

Тема урока:

**«Циклоалканы, их строение.  
Свойства циклоалканов.»**

*Цель:* Изучить строение, состав, физические свойства и тип гибридизации электронных облаков атома углерода в циклоалканах.

**Общая формула -  $C_nH_{2n}$**

**▣ Циклоалканы – это углеводороды, в которых все атомы углерода замкнуты в ЦИКЛ.**

**Циклоалканы** — интересные вещества. С одной стороны, они насыщенные, т.к. связь С-С — одинарная, с другой стороны, общая формула у них как у алкенов —  $C_nH_{2n}$ . Помимо этого, внутри гомологического ряда есть вещества, имеющие немного разные химические свойства...

### **Общая формула циклоалканов:**



*n* = числу атомов углерода.

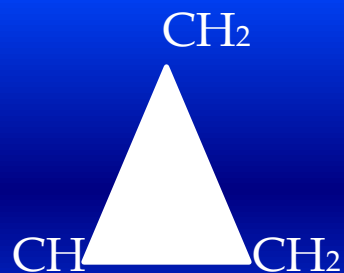
Название углеводородов строятся из двух частей.

Первая часть «говорит» о том, что это циклические соединения — «*цикло-*», вторая — название самого алкана по количеству атомов углерода, с традиционным для алканов окончанием **-ан**.

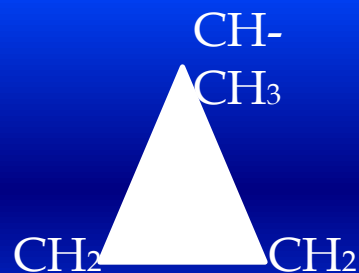
Нумерацию в цикле производят таким образом, чтобы заместители получили наименьшие номера.

Структурные формулы циклоалканов обычно записывают в сокращённом виде, используя геометрическую форму цикла и опуская символы атомов углерода и водорода.

По размеру циклоалканы делятся на малые (C3,C4) и обычные (C5 – C7) циклы.



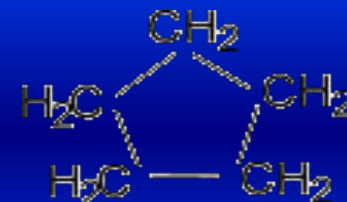
Циклопропан



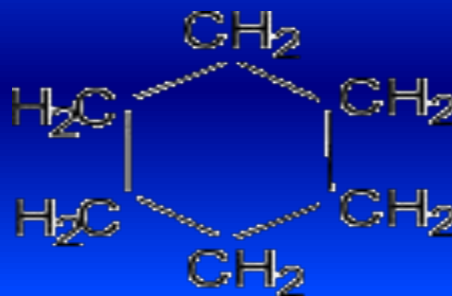
1,2- диметилциклопропан.



Циклобутан



Циклопентан



Циклогексан

*Задание.1.* Составьте гомологический ряд циклоалканов, состоящий из четырёх представителей циклоалканов, начиная с простейшего. Напишите их структурные формулы и дайте им названия.

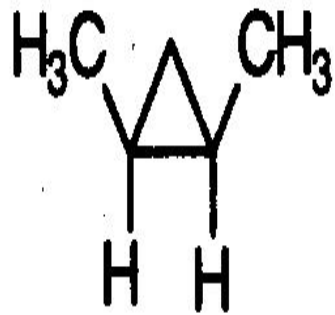
Для циклоалканов, как и для всех классов органических соединений, характерна изомерия углеродного скелета (структурная изомерия). Структурная изомерия для циклоалканов, *во-первых*, обусловлена размером цикла. Так, существует два циклоалкана формулы  $C_4H_8$ : циклобутан и метилциклопропан. *Во-вторых*, такая изомерия обуславливается положением заместителей в цикле (например, 1,1 и 1,2-диметилбутан).



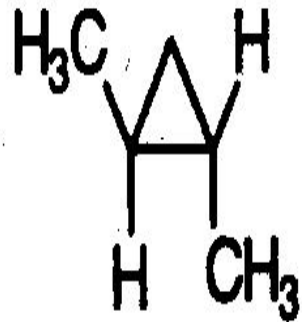
# Изомерия циклоалканов

Структурная и межклассовая —  
циклоалканы изомерны алкенам,  
есть еще пространственная

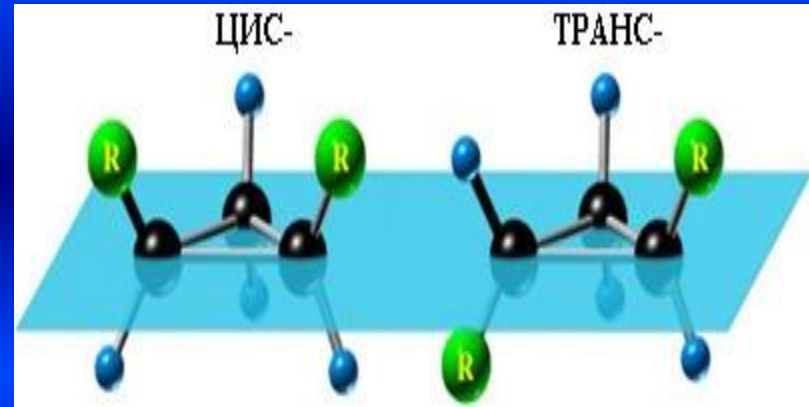
Отсутствие свободного вращения вокруг связей С—С в цикле создаёт предпосылки для существования пространственных изомеров у некоторых замещенных циклоалканов. Например, в молекуле 1,2-диметилциклопропана две группы СН<sub>3</sub> могут находиться по одну сторону от плоскости цикла (цис-изомер) или по разные стороны (транс-изомер)



цис-изомер



транс-изомер



Изучив материал, о химических свойствах циклоалканов ответьте на следующие вопросы.

1. Какие циклоалканы по своему химическому поведению близки к алканам? Приведите примеры.

2. Какие реакции возможны для циклоалканов в отличие

*Таблица. Физические свойства некоторых циклоалканов*

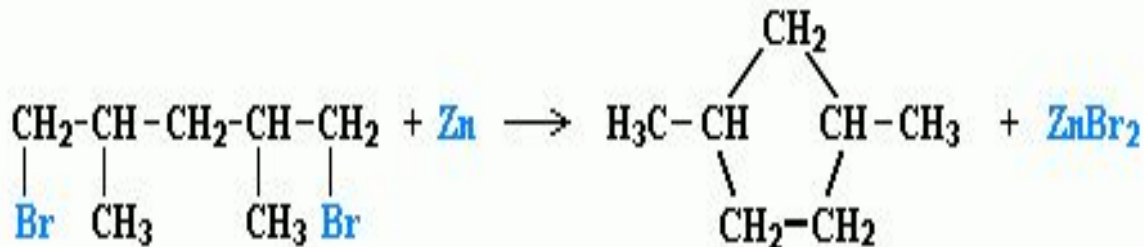
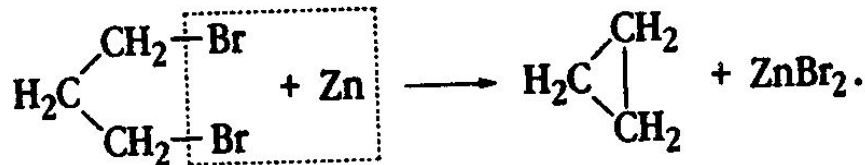
Соединение	$t^{\circ}\text{пл.},$ $^{\circ}\text{C}$	$t^{\circ}\text{кип.},$ $^{\circ}\text{C}$	Плотность $\text{г/см}^3$
Циклопропан	-126,9	-33	0,688
Циклобутан	- 80	13	0,703
Циклопентан	- 94,4	49,3	0,755
Циклогексан	6,5	80,7	0,779

Задание .Заполните таблицу.

Тип реакции	Малые циклы (циклопропан)	Обычные циклы (циклогексан)

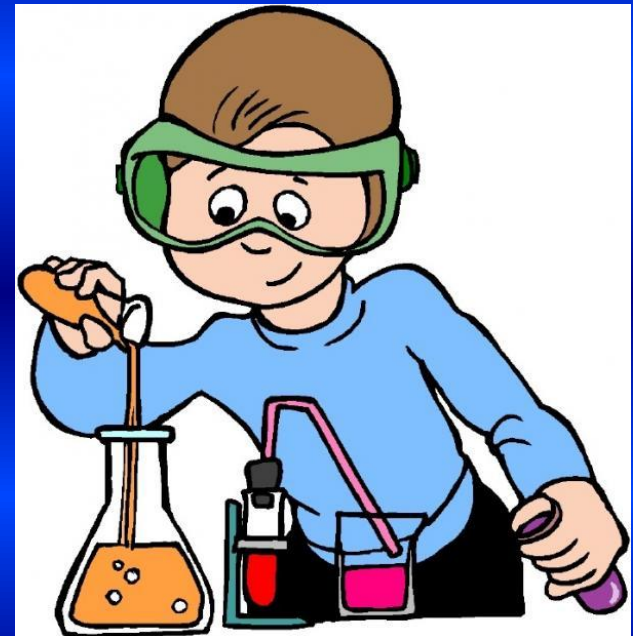
# Получение циклоалканов

В **лаборатории** циклоалканы получают нагреванием дигалогенопроизводных с металлами (Na, Mg, Zn):



1,5-дибром-2,4-диметилпентан

1,3-диметилциклопентан

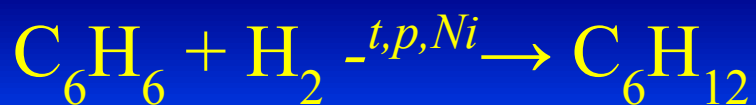


## В промышленности:

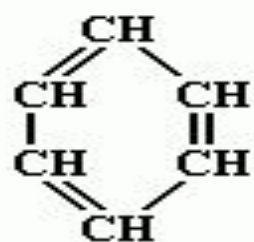
1) Из нефти (пяти- и шестичленных)

Циклоалканы содержатся в значительных количествах в нефтях некоторых месторождений (отсюда произошло одно из их названий - *нафтенy*). При переработке нефти выделяют главным образом циклоалканы  $C_5$   $C_7$ .

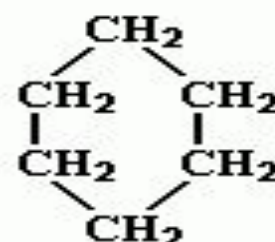
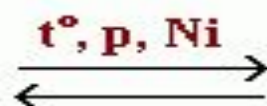
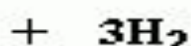
2) Из ароматических углеводородов – каталитическое гидрирование:



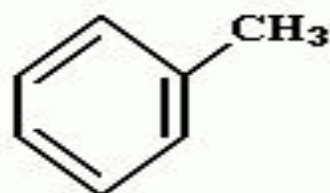
## Гидрирование бензола и его гомологов



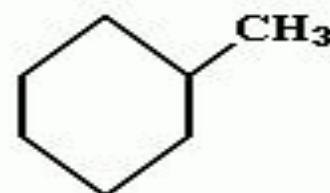
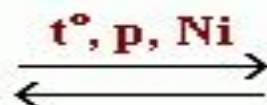
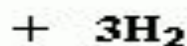
Бензол



Циклогексан



Метилбензол  
(толуол)



Метилцикло-  
гексан



Прочитайте в учебнике о строении циклоалканов и попытайтесь ответить на следующие вопросы.

1. Какова общая формула циклоалканов?
2. Напишите формулу простейшего циклоалкана. Назовите его.
3. Напишите структурную формулу циклопропана и укажите связи в молекуле, определите тип гибридизации атома углерода.
4. В чём наблюдается сходство циклопропана с непредельными углеводородами?
5. Каковы физические свойства циклоалканов? Как вы думаете, почему температуры кипения и плавления циклоалканов выше, чем у соответствующих алканов?

Домашнее задание: § 15, 16 упр. 3, 4  
стр 51 упр. 2, 5, 18 стр. 52