

Лабораторная работа.

«Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений»

Тема: «Изготовление моделей молекул органических веществ. Составление структурных формул углеводов».

Цель работы:

1. Научиться составлять модели молекул органических веществ.
2. Научиться записывать структурные формулы углеводов и назвать их по международной номенклатуре.

Теоретический материал. Углеводороды - это органические вещества, состоящие из атомов углерода и водорода. Атом углерода во всех органических соединениях четырехвалентен. Атомы углерода могут образовывать цепочки прямые, разветвленные, замкнутые. Свойства веществ зависят не только от качественного и количественного состава, но и от порядка соединения атомов между собой. Вещества, имеющие одинаковую молекулярную формулу, но разное строение называются изомерами. Приставки указывают количество **ди** – два, **три** – три, **тетра** – четыре; **цикло** - означает замкнутый.

Суффиксы в названии углеводов указывают на наличие кратной связи:

ан – одинарная связь между атомами углерода (C – C);

ен – двойная связь между атомами углерода (C = C);

ин – тройная связь между атомами углерода (C ≡ C);

диен – две двойных связи между атомами углерода (C = C – C = C);

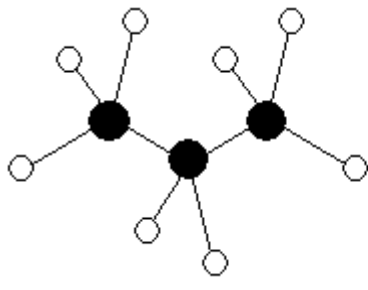
Радикалы: метил -CH₃; этил -C₂H₅; хлор -Cl; бром -Br.

Пример. Составьте модель молекулы пропана.

Молекула пропана C₃H₈ содержит три атома углерода и восемь атомов водорода. Атомы углерода соединены между собой. Суффикс – **ан** указывает на наличие одинарной связи между атомами углерода. Атомы углерода располагаются под углом 109° 28 минут.

Молекула имеет форму пирамиды. Атомы углерода изображайте черными кругами, а атомы водорода – белыми, атомы хлора – зелеными.

При изображении моделей соблюдайте соотношение размеров атомов.



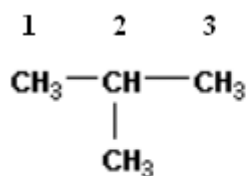
Молярную массу находим, пользуясь периодической таблицей

$$M(\text{C}_3\text{H}_8) = 12 \cdot 3 + 1 \cdot 8 = 44 \text{ г/моль.}$$

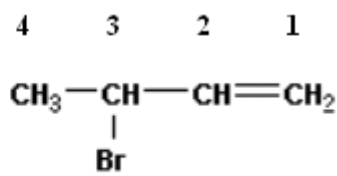
Что бы назвать углеводород надо:

1. Выбрать самую длинную цепочку.
2. Пронумеровать, начиная с того края, к которому ближе радикал или кратная связь.
3. Указать радикал, если радикалов несколько указывают каждый. (Цифра перед названием).
4. Назвать радикал, начиная с меньшего радикала.
5. Назвать самую длинную цепочку.
6. Указать положение кратной связи. (Цифра после названия).

Пример



2-метилпропан



3-бромбутен-1

При составлении формул по названию надо:

1. Определить число атомов углерода в цепочке.
2. Определить положение кратной связи. (Цифра после названия).
3. Определить положение радикалов. (Цифра перед названием).
4. Записать формулы радикалов.
5. В последнюю очередь определить количество и расставить атомы водорода.

Массовая доля элемента определяется по формуле:

$$\omega = \frac{Ar \times n}{Mr} \quad n = \frac{\omega \times Mr}{Ar}, \text{ где}$$

ω — массовая доля химического элемента;

n — число атомов химического элемента;

Ar – относительная атомная масса химического элемента;

Mr – относительная молекулярная масса.

При решении задачи примените **формулы расчета:**

$$M = \frac{m \text{ г}}{v \text{ моль}}$$

$$m = v \text{ моль} \cdot M \text{ г/моль}$$

$$v = \frac{m \text{ г}}{M \text{ г/моль}}$$

$$V = v \text{ моль} \cdot V_m \text{ л/моль}$$

$$1 \text{ моль газа} = 22,4 \text{ л}$$

$$M(\text{воздуха}) = 29 \text{ г/моль}$$

Относительная плотность газа **D_г** показывает во сколько раз плотность одного газа больше плотности другого газа. **D(H₂)** - относительная плотность по водороду. **D(воздуха)** - относительная плотность по воздуху.

$$D(\text{H}_2) = \frac{M_r \text{ г}}{M_r(\text{H}_2)}$$

$$M_r(\text{газа}) = D(\text{H}_2) \cdot M_r(\text{H}_2)$$

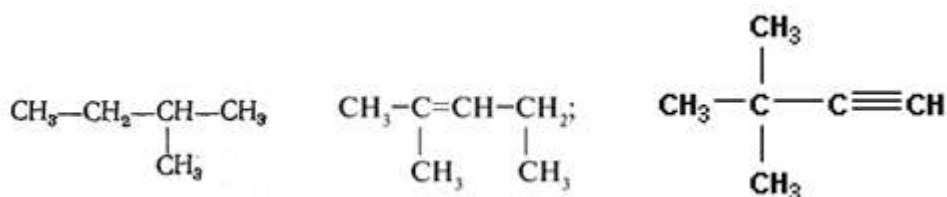
Оборудование: Набор шаростержневых моделей молекул, пластилин разных цветов, спички, таблица “Предельные углеводороды”, периодическая таблица. Индивидуальные задания.

Ход работы. Выполнение заданий по вариантам.

Вариант №1.

Задание №1. Составьте модели молекул: а) бутана, б) циклопропана. Зарисуйте модели молекул в тетради. Напишите структурные формулы этих веществ. Найдите их молекулярные массы.

Задание №2. Назовите вещества:



Задание №3. Составьте структурные формулы веществ:

а) бутен-2, напишите его изомер;

б) 3,3 - диметилпентин-1.

Задание №4. Решите задачи:

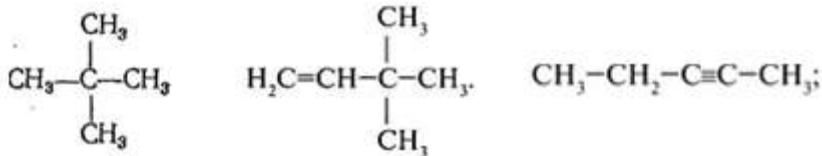
Задача 1 Определить массовую долю углерода и водорода в метане.

Задача 2. Сажа применяется для производства резины. Определить сколько г сажи (С) можно получить при разложении 22 г пропана?

Вариант №2.

Задание №1. Составьте модели молекул: а) 2-метилпропана, б) циклобутана. Зарисуйте модели молекул в тетради. Напишите структурные формулы этих веществ. Найдите их молекулярные массы.

Задание №2. Назовите вещества:



Задание №3 Составьте структурные формулы веществ:

а) 2-метилбутен-1, напишите его изомер; б) пропин.

Задание №4. Решите задачи:

Задача 1. Определить массовую долю углерода и водорода в этилене.

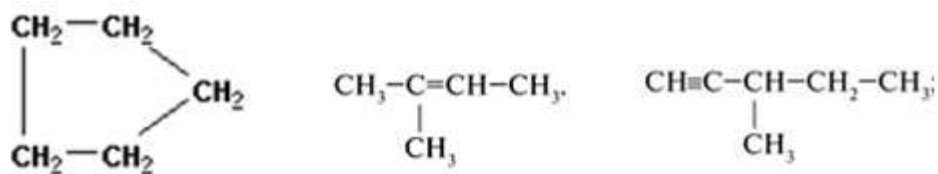
Задача 2. Сажа применяется для производства резины. Определить массу сажи (C), которую можно получить при разложении 36г пентана?

Вариант №3.

Задание №1. Составьте модели молекул: а) 1,2-дихлорэтана, б) метилциклопропана

Зарисуйте модели молекул в тетради. Напишите структурные формулы этих веществ. Определите во сколько раз дихлорэтан тяжелее воздуха?

Задание №2. Назовите вещества:



Задание №3. Составьте структурные формулы веществ:

а) 2-метилбутен-2 напишите его изомер;
б) 3,4-диметилпентин-1.

Задание №4. Решите задачи:

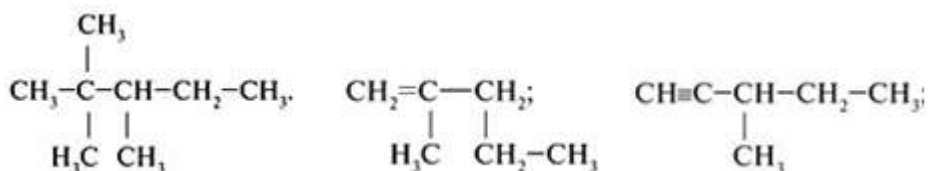
Задача 1. Найти молекулярную формулу вещества, содержащего 92,3% углерода и 7,7% водорода. Относительная плотность по водороду равна 13.

Задача 2. Какой объем водорода выделится при разложении 29 г бутана (н.у.)?

Вариант №4.

Задание №1. Составьте модели молекул: а) 2,3-диметилбутана, б) хлорциклопропана. Зарисуйте модели молекул в тетради. Напишите структурные формулы этих веществ. Найдите их молекулярные массы.

Задание №2. Назовите вещества



Задание №3. Составьте структурные формулы веществ:

а) 2-метибутадиентен-1,3; напишите изомер.

б) 4-метилпентин-2.

Задание №4. Решите задачи:

Задача 1. Найти молекулярную формулу вещества, содержащего 92,3% углерода и 7,7% водорода. Относительная плотность по водороду равна 39.

Задача 2. Какой объем углекислого газа выделится при полном сгорании 72 г автомобильного топлива, состоящего из пропана?