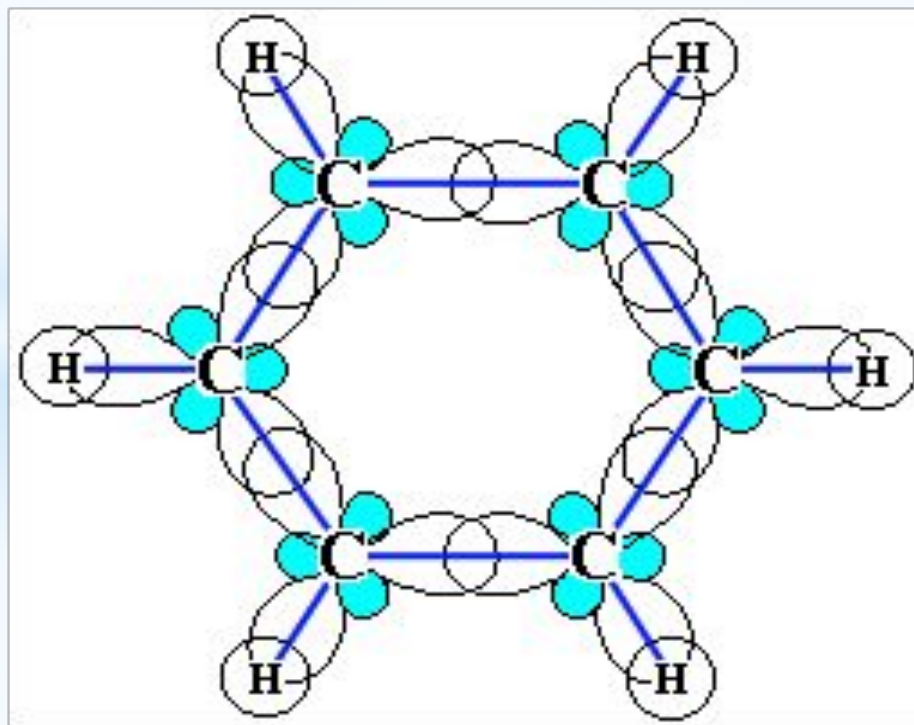


# «Ароматические углеводороды»



Подготовила:  
учитель химии  
Жусупова Анастасия  
Валентиновна

# Задачи урока:

- ✓ на примере бензола познакомиться с углеводородами, которые имеют замкнутые цепи углеродных атомов и специфические химические свойства;
- ✓ закрепить умение сравнивать состав, строение, свойства углеводородов ряда бензола;
- ✓ выяснить области применения ароматических углеводородов;



# Ароматические углеводороды

или арены – вещества, в молекулах которых содержится одно или несколько бензольных колец

Общая формула  $C_nH_{2n-6}$ , где  $n \geq 6$

# Классификация ароматических углеводородов

Ароматические  
углеводороды

Одноядерные



БЕНЗОЛ

Многоядерные



НАФТАЛИН

# История открытия бензола

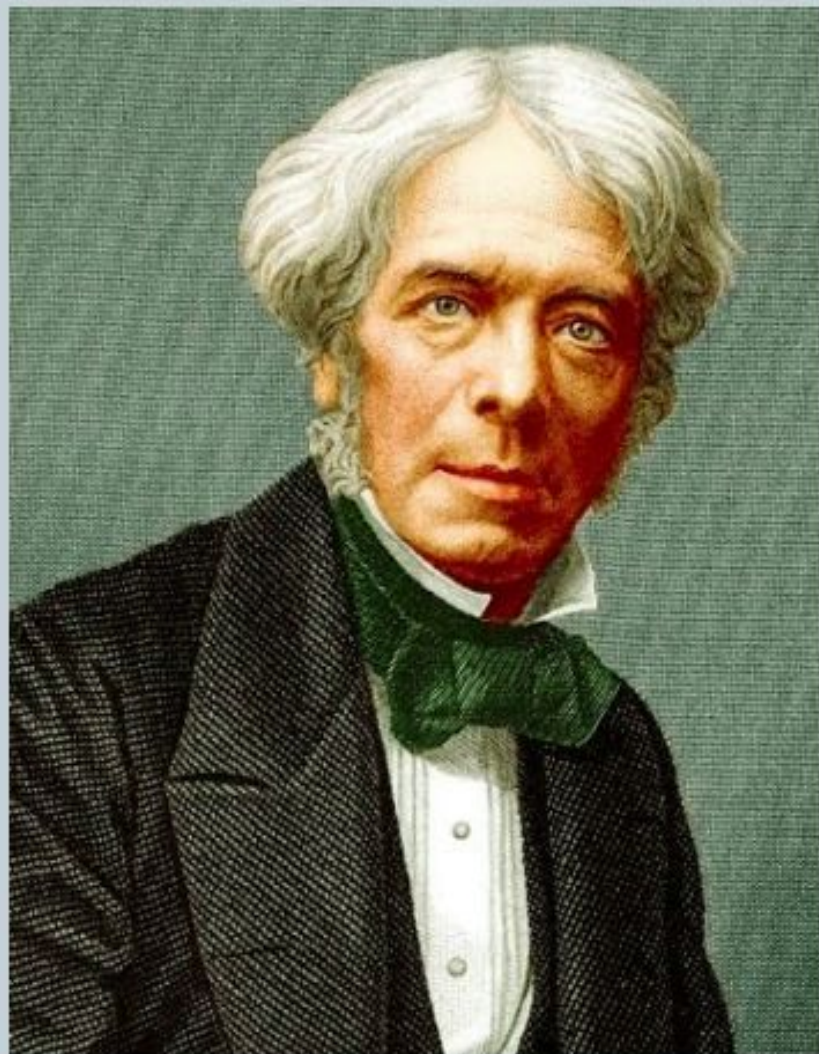
Впервые бензол описал немецкий химик Иоганн Глаубер.

Он получил это соединение в 1649 году в результате перегонки каменноугольной смолы. Но названия вещество не получило, и состав его был неизвестен.



# Что открыл Фарадей?

- 1825 г- Майкл Фарадей установил, что вещество состоит только из водорода и углерода, назвал его «карбюрированным водородом»



# Что получил Эйльгард Мичерлих ?

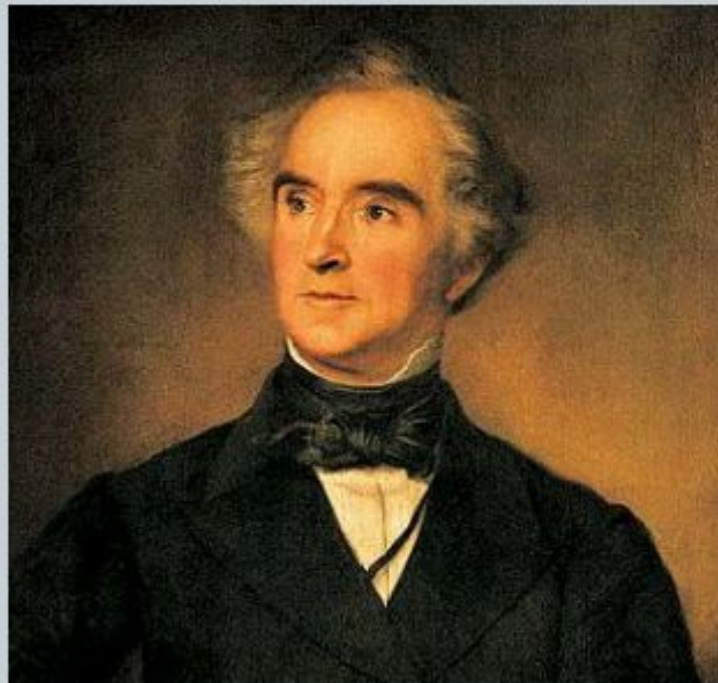


1833 г – Эйльгард Мичерлих определил эмпирическую формулу  $C_6H_6$  нагрел негашеную известь  $CaO$  с бензойной кислотой  $C_6H_5COOH$  (она содержится в клюкве и бруснике, и препятствует их гниению) и получил неизвестную, легкокипящую жидкость с резким запахом, которую назвал «бензином» (от арабского слова, которое означает благовоние).



# Так бензин или бензол?

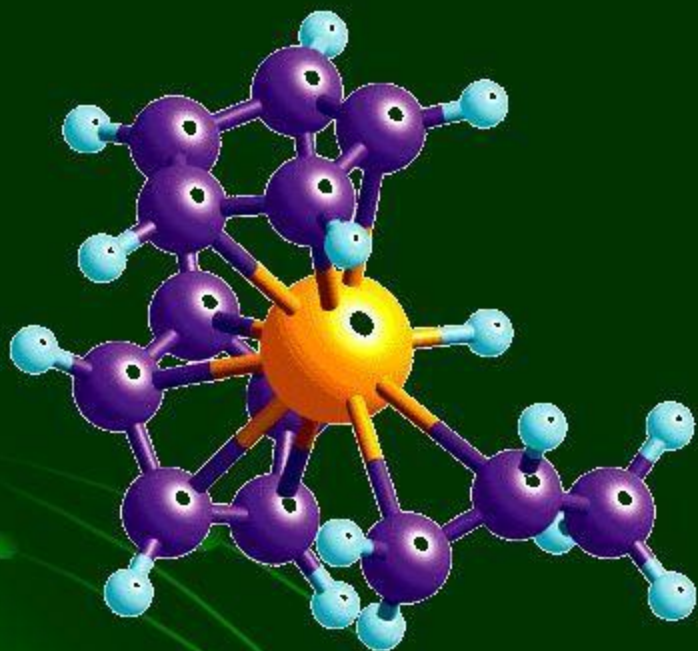
- Название «бензол» этому веществу дал немецкий учёный Юстус Либих.



- В 1865 г немецкий химик Фридрих Август Кекуле предложил циклическую формулу бензола и описал его свойства



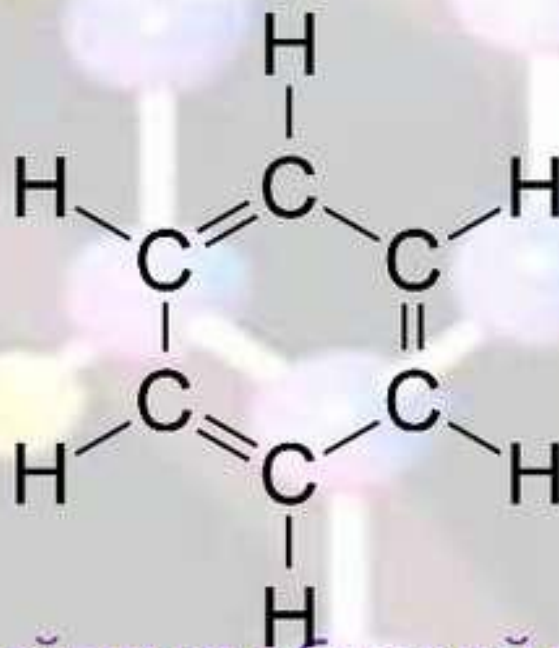
# Общая характеристика класса:



- *Ароматическими углеводородами называются соединения, молекулы которых содержат устойчивые циклические структуры-бензольные ядра*
- Термин « ароматические соединения» возник в начальный период развития органической химии, когда установили, что вещества ряда бензола выделяются из природных ароматических веществ.

# Структурная формула бензола

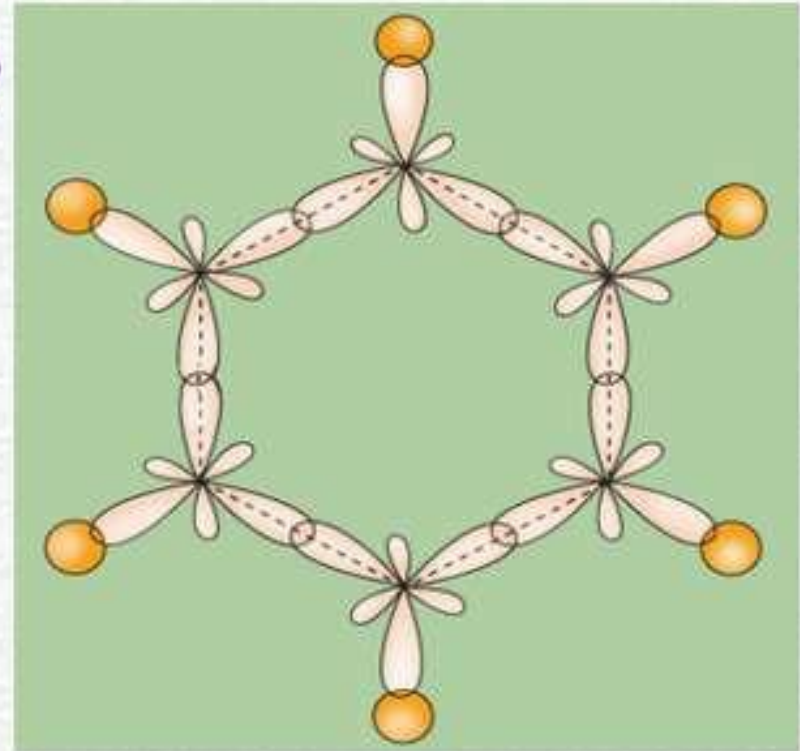
- Была предложена немецким ученым А. Кекуле в 1865 году



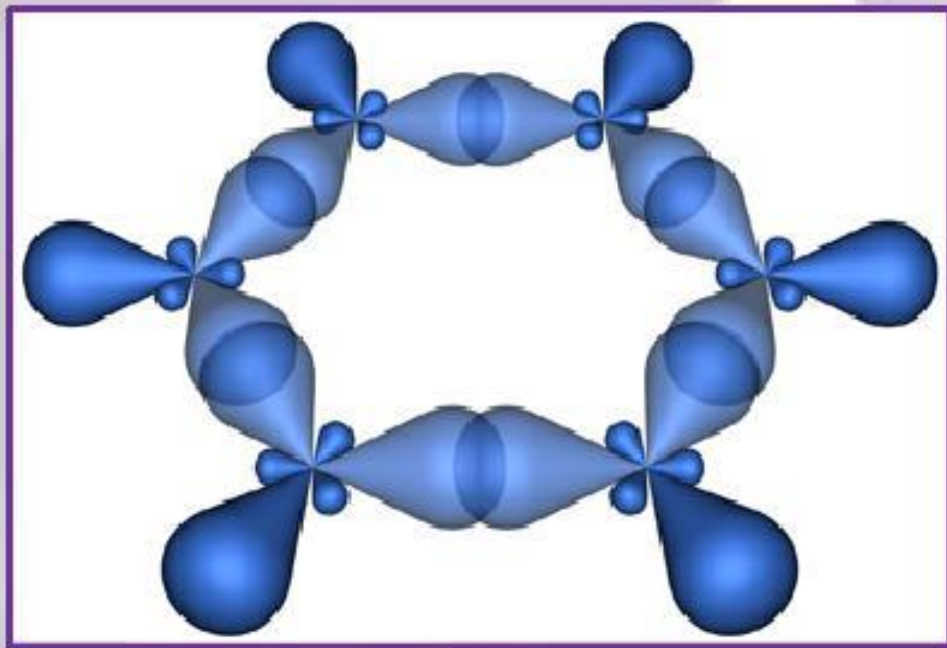
- Но бензол не взаимодействует с бромной водой и раствором перманганата калия!

Бензол  $C_6H_6$  – родоначальник ароматических углеводородов.

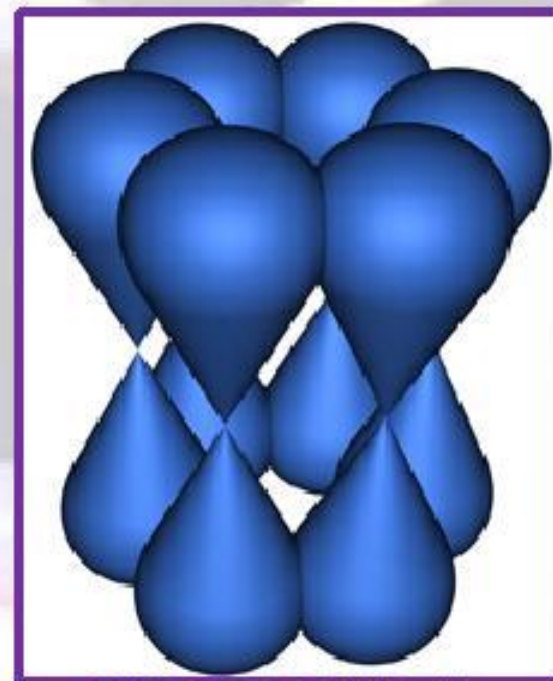
Каждый из шести атомов углерода в его молекуле находится в состоянии  $sp^2$ -гибридизации и связан с двумя соседними атомами углерода и атомом водорода тремя  $\sigma$ -связями. Валентные углы между каждой парой  $\sigma$ -связей равны  $120^\circ$ . Все связи C–C в бензоле равноценны, их длина равна 0,140 нм.



# Электронное строение бензола



Образование  $\sigma$ -связей между атомами углерода



Образование  $\pi$ -облака в молекуле бензола

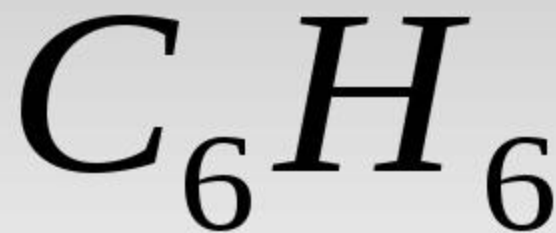
# Физические свойства

Бензол это жидкость, бесцветная, со своеобразным запахом. В воде не растворим, но в органических растворителях растворяется хорошо.

Температура кипения 80,4С

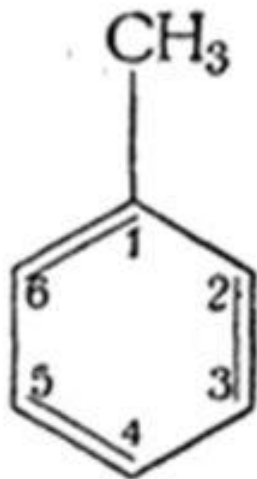
Температура плавления 5,5 С

Бензол и его пары ядовиты!

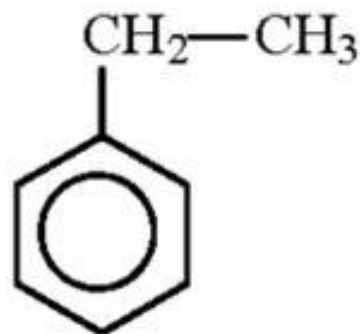


# НОМЕНКЛАТУРА И ИЗОМЕРИЯ

- ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ АТОМОВ ВОДОРОДА В БЕНЗОЛЕ НА РАДИКАЛЫ ОБРАЗУЮТСЯ ГОМОЛОГИ БЕНЗОЛА



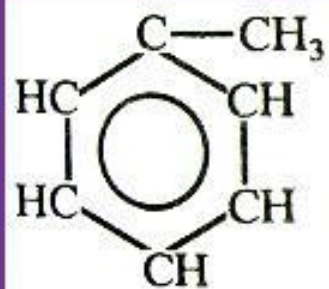
**МЕТИЛБЕНЗОЛ  
(ТОЛУОЛ)**



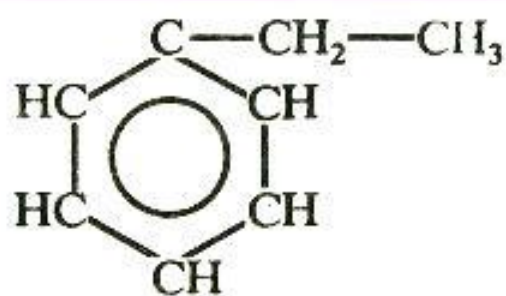
**ЭТИЛБЕНЗОЛ**

# Гомологи бензола

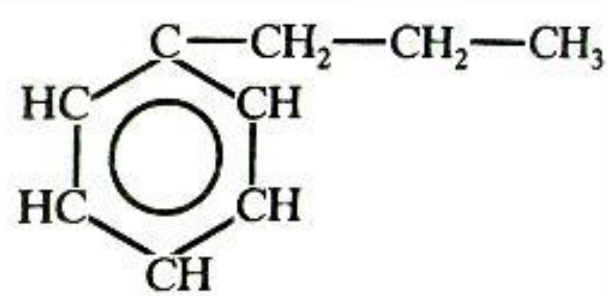
- Образуются при замещении водородных атомов в молекуле бензола различными радикалами:



метилбензол  
(толуол)

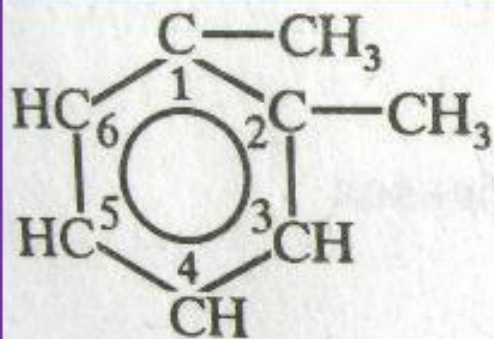


этилбензол

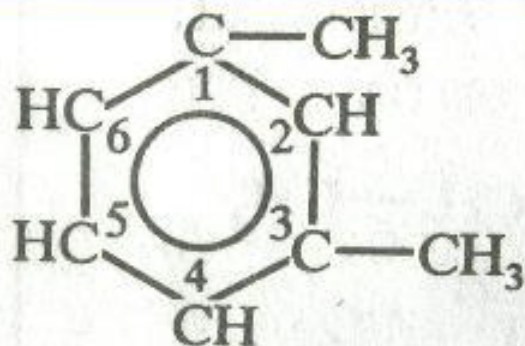


пропилбензол

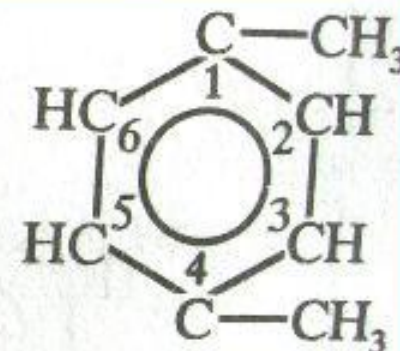
- В молекуле бензола атомы водорода могут быть замещены несколькими радикалами, тогда образуются *орто*-, *мета*- и *пара*-производные бензола:



1,2-диметилбензол  
(*о*-ксилол)



1,3-диметилбензол  
(*м*-ксилол)



1,4-диметилбензол  
(*п*-ксилол)



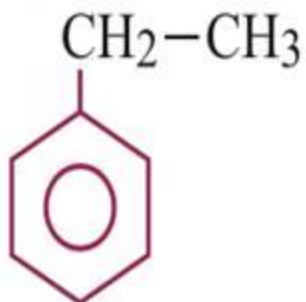
# Гомологи бензола



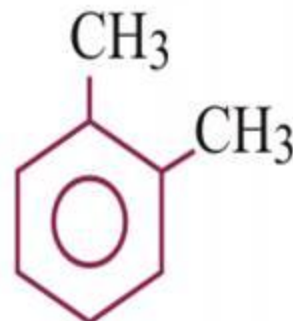
МЕТИЛБЕНЗОЛ  
(толуол)



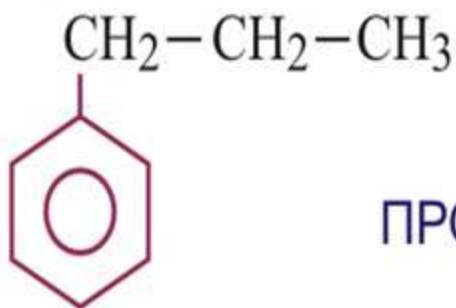
МЕТИЛБЕНЗОЛ  
(ТОЛУОЛ)



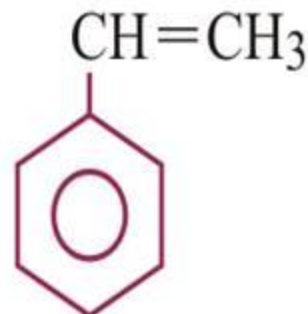
ЭТИЛБЕНЗОЛ



1,2 - ДИМЕТИЛБЕНЗОЛ  
(o - КСИЛОЛ)



ПРОПИЛБЕНЗОЛ

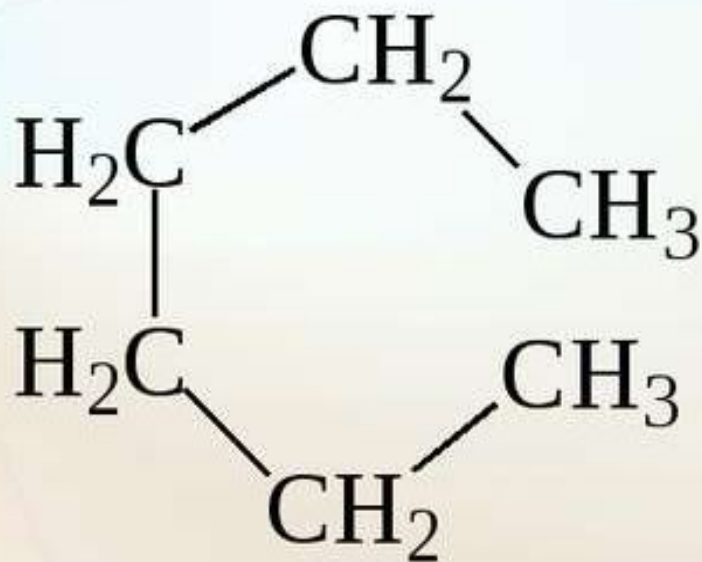


ВИНИЛБЕНЗОЛ  
(СТИРОЛ)

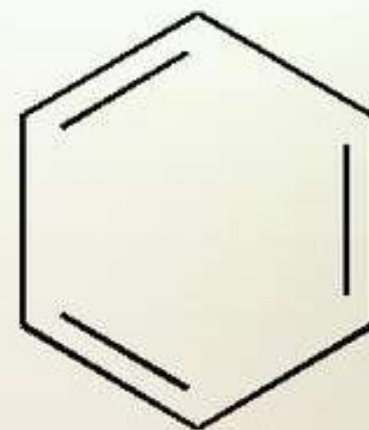
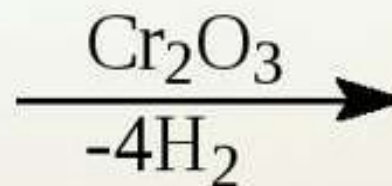
# Арены

## Способы получения

### *Ароматизация алканов*



гексан

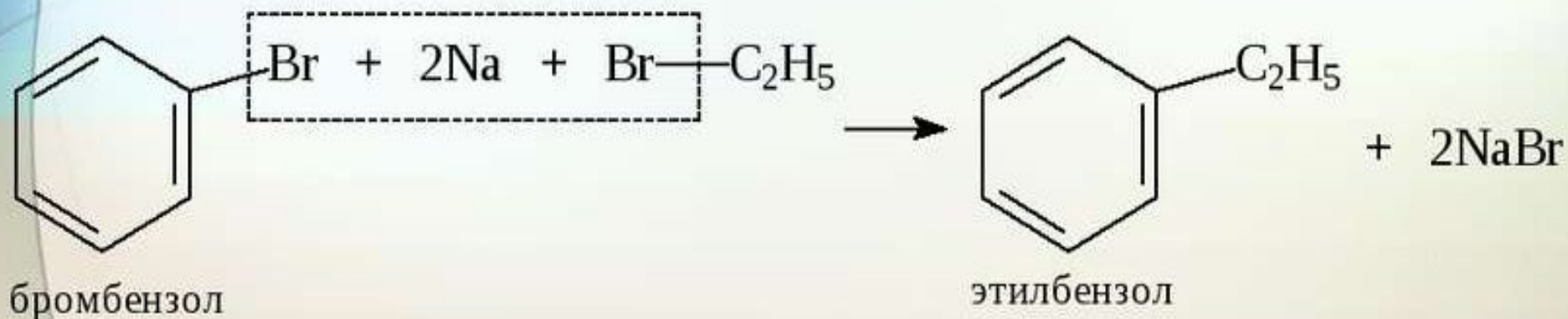


бензол

# Арены

## Способы получения

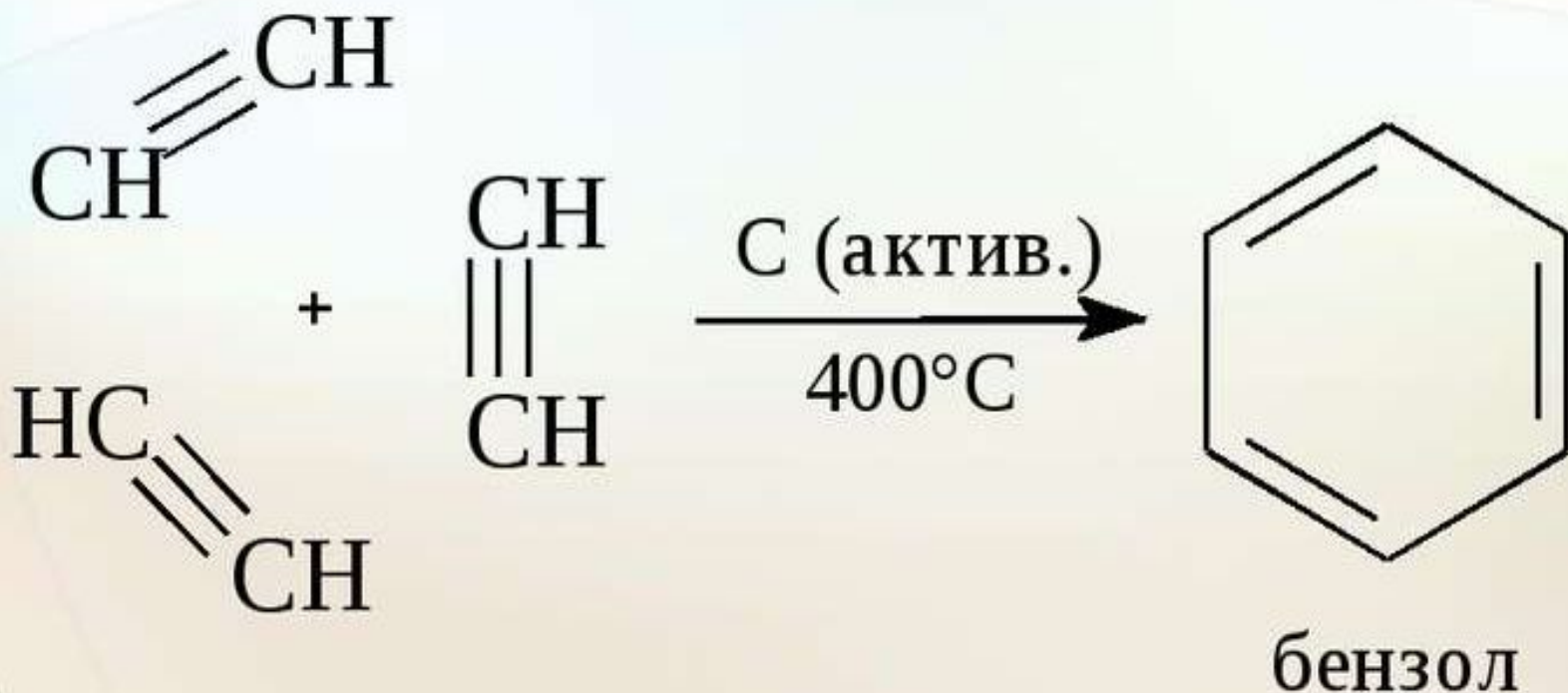
### Реакция Вюрца—Фиттига



# Арены

## Способы получения

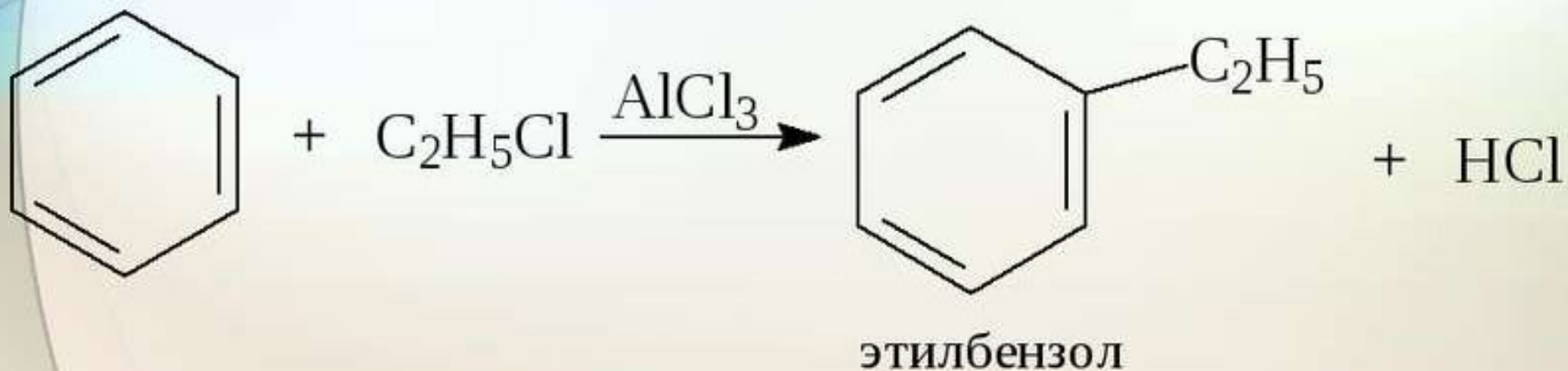
### *Синтез из ацетилена*



# Арены

## Способы получения

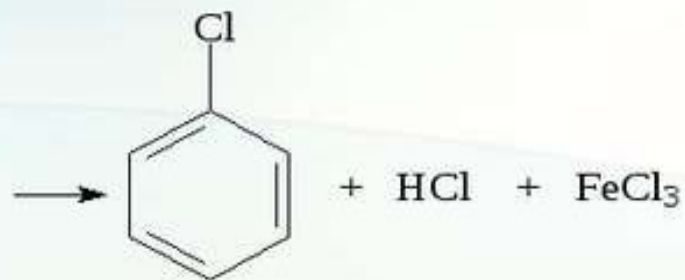
### Реакция Фриделя—Крафтса



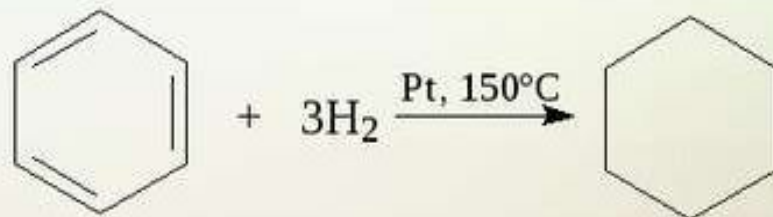
# Арены

## Химические свойства.

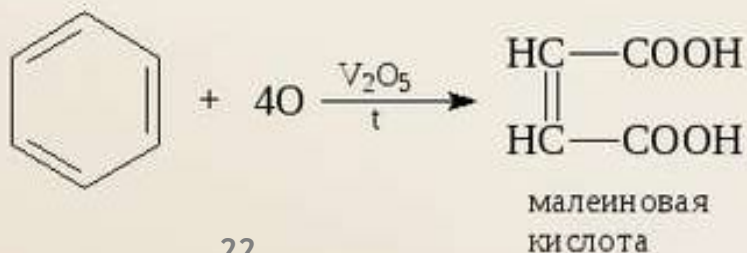
- **Реакции замещения**



- **Реакции присоединения**

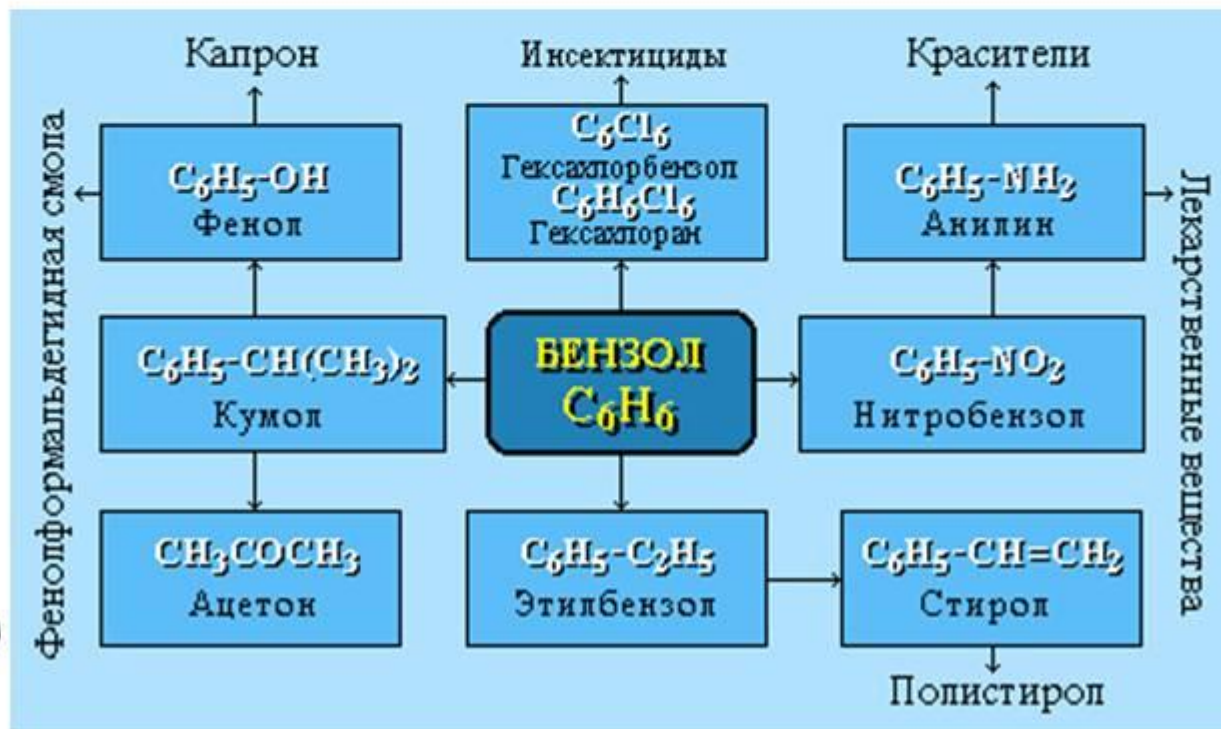


- **Окисление**

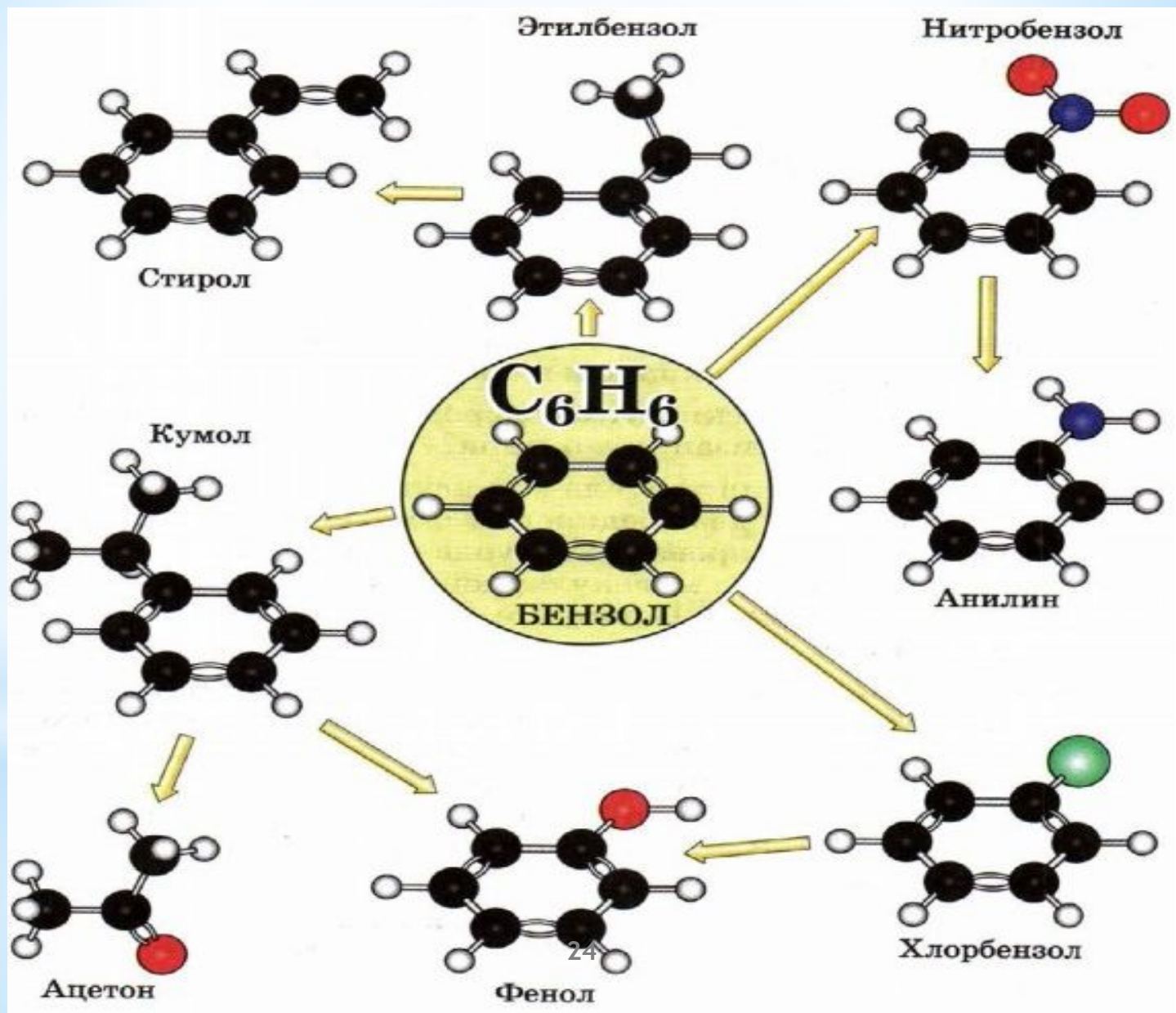


# Применение ароматических углеводородов

- **Бензол  $C_6H_6$**  используется как исходный продукт для получения различных ароматических соединений – нитробензола, хлорбензола, анилина, фенола, стирола и т.д., применяемых в производстве лекарств, пластмасс, красителей, ядохимикатов и многих других органических веществ.



# Применение бензола и его гомологов





# Применение бензола:



Производство  
фенола



производство  
лавсановых и др.  
химических волокон



Продукт в  
медикаментах



Производство  
красителей



# Применение

Добавки к бензину

Производство растворителей



Образец теста  
Второй уровень  
Третий уровень



пестицидо  
в

Четвертый уровень  
Пятый уровень



**С6Н6**

Производит  
во органически  
х  
соединений:

лекарст  
в

ацетон  
а

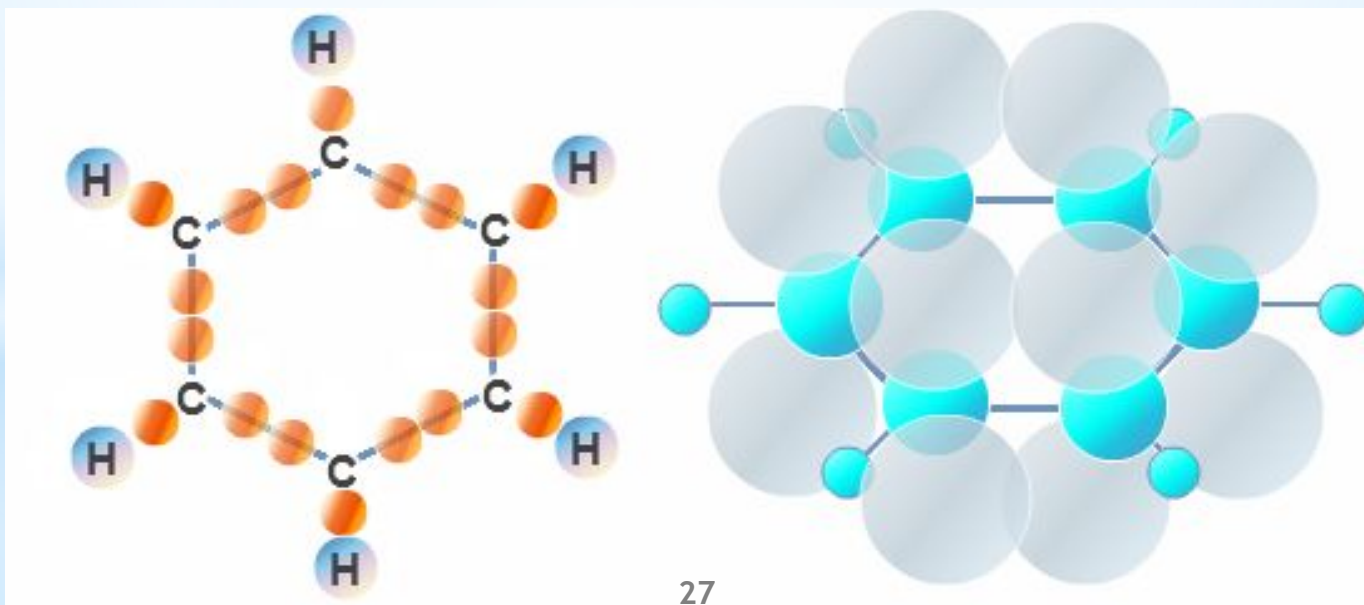
анилина

Фенолформальдеги  
д-  
ных пластмасс



# Домашнее задание

§ 15 чит., стр. 70 № 1,4 решить;  
§ 16 чит.; выучить понятия.



# Подведение итогов

Для закрепления знаний ответьте на вопросы:

1. *Что такое ароматические УВ?*
2. *Что такое бензольное кольцо?*
3. *Какие виды изомерии характерны для гомологов бензола?*



СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!!!

