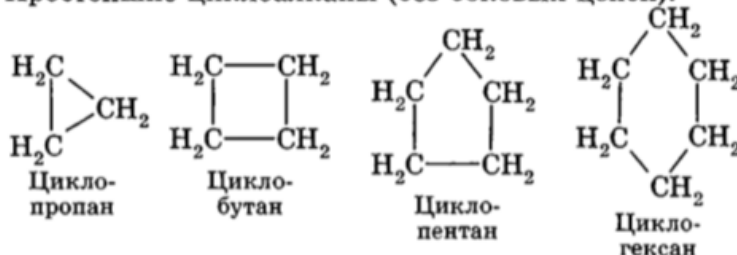


## Циклоалканы

**Циклоалканы** – предельные у/в, содержащие цикл из 3х или более атомов углерода

**Гомологический ряд**  
**Общая формула  $C_nH_{2n}$**

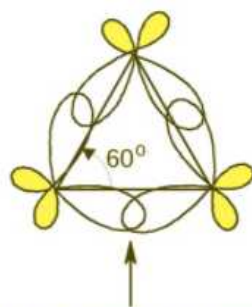
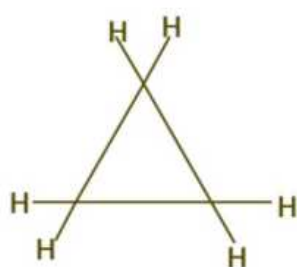
Простейшие циклоалканы (без боковых цепей):



### Строение

Атома углерода находятся в состоянии  $sp^3$ -гибридизации, однако циклоалканы имеют особенности строения в зависимости от размера цикла:

- Малые циклы: циклопропан - плоский цикл из трех атомов углерода. Так как в равностороннем треугольнике углы равны  $60^\circ$ , а у  $sp^3$ -гибридизованного атома углерода валентный угол  $109^\circ 28'$ , то гибридные орбитали атомов углерода перекрываются между собой вне прямой, соединяющей ядра атомов. Такие  $\sigma$ -связи называются «банановыми». Их свойства обладают сходными чертами с  $\pi$ -связями.

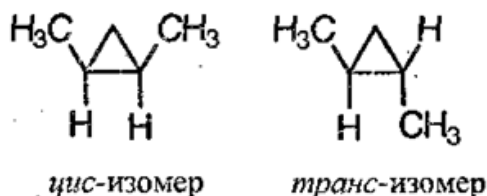


«Банановые» связи

- Крупные циклы: циклогексан не имеет плоского строения. Валентные углы, образованные гибридными орбиталями атомов углерода в цикле, равны  $109^\circ 28'$ . Из-за тетраэдрического расположения связей вокруг каждого атома углерода крупные циклы более устойчивы. Для них возможны реакции замещения и невозможны реакции присоединения.

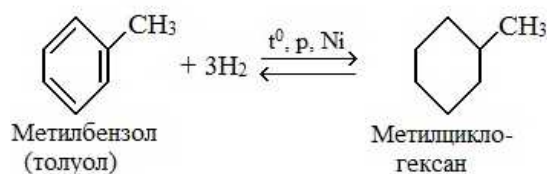
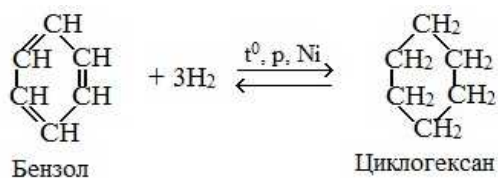
## Изомерия

Для циклоалканов характерна изомерия углеродного скелета, межклассовая с алкенами и пространственная цис-транс- изомерия относительно плоскости цикла

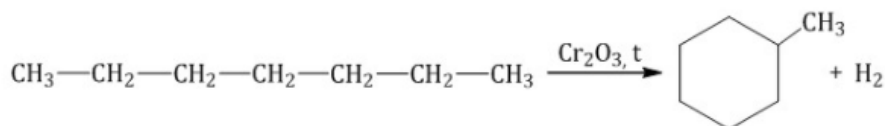


## Получение

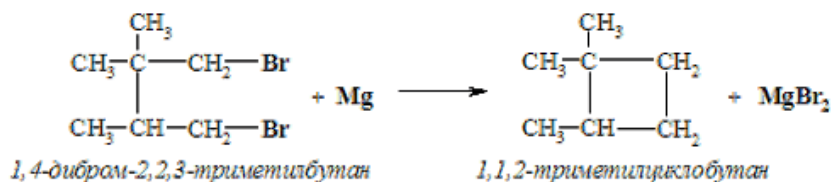
- Из ароматических углеводородов



- Дегидроциклизация



- Дегалогенирование



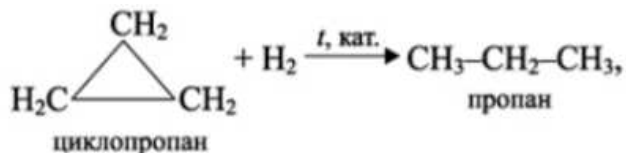
## Физические свойства

C3 — C4 представляют собой газы, C5 — C16 — жидкости, C17 и более — твердые вещества, циклоалканы плохо растворимы в воде.

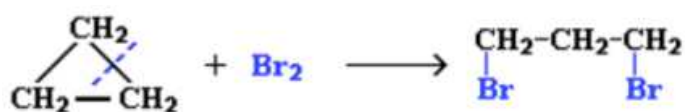
## Химические свойства

**Для малых циклов** (до 4х атомов углерода) характерны реакции присоединения с разрывом цикла

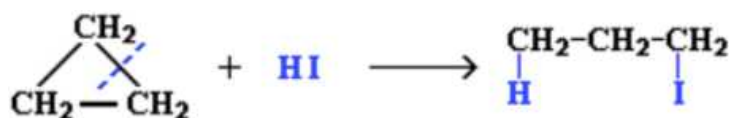
- Гидрирование



- Галогенирование

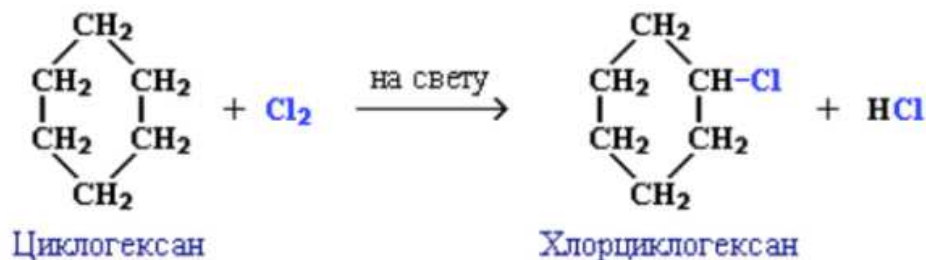


- Гидрогалогенирование

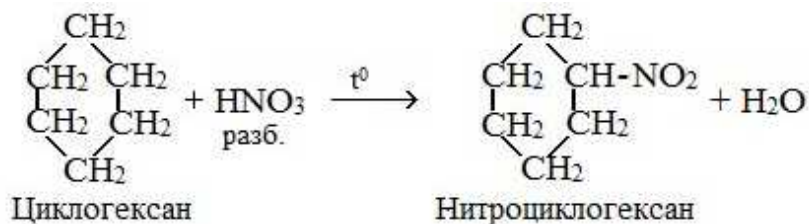


**Для больших циклов** - замещение водорода в цикле

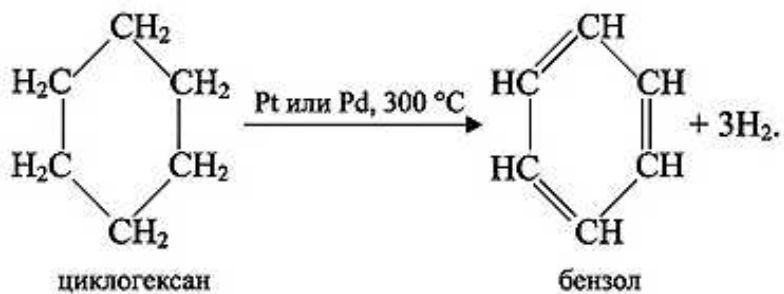
- Галогенирование



- Нитрование



- Дегидрирование



Горение + O<sub>2</sub> = CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O