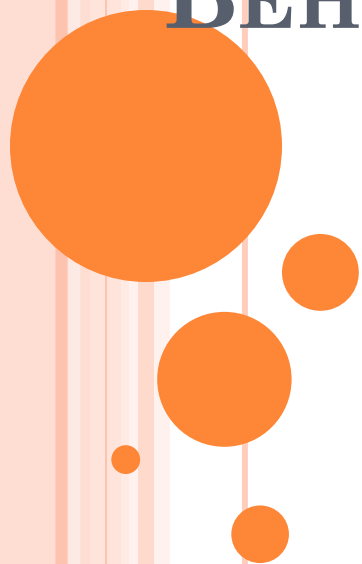


**ПРЕЗЕНТАЦИЯ НА ТЕМУ:
«АРОМАТИЧЕСКИЕ
УГЛЕВОДОРОДЫ. АРЕНЫ.
БЕНЗОЛ И ЕГО ГОМОЛОГИ»**



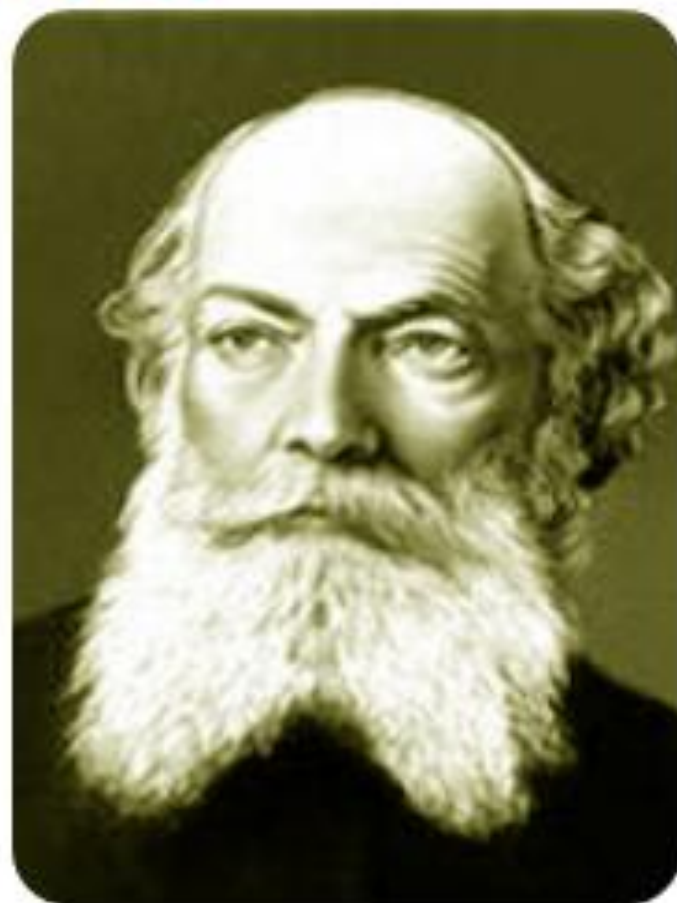
Цели урока:

- сформировать представление обучающихся о строении гомологов бензола, познакомить со способами их получения, применением, физическими и химическими свойствами.



Фридрих Август Кекуле 1829 - 1896

Немецкий химик-органик. Предложил структурную формулу молекулы бензола. С целью проверки гипотезы о равноценности всех шести атомов водорода в молекуле бензола получил его галоген-, нитро-, амино-, и карбоксипроизводные.



АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (АРЕНЫ)

-это углеводороды , которые содержат одно или несколько бензольных колец.

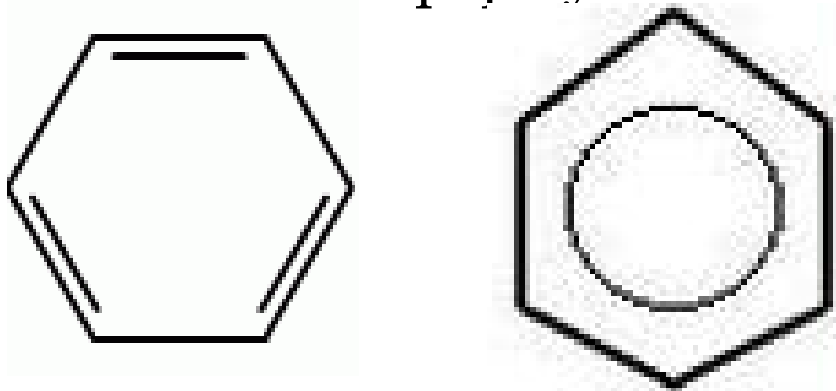
Общая формула : C_nH_{2n-6}

Самым типичным и простейшим представителем ароматических углеводородов является БЕНЗОЛ.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ

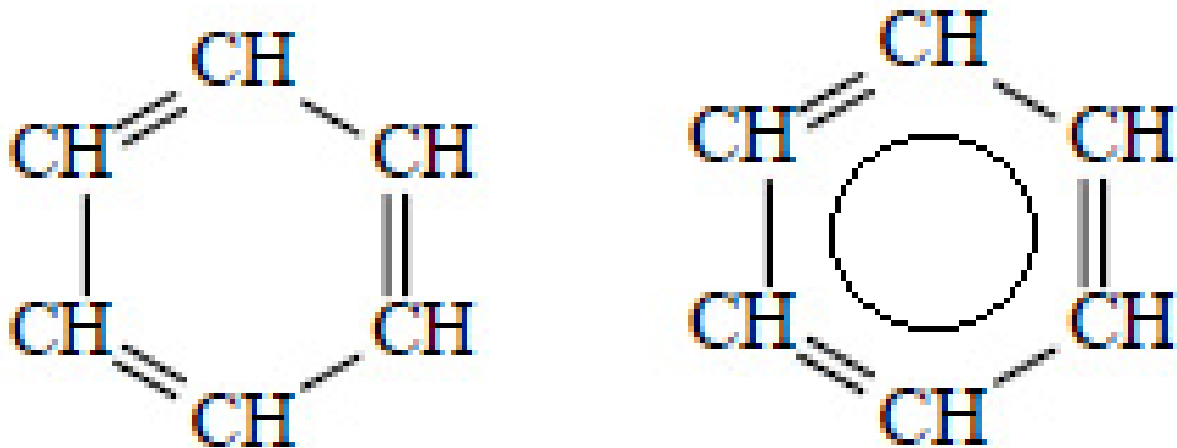
Молекулярная формула бензола :

Сокращенные формулы:



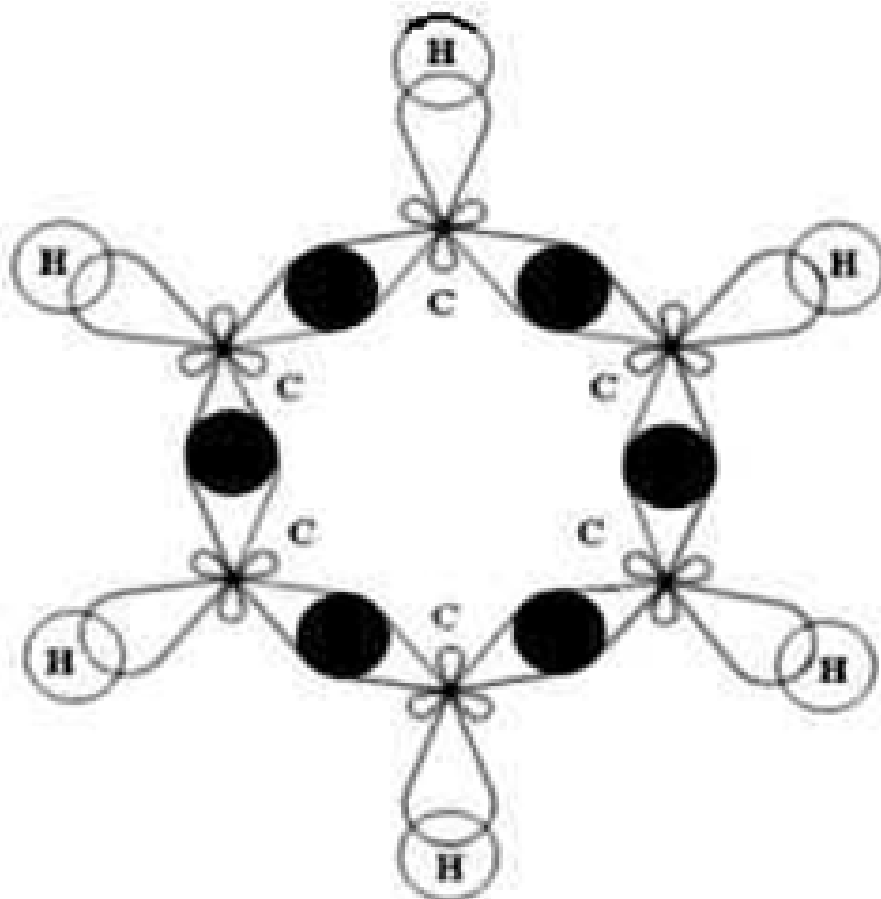
Структурные формулы бензола :

(*Формула Кекуле*) (*формула с делокализованными связями*)



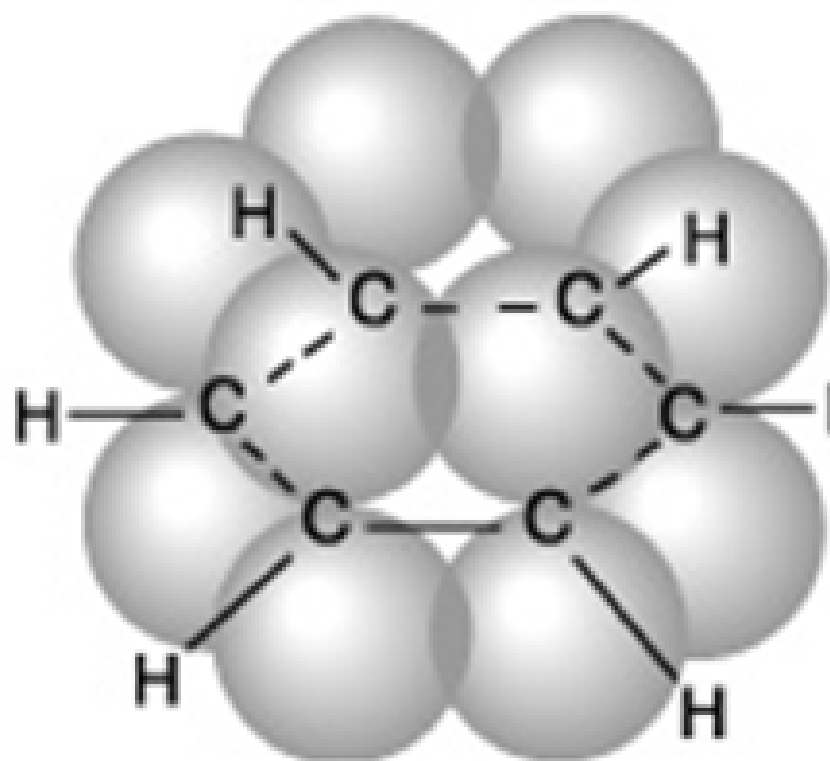
Образование σ -связей в молекуле бензола

Атомы углерода в молекуле бензола находятся во втором валентном состоянии (sp^2). Каждый атом углерода образует σ -связи с двумя другими атомами углерода и одним атомом водорода, лежащими в одной плоскости. Валентные углы между тремя σ -связями равны 120° .

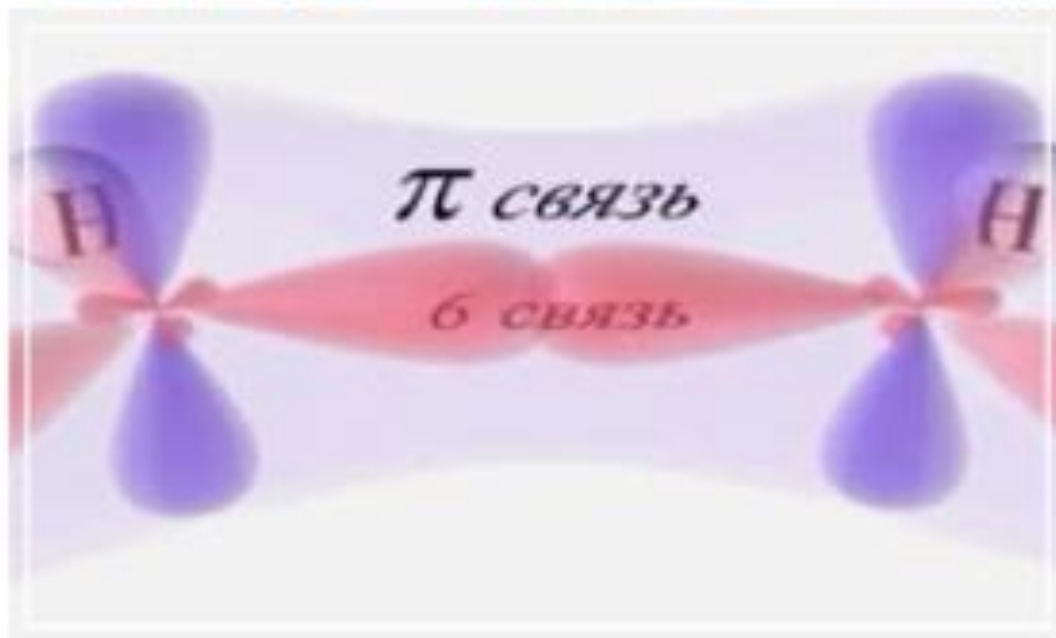


Образование π -системы в молекуле бензола

Каждый атом углерода имеет одну негибридную p -орбиталь. Шесть таких орбиталей располагаются перпендикулярно плоскости связей и параллельно друг другу.

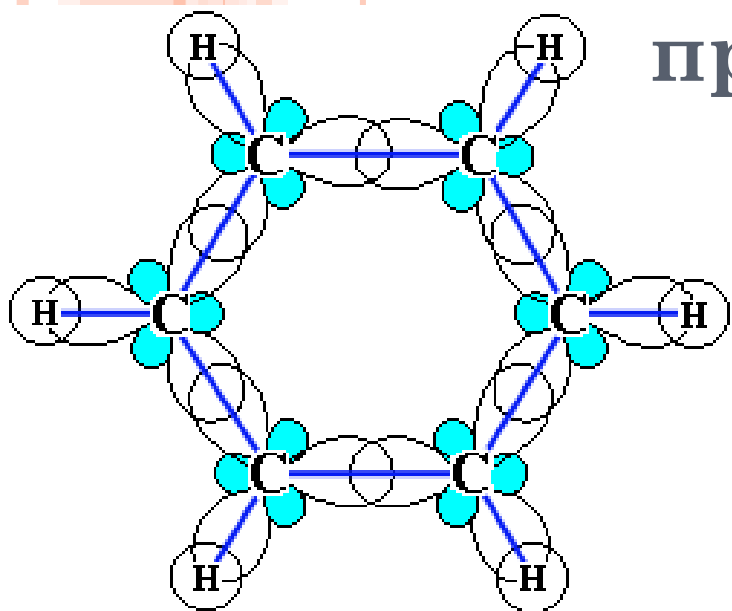


Все шесть p -электронов взаимодействуют между собой, образуя единое π -электронное облако.



Таким образом, в молекуле бензола осуществляется круговое сопряжение. Наибольшая π -электронная плотность в этой сопряженной системе располагается над и под плоскостью кольца.

Схемы строения бензола в пространстве



π -Электронное облако в молекуле бензола

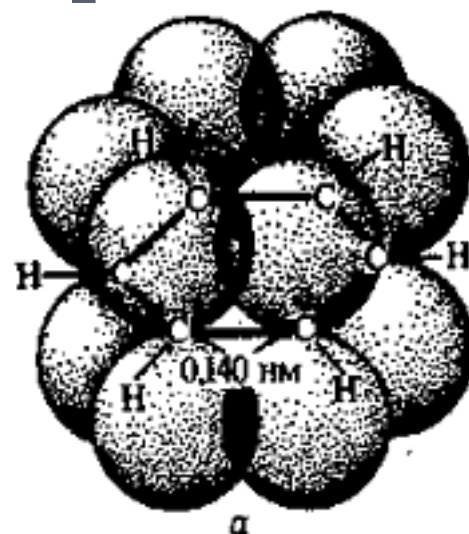
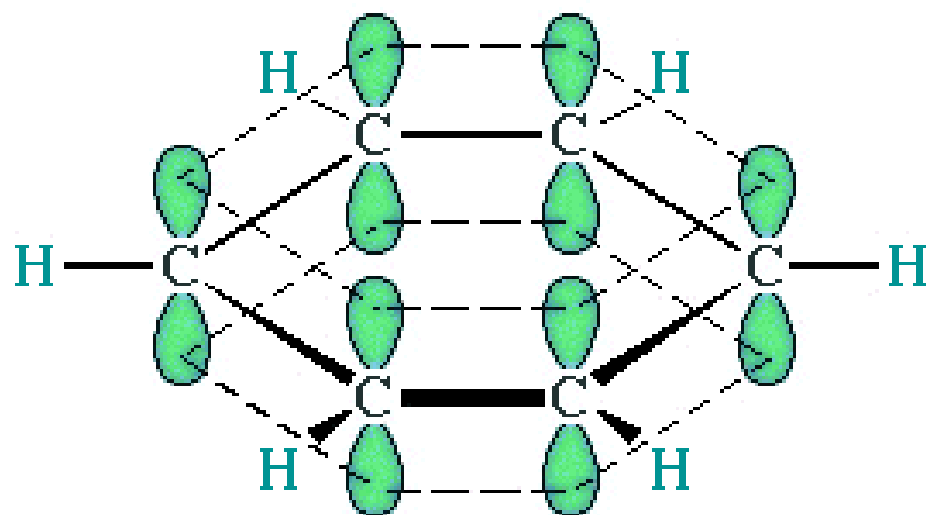
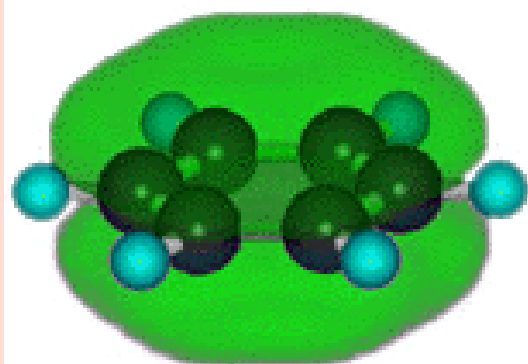
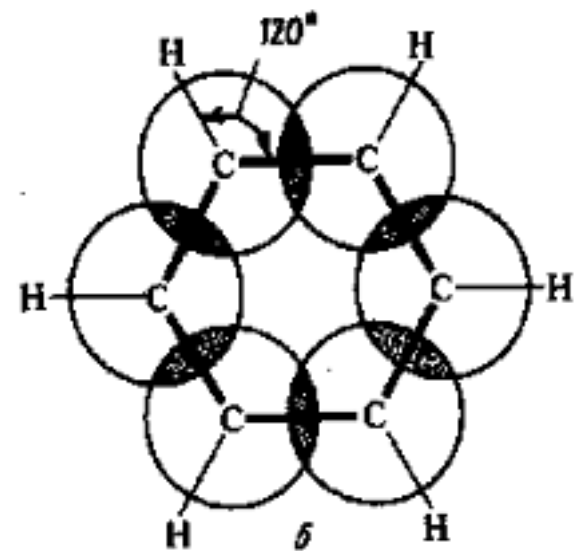
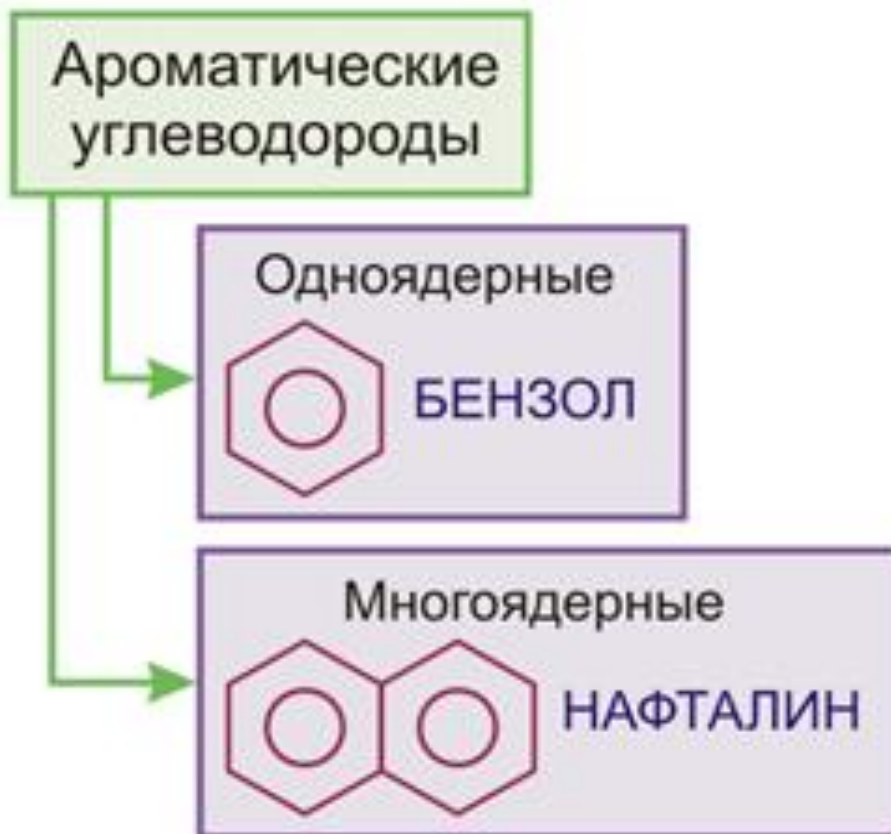


Схема делокализации π -электронов



Виды ароматических углеводородов



Физические свойства



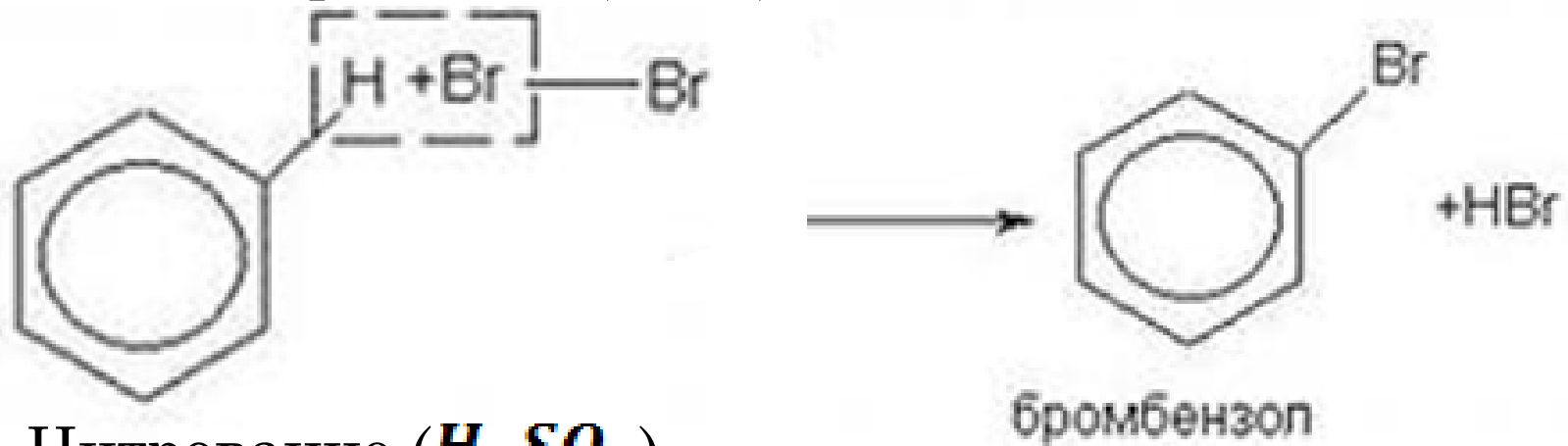
Бензол – бесцветная, летучая, огнеопасная жидкость с неприятным запахом. Он легче воды ($\rho = 0,88 \text{ г/см}^3$) и с ней не смешивается, но растворим в органических растворителях, и сам хорошо растворяет многие вещества. Бензол кипит при $80,1 \text{ C}$, при охлаждении легко застывает в белую кристаллическую массу.

Бензол и его пары ядовиты. Систематическое вдыхание его паров вызывает анемию и лейкемию.

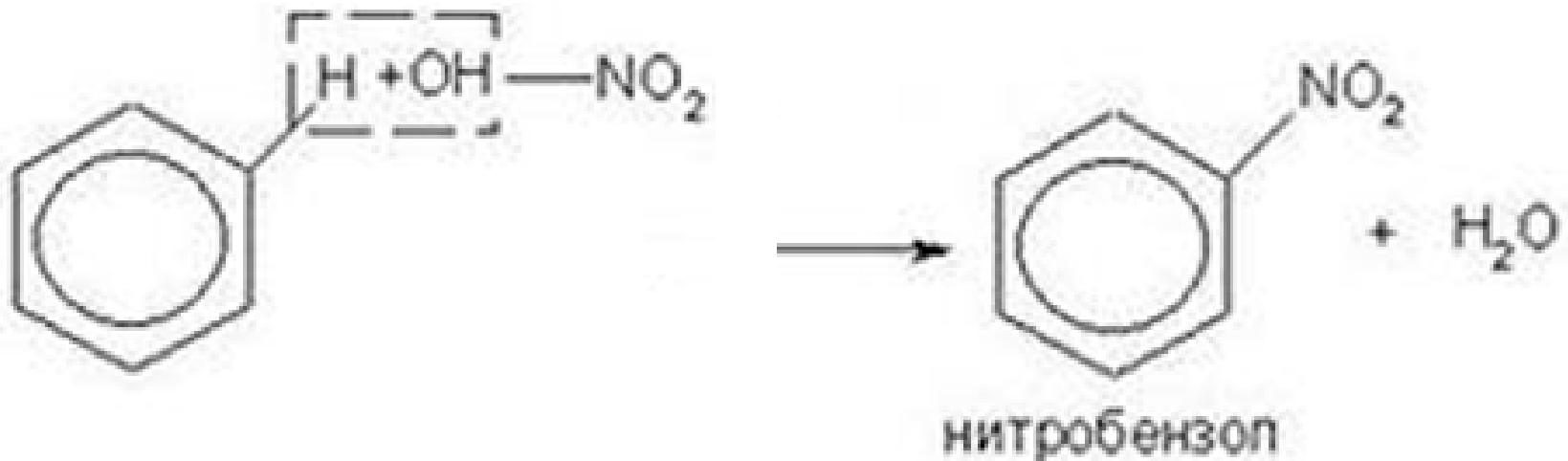
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

1. Реакции замещения

а) Галогенирование (t ; Fe)



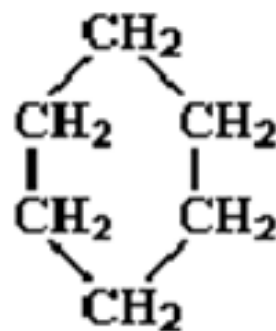
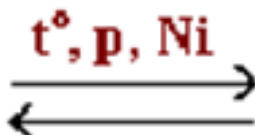
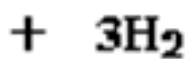
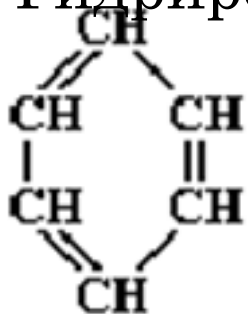
б) Нитрование (H_2SO_4)



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

2. Реакции присоединения

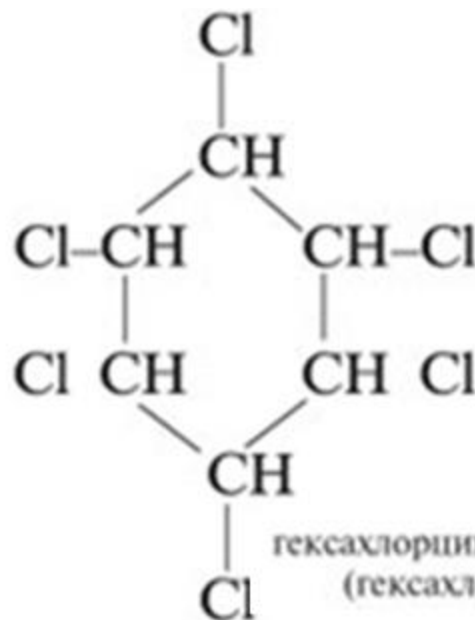
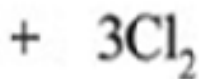
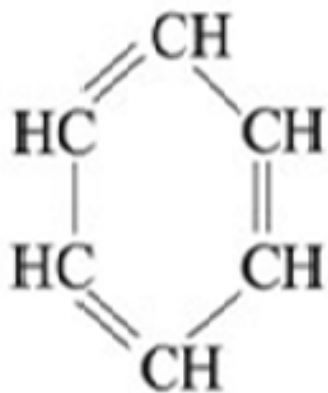
а) Гидрирование (t ; p ; Ni)



Бензол

Циклогексан

б) Хлорирование (УФ-свет)



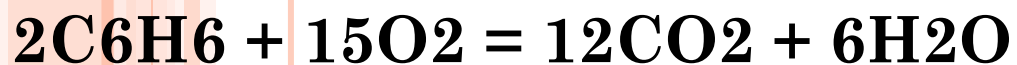
бензол

гексахлорциклогексан
(гексахлоран)



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

3. Реакция горения (t)

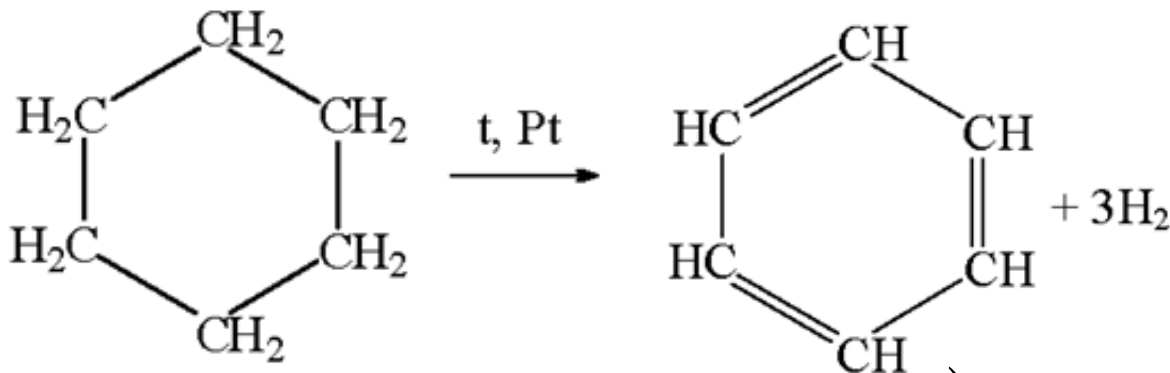


КОПТЯЩЕЕ ПЛАМЯ!

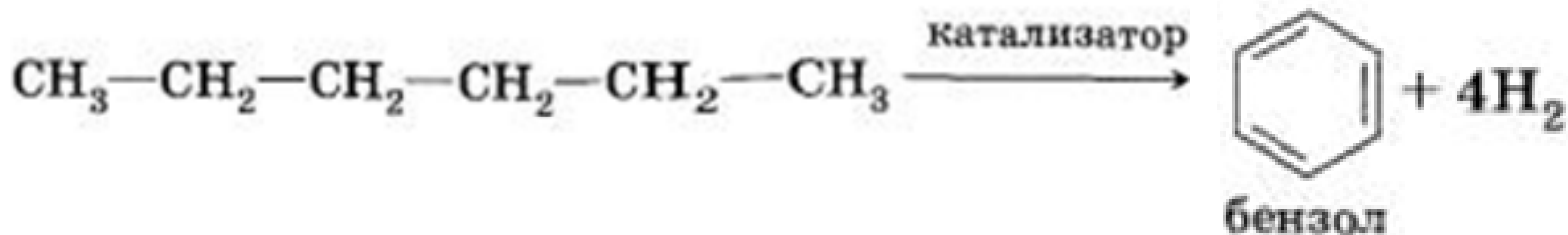


ПОЛУЧЕНИЕ БЕНЗОЛА

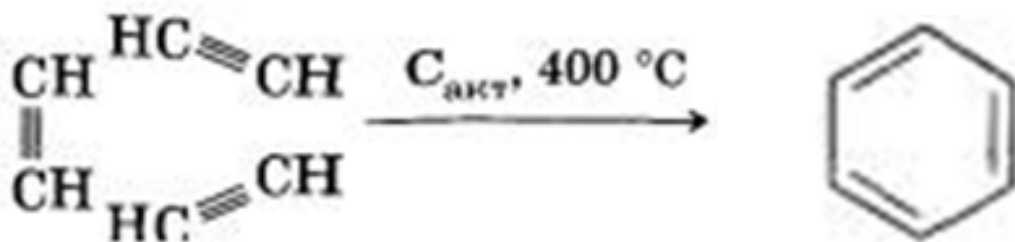
1. Дегидрирование циклогексана



2. Ароматизация (дегидротация) алканов



3. Тримеризация ацетилена



ГОМОЛОГИ БЕНЗОЛА КЛАССИФИКАЦИЯ

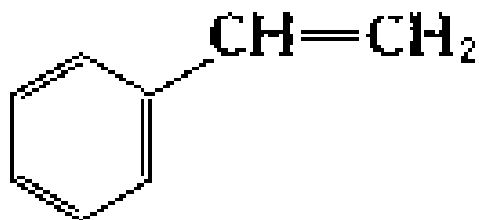
❖ Моноядерные арены – это производные бензола, у которых один или несколько атомов H замещены на радикалы.



метилбензол (толуол)

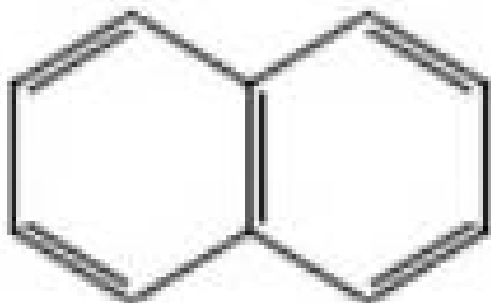


этилбензол

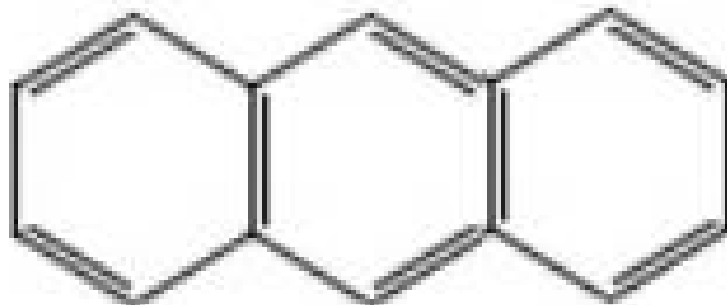


винилбензол (стирол)

○ Многоядерные арены



Нафталин



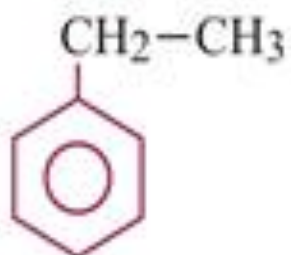
Антрацен



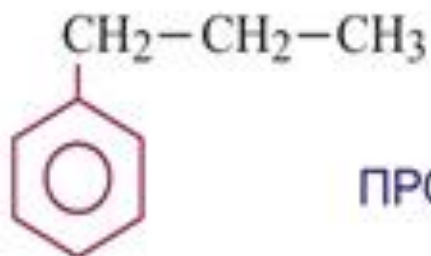
Гомологи бензола



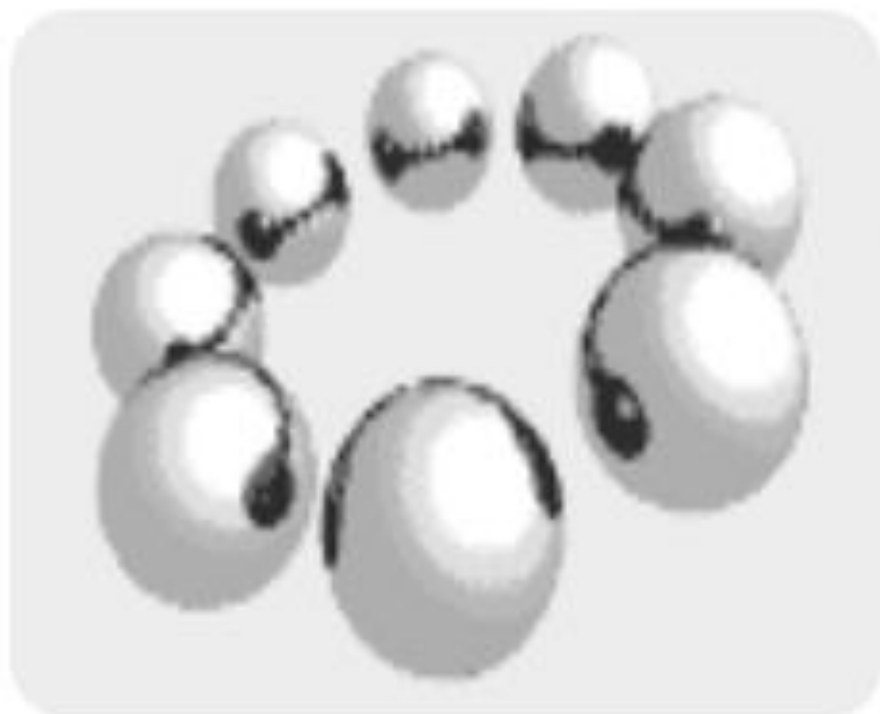
МЕТИЛБЕНЗОЛ
(толуол)



ЭТИЛБЕНЗОЛ



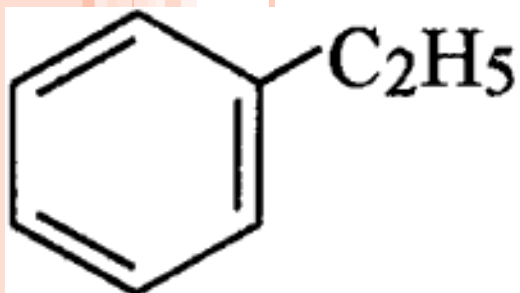
ПРОПИЛБЕНЗОЛ



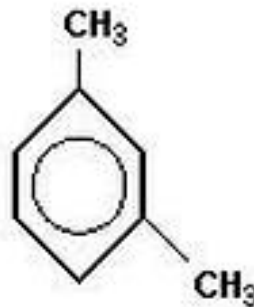
ИЗОМЕРИЯ ГОМОЛОГОВ БЕНЗОЛА

Все следующие за метилбензолом гомологи бензола имеют изомеры .

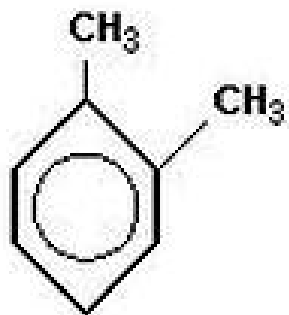
Изомерия заместителей:



этилбензол



1,3-диметилбензол



1,2-диметилбензол



1,4-диметилбензол

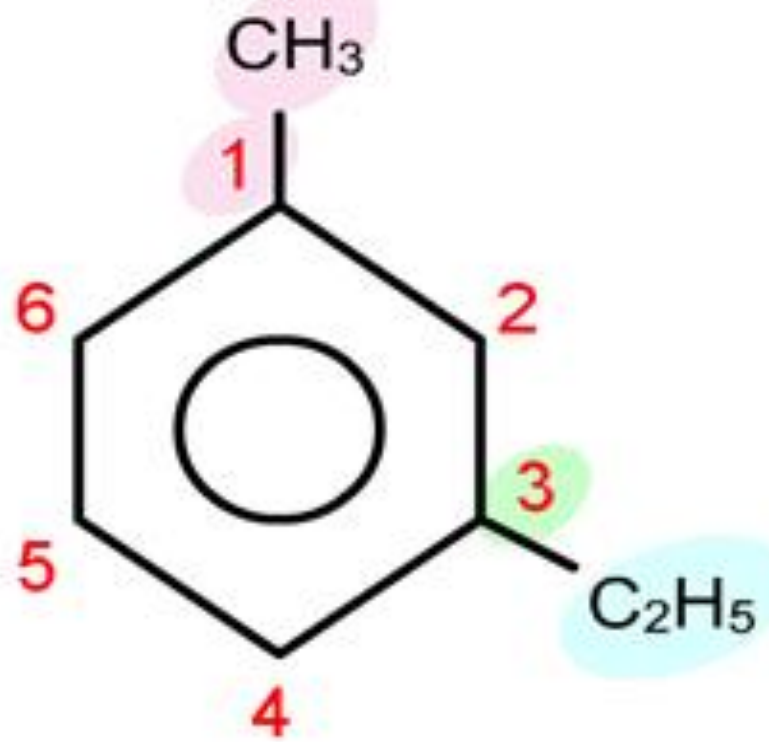
В случае изомерии положения заместителя, чтобы назвать эти вещества надо пронумеровать атомы углерода.

Положение 2 заместителей обозначают не цифрами , а буквами.

Орто (о-) обозначает «рядом»;

мета (м-) - «через»;

пара (п-) «напротив»



1 - МЕТИЛ - 3 - ЭТИЛБЕНЗОЛ

Номенклатура аренов

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОМОЛОГОВ БЕНЗОЛА

○ Нафталин

- Бесцветное кристаллическое в-во
- $t_{\text{пл.}} = 80^{\circ}\text{C}$
- Не растворим в воде
- Растворим в органических растворителях
- Ядовит!
- Отпугивает моль



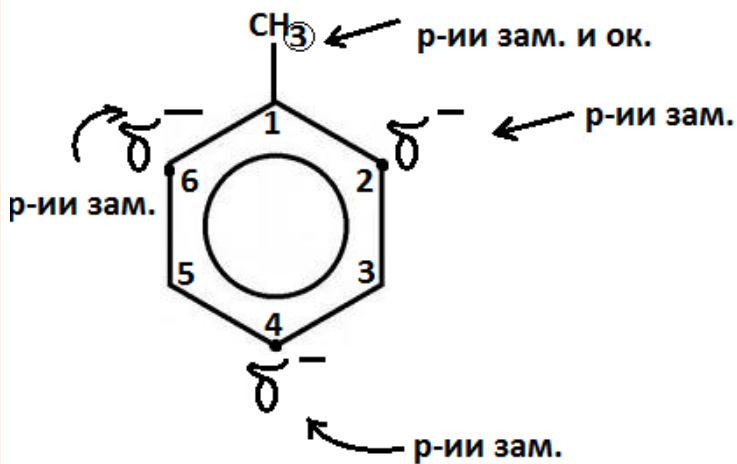
○ Антрацен

- Твердое кристаллическое в-во
- $t_{\text{пл.}} = 213^{\circ}\text{C}$



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

- 1) Гомологи бензола обесцвечивают раствор перманганата калия, в отличие от бензола;
- 2) Гомологи бензола более химически активны, так как электронная плотность от углеводородного радикала смещается в сторону бензольного кольца, при этом электронная плотность повышается в положениях 2,4,6. Здесь легче идет *реакции замещения*;
- 3) В свою очередь бензольное кольцо влияет на радикалы и в нем легче идут *реакции замещения и окисления*;



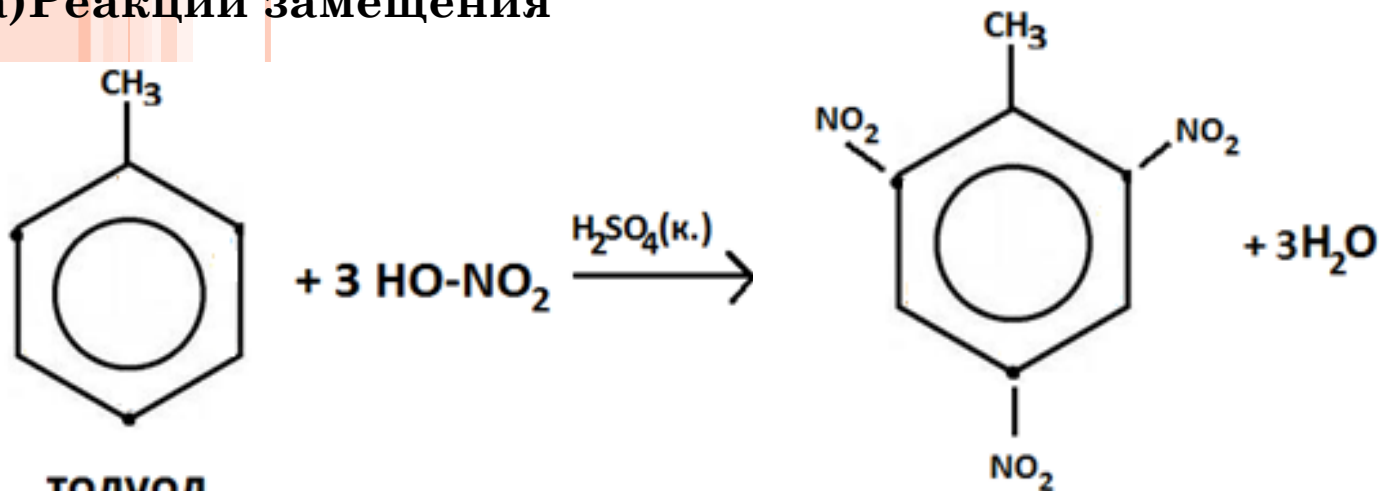
Вывод: На примере толуола доказывается взаимное влияние атома и групп атомов друг на друга.



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОМОЛОГОВ БЕНЗОЛА

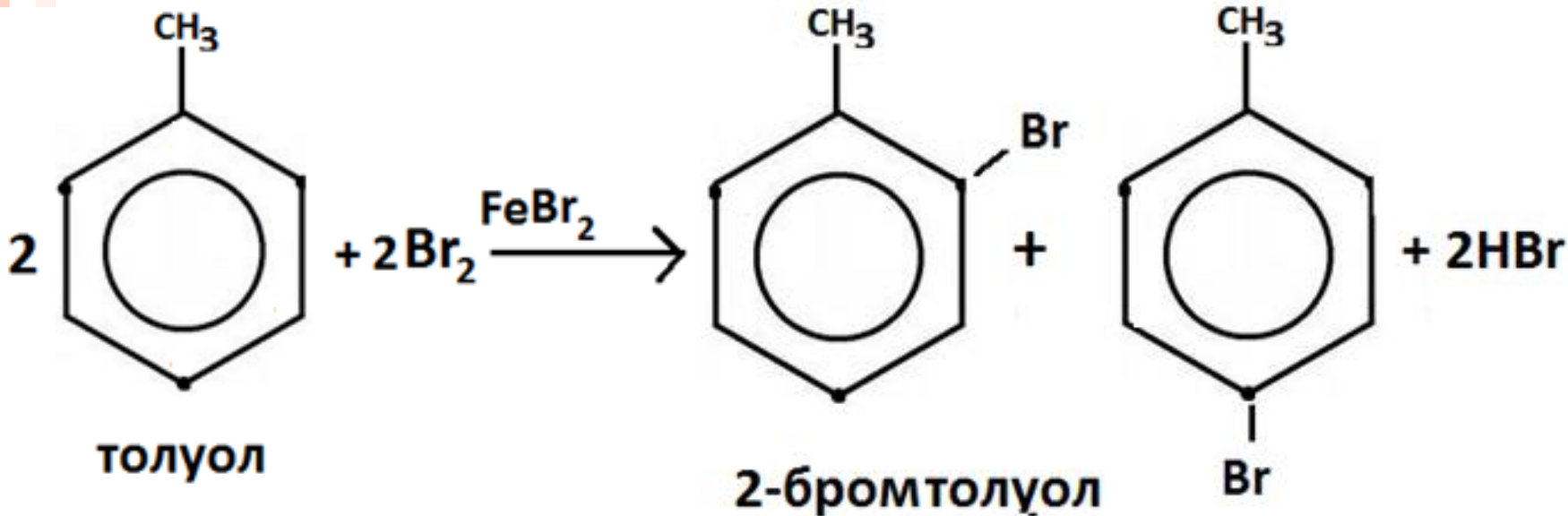
1. Реакции по бензольному кольцу

а) Реакции замещения



толуол

2,4,6-тринитротолуол



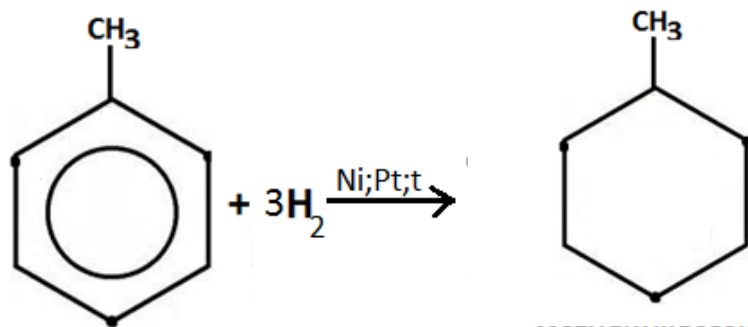
толуол

2-бромтолуол

Br

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГОМОЛОГОВ БЕНЗОЛА

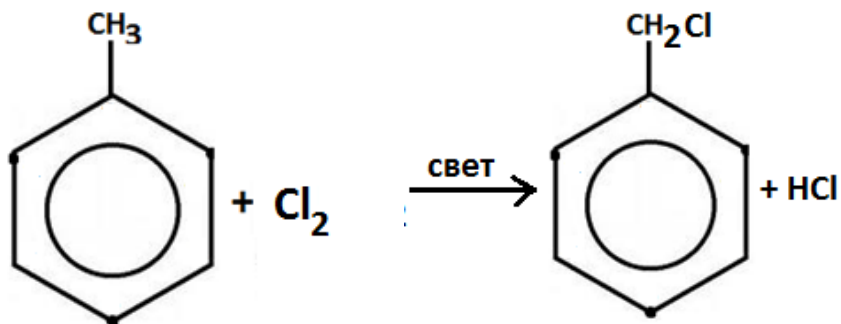
б) Реакции присоединения



метилциклогексан

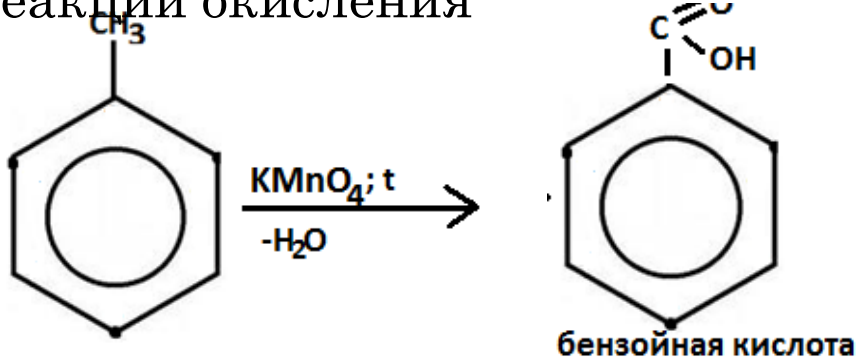
2. Реакции углеводородного радикала

а) реакции замещения



хлорметилбензол

б) реакции окисления

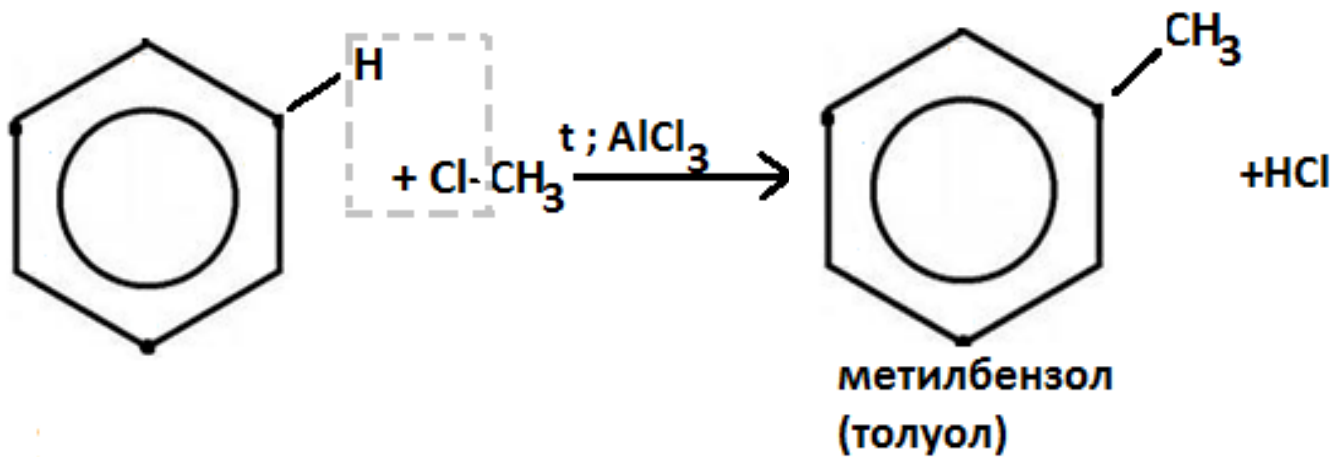


бензойная кислота

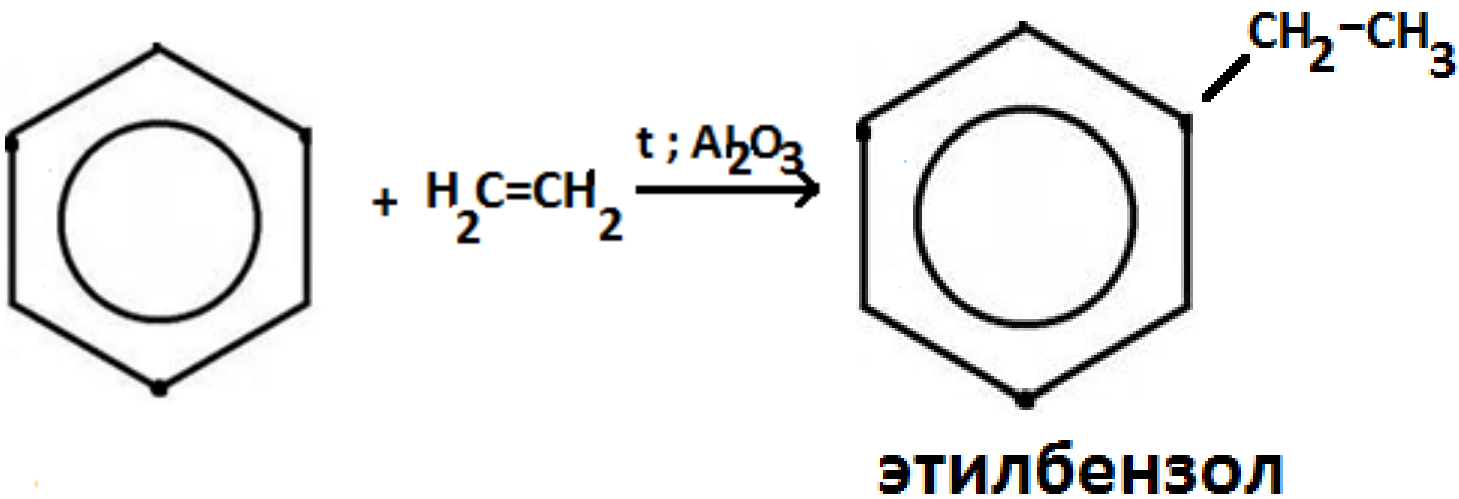


ПОЛУЧЕНИЕ ГОМОЛОГОВ БЕНЗОЛА

1)



2)



ПРИМЕНЕНИЕ БЕНЗОЛА

1. Как растворитель
2. Для получение красителей
3. Добавка к моторному топливу
4. Для получения душистых веществ
5. Для получение фенолформальдегидной смолы и капрона
6. Является протравителем семян с/х



ПРИМЕНЕНИЕ ГОМОЛОГОВ БЕНЗОЛА

Гомологи бензола применяются как химическое сырье для производства:

- лекарств,
- пластмасс,
- красителей,
- ядохимикатов и многих других органических веществ.

Широко используются как растворители.



СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ)))

