




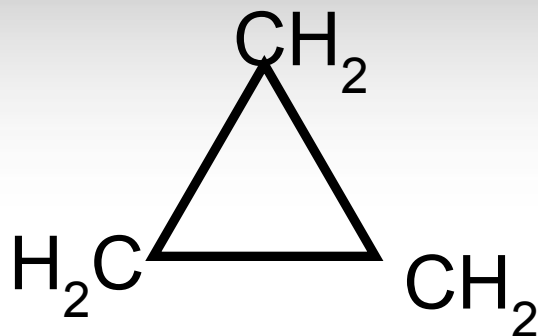
Циклоалканы.



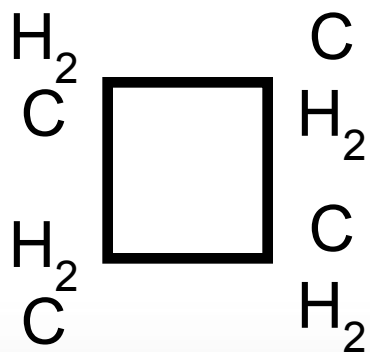
❖ Циклоалканы – это углеводороды, в которых все атомы углерода замкнуты в цикл.

Общая формула - C_nH_{2n}

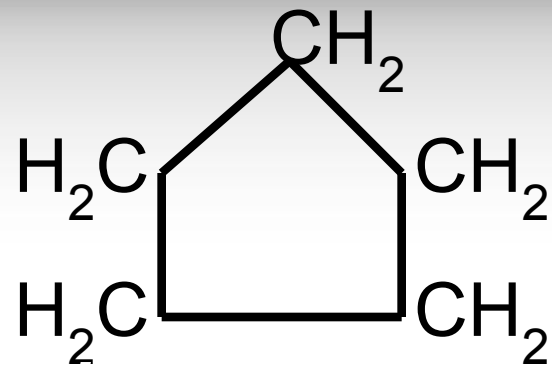
Гомологический ряд алканов



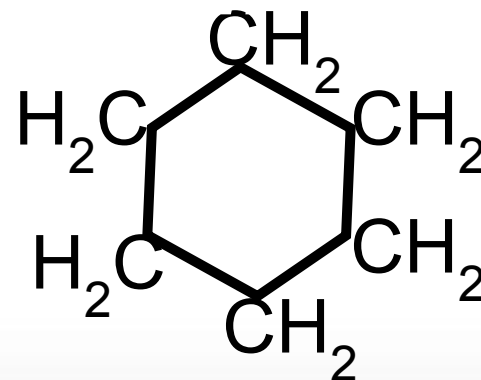
циклопропан



циклобутан



циклопентан



циклогексан

Строение молекул

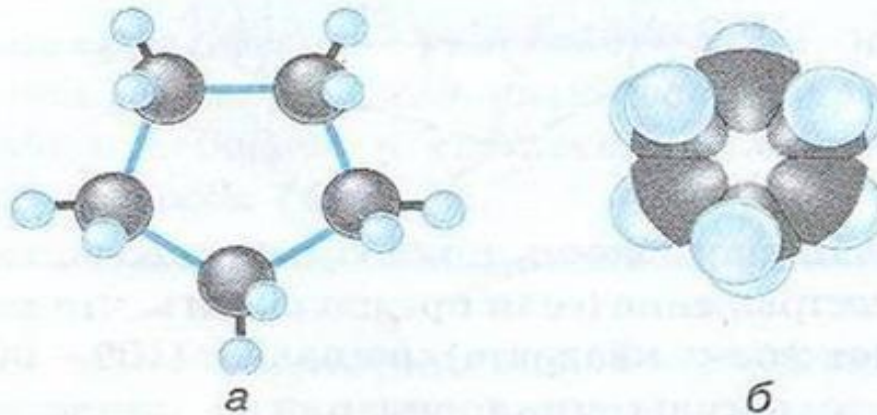


Рис. 15. Модели молекул циклоалканов:
а — шаростержневая модель циклопентана; *б* — масштабная модель циклогексана (видны не все атомы водорода)

Гибридизация sp^3

Угол связи равен 109 градусов

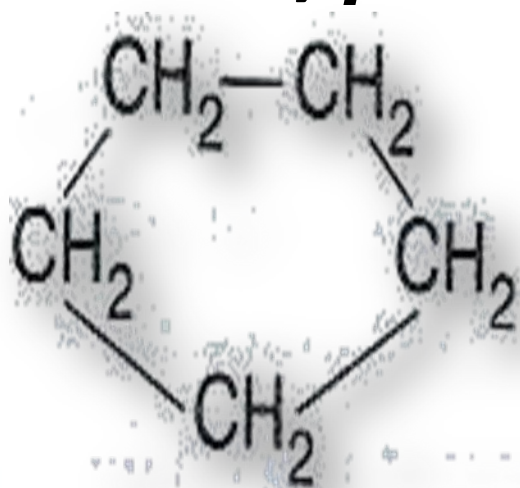
Строение молекул

- **Сходство с предельными углеводородами:**
Каждый атом углерода в **циклоалканах** находится в состоянии **sp^3 -гибридизации** и образует **четыре σ -связи C-C и C-H.**

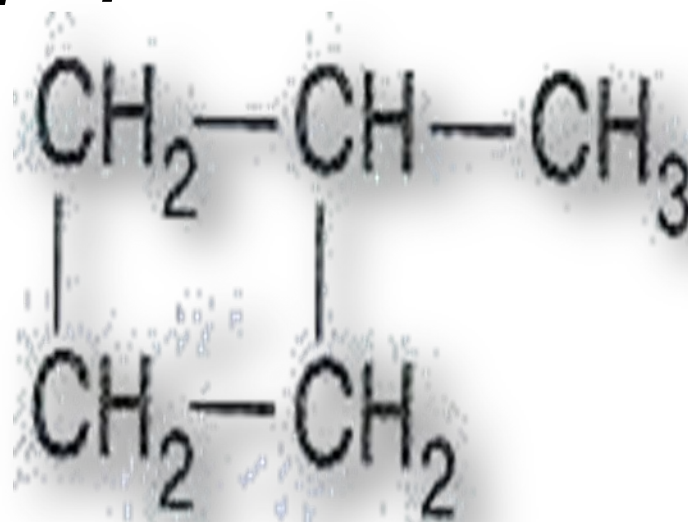
Изомерия циклоалканов

□ Структурная

а) размер цикла



циклопентан



метилциклобут

ан

Изомерия циклоалканов

□ Структурная
г) межклассовая

Циклоалканы

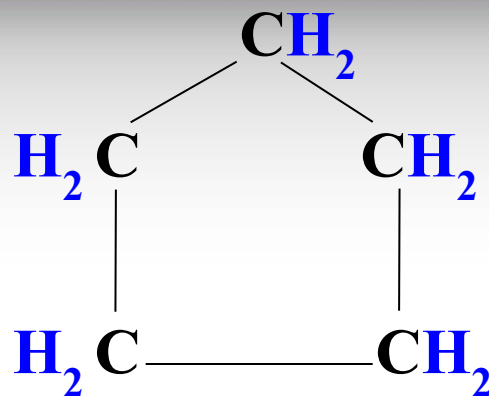


Алкены



Имеют одну молекулярную формулу, но
разное строение, т.е. являются

изомерами.



ЦИКЛОПЕНТАН



ПЕНТЕН-1



Нахождение в природе

Циклоалканы главным образом находятся в составе некоторых **нефти**. Отсюда и другое название циклоалканов – **нафтены**. Пяти – и шестичленные циклоалканы были впервые выделены из нефти и изучены профессором Московского университета

В.В. Марковниковым



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Число атомов 3-4	Число атомов 5-15	Число атомов >15
Газы	Жидкости	Твердые вещества

- Температура кипения и плавления **циклоалканов выше, чем у алканов** с равным количеством атомов углерода
- Чем больше размер цикла, тем больше температура кипения;
- В воде практически не растворимы, но растворимы в органических растворителях;

Химические свойства

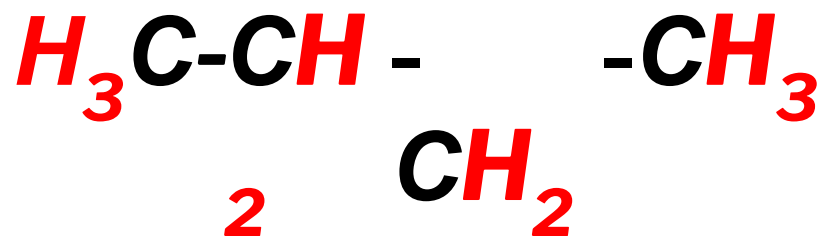
Химические свойства циклопарафинов зависят от числа атомов углерода, составляющих цикл.

- Низшие циклоалканы (циклопропан и циклобутан) ведут себя как ненасыщенные углеводороды, они способны вступать в реакции присоединения.**
- Циклоалканы с большим количеством углеродных атомов в цикле ведут себя как алканы, для них характерны реакции замещения.**

Реакции присоединения

1) Гидрирование

При каталитическом гидрировании
трех-, четырех- и пятичленные
циклы
разрываются с образованием

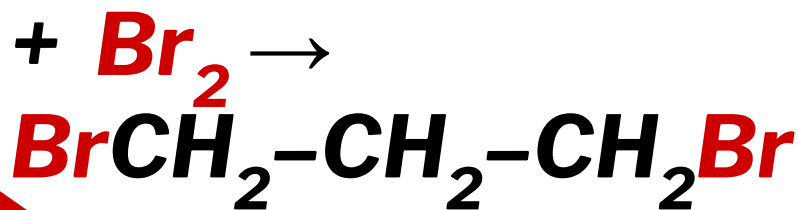


циклобутан

бутан

Реакции присоединения

2) Галогенирование
Трехчленный цикл при
галогенировании
разрывается,
присоединяя атомы галогена



циклопропан

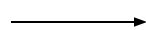
1,3-дибромпропан

Реакции присоединения

3) Гидрогалогенирование
Циклопропан и его гомологи
взаимодействуют
с галогеноводородами с разрывом
цикла.



+ HBr



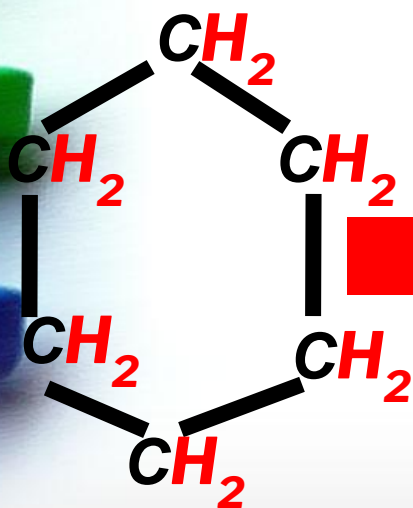
циклопропан

1-бром
пропан

Реакции замещения

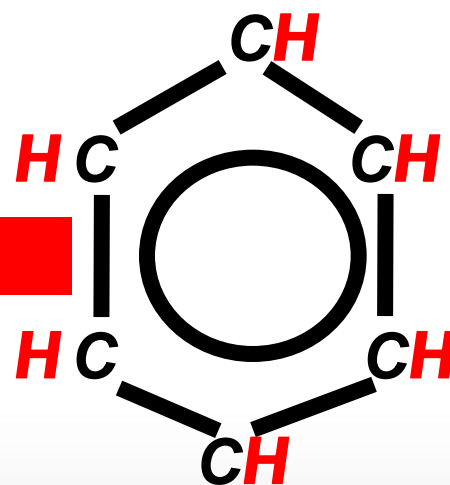
4) Дегидрирование

Соединения с шестичленными циклами при нагревании с катализаторами дегидрируются с образованием ароматических углеводородов.



циклогексан

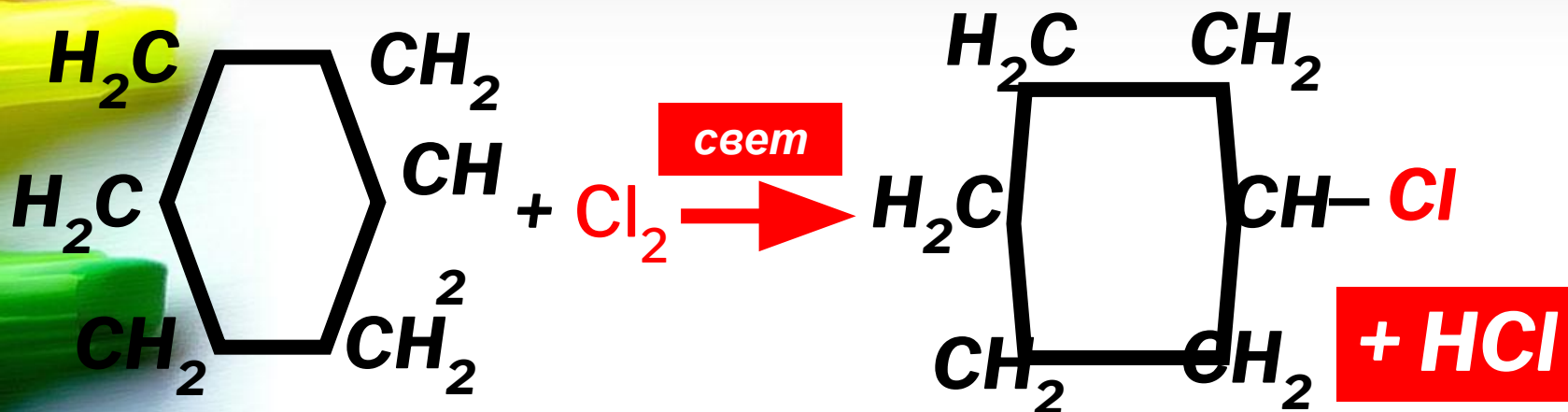
$300^\circ\text{C},$
 $\text{Pd} \rightarrow$



бензол

$+ 3 \text{H}_2$

Реакции замещения



хлорциклогекса
H

Реакция горения

Полное окисление (горение) с образованием **воды и углекислого**

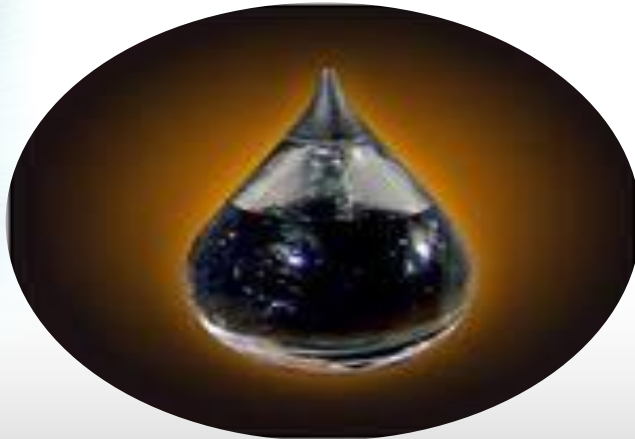


Получение

I. В промышленности

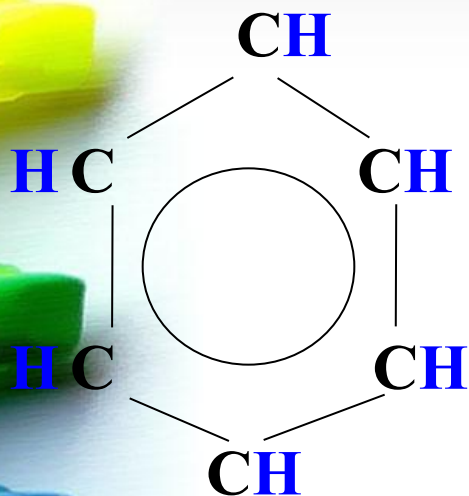
1) Из нефти

При переработке нефти выделяют главным образом **циклоалканы $C_5 - C_7$**

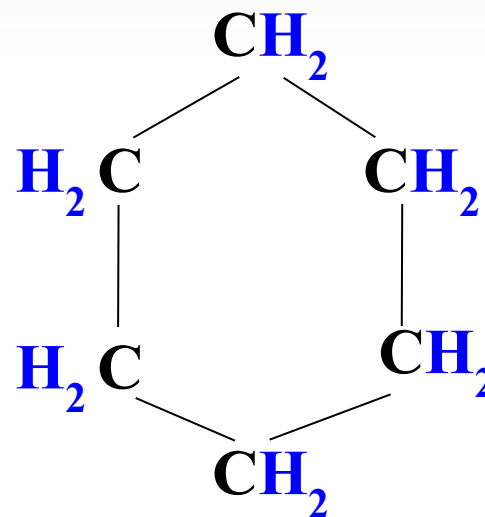
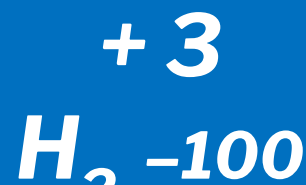


Получение

2) Из ароматических углеводородов –
каталитическое гидрирование



бензол



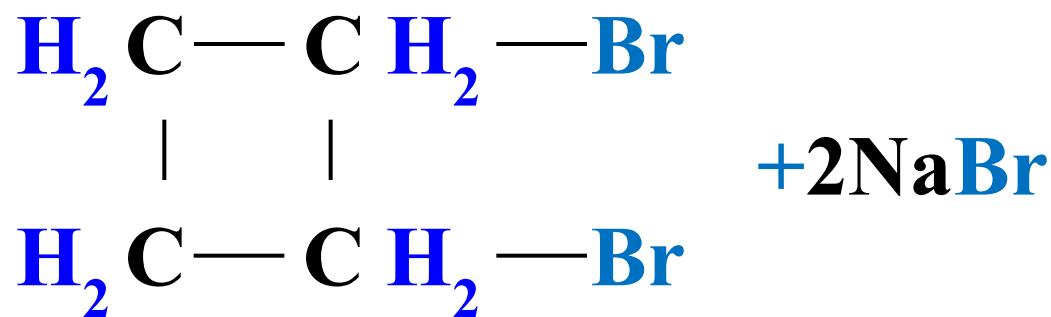
циклогекса

H

Получение

II. В лаборатории

Из дигалогенпроизводных алканов
(внутримолекулярная реакция Вюрца):



циклобутан

Применение

Практическое значение имеют циклогексан, метилциклогексан, и некоторые другие. В процессе ароматизации нефти эти соединения превращаются в ароматические углеводороды

–
бензол, толуол и другие вещества. Которые широко используются для синтеза красителей, медикаментов и т. д. Циклопропан применяют для наркоза.

