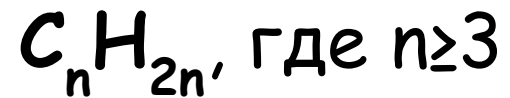


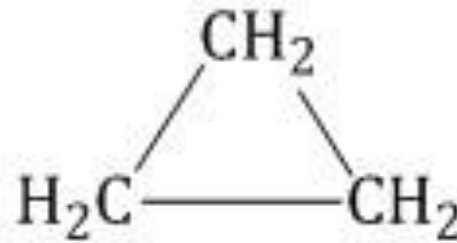
Циклоалканы (циклопарафины)

Циклоалканы - предельные циклические углеводороды, в молекулах которых имеется замкнутая цепочка углеродных атомов.

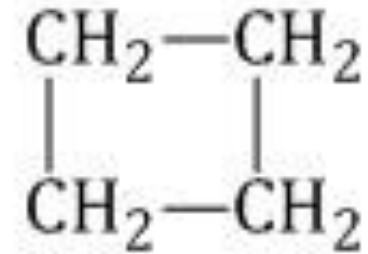
Общая формула:



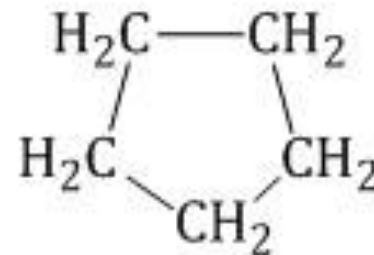
Тип гибридизации: все атомы углерода - sp^3



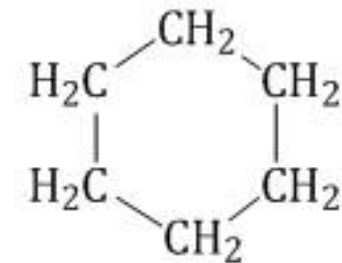
циклопропан



циклобутан



циклопентан



циклогексан

Номенклатура циклоалканов

1. Цикл принимают за главную углеродную цепь. При этом считают, что углеводородные радикалы, которые не входят в главную цепь, являются в ней заместителями.
2. Нумеруют атомы углерода в цикле так, чтобы атомы углерода, которые соединены с заместителями, получили минимальные возможные номера. При этом нумерацию следует начинать с более близкого к старшей группе конца цепи.

Номенклатура циклоалканов

3. Называют все радикалы, указывая впереди цифры, которые обозначают их расположение в главной цепи.

Для одинаковых заместителей эти цифры указывают через запятую, при этом количество одинаковых заместителей обозначается

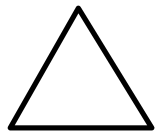
приставками *ди-* (два), *три-* (три), *тетра-* (четыре), *пента-* (пять) и т.д.

Например, 1,1-диметилциклопропан или 1,1,3-триметилциклопентан.

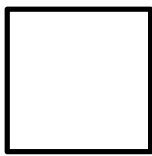
4. Названия заместителей со всеми приставками и цифрами располагают в алфавитном порядке.

Например: 1,1-диметил-3-этилциклопентан.

5. Называют углеродный цикл.



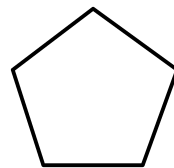
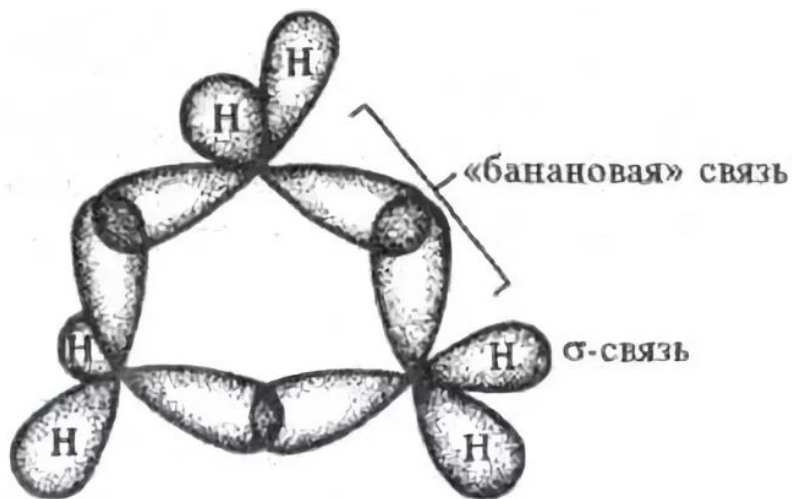
Малые циклы



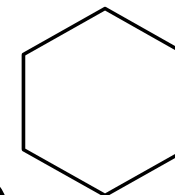
(циклопропан и циклобутан)

Химически более активны.
Содержат напряженные
связи, валентный угол -
 60°

«банановая связь»

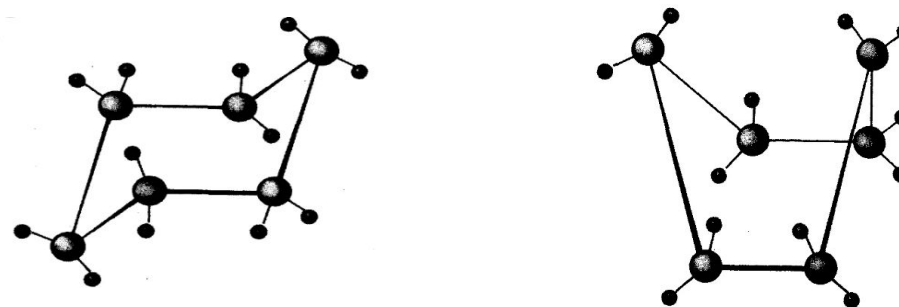


Средние циклы



(циклопентан и далее)

Обычные химические связи
как у алканов. Низкая
химическая активность.



Молекула циклогексана не
является плоским
многоугольником и принимает
различные конформации,
имеющие названия «кресло» и
«ванна»

Физические свойства

Физические свойства и нахождение в природе:

C_3H_6 и C_4H_8 - газы

C_5H_{10} и C_6H_{12} - жидкости

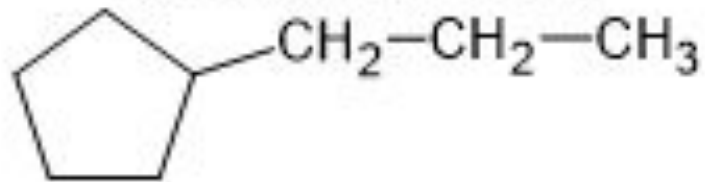
- Все циклоалканы нерастворимы в воде.
- Пары взрывоопасны.
- Циклопарафины входят в состав нефти.

Изомерия циклоалканов

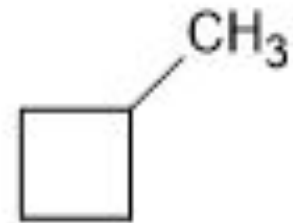
Изомерия углеродного скелета



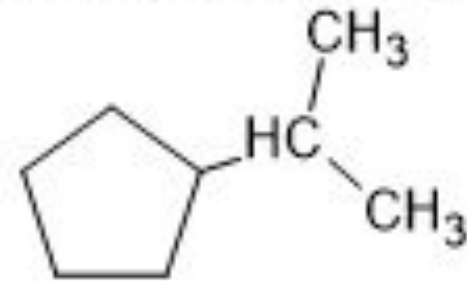
циклопентан



пропилциклопентан



метилциклобутан



изо-пропилциклопентан

Межклассовая изомерия (изомеры алкенов)

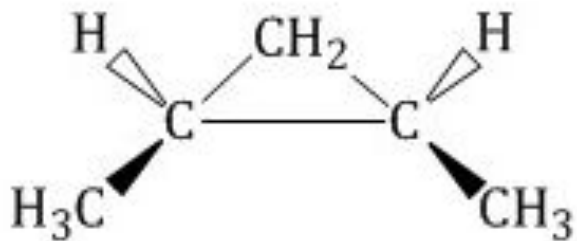


циклобутан

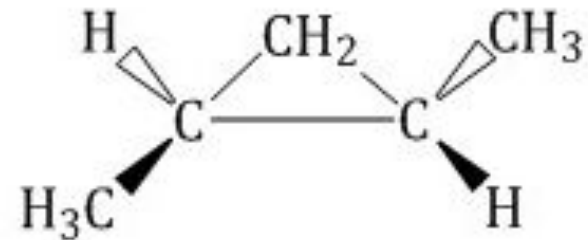


бутен-1

Пространственная изомерия (цис- и транс-изомерия)



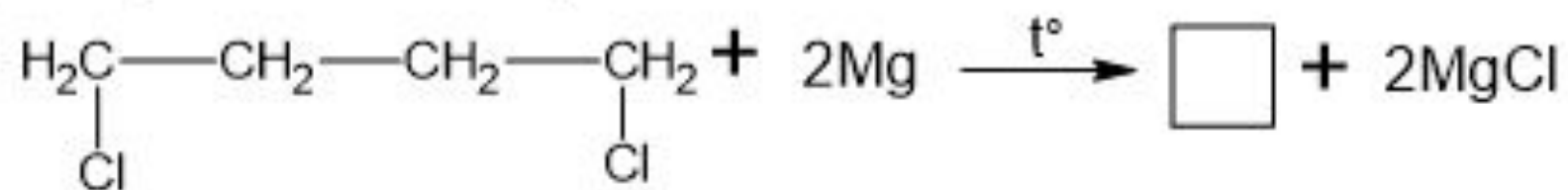
цис-1,2-диметилциклопропан



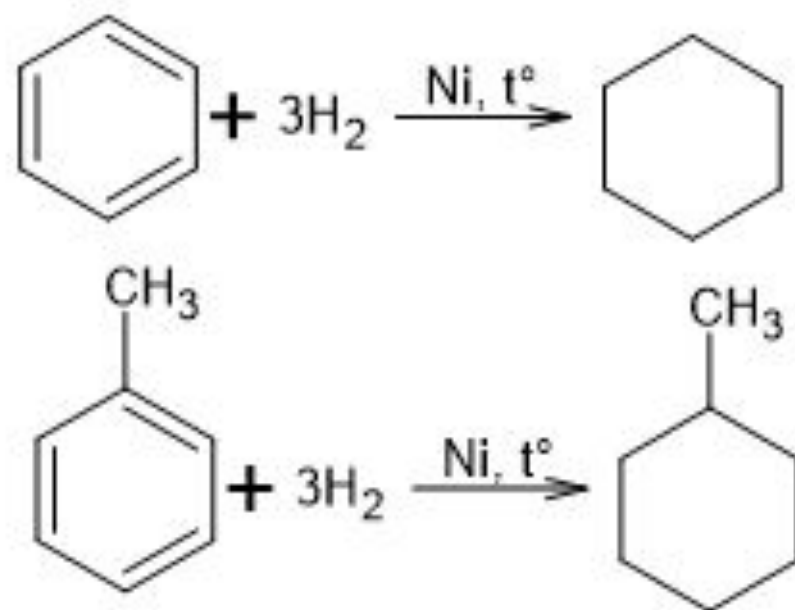
транс-1,2-диметилциклопропан

Способы получения циклоалканов

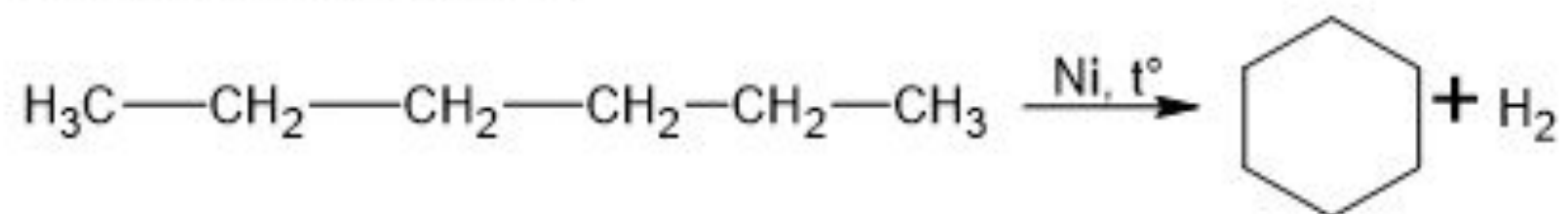
1. Выделение из нефти.
2. Действие активных металлов на дигалогеналканы (лабораторный способ):



3. Гидрирование ароматических углеводородов:



4. Дегидрирование алканов:



Химические свойства циклоалканов

Малые циклы похожи по свойствам на алкены, поэтому для них характерны реакции присоединения.

Средние циклы похожи по химическим свойствам на алканы, поэтому для них характерны реакции замещения.

Тип реакции	Уравнение реакции
<p data-bbox="287 165 754 322">Реакции присоединения</p> <div data-bbox="300 408 512 501">  </div>	<p data-bbox="868 165 1786 237">1. Галогенирование (+Cl₂, +Br₂)</p> <div data-bbox="1039 322 2015 465"> $\triangle + \text{Cl}_2 \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} \\ \\ \text{Cl} \end{array} - \text{CH}_2 - \begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{Cl} \end{array} + \text{HCl}$ </div> <p data-bbox="868 486 1531 558">2. Гидрирование (+H₂)</p> <div data-bbox="1021 636 2033 736"> $\square + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pt, } t^\circ} \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ </div> <p data-bbox="868 843 2002 915">3. Гидрогалогенирование (+HCl, +HBr)</p> <div data-bbox="1021 993 2033 1122"> $\square + \text{HCl} \longrightarrow \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ </div> <p data-bbox="792 1143 2237 1293"><i>Примечание:</i> характерны для малых циклов, где C=3,4; реакции протекают с разрывом цикла</p>

**Реакции
замещения**

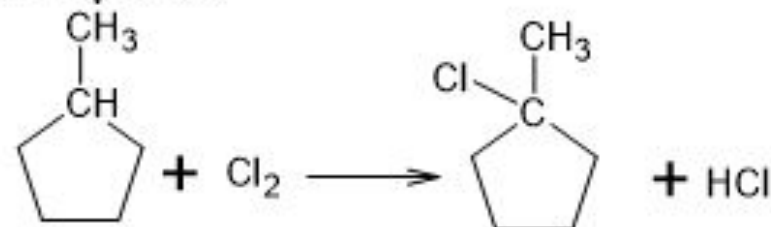


1. Галогенирование (+Cl, +Br)

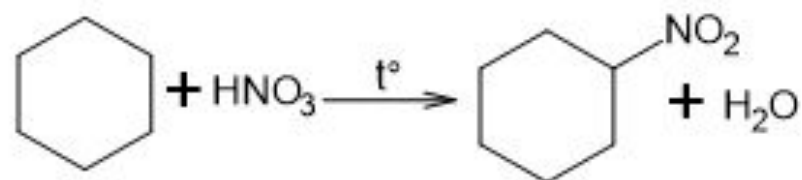
(с йодом реакция не идет ни при каких условиях)



При хлорировании метилциклометана замещение происходит по третичному атому углерода:



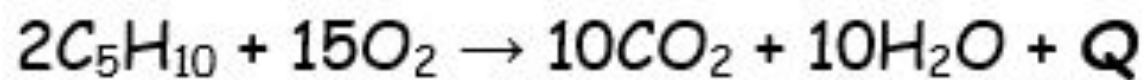
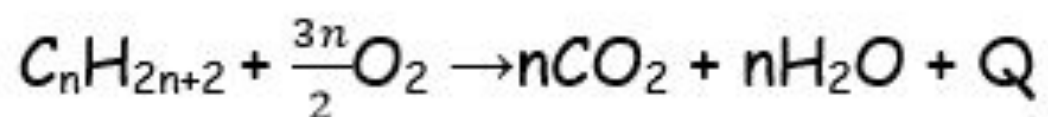
2. Нитрование (+HNO₃)



Примечание: характерны для больших циклов, где C_≥5; реакции протекают с разрывом связи C-H

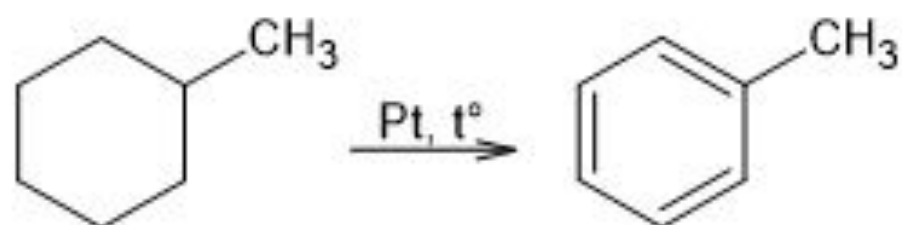
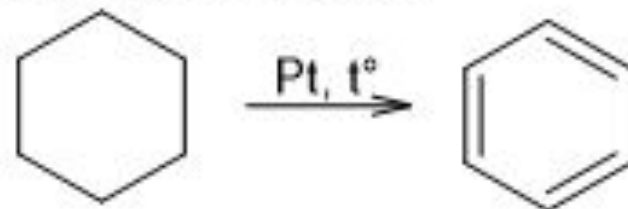
**Реакции
окисления**

Горение (полное окисление)
Общее уравнение реакции горения
циклоалканов:



Реакции
отщепления

Дегидрирование (-H₂)



Применение циклоалканов

В процессе риформинга (ароматизации) фракций перегонки нефти получают бензол, толуол и другие вещества, которые используются в органическом синтезе и промышленности.

Напишите уравнения реакций, в соответствии с которыми можно осуществить следующие превращения:

