть происходит воспламенение продуктов пиролиза в отверстие пробирки!**)

## **2.6. Взаимодействие твердых углеводородов с кислородом воздуха**

**Реактивы:** парафин

**Приборы и материалы:** Мерные пробирки, спиртовка, держатель для пробирок, штатив с лапками, шпатели

**Задание:** Проведите реакцию, установите какие образуются продукты, напишите уравнение реакции

### **Ход работы**

Парафин – смесь твердых углеводородов с высокой молекулярной массой. Кипящий парафин самовозгорается на воздухе. Поместите кусочек парафина в фарфоровую чашечку. Расплавьте его и доведите его до кипения. Кипящий парафин загорается при хорошем контакте с кислородом воздуха. При горении парафин образуется углекислый газ и водяные пары. Твердые углеводороды загораются на воздухе при высоких температурах.

## **Вопросы по работе**

1. Какие соединения называются алканами?
2. Какой тип связи характерен для алканов?
3. Какой тип гибридизации характерен для атома углерода в алканах?
4. Что такое конформеры? Изобразите конформеры этана, пропана и бутана
5. Какие существуют методы получения алканов?
6. Основные химические свойства алканов.
7. Какие качественные реакции можно использовать для идентификации алканов?
8. Напишите основные стадии реакции галогенирования алканов на примере хлорирования метана. Как влияют на скорость реакции тип галогена и структура алкана.
9. Объясните, какие процессы происходят при горении свечи.

