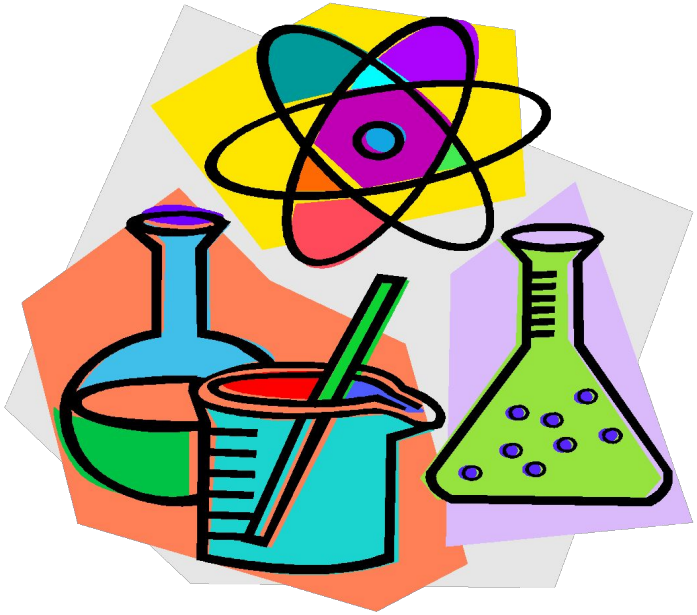
«Арены. Бензол. Строение молекулы бензола»



- **А** лканы
- **Р** адикал
- **Е** н
- **Н** итрование
- **Ы**

1)Углеводороды с общей формулой CnH2n+2

2) Частица с одним свободным электроном

3) Суффикс, который используется в названиях органических веществ для указания наличия в их молекуле двойной связи

4) Реакция взаимодействия органических веществ с азотной кислотой

Представитель аренов – бензол. (открыт в 1825г.М.Фарадеем)

Задание

- Найти молекулярную формулу бензола, если массовая доля углерода в нем составляет 92,3%, а относительная плотность паров этого углеводорода по водороду составляет 39.

Ответ: C6H6

Проверяем

- Дано:
- W(c)=92,3%
- D(H_2)=39
- ----------
- Формула-?

- A- C_xH_y
- Пусть А = 100 г
- m (c)=92,3 г ; m(н)= 7,7 г
- n= m:M;
  M (c) = 12 г/моль; M (н)= 1 г/моль;
- n(c)= 92,3 :12= 7,7 (моль)
- n(н)= 7,7 : 1 = 7,7 (моль)
- X : Y = 7,7 : 7,7 = 1:1
- Эмпирическая формула CH
- Молекулярная формула $(CH)_z$
- z= M (A) : M (CH)
- M (CH) = 12 + 1= 13 (г/моль)
- D(H_2) = M (A) : M(H_2)
- M(A)= D(H_2) x M(H_2)
- M(A) = 39 x 2 =78 (г/ моль);
- z= 78 г/моль : 13 г/ моль = 6
- Значит , молекулярная формула бензола $(CH)_6$ или C_6H_6

АРЕНЫ.

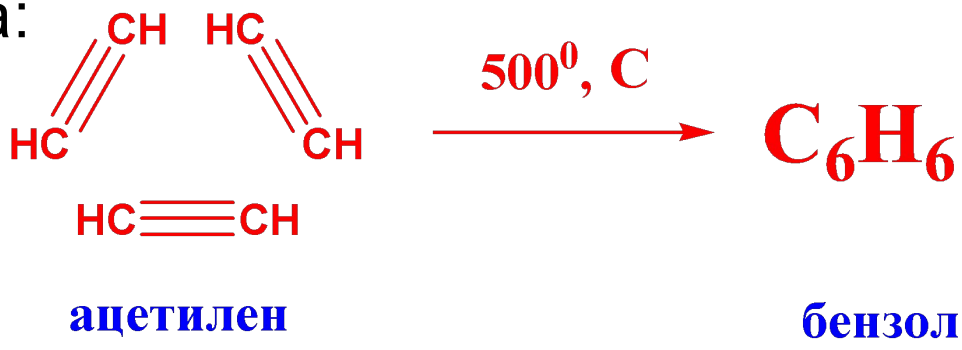
- Представитель - C_6H_6 бензол
- Общая формула - C_nH_{2n-6}

«Свойства веществ зависят от химического строения их молекул»

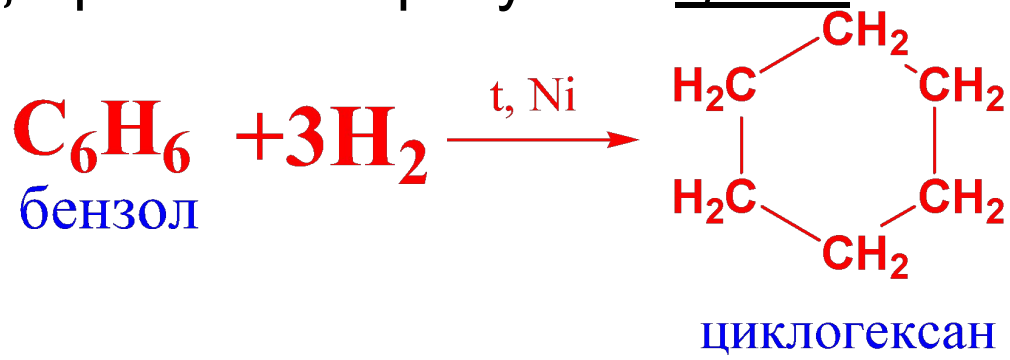
Какое химическое строение имеет бензол?

Что можно сказать о строении молекулы бензола на основании следующих фактов:

1)Бензол может быть получен тримеризацией ацетилена:

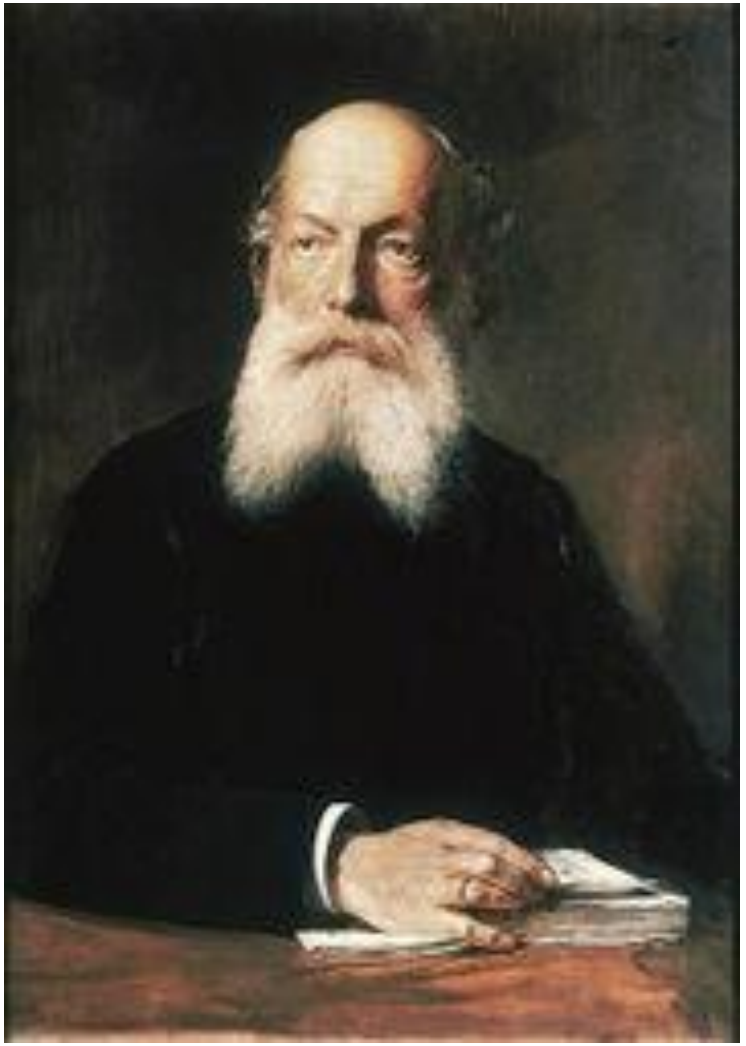


2) Бензол присоединяет к себе *три* молекулы водорода, при этом образуется *циклогексан*?

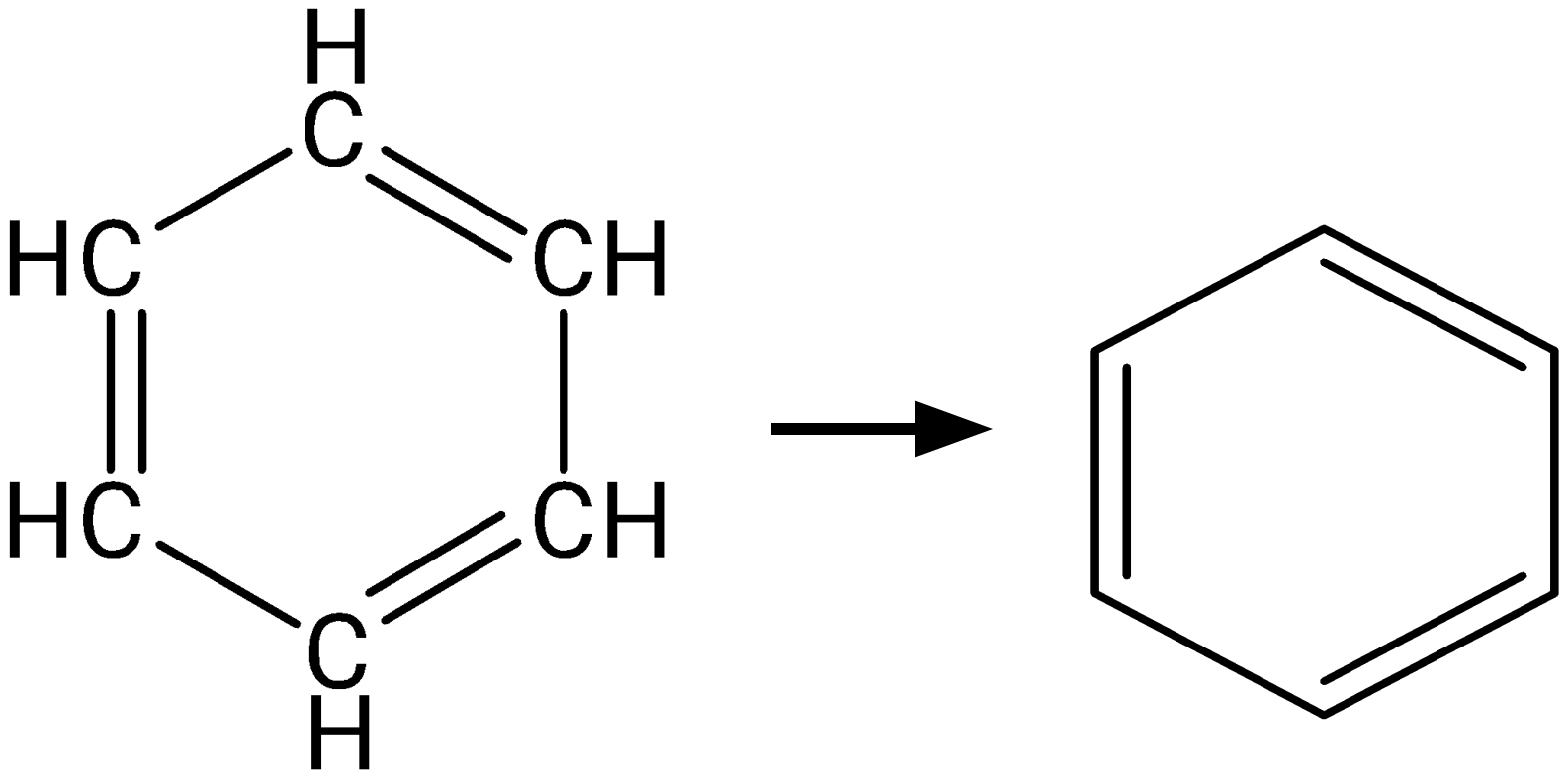


Фридрих Кекуле

- **Фридрих Август Кекуле фон Штрадониц**
  (1829-1896)
- — немецкий химик-органик, создатель теории валентности.



Формула строения бензола Ф.Кекуле(1865 г.)



Ф. Кекуле предположил, что в молекуле бензола существуют три двойных связи.

Вопрос:

С помощью каких химических реакций можно доказать наличие в молекулах органических веществ кратных связей?

Сравнительная характеристика связей в молекулах углеводородов

Вещество	Тип гибридизации	Валентный угол	Длина связи С-С	Форма молекулы
Гексан	SP3	109°28'	0,154 нм	тетраэдр
Гексен	sp2	120°	0,134 нм	плоская
Гексин	sp	180°	0,120 нм	линейная
Бензол	sp2	120°	0,140 нм	плоская

Схема образования сигма – связей в молекуле бензола.

- 1)Тип гибридизации - **sp2**
- 2) между атомами углерода и углерода и водорода образуются сигма – связи, лежащие в одной плоскости.
- 3) валентный угол – 120 градусов
- 4) длина связи С-С 0,140нм

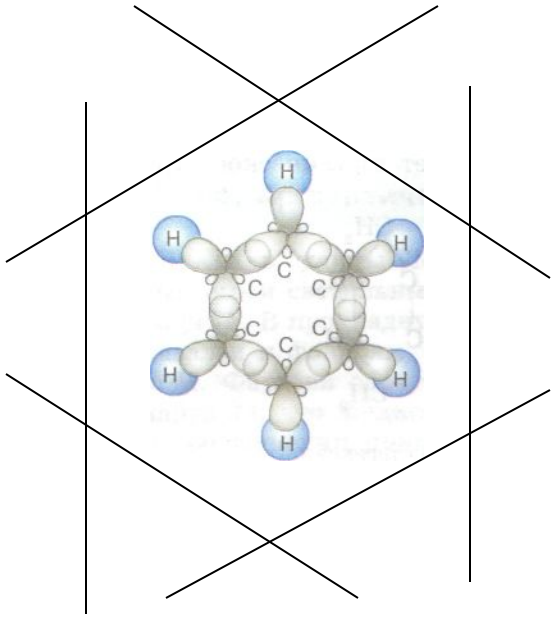
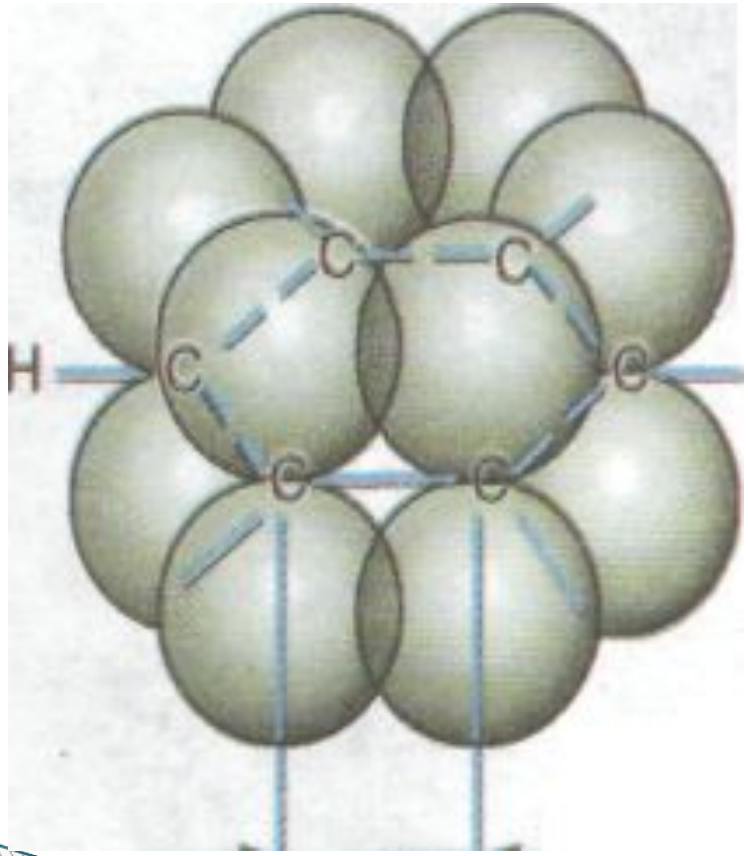


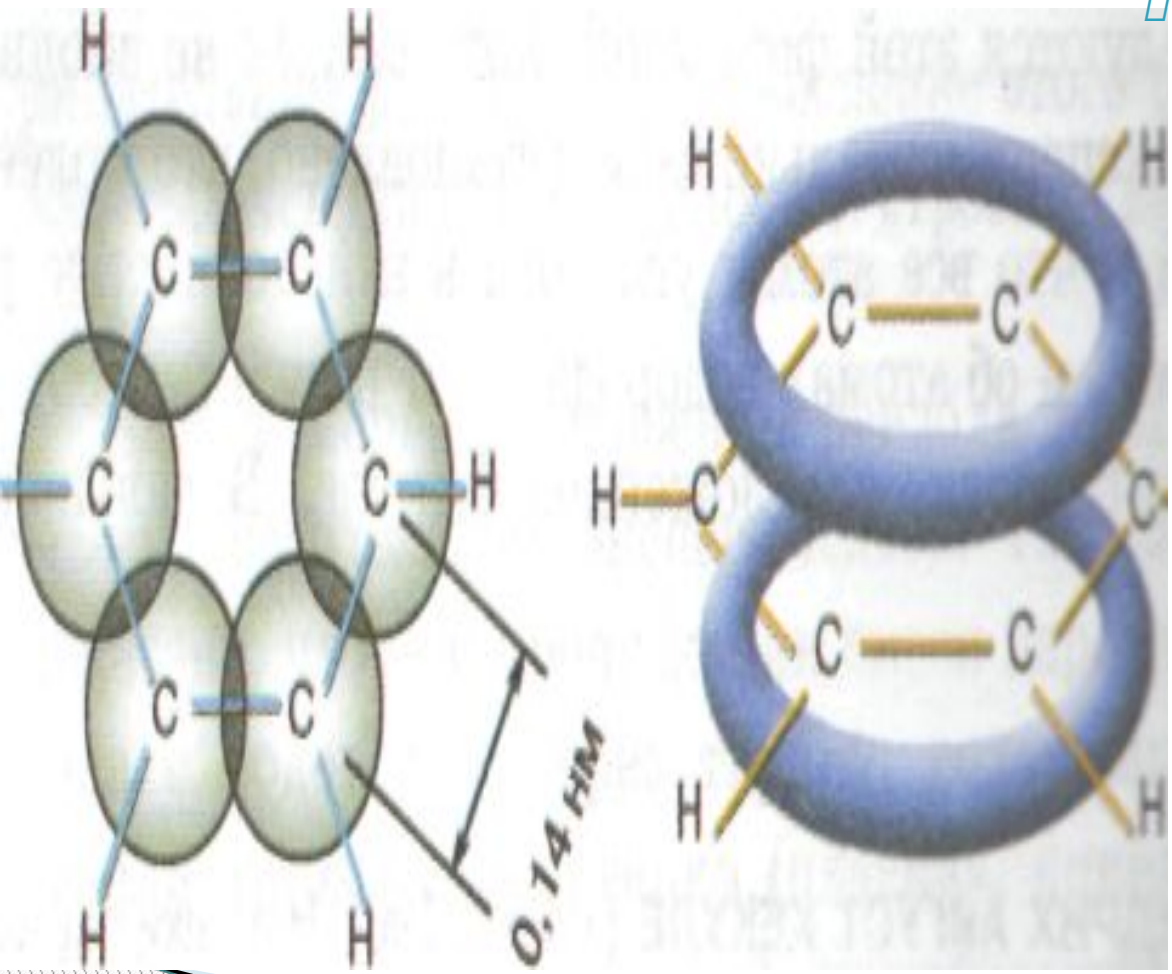
Схема образования пи – связей в молекуле бензола



- 1)За счет негибридных
- р – электронных облаков в молекуле бензола перпендикулярно плоскости образования сигма - связей образуется единая

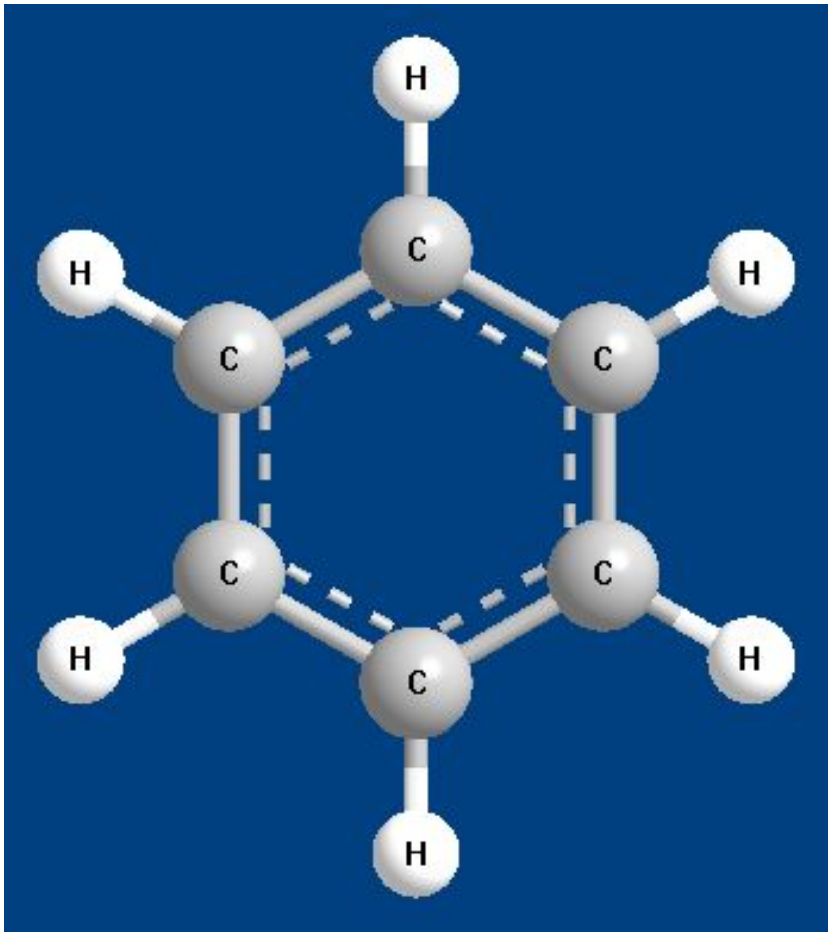
  п- электронная система, состоящая из 6 р – электронов и общая для всех атомов углерода.

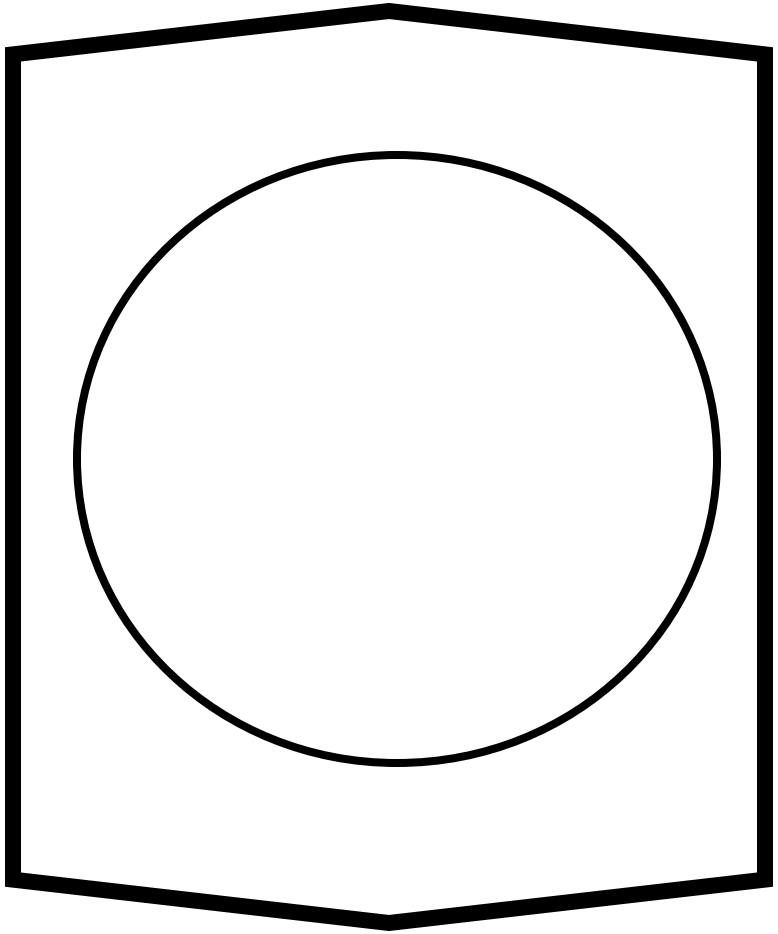
Сигма- и пи- связи в молекуле бензола



- *Таким образом, в молекуле бензола между атомами углерода все связи равноценны и их длинна 0,140нм.*

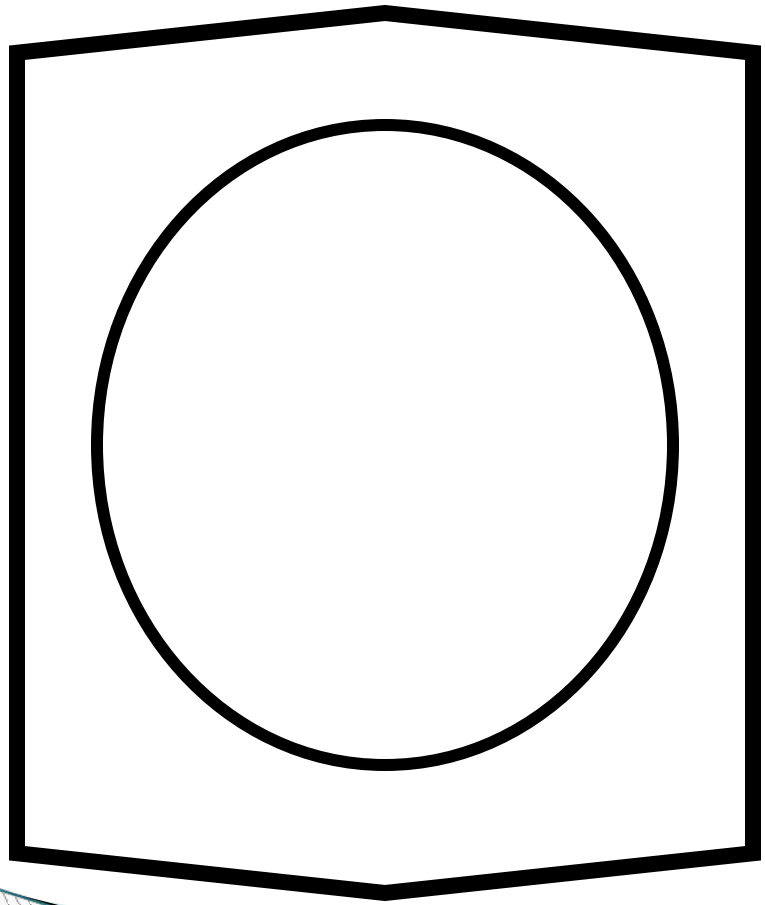
Современная структурная формула бензола.





- *Чтобы показать равномерность распределения π-электронной системы в молекуле бензола, структурную формулу его часто изображают в виде шестиугольника с окружностью внутри*

Современная структурная формула бензола.



- *Сочетание шести сигма – связей с единой п – системой называется ароматической связью*
- *Цикл из шести атомов углерода, связанных ароматической связью, называется бензольным кольцом или бензольным ядром.*

«Свойства веществ зависят от химического строения их молекул»

(одно из положений теории А.М.Бутлерова)

Давайте вспомним:

- ***1)Характерный тип реакций для алканов***
- ***2) Характерный тип реакций для алкенов***
- ***3) Характерный тип реакций для алкинов***

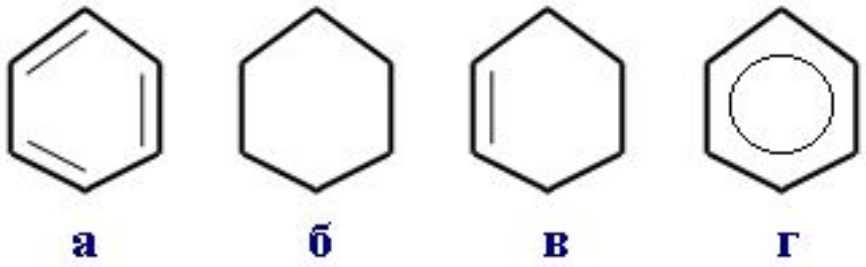
- ***1) замещение***
- ***2) присоединение***
- ***3) присоединение***

- ***Какой тип реакций будет характерен для бензола?***

Контрольные вопросы

1. Какие из приведенных на рисунке структур соответствуют бензолу?

Ответ 1: **а, б**
Ответ 2: **г**
Ответ 3: **а, в**
Ответ 4: **а, г**



2. Какой тип гибридизации характерен для атомов углерода в молекуле бензола?

Ответ 1: sp^3
Ответ 2: sp
Ответ 3: sp^3d
Ответ 4: sp^2

Вопросы для самоконтроля:

- 1)Какова общая формула гомологического ряда аренов?
- 2) Какова молекулярная формула бензола?
- 3) Какое противоречие существует между структурной формулой Кекуле и свойствами бензола? Как это противоречие объясняет электронная теория?
- 4) Структурную формулу бензола представляют в виде шестиугольника с окружностью внутри. Что обозначает окружность?
- 5) Каковы физические свойства бензола?

Домашнее задание:

- ОБЯЗАТЕЛЬНО:
- 1) Проанализировать конспект урока
- 2) Учебник, параграф 15, стр.96-99
- Задание 6-1 стр.41 (задачник)
- По желанию:
- Творческое задание: подготовить презентацию по теме:

«Применение бензола и его гомологов».

Спасибо за урок!