

# **Ароматика-1. Строение бензола. Номенклатура и изомерия аренов.**

Лекция курса «**органическая химия**»

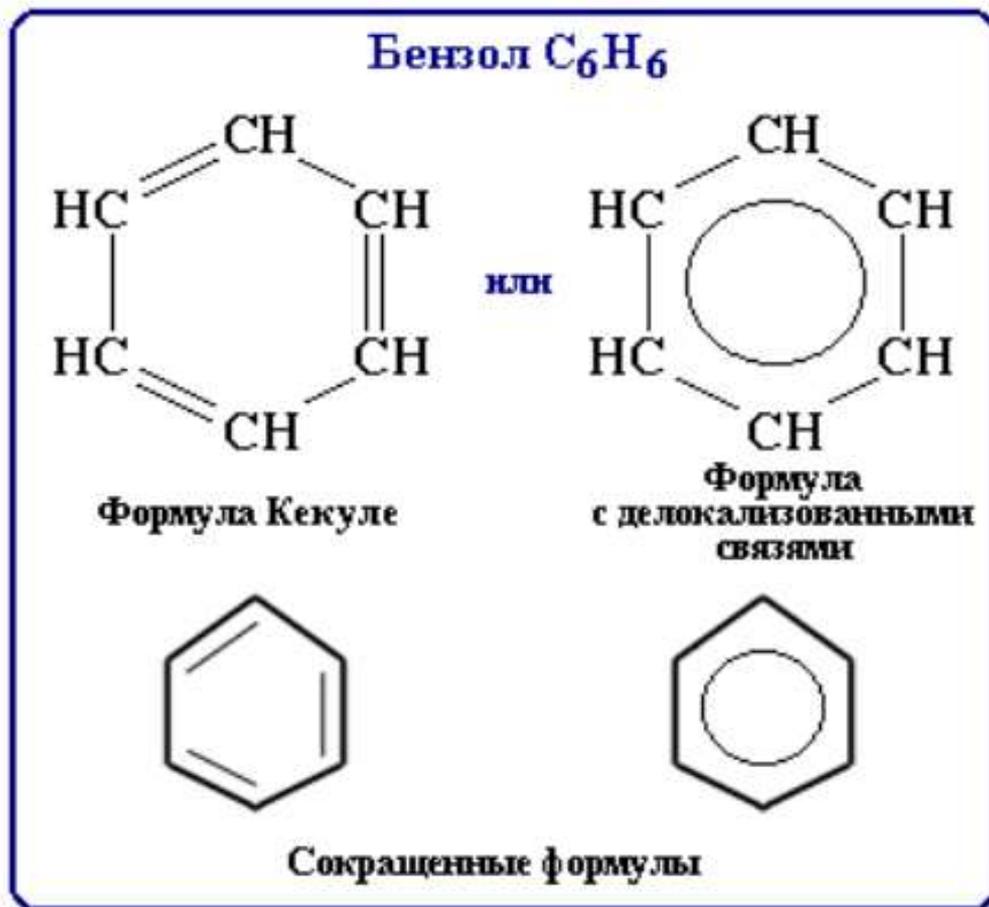
для 10-х ф-м классов СУНЦ

В.В.Загорский,

Е.А.Менделеева,

Н.И.Морозова

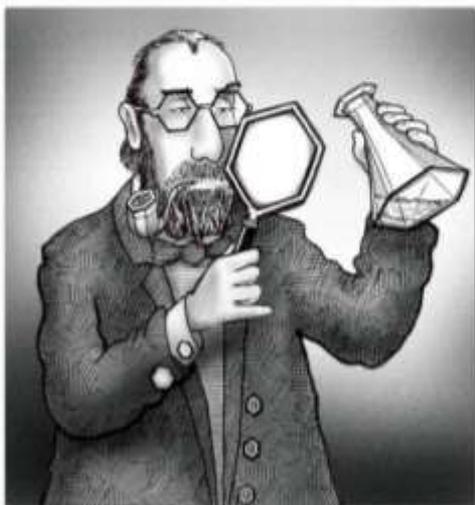
# Строение бензола $C_6H_6$ все углероды в $SP^2$ -гибридизации



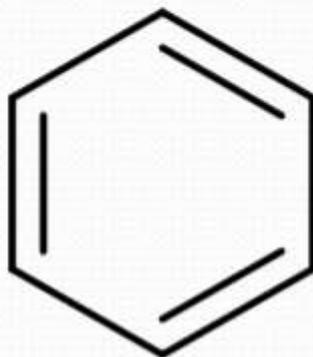
# (Не)возможные структуры

1865. Фридрих Кекуле. Цикл!

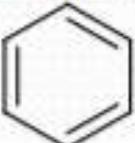
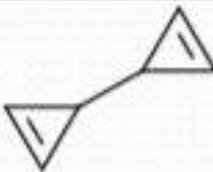
GREAT EVENTS IN CHEMISTRY



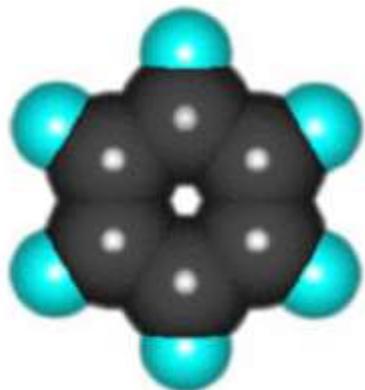
1865: Kekulé, moments before his brilliant insight into the structure of benzene.



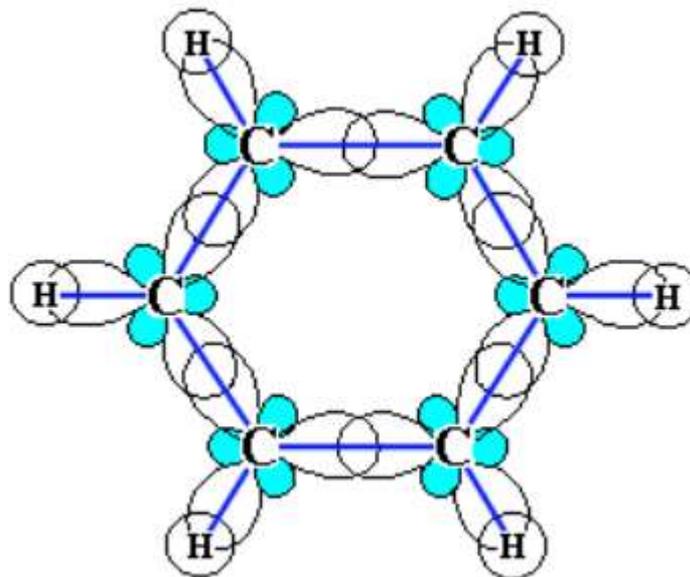
# Изомеры C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> с циклами

Структура		Предложена	Автор	Синтезирована
	Бензол	1865	Кекуле	1825
	Бензол Дьюара	1867	Дьюар	1963
	призман	1869	Ланденбург	1973
	бензвален	1937		1999
	дициклопропен	1965		1989
	бензмебиусстрипан	1965	Балабан	-

# Строение бензола $C_6H_6$ все углероды в $SP^2$ -гибридизации



Модель молекулы  
бензола



$\pi$ -Электронное облако  
в молекуле бензола

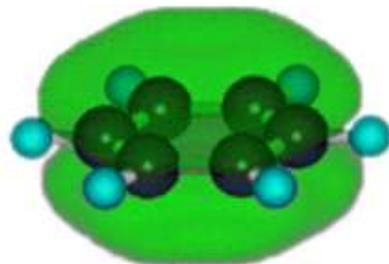
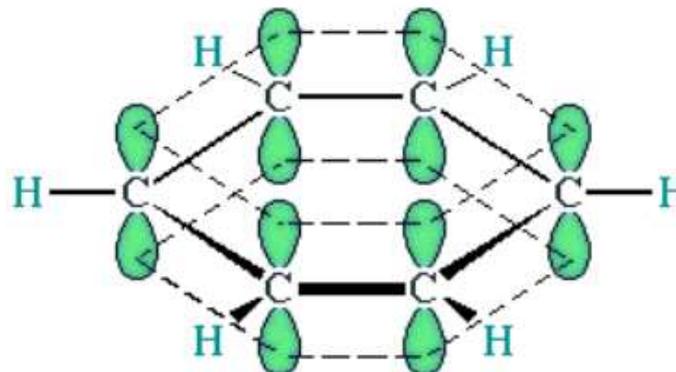


Схема делокализации  
 $\pi$ -электронов

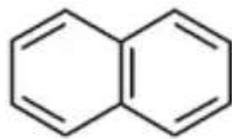


# Ароматичность (Эрих Хюккель, 1931)

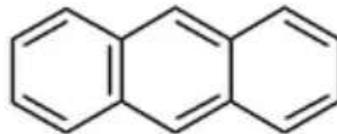
## Критерии ароматичности

1. Молекула имеет циклическое строение.
2. Все атомы цикла находятся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации, образуя плоский  $\sigma$ -скелет молекулы, перпендикулярно к которому располагаются  $p$ -орбитали атомов.
3. Существует единая замкнутая сопряженная  $\pi$ -электронная система, охватывающая все атомы цикла.
4. Число  $\pi$ -электронов, образующих сопряженную систему соответствует формуле  $4n+2$ , где  $n = 0, 1, 2, 3, 4, \dots$

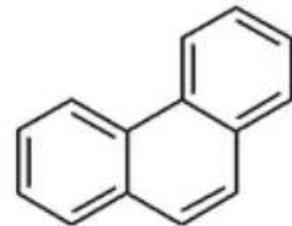
Например, для бензола  $n=1$  (6  $\pi$ -электронов), для нафталина  $n=2$  (10  $\pi$ -электронов), для фенантрена и антрацена  $n=3$  (14  $\pi$ -электронов).



нафталин  
 $4n+2=10$   
 $n=2$

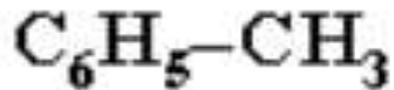


антрацен  
 $4n+2=14$   
 $n=3$



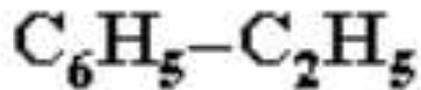
фенантрен  
 $4n+2=14$   
 $n=3$

# Гомологи бензола

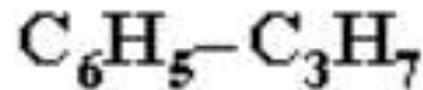


*метилбензол*

*(толуол)*

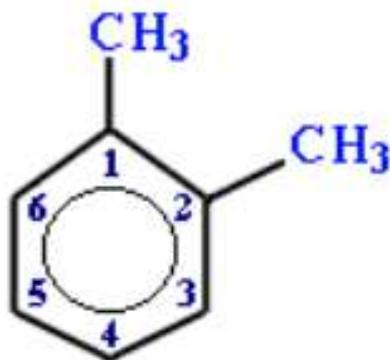


*этилбензол*



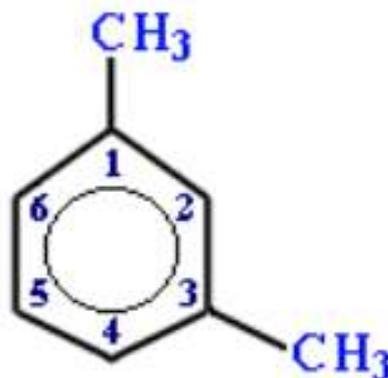
*пропилбензол*

**1,2-Диметилбензол**



*орто-ксилол*  
*(o-ксилол)*

**1,3-Диметилбензол**



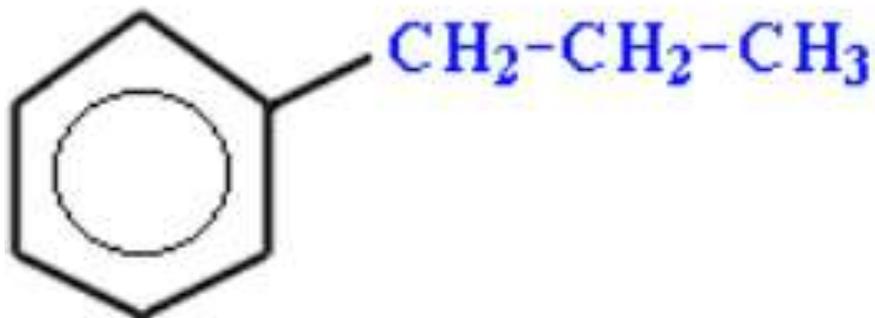
*мета-ксилол*  
*(m-ксилол)*

**1,4-Диметилбензол**

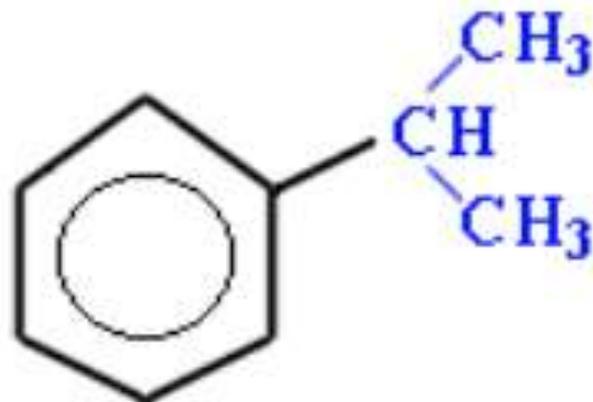


*пара-ксилол*  
*(p-ксилол)*

# Гомологи бензола



**н-Пропилбензол**

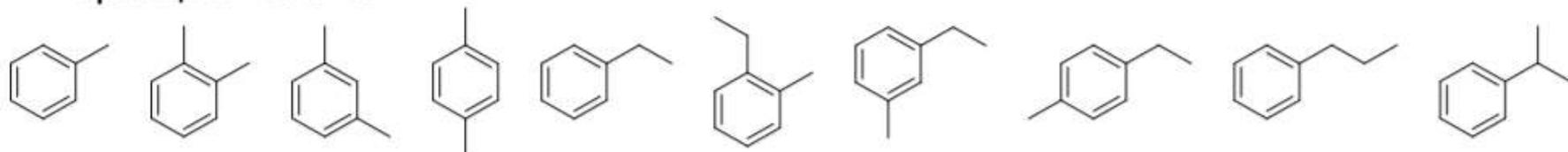


**Изопропилбензол  
(кумол)**

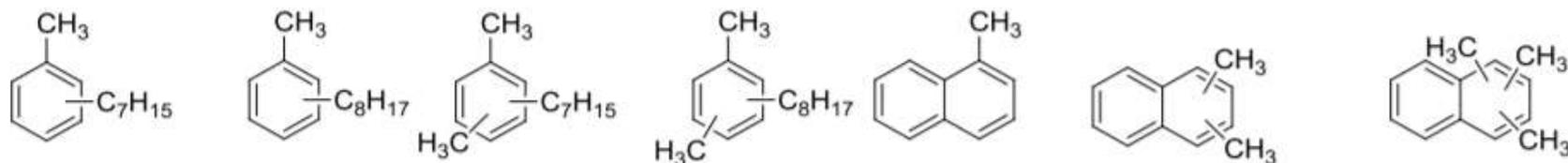
# Природные источники

Нефть – 15-20%

Фракция <200 °С



Фракция 200-350 °С



Фракция >350 °С – высшие гомологи бензола и нафталина

Гудрон

