



Циклоалкан ы.

*Молчанова Елена
Робертовна.
МБОУ СОШ 144.
Красноярск.*

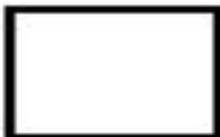
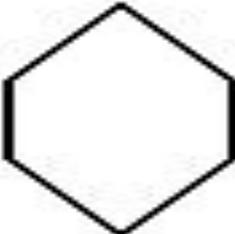
Циклоалканы, также нафтены, цикланы, или циклопарафины — циклические насыщенные углеводороды, по химическим свойствам близки к предельным углеводородам. Общая формула C_nH_{2n} .

Входят в состав нефти.

Открыты В. В. Марковниковым в 1883 году из Бакинской нефти.

Марковников назвал их "Нафтенами" от тюркского "нафт"-"нефть"

Циклоалканы C₃ - C₆

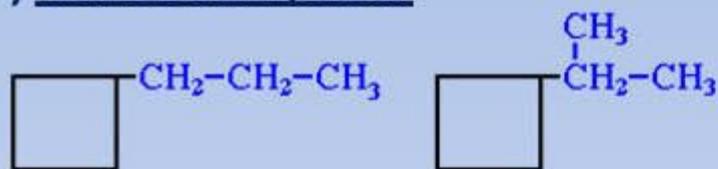
Структурные формулы	Название
$ \begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{array} $	 <p style="text-align: center;">ЦИКЛОПРОПАН</p>
$ \begin{array}{cc} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{array} $	 <p style="text-align: center;">ЦИКЛОБУТАН</p>
$ \begin{array}{ccc} & \text{CH}_2 & \\ & / \quad \backslash & \\ \text{CH}_2 & & \text{CH}_2 \\ & \backslash \quad / & \\ & \text{CH}_2 - \text{CH}_2 & \end{array} $	 <p style="text-align: center;">ЦИКЛОПЕНТАН</p>
$ \begin{array}{ccccc} & & \text{CH}_2 & & \\ & & / \quad \backslash & & \\ & \text{CH}_2 & & \text{CH}_2 & \\ & / \quad \backslash & & / \quad \backslash & \\ \text{CH}_2 & & & & \text{CH}_2 \\ & \backslash \quad / & & \backslash \quad / & \\ & \text{CH}_2 & & \text{CH}_2 & \\ & & \text{CH}_2 & & \end{array} $	 <p style="text-align: center;">ЦИКЛОГЕКСАН</p>

Изомерия циклоалканов

Структурная изомерия

1. Изомерия углеродного скелета: а) кольца

б) боковых цепей



н-Пропил-
циклобутан

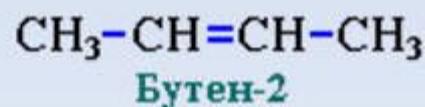
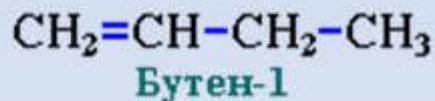
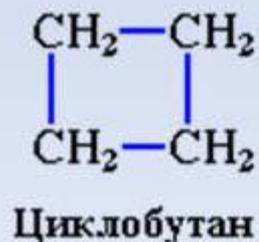
Изопропил-
циклобутан



2. Изомерия положения заместителей в кольце:

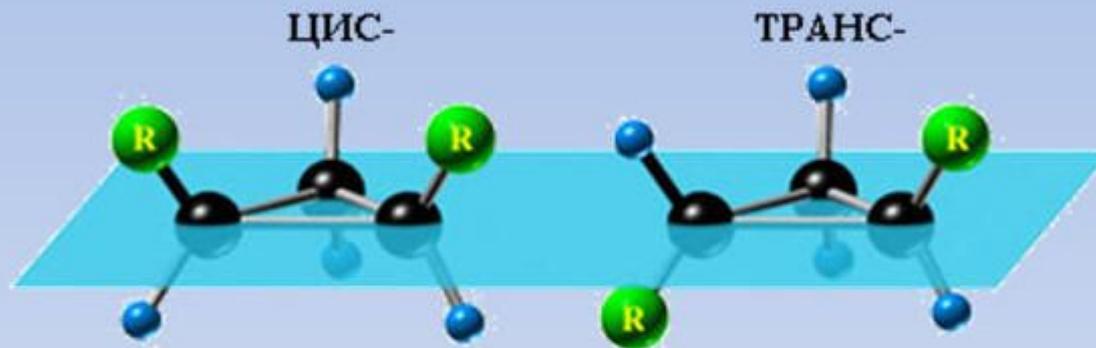


3. Межклассовая изомерия с алкенами:

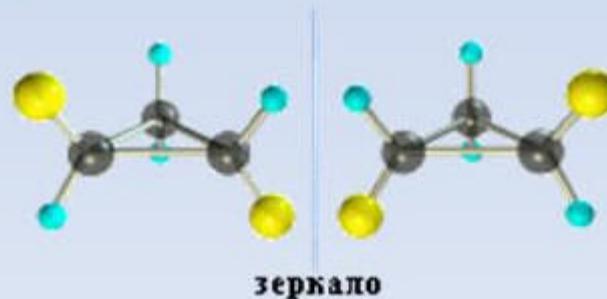


Пространственная изомерия

1. *Цис-транс*-изомерия, обусловленная различным взаимным расположением в пространстве заместителей относительно плоскости цикла. В *цис*-изомерах заместители находятся по одну сторону от плоскости кольца, в *транс*-изомерах – по разные:

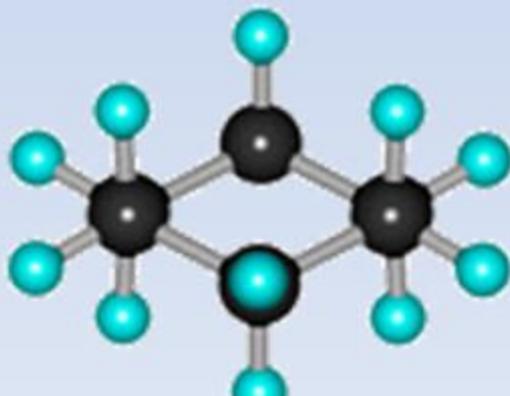


2. *Оптическая* (зеркальная) изомерия некоторых ди- (и более) замещенных циклов. Например, *транс*-1,2-диметилциклопропан может существовать в виде двух оптических изомеров, относящихся друг к другу как предмет и его зеркальное изображение.



Физические свойства циклоалканов

Физические свойства циклоалканов закономерно изменяются с ростом их молекулярной массы. При нормальных условиях циклопропан и циклобутан – газы, циклоалканы C_5-C_{16} – жидкости, начиная с C_{17} , – твердые вещества. Температуры кипения циклоалканов выше, чем у соответствующих алканов. Это связано с более плотной упаковкой и более сильными межмолекулярными взаимодействиями циклических структур.



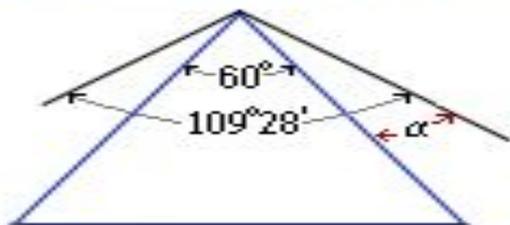
Химические свойства.

- *Химические свойства* циклоалканов сильно зависят от размера цикла, определяющего его устойчивость.
- Циклоалканы делятся на малые (циклопропан и циклобутан) и нормальные (циклопентан и циклогексан) циклы.

1. Атом углерода во всех циклоалканах находится в sp^3 -гибридном состоянии, что предусматривает угол $109^\circ 28'$.

2. В малых циклах угол далек от тетраэдрического. Это приводит к большой напряженности таких циклов и их стремлению к раскрытию под действием реагентов. Поэтому для них характерны реакции присоединения.

Угловое напряжение в циклопропане



$$\alpha = \frac{109^\circ 28' - 60^\circ}{2} = 24^\circ 44'$$

3. Легкость реакций присоединения уменьшается с уменьшением напряженности цикла в ряду: циклопропан > циклобутан >> циклопентан

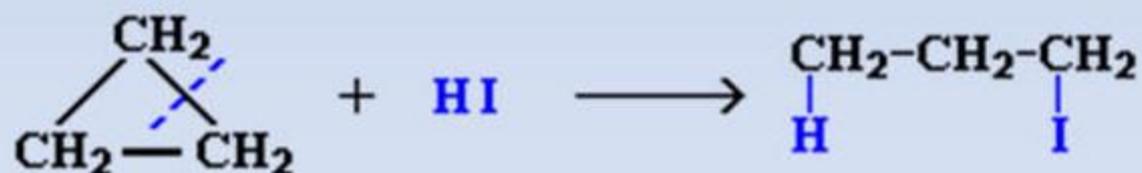
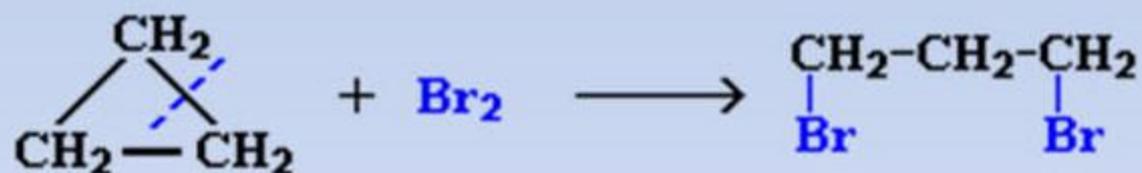
- Наиболее устойчивыми являются 6-членные циклы, в которых отсутствуют угловое и другие виды напряжения.
- Поэтому для них характерны реакции замещения, как и для алканов.

Химические свойства циклоалканов

Малые циклы ($C_3 - C_4$) довольно легко вступают в реакции гидрирования:



Циклопропан и его производные присоединяют галогены и галогеноводороды:



В нормальных циклах (начиная с C_5) угловое напряжение снимается благодаря неплоскому строению молекул. Поэтому для циклоалканов (C_5 и выше) вследствие их устойчивости характерны реакции, в которых сохраняется циклическая структура, т.е.

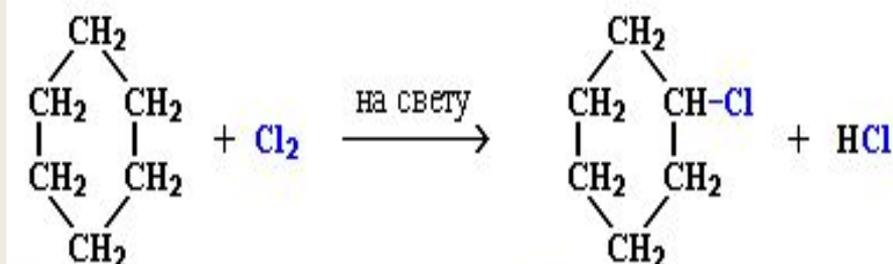
реакции замещения: **Циклоалканы, подобно алканам, вступают также в реакции**

- галогенирование**
- нитрование**
- сульфирование.**

**-дегидрирования,
- окисления в присутствии катализатора.**

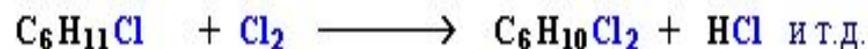
Нормальные циклы.

Хлорирование циклогексана



Циклогексан

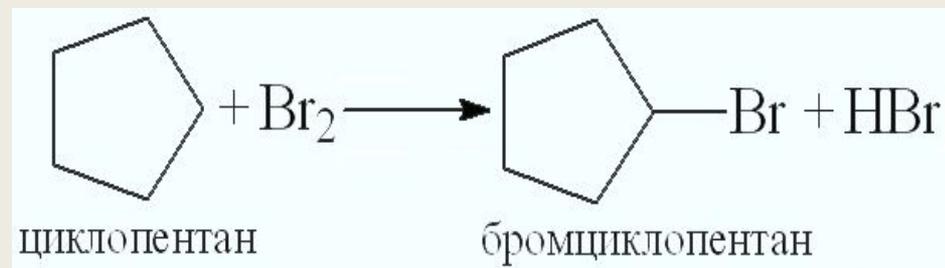
Хлорциклогексан



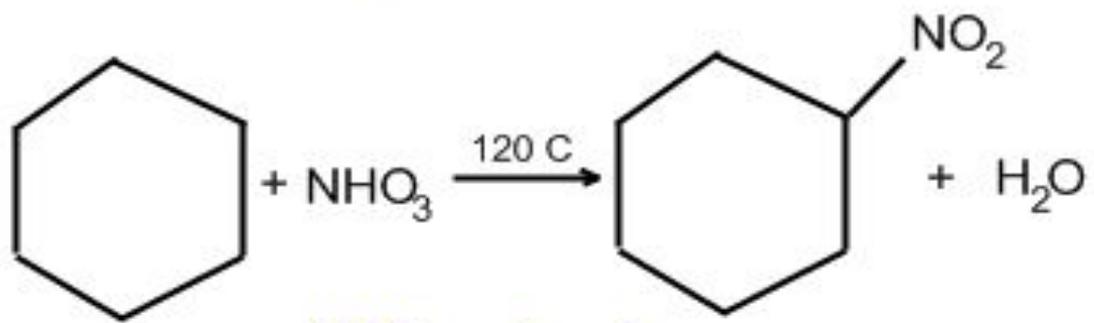
Хлорцикло-
гексан

Дихлорцикло-
гексан

Реакция идет по цепному радикальному механизму
(подобно замещению в алканах).

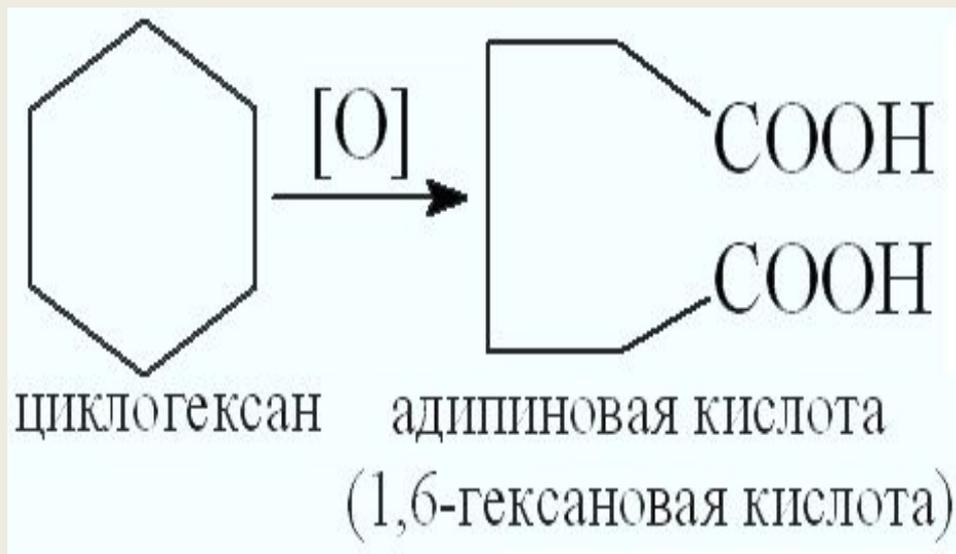


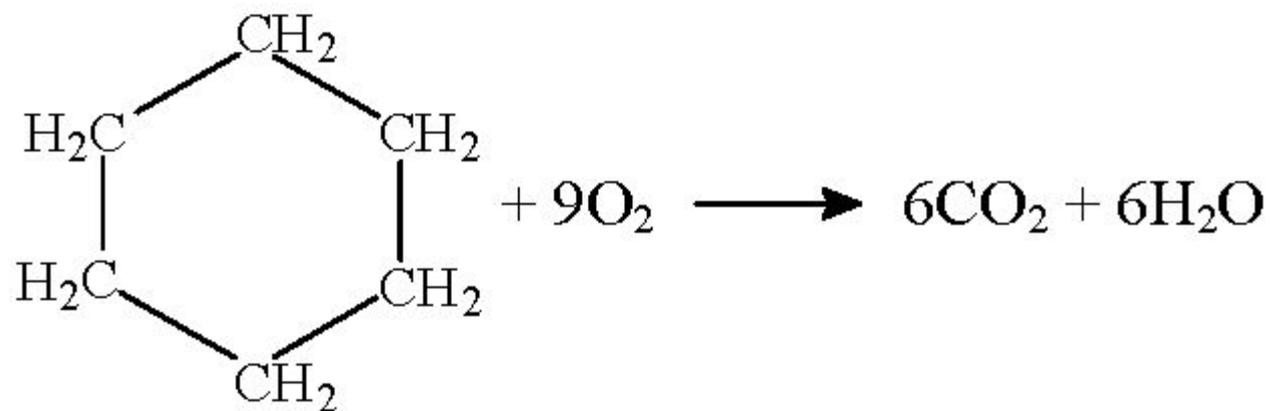
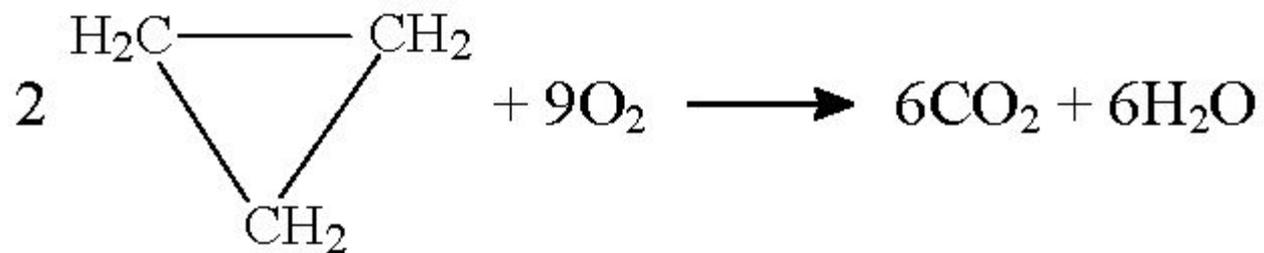
Нитрование:



(10%-ный р-р)

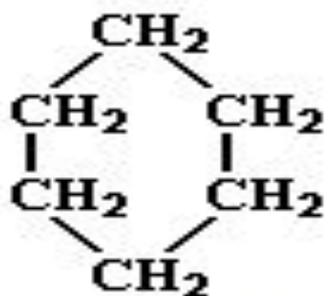
Окисление циклоалканов перманганатом калия приводит к образованию кислот:



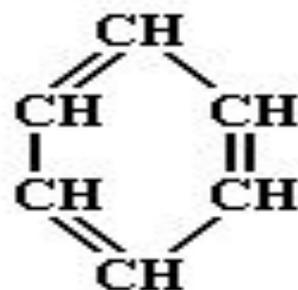
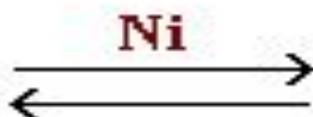


Дегидрирование

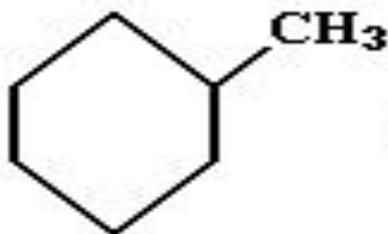
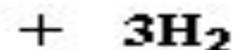
Дегидрирование циклогексана и его алкильных производных



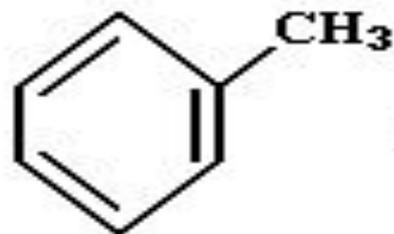
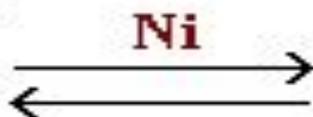
Циклогексан



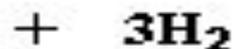
Бензол



Метилцикло-
гексан



Метилбензол
(толуол)

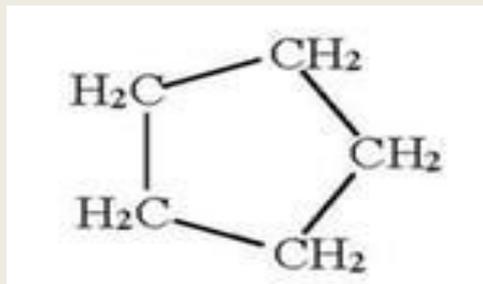


Получение циклоалканов.

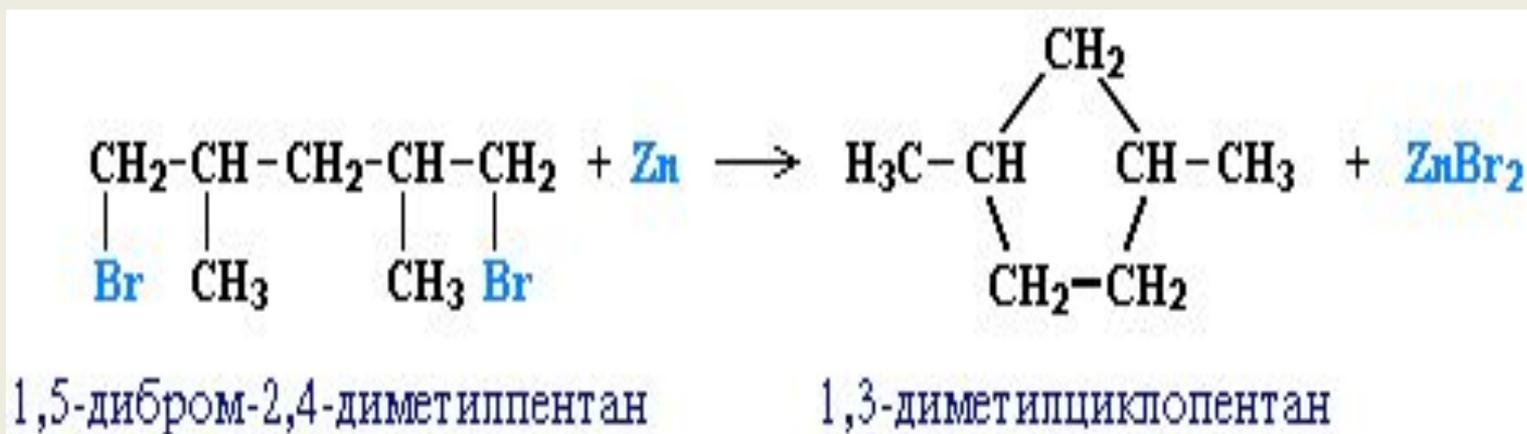
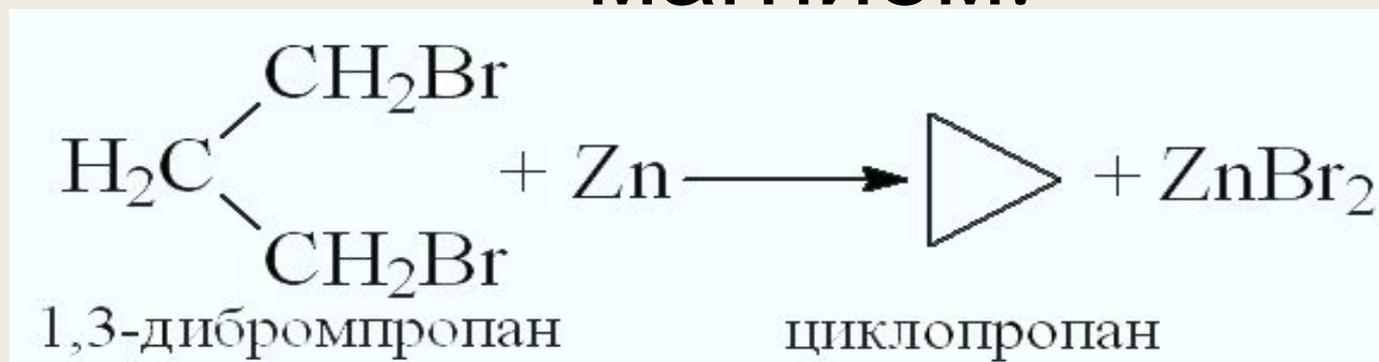
- при переработке нефти выделяют главным образом циклоалканы $C_5 - C_7$.
- -дегидроциклизация алканов, начиная с пропена;
- -реакция Густавсона- взаимодействие дигалогеналканов с цинком или магнием (атомы галогенов должны находиться как минимум через один атом углерода);
- гидрирование бензола и его гомологов- получение циклогексана и его гомологов.

Дегидрирование алканов

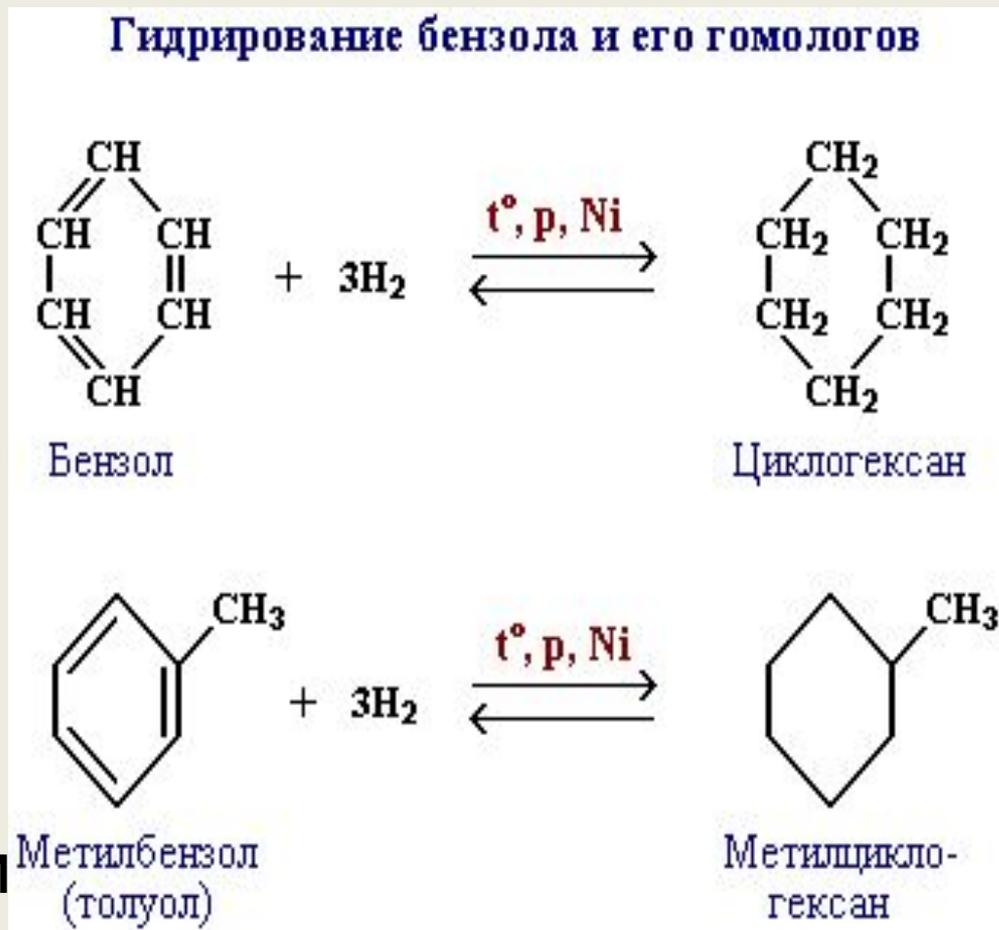
• C_5H_{12}



Реакция Густавсона- взаимодействие дигалогеналканов с цинком или магнием.



- циклогексан и его алкильные производные получают гидрированием бензола и его гомологов, являющихся продуктами нефтепереработки



Применение циклоалканов

Циклопарафины широко распространены в природе: входят в состав нефти, эфирных масел. Они находят применение в разных областях народного хозяйства. Так, циклопентан используется в разных синтезах и как добавка к моторному топливу для повышения качества.

Циклогексан используется для синтеза полупродуктов при производстве синтетических волокон нейлона и капрона.



- Из циклопарафинов практическое значение имеют циклопентан, циклогексан, метилциклогексан, их производные и другие.
- В процессе ароматизации нефти эти соединения превращаются в ароматические углеводороды - в бензол, толуол и другие вещества, которые широко используются для синтеза красителей, медикаментов.

- **Циклопропан**
применяют для
наркоза.

- **Циклопентан**
используется как
добавка к моторному
топливу для
повышения качества
последнего и в
разных синтезах.