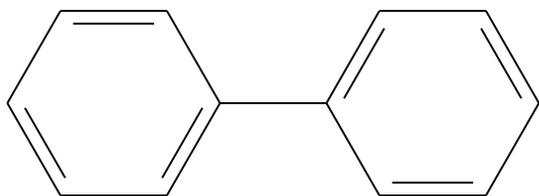


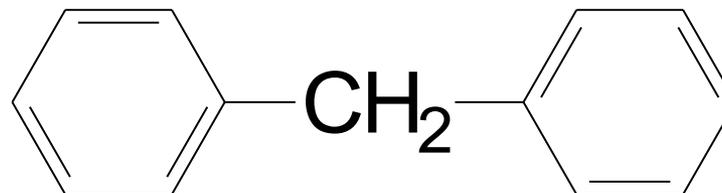
Многоядерные арены

- - содержат больше одного ароматического цикла)
- Ароматические циклы могут быть последовательно соединены друг с другом простой связью (*тип дифенила*) или *конденсированы друг с другом*, т.е. циклы имеют общие атомы.

– с изолированными циклами, напр.,

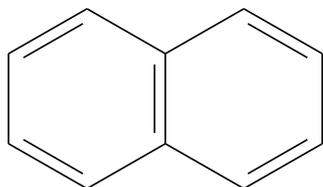


бифенил (дифенил)

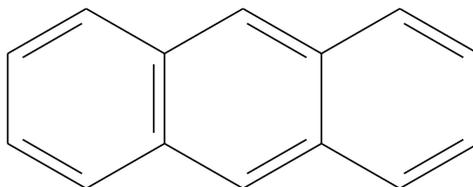


дифенилметан

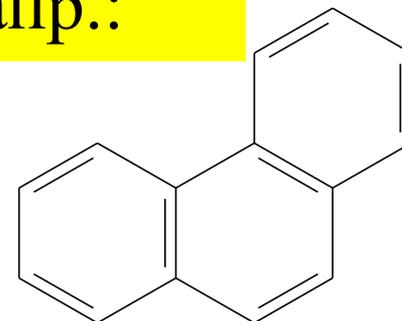
– с конденсированными циклами, напр.:



нафталин



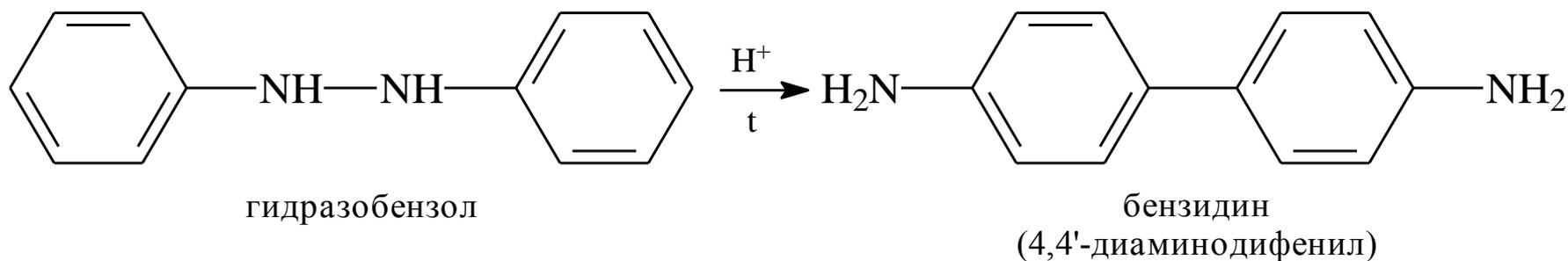
антрацен



фенантрен

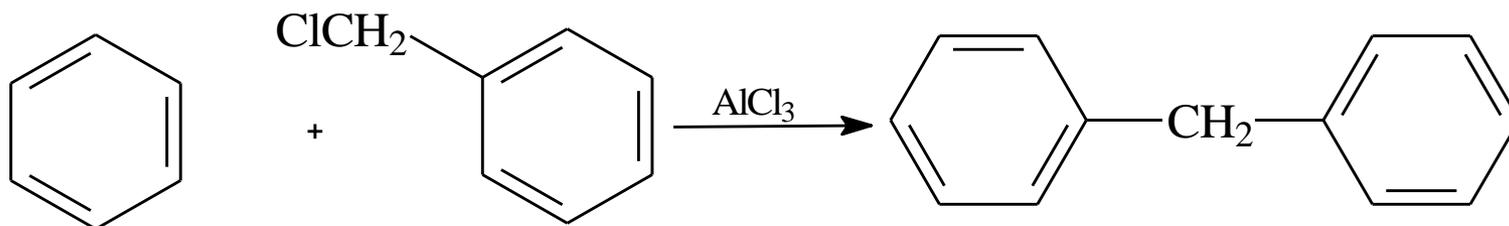
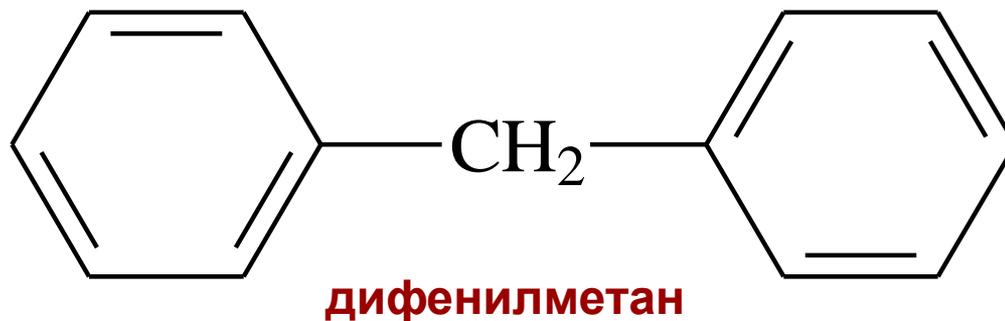
Многоядерные ароматические соединения

Соединения с неконденсированными бензольными ядрами



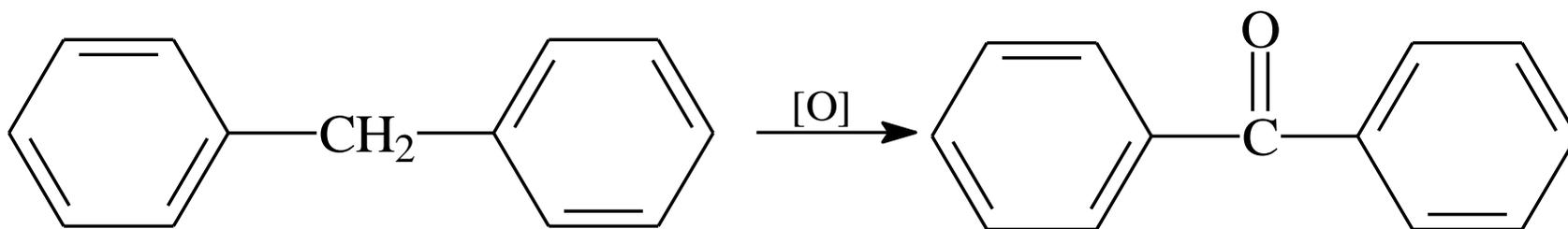
Многоядерные ароматические соединения

Соединения с неконденсированными бензольными ядрами



Многоядерные ароматические соединения

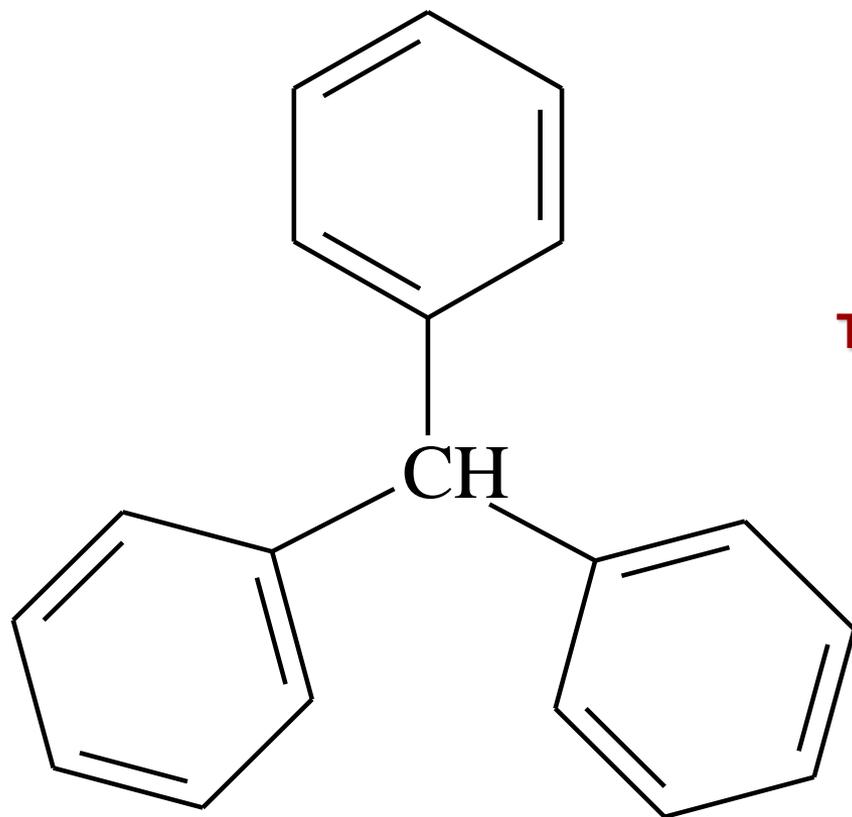
Соединения с неконденсированными бензольными ядрами



бензофенон

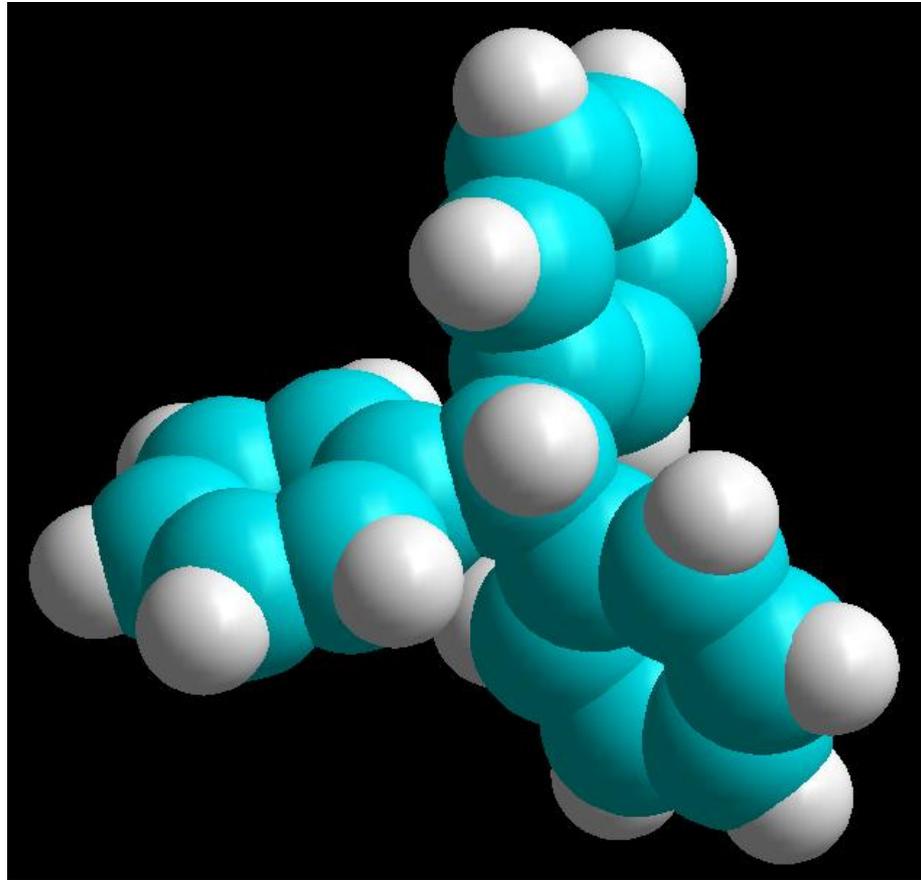
Многоядерные ароматические соединения

Соединения с неконденсированными бензольными ядрами

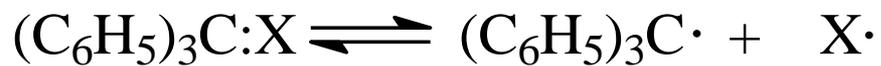
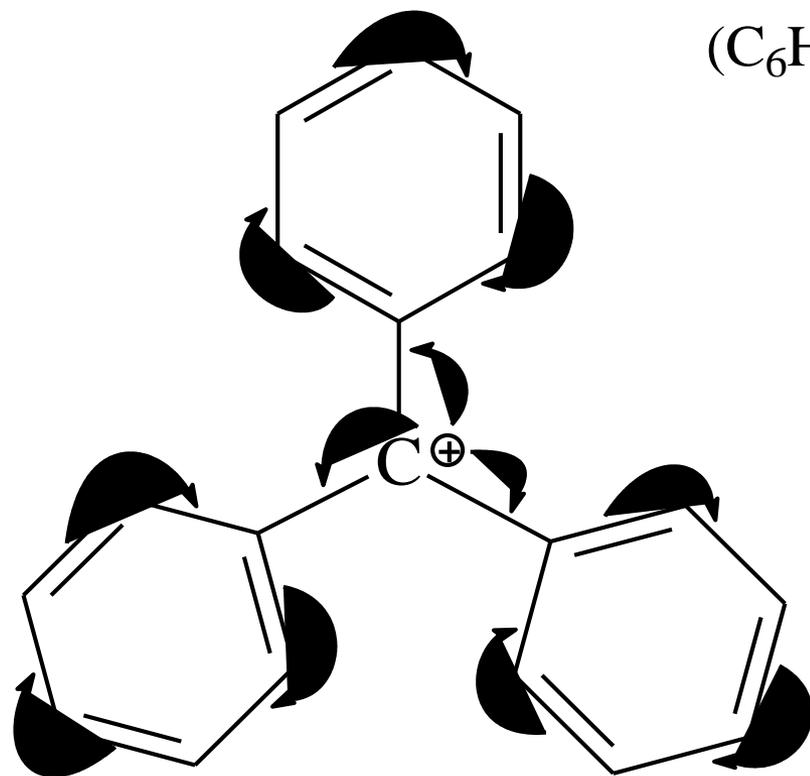


Трифенилметан

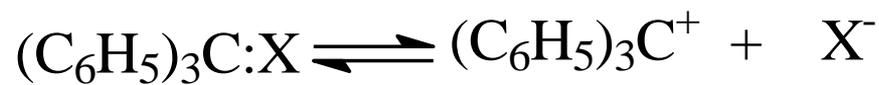
Трифенилметан



Трифенилметан



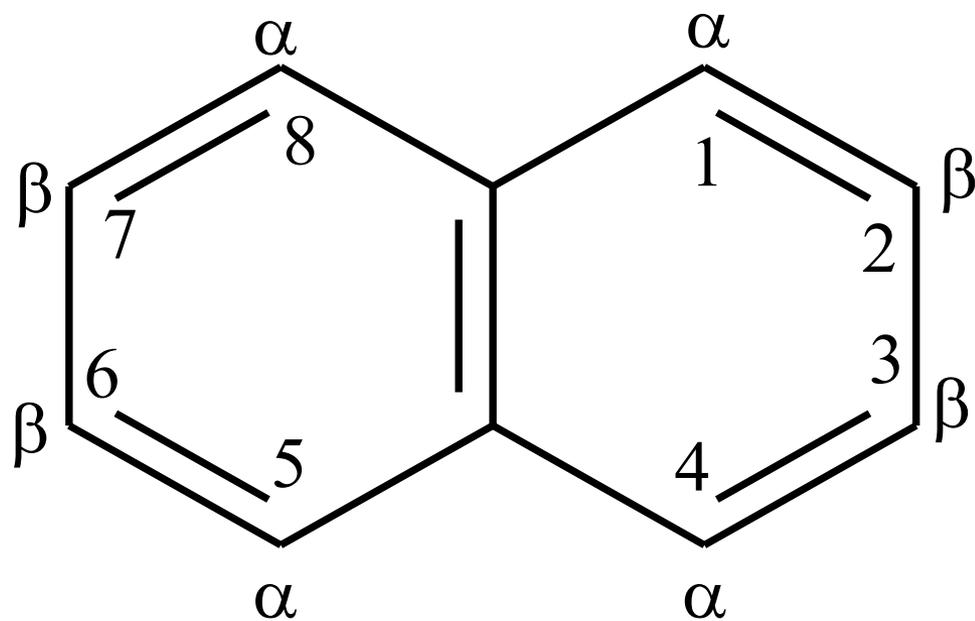
трифенилметил-
радикал



трифенилметил-
катион

Многоядерные ароматические соединения

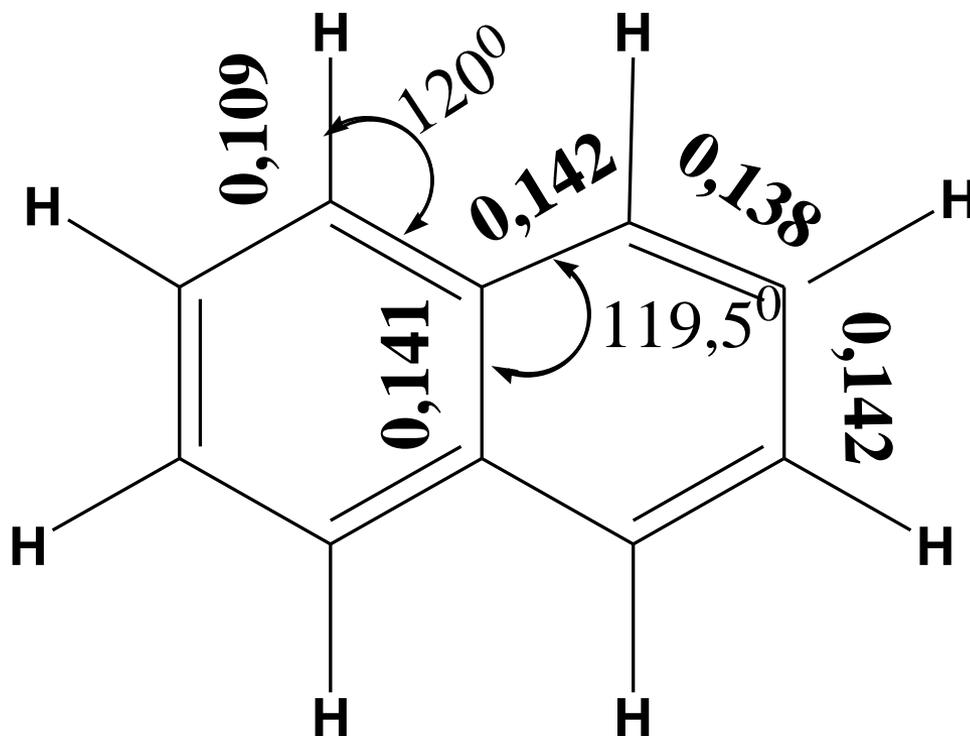
Соединения с конденсированными бензольными ядрами



нафталин

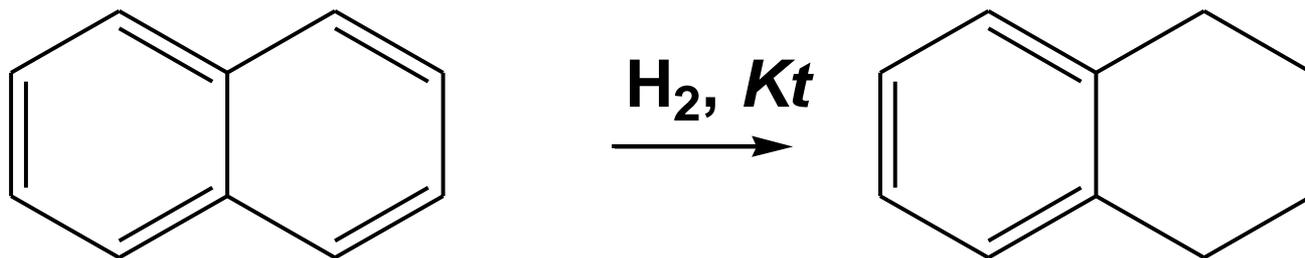
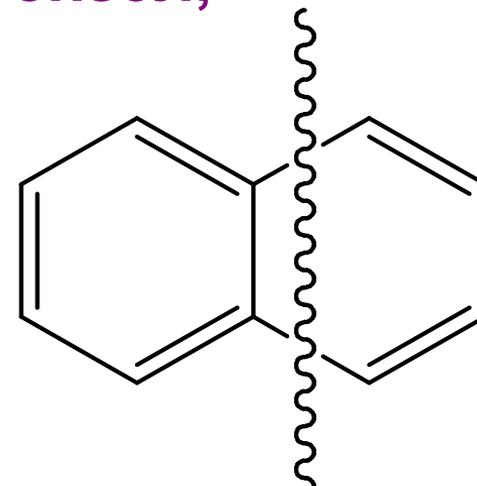
Нафталин

Молекула плоская, циклы одинаковые, но длины связей не одинаковы



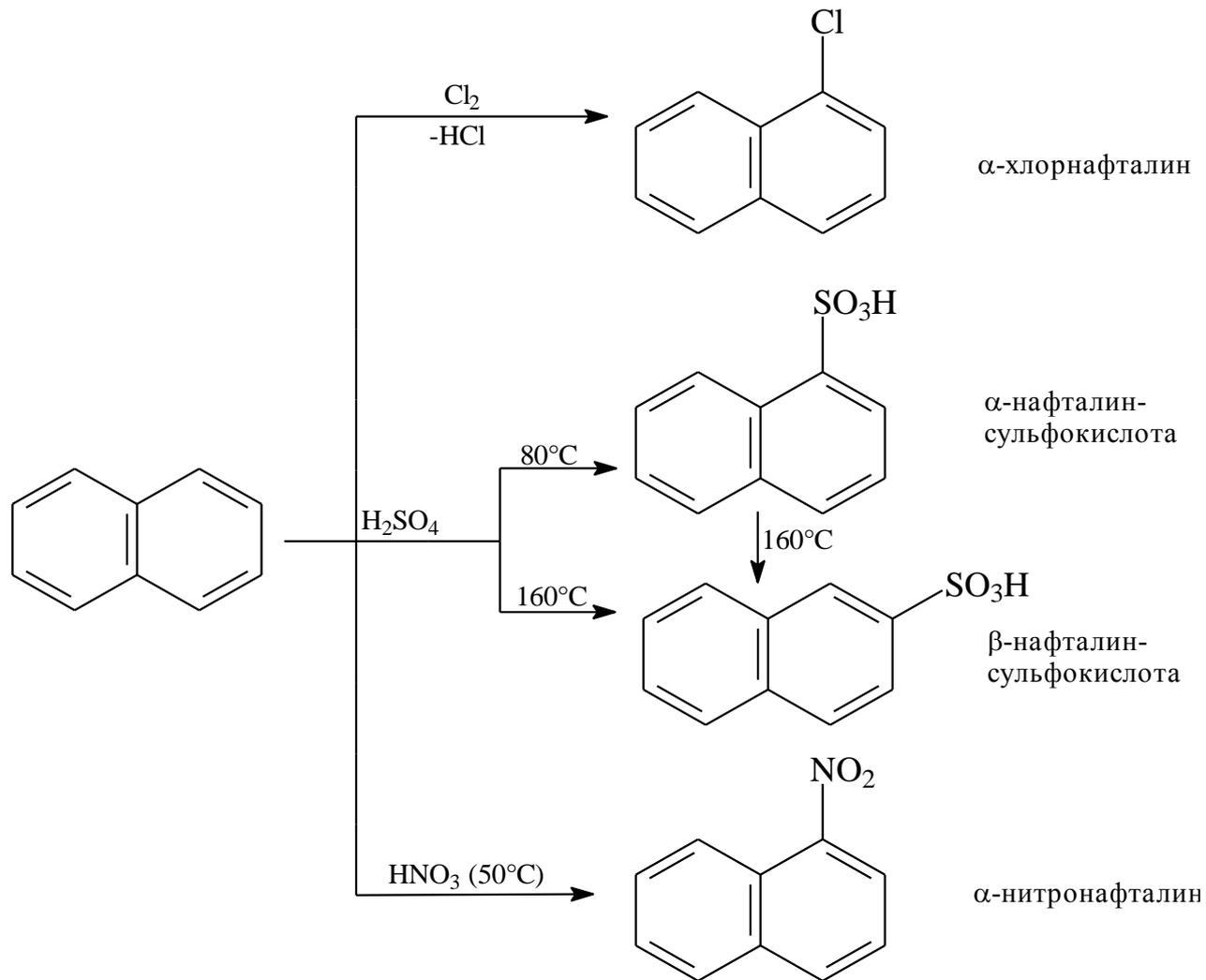
Эту систему можно рассматривать как бензол, сочлененный с бутадиеном

- Поэтому для нафталина довольно легко протекает присоединение с превращением в систему дизамещенного бензола



Расчеты по методу МО показывают, что *max* электронной плотности сосредоточен в α -положениях системы нафталина

Нафталин

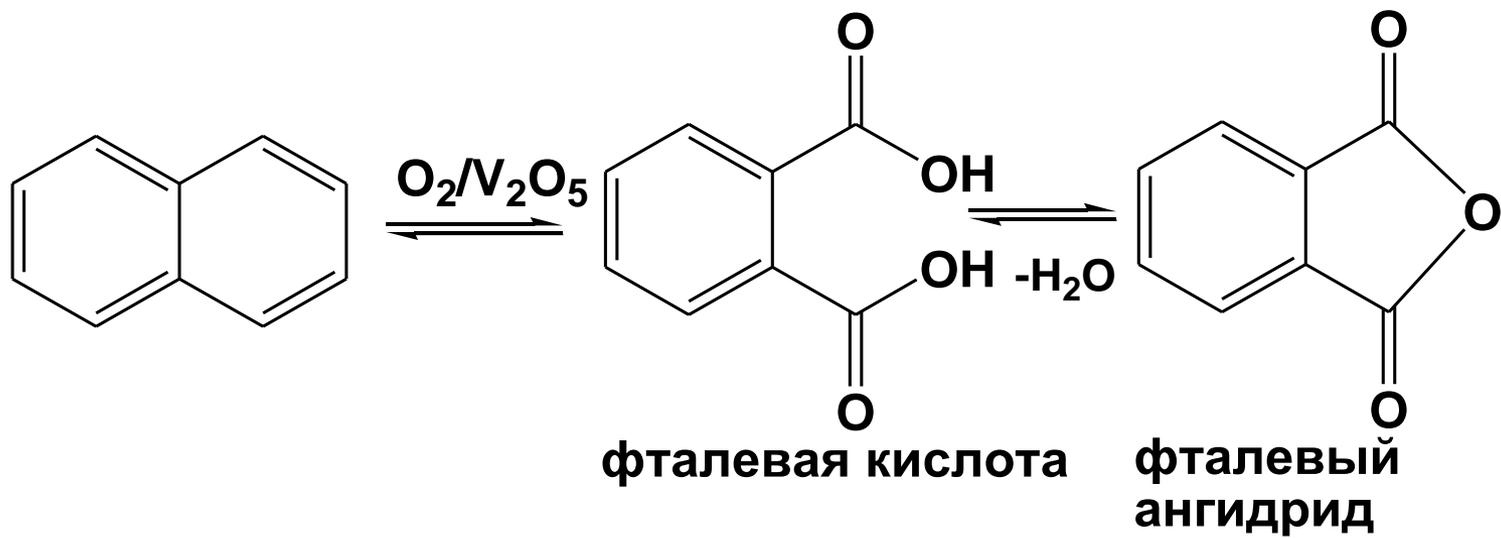


Нафталин

Соединения с конденсированными бензольными ядрами

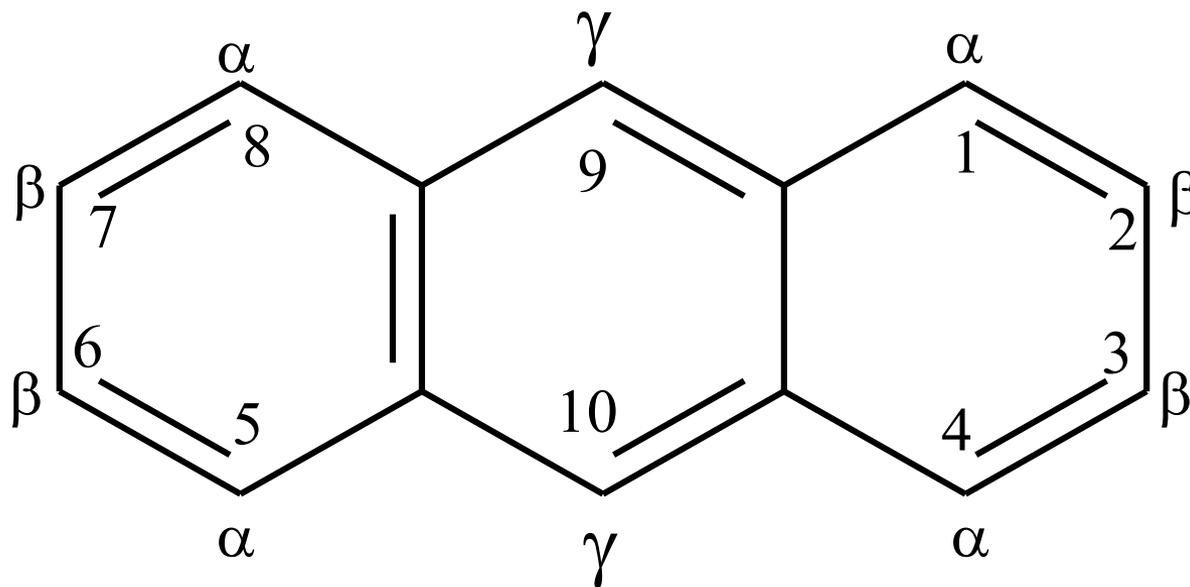


Окисление



Многоядерные ароматические соединения

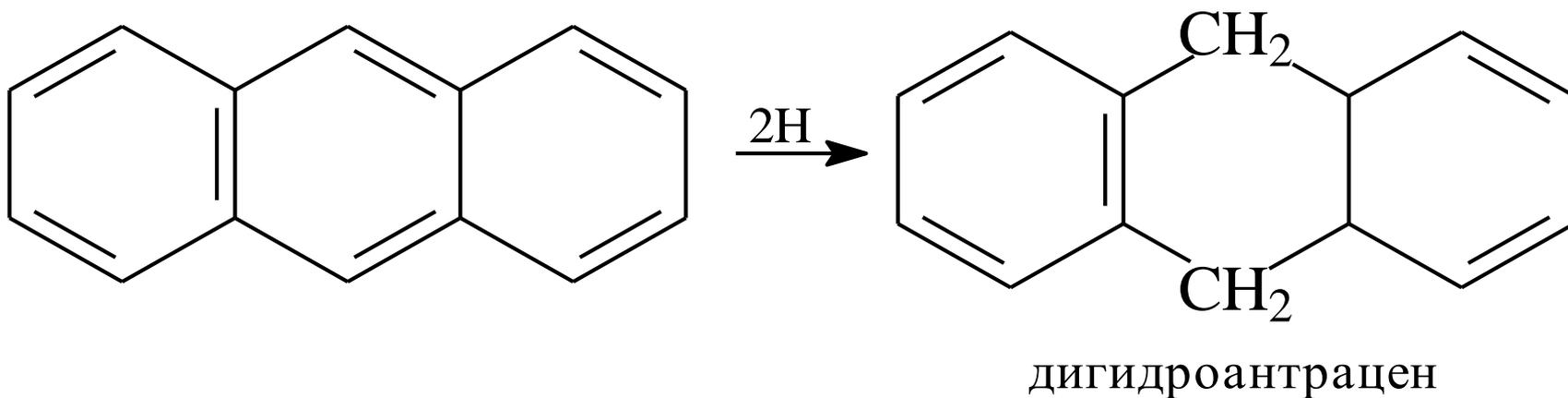
Соединения с конденсированными бензольными ядрами



антрацен

Многоядерные ароматические соединения

Соединения с конденсированными бензольными ядрами



Арены

Многоядерные ароматические соединения

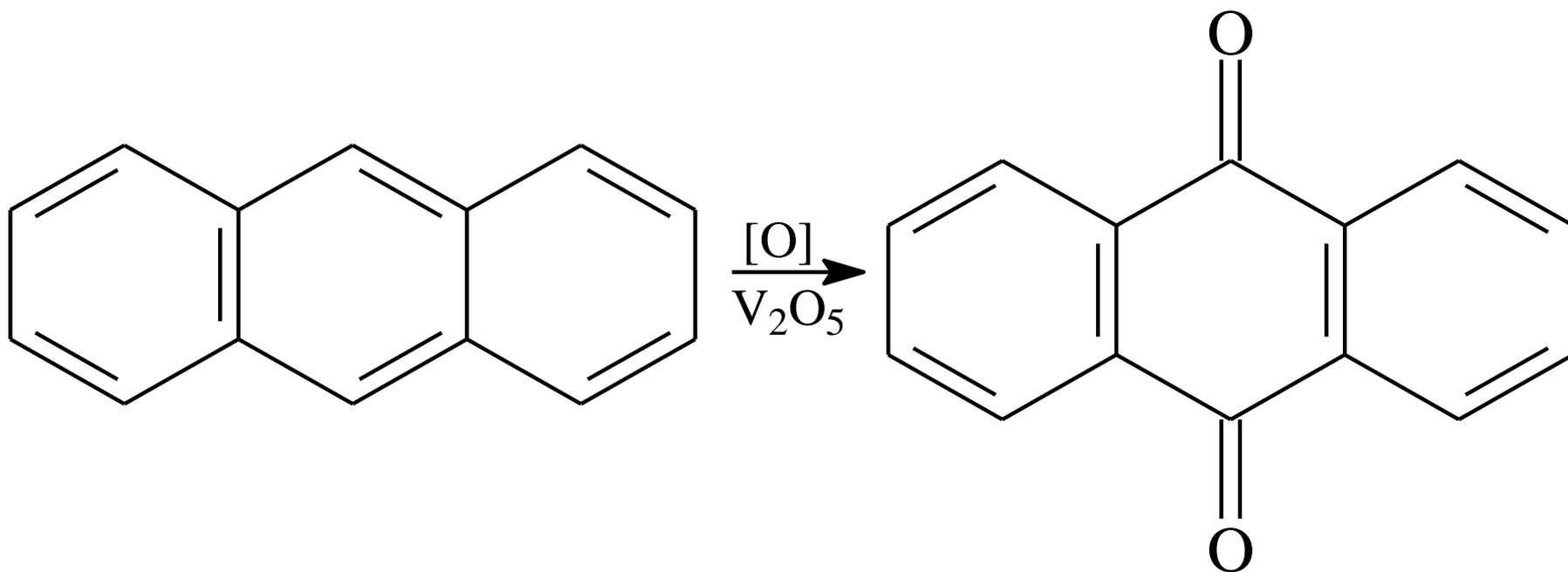
Соединения с конденсированными бензольными ядрами



Арены

Многоядерные ароматические соединения

Соединения с конденсированными бензольными ядрами

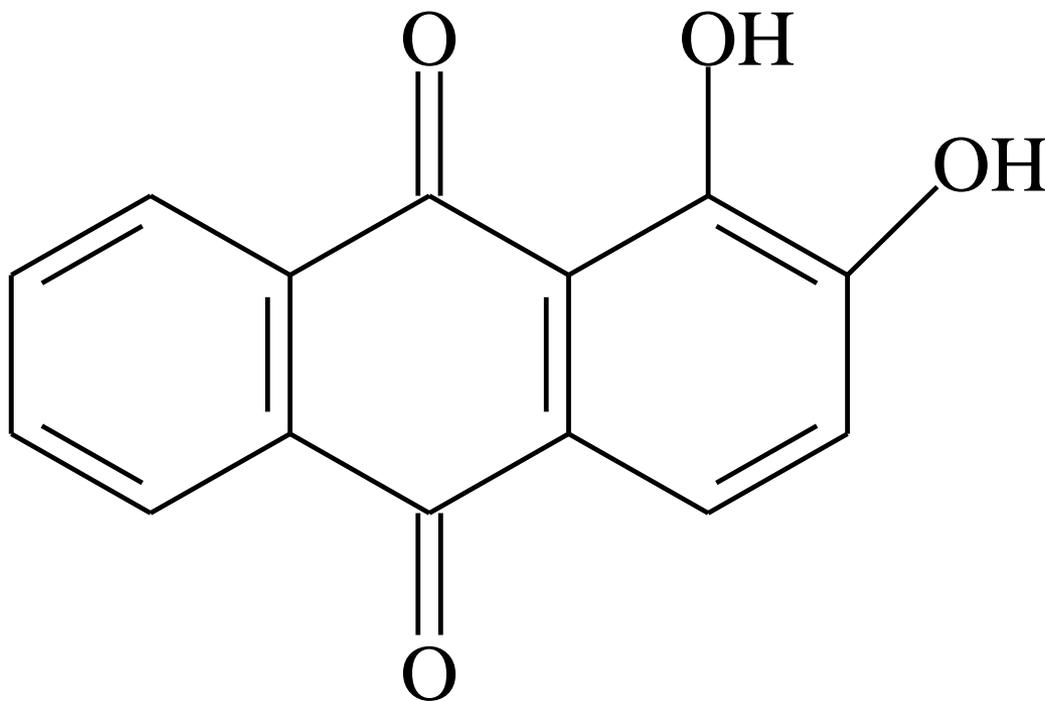


антрахинон

Арены

Многоядерные ароматические соединения

Соединения с конденсированными бензольными ядрами

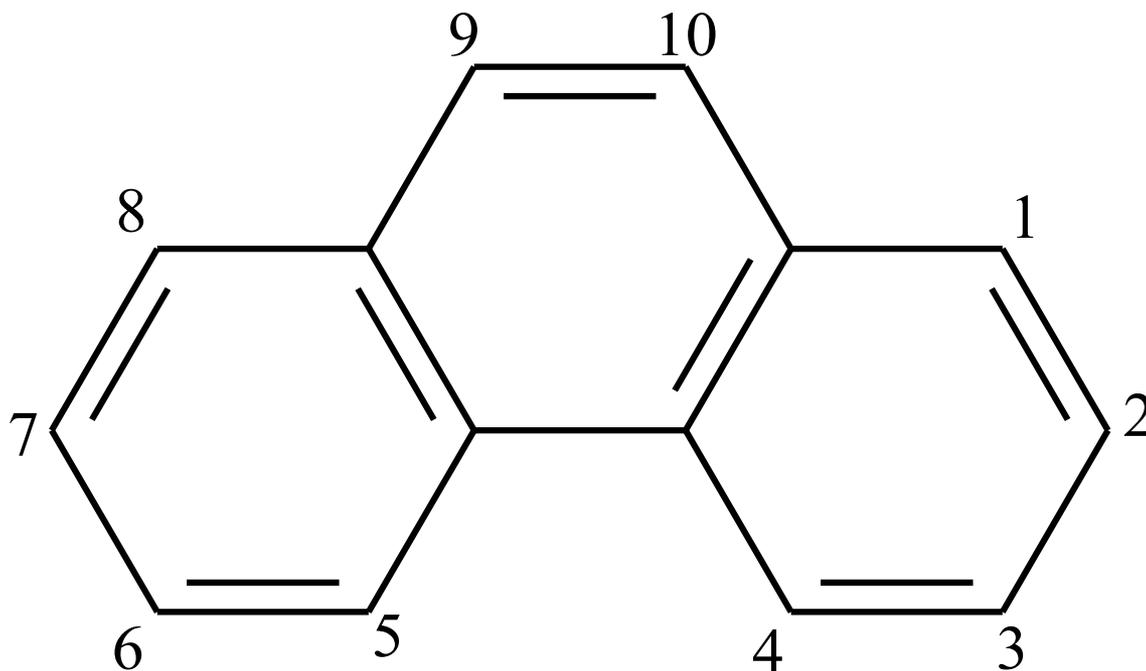


ализарин

Арены

Многоядерные ароматические соединения

Соединения с конденсированными бензольными ядрами

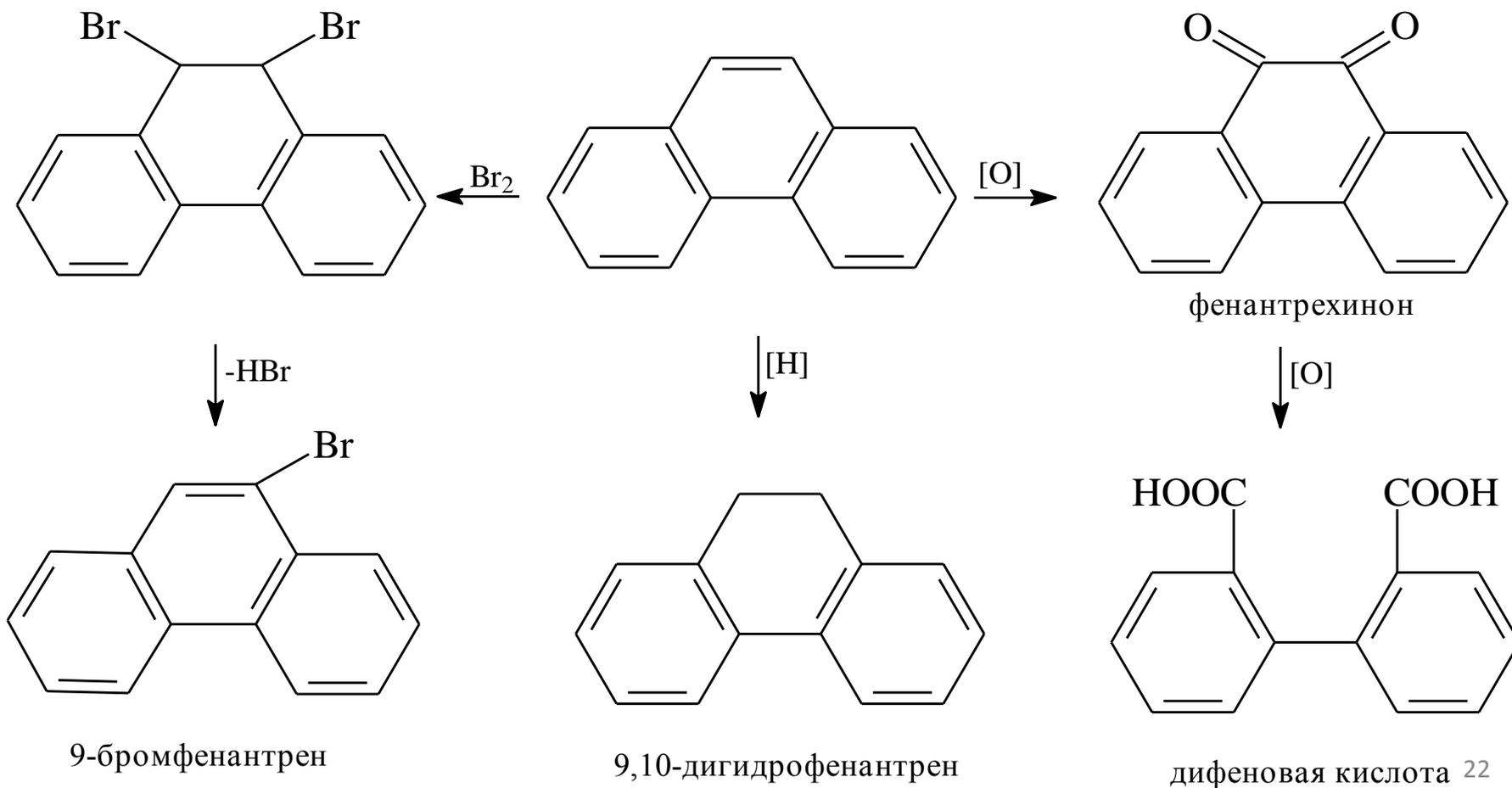


фенантрен

Арены

Многоядерные ароматические соединения

Соединения с конденсированными бензольными ядрами

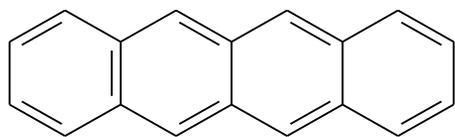


Арены

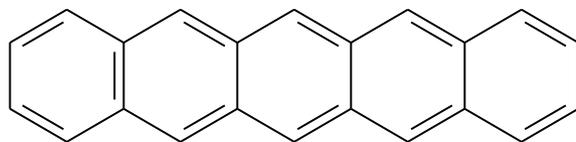
Многоядерные ароматические соединения

Соединения с конденсированными бензольными ядрами

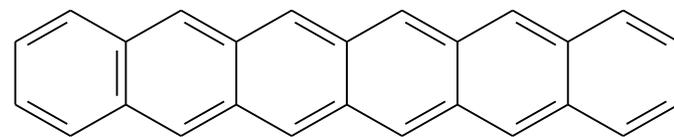
а) Линейно конденсированные циклы:



тетрацен



пентацен



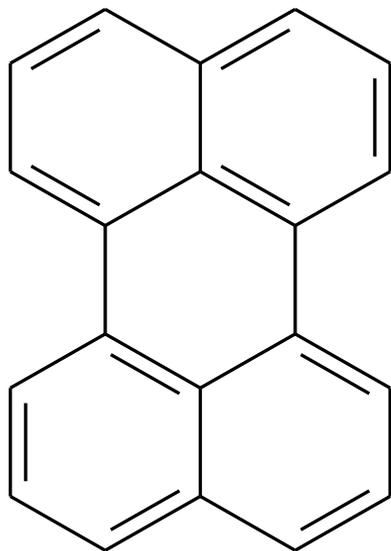
гексацен

Арены

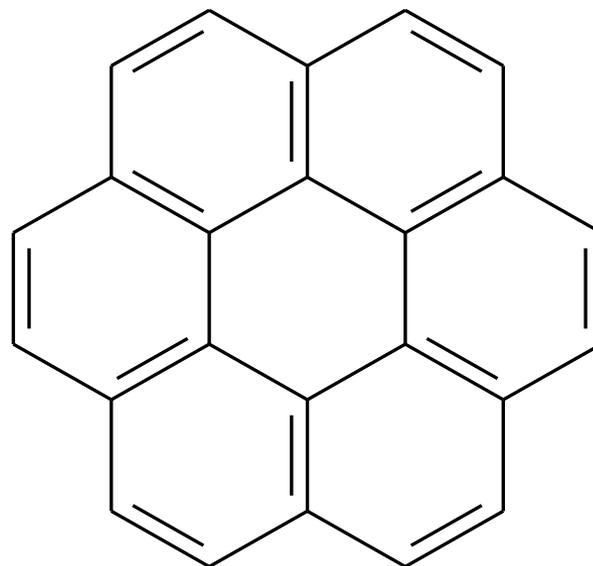
Многоядерные ароматические соединения

Соединения с конденсированными бензольными ядрами

а) Ангулярно конденсированные циклы:

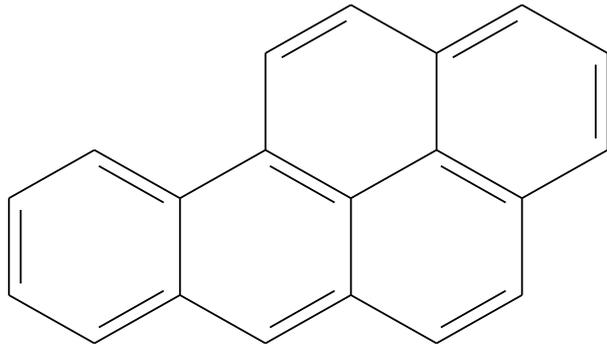


перилен



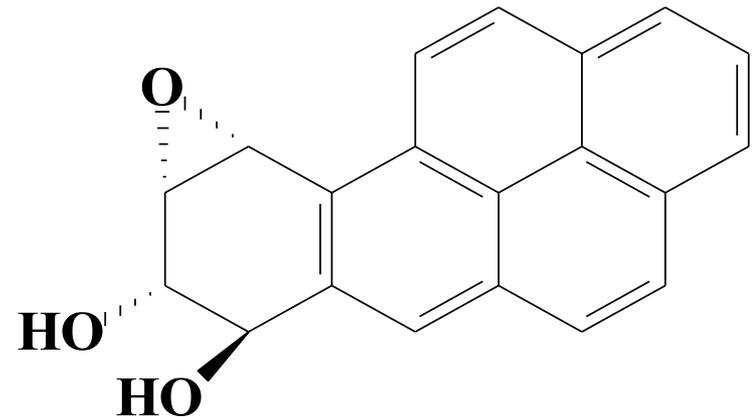
коронен

Эти углеводороды являются *промутагенами* и приобретают *мутагенные свойства*, подвергаясь метаболизму в живом организме



бенз[*a*]пирен

гемопротеиновые
ферменты

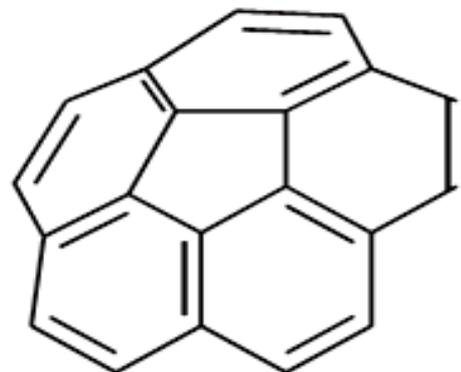
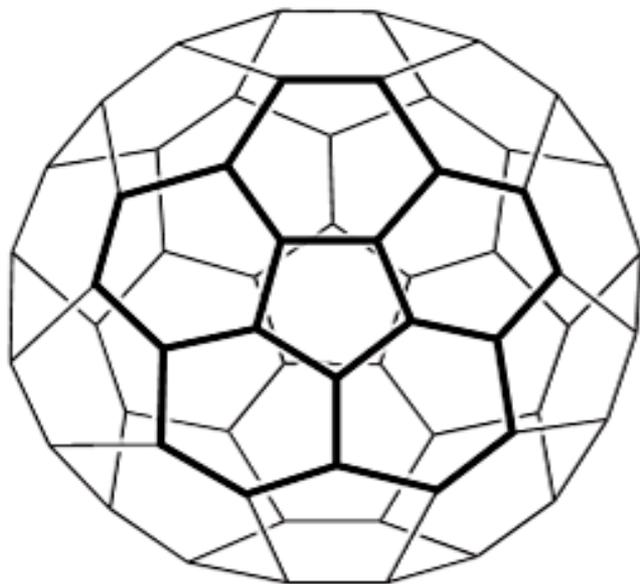


**дигидроксиэпоксид
бенз[*a*]пирена**

Образовавшийся дигидроэпоксид обладает высокой реакционной способностью, способен ковалентно связывать фрагменты ДНК, что ведет к *мутационному* – к серьезным нарушениям нормального размножения клеток и генетического кода организма

ФУЛЛЕРЕНЫ И НАНОТРУБКИ

- Фуллерены – полициклические молекулы, содержащие от 40 до 120 атомов углерода, связанные таким образом, что образуют сферическую поверхность
- Первый представитель – бакминстерфуллерен состава C_{60} .
- Содержит 20 шестичленных циклов и 12 пятичленных. Все атомы углерода в молекуле фуллерена находятся в sp^2 гибридном состоянии, каждый из них соединен с тремя атомами С



139

- Изучение химического строения фуллеренов показало, что они представляют собой ароматические структуры.
- Хотя признаком ароматичности является способность вступать в реакции замещения, а не присоединения, фуллерены не вступают в такие реакции, т.к. они не содержат атомов Н (связей С-Н). Для них известны реакции присоединения электрофильных реагентов
- Фуллерены рассматриваются в качестве новой аллотропной модификации углерода.
- Крото, Смайли и Керль – первооткрыватели фуллеренов, Нобелевская премия 1996
- **Нанотрубки –соединения родственные фуллеренам (ещё одна модификация углерода). Они имеют цилиндрическую форму. Материал в 100 раз прочнее стали.**