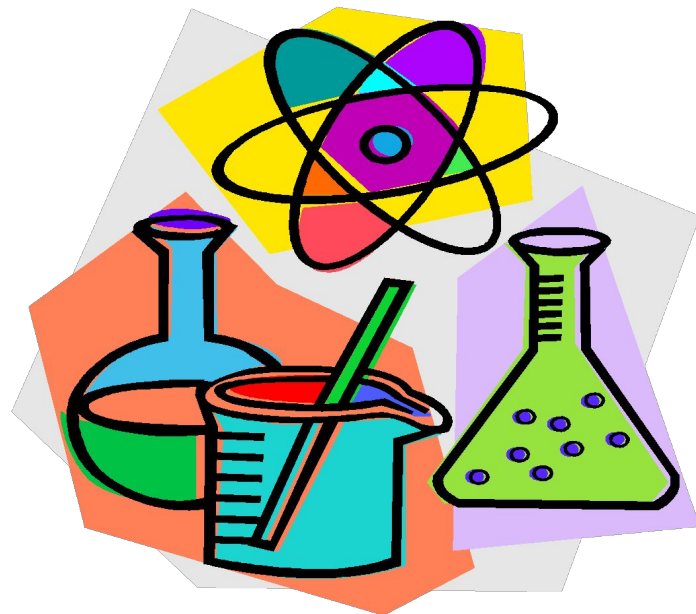




«Арены. Бензол. Строение молекулы бензола»



□ **А**лканы

□ **Р**адикал

□ **Е**_н

□ **Н**итрование

□ **ы**

1) Углеводороды с общей формулой C_nH_{2n+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: C_6H_6

Проверяем

- Дано:
- $W(C) = 92,3\%$
- $D(H_2) = 39$
- _____
- Формула-?

- A- C_xH_y
- Пусть A = 100 г
- $m(C) = 92,3$ г ; $m(H) = 7,7$ г
- $n = m:M$;
 $M(C) = 12$ г/моль; $M(H) = 1$ г/моль;
- $n(C) = 92,3 : 12 = 7,7$ (моль)
- $n(H) = 7,7 : 1 = 7,7$ (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)
- $D(H_2) = M(A) : M(H_2)$
- $M(A) = D(H_2) \times M(H_2)$
- $M(A) = 39 \times 2 = 78$ (г/ моль);
- $z = 78 \text{ г/моль} : 13 \text{ г/ моль} = 6$
- Значит , молекулярная формула бензола $(CH)_6$ или C_6H_6

АРЕНЫ.

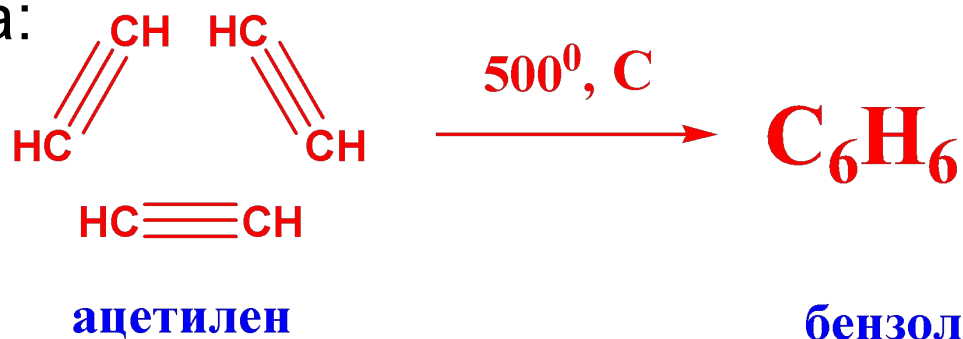
- ▣ Представитель - C_6H_6 бензол
- ▣ Общая формула - C_nH_{2n-6}

«Свойства веществ зависят от химического строения их молекул»

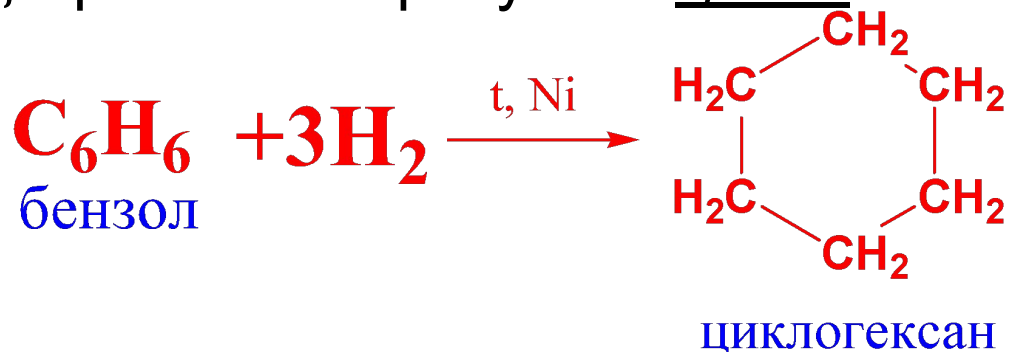
Какое химическое строение имеет бензол?

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

1) Бензол может быть получен тримеризацией ацетилена:

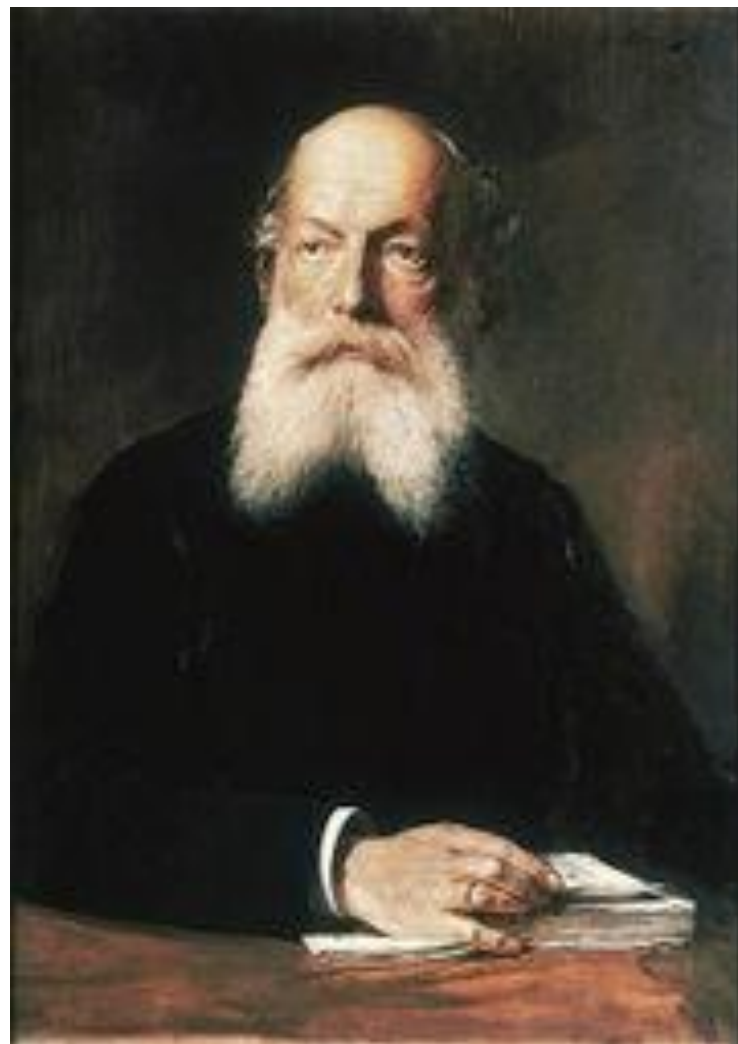


2) Бензол присоединяет к себе три молекулы водорода, при этом образуется циклогексан?

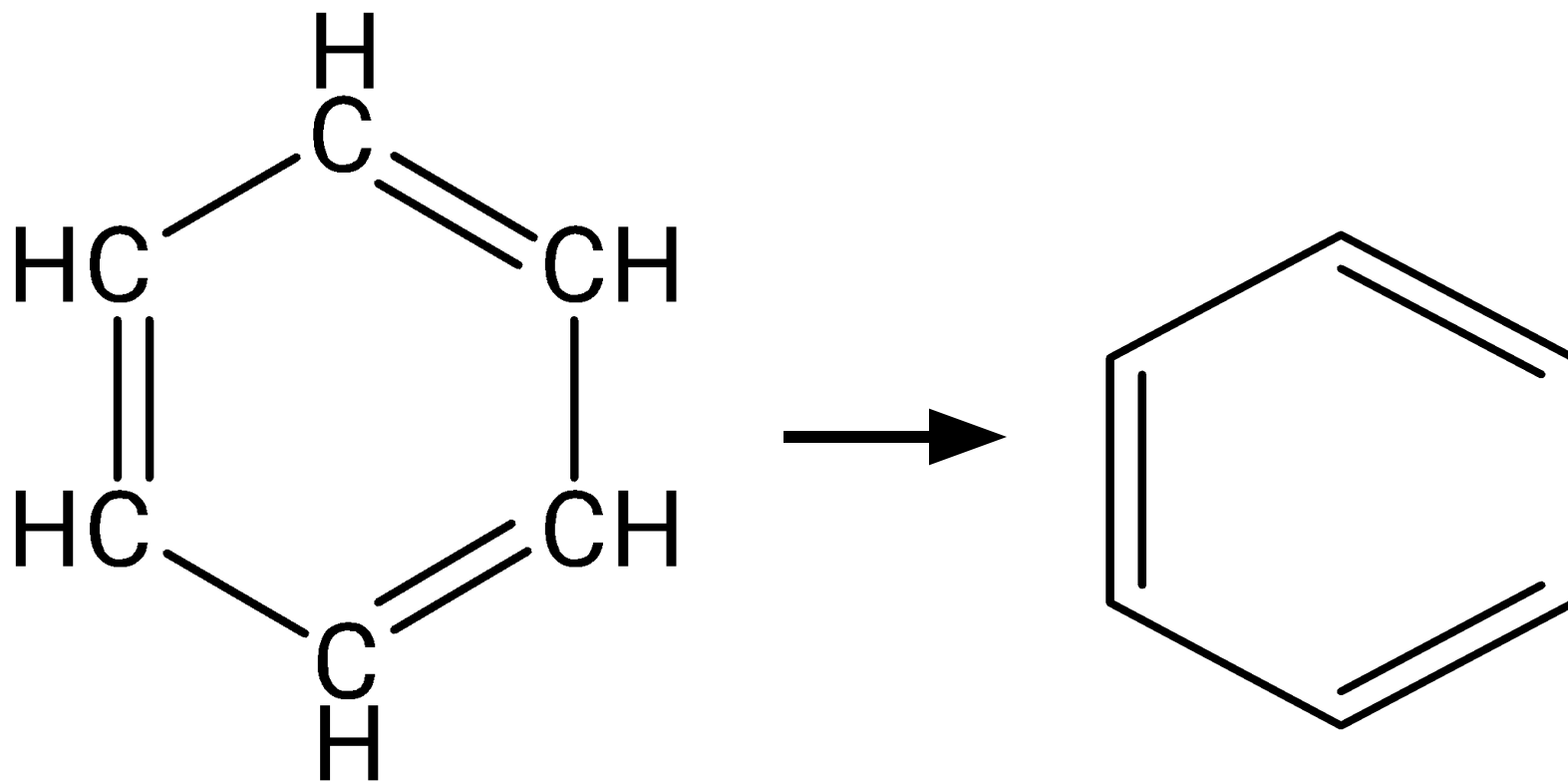


Фридрих Кекуле

- ▣ 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

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

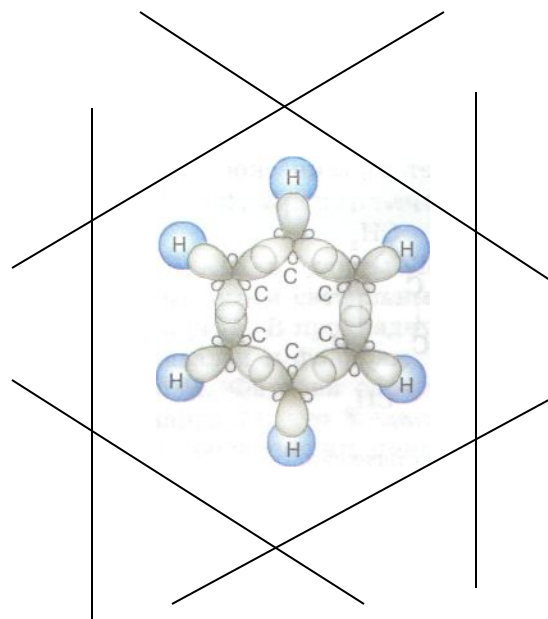
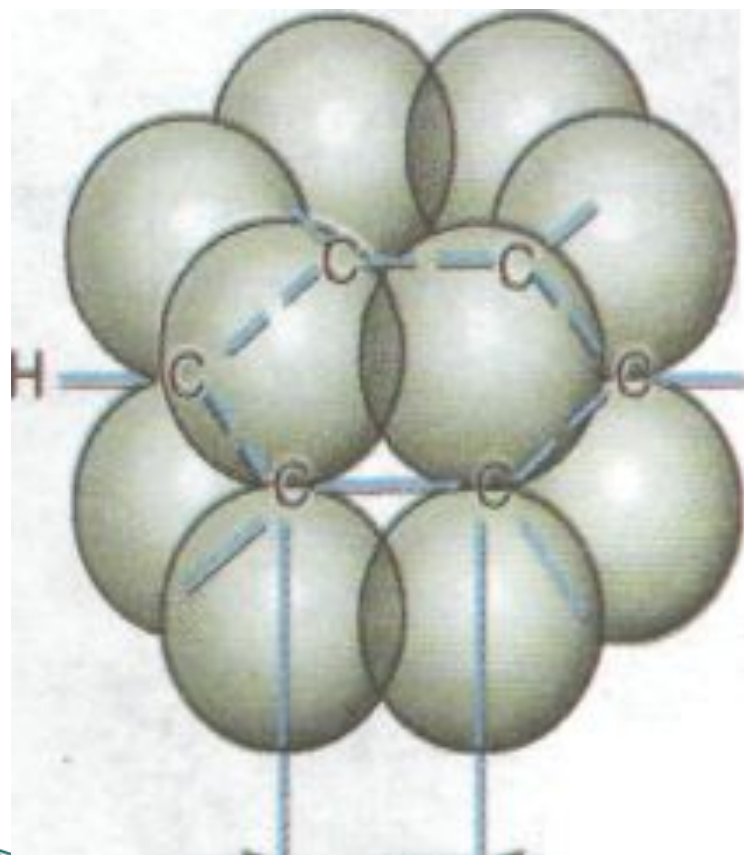
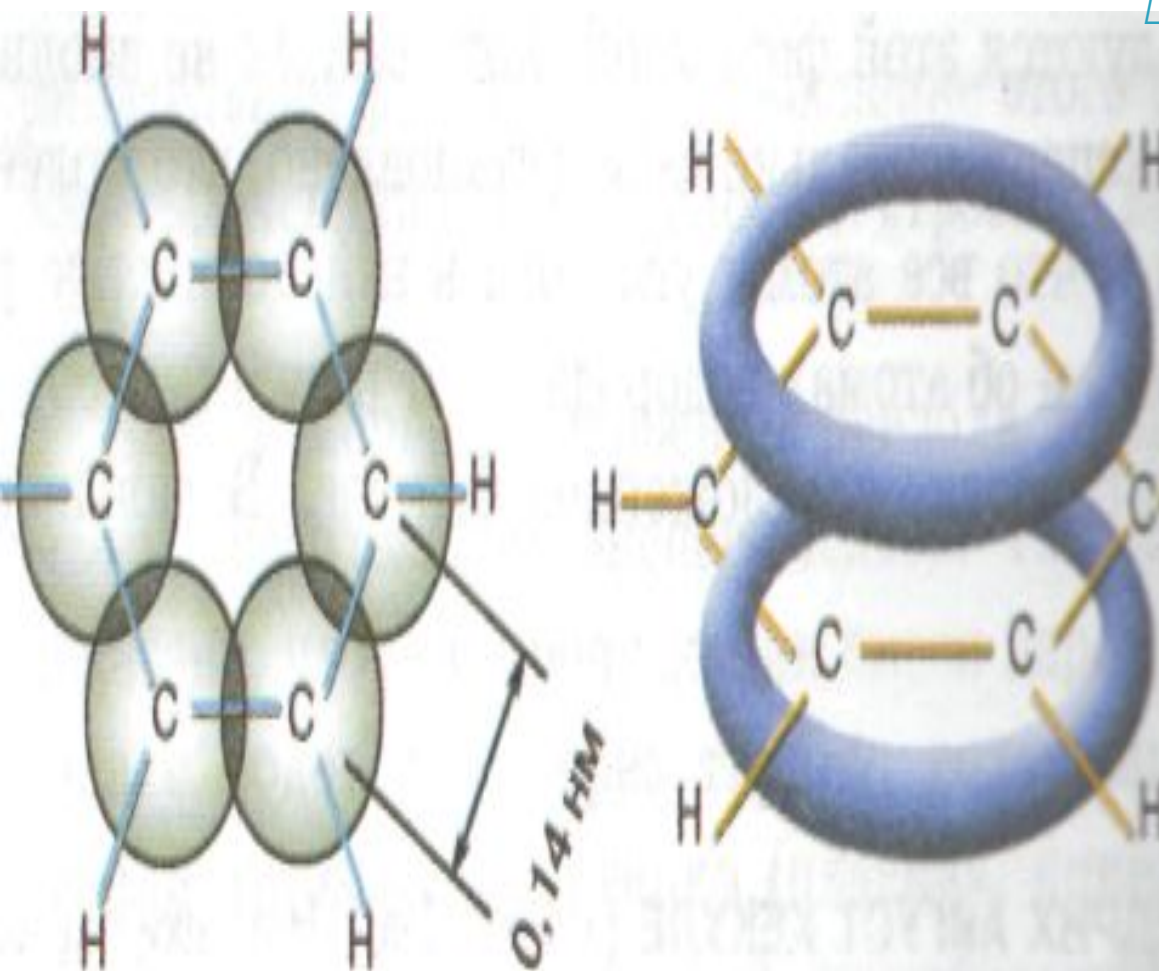


Схема образования пи - связей в молекуле бензола



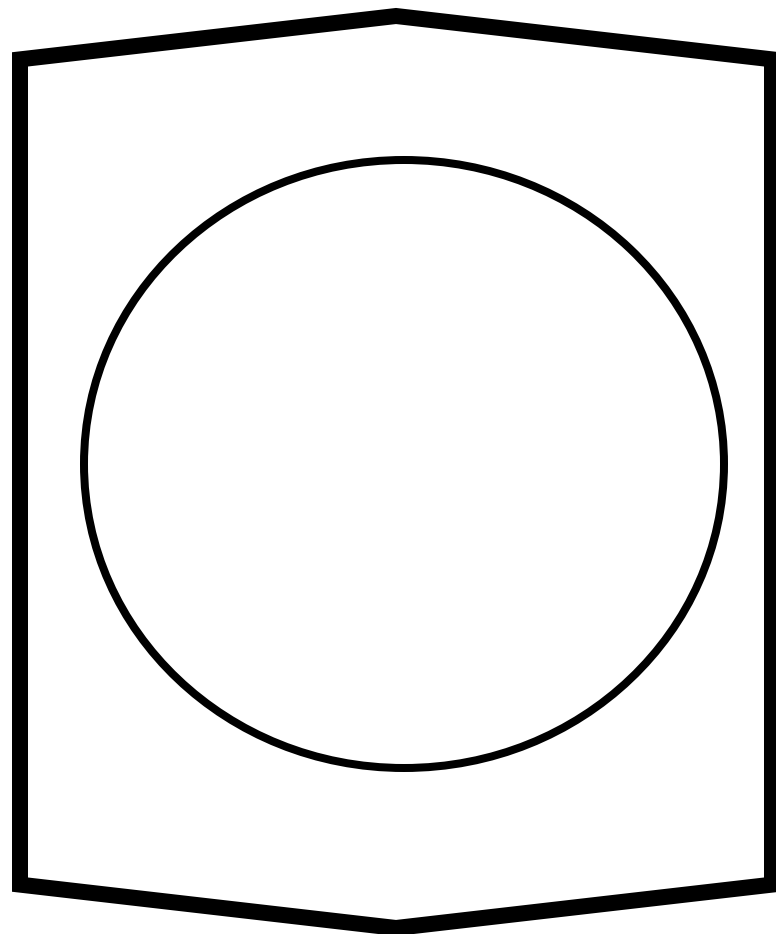
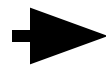
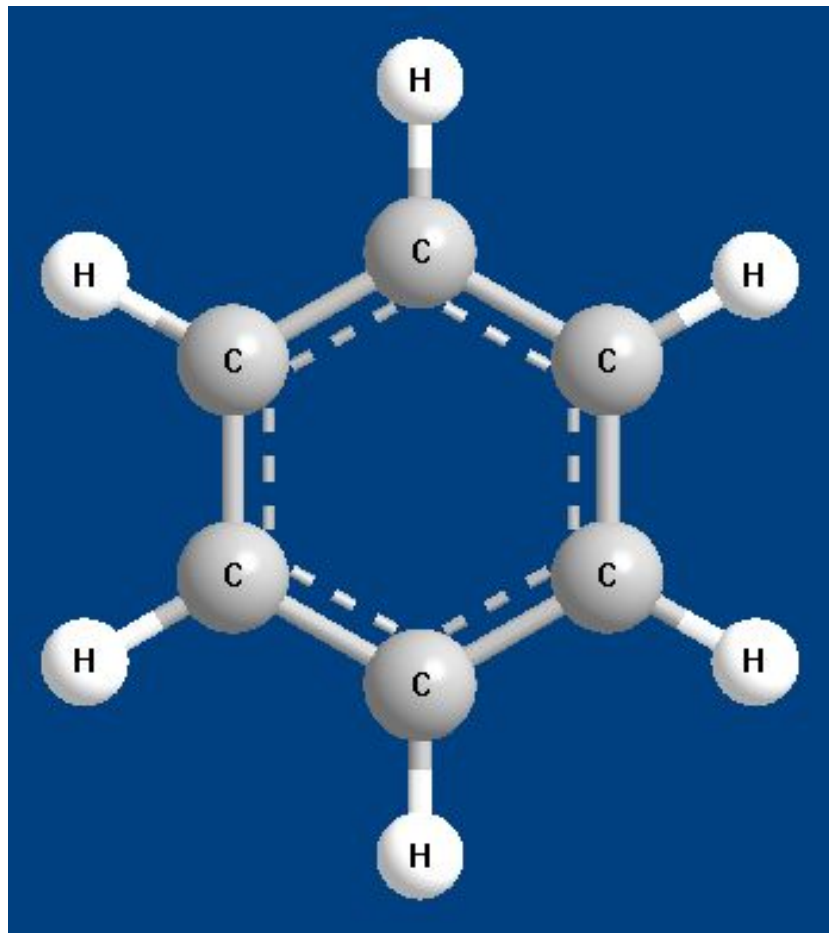
- 1) За счет негибридных
- **p - электронных** облаков в молекуле бензола перпендикулярно плоскости образования сигма - связей образуется единая **p- электронная** система, состоящая из **6 p - электронов** и общая для всех атомов углерода.

Сигма- и пи- связи в молекуле бензола



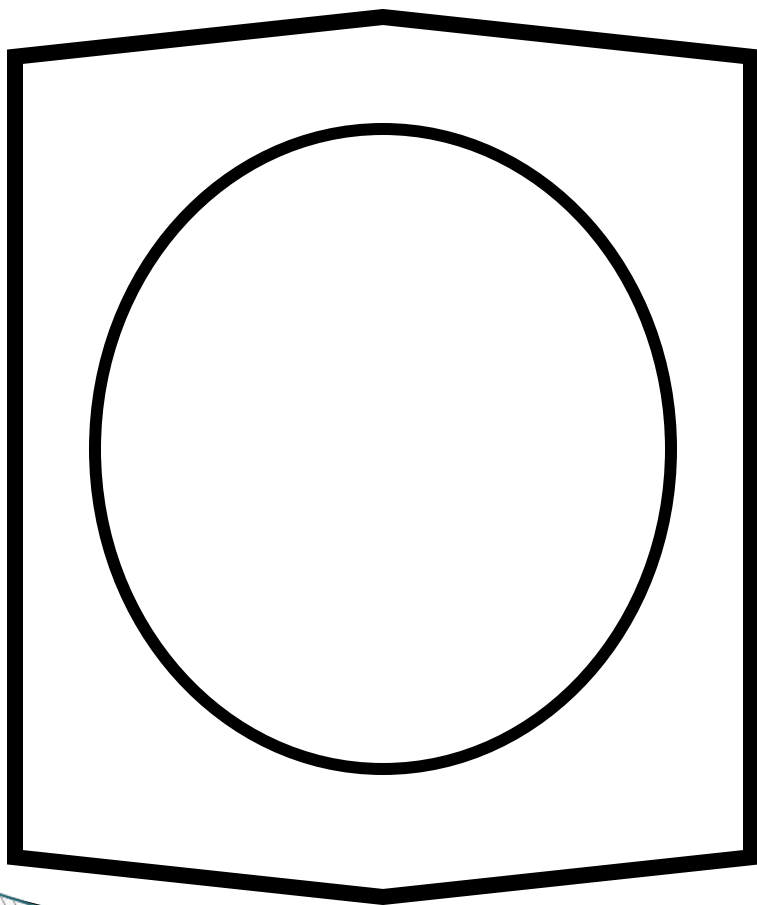
- Таким образом, в молекуле бензола между атомами углерода все связи равноценны и их длина 0,140 нм.

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 π – 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



а



б



в



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!

