

**ГАПОУ «Казанский медицинский  
колледж»**

# **ЦИКЛОАЛКАНЫ**

**Специальность: Фармация**

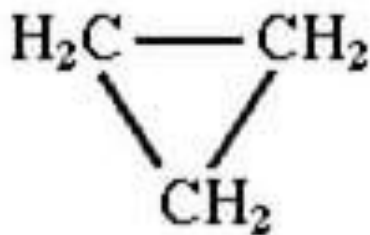
**Составитель: преподаватель химии, биологии,  
экологии ГАПОУ «Казанский медицинский колледж»**

**Галимуллина Лилия Наилевна**

**Казань, 2017**

# Определение

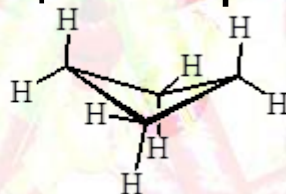
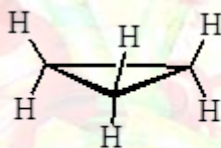
- Циклоалканы – предельные углеводороды с замкнутой цепью. Общая формула –  $C_n H_{2n}$  (моноциклические незамещенные).



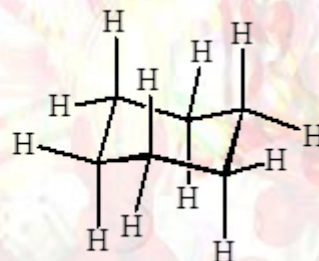
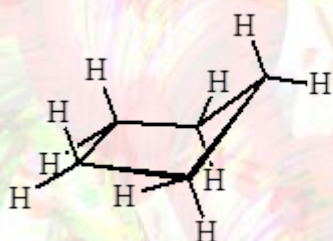
# Классификация

- Моноциклические: циклопропан, циклобутан, циклопентан, циклогексан

- **малые циклы**  $C_3$ - $C_4$  циклопропан, циклобутан;

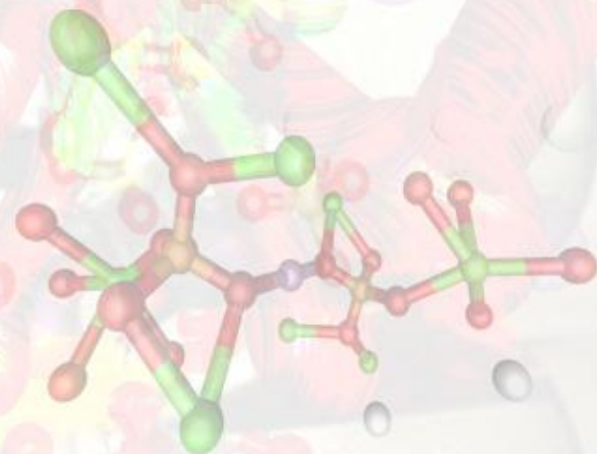


- **обычные циклы**  $C_5$ - $C_6$  циклопентан, циклогексан;



- **средние циклы**  $C_7$ - $C_{12}$  ;

- **макроциклы**  $>C_{12}$  .



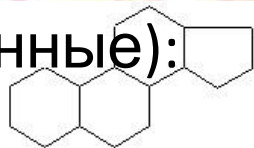
# Классификация

- Полициклические:

а) Конденсированные  
(аннелированные):

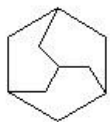


Пергидронафталин  
(декалин)

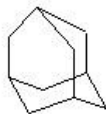


Циклопентанпергидрофенантрен  
(стеран)

б)  
М



Адамантан



Бицикло[2,2,1]гептан

число атомов  
в мостиках

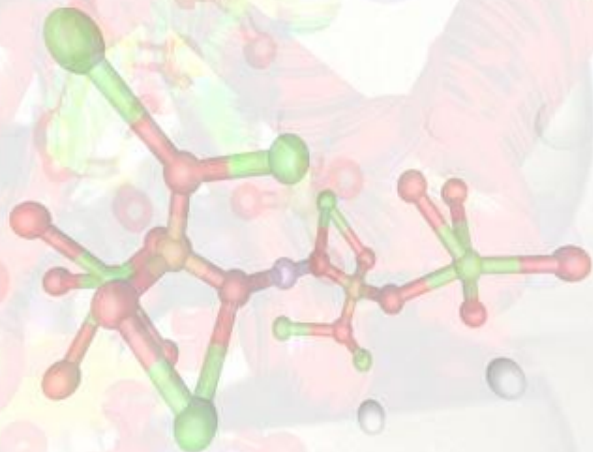
по общему числу  
С-атомов

в)  
Спироуглеводороды:



спиро[5,4]декан

число атомов в циклах



## Изомерия циклоалканов

Для циклоалканов характерны как структурная, так и пространственная изомерия.

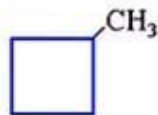
### Структурная изомерия

#### 1. Изомерия углеродного скелета:

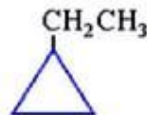
а) кольца



Циклопентан

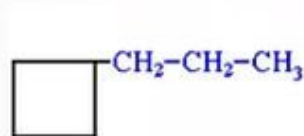


Метил-  
циклобутан

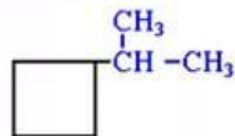


Этил-  
циклопропан

б) боковых цепей

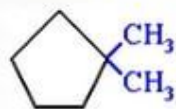


н-Пропил-  
циклобутан

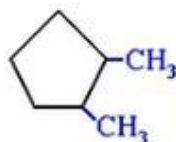


Изопропил-  
циклобутан

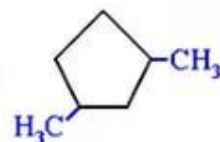
#### 2. Изомерия положения заместителей в кольце:



1,1-Диметил-  
циклопентан

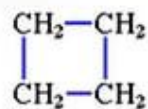


1,2-Диметил-  
циклопентан



1,3-Диметил-  
циклопентан

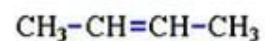
#### 3. Межклассовая изомерия с алкенами:



Циклобутан



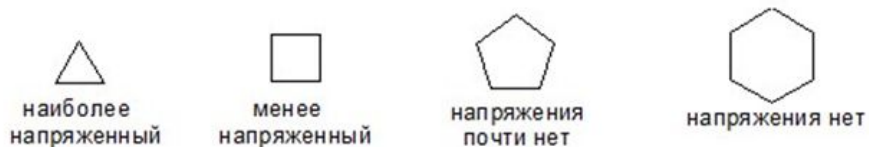
Бутен-1



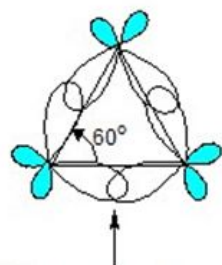
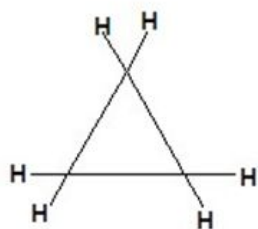
Бутен-2

# Теория напряжений (Байер)

Отклонение геометрического угла от валентного угла  $109^\circ$  создает напряжение в цикле:

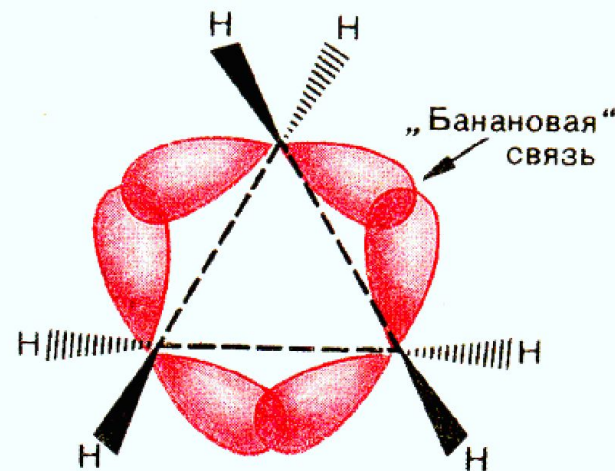
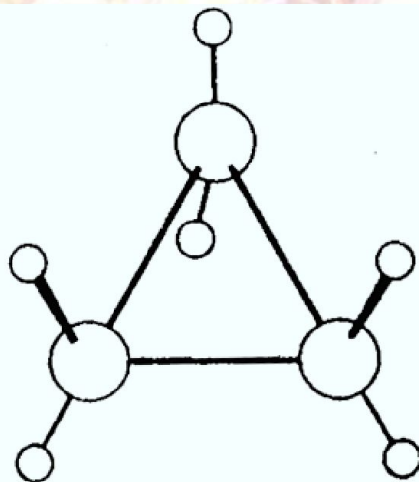


Циклопропан

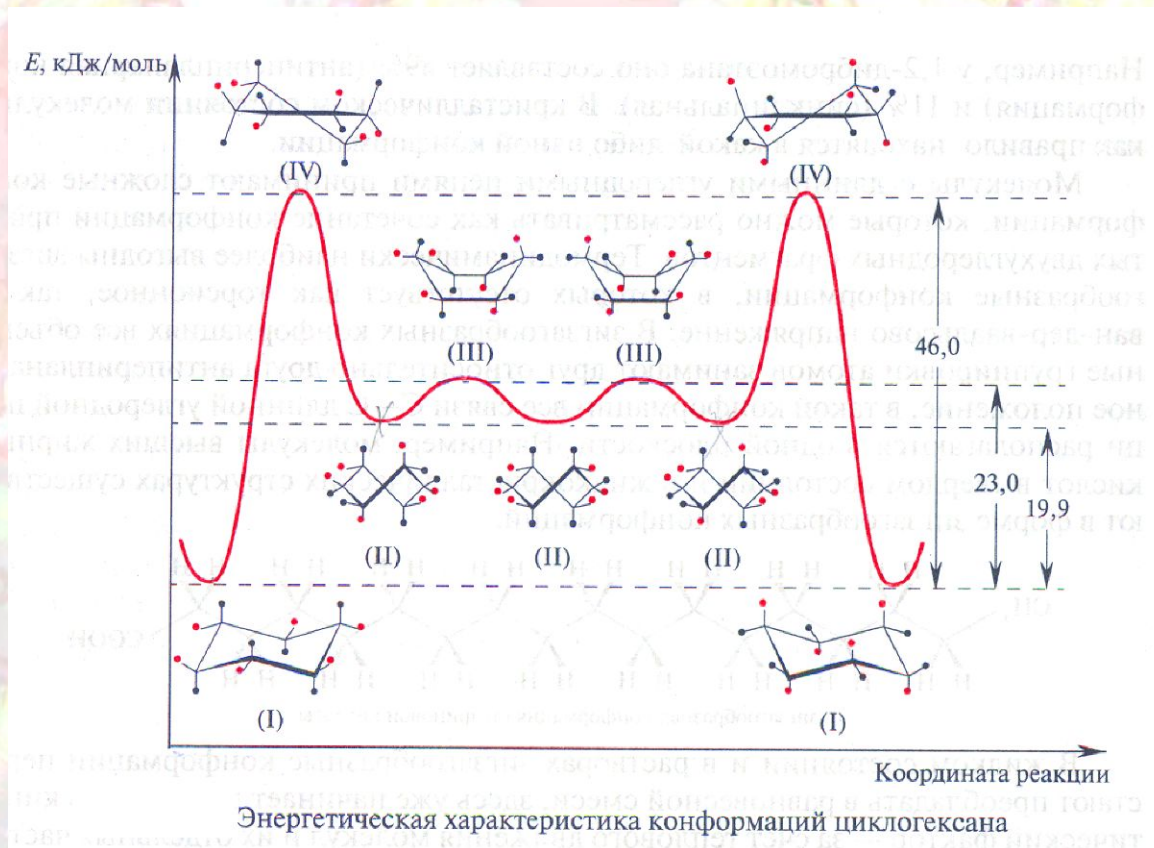


"Банановые" связи

«Банановые» связи промежуточные по своему характеру между  $\pi$ - и  $\sigma$ -связями: ненасыщенность циклопропана – реакции присоединения с разрывом цикла.

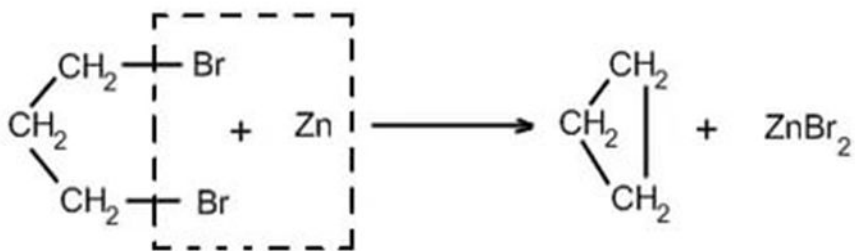


# Циклогексан. Конформации

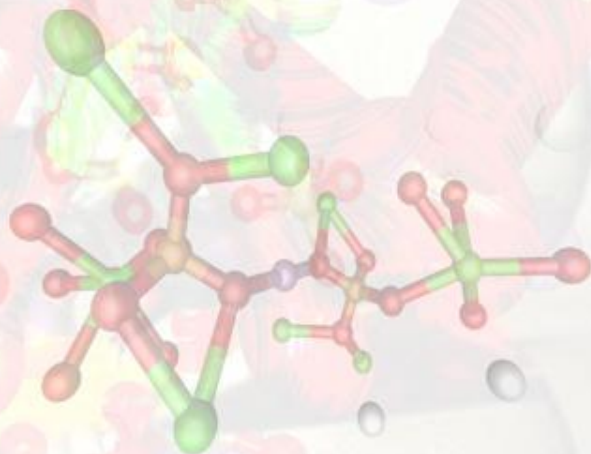
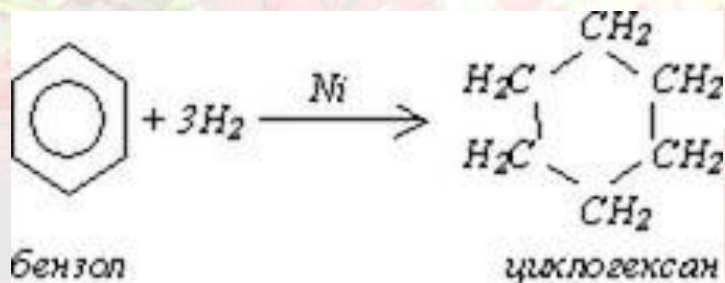


# Способы получения циклоалканов

- 1. Дегидрирование дигалогенпроизводных алканов (вариант реакции Вюрца):



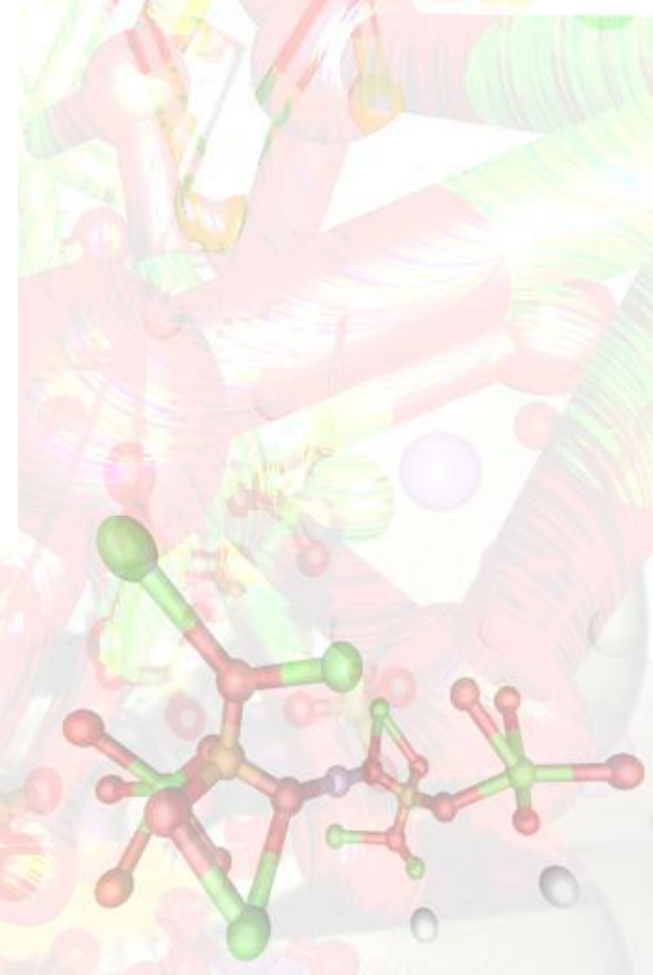
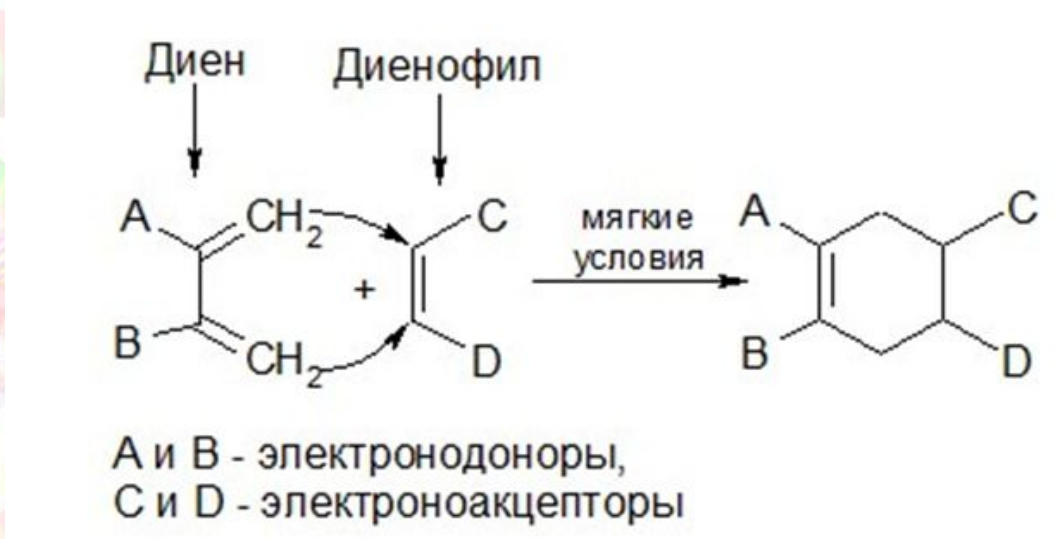
- 2. Гидрирование бензола:





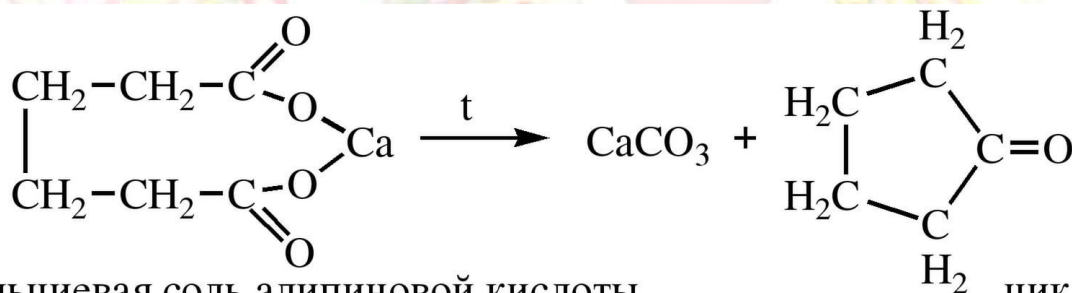
# Способы получения циклоалканов

- 3. Диеновый синтез (реакция Дильса-Альдера):



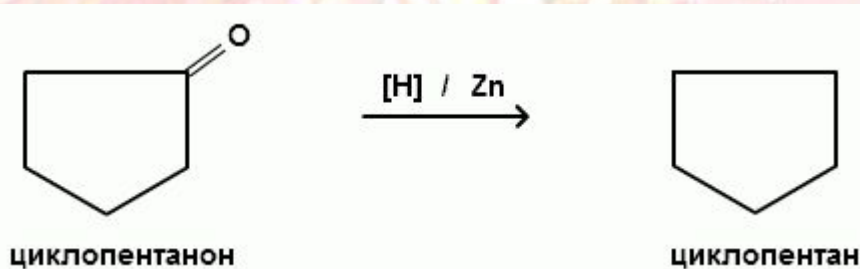
# Способы получения циклоалканов

## 4. Пиролиз солей дикарбоновых кислот:



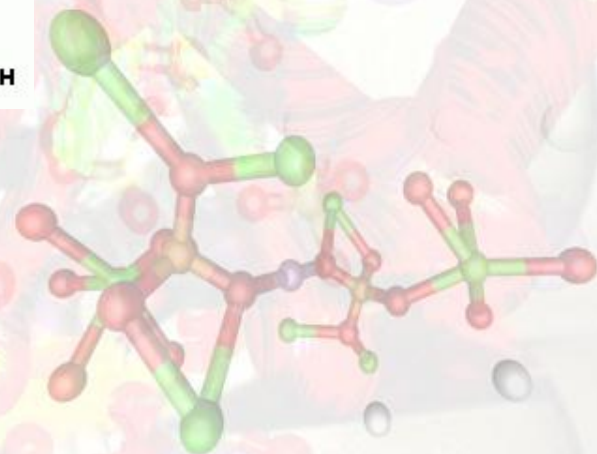
кальциевая соль адипиновой кислоты

циклопентанон



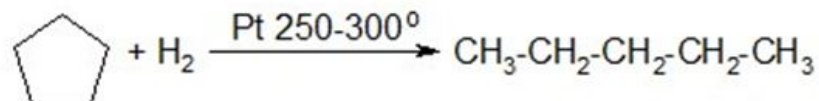
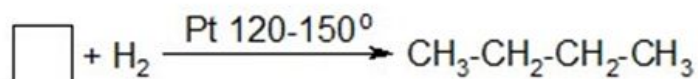
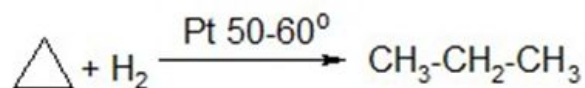
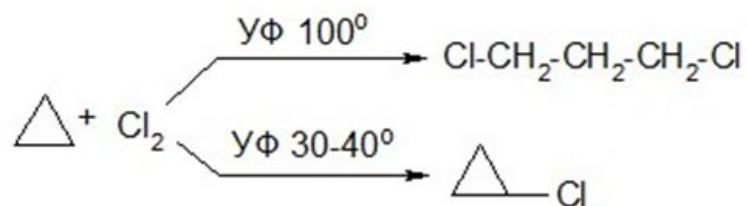
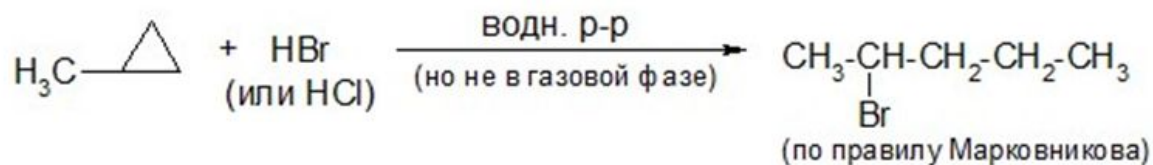
циклопентанон

циклопентан



# Химические свойства циклоалканов

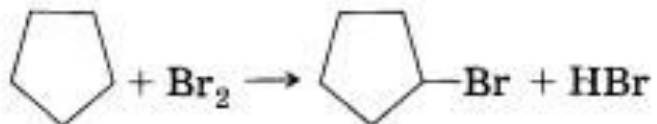
## 1. Реакции малых циклов:



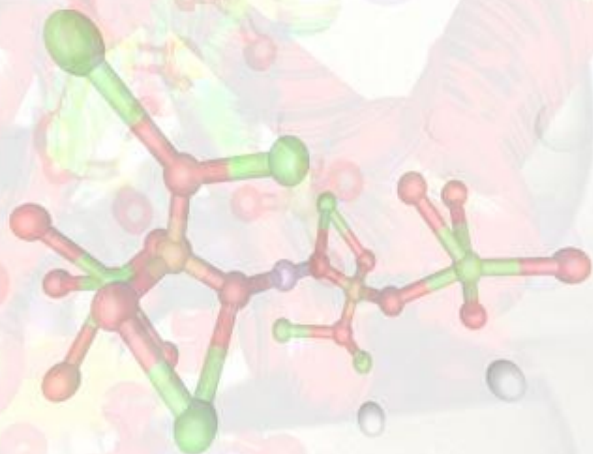
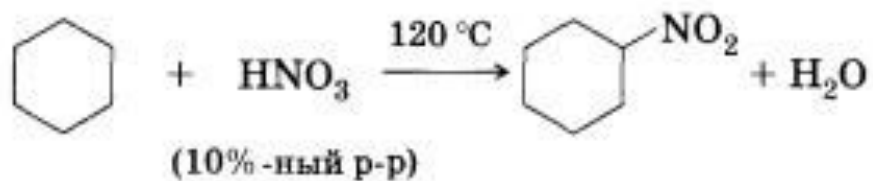
# Химические свойства циклоалканов

- Реакции больших циклов

## 1. Галогенирование (бромирование)

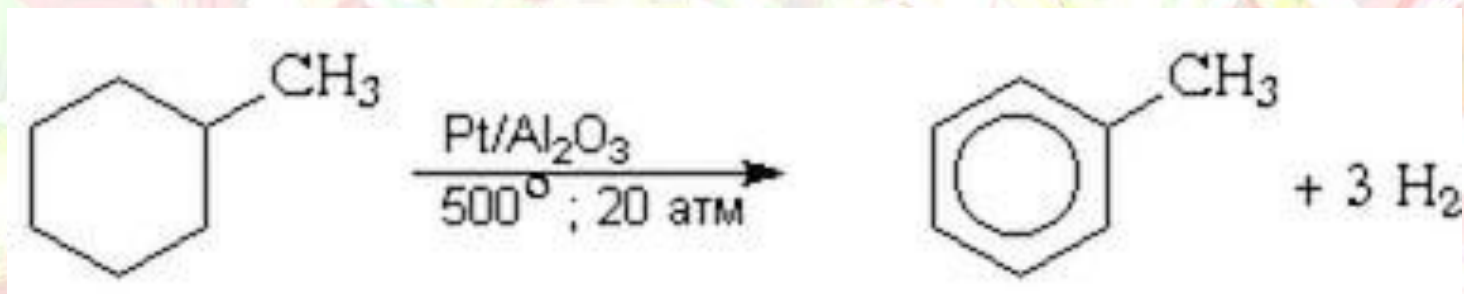


## 2. Нитрование

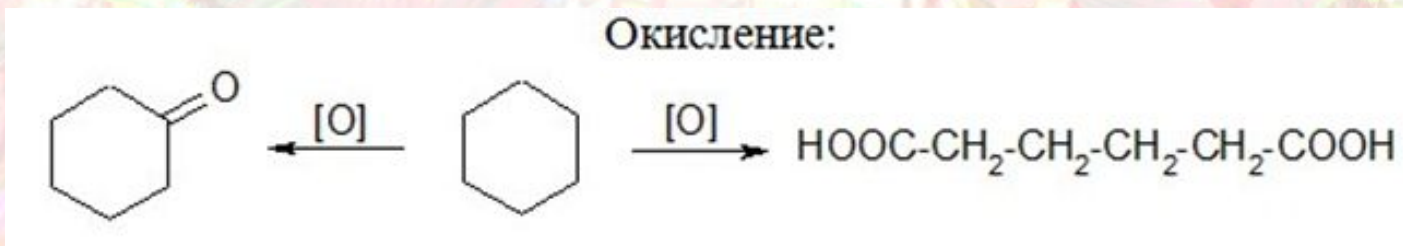


# Химические свойства циклоалканов

- Реакции дегидрирования



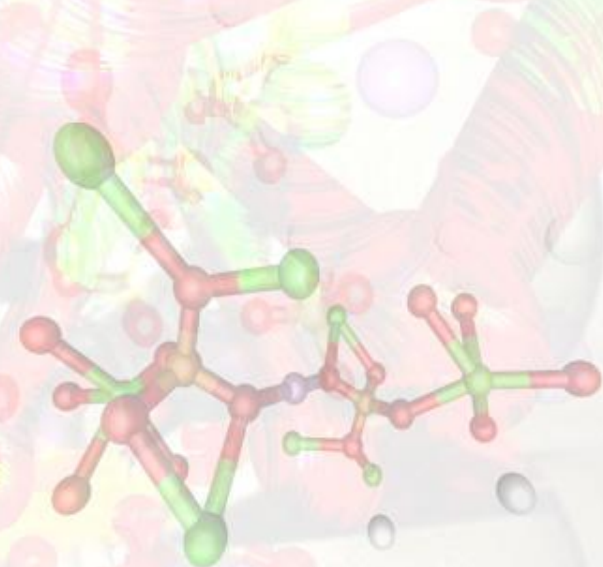
- Реакции окисления:



# Отдельные представители

## циклоалканов

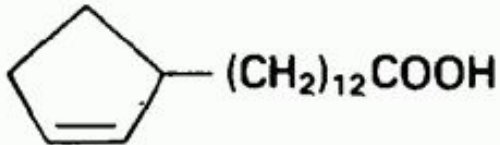
- **Циклопропан** – бесцветный газ, используемый в качестве безвредного и не дающего последствий дыхательного наркотического средства для ингаляционного наркоза.



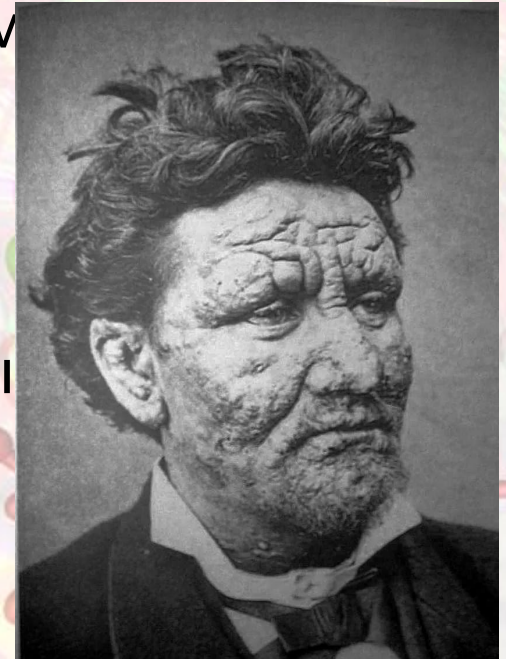
# Отдельные представители

## ЦИКЛОАЛКАНОВ

- **Циклобутан** – газообразное вещество. Из известных природных соединений с циклобутановым кольцом следует назвать труксиновую кислоту, а так же монотерпены.
- **Циклопентан** и его производные содержатся в нефти в большом количестве. Циклопентановое кольцо содержит гиднокарповая кислота, которая в виде глицератов входит в состав хаульм масла,  
добываемого из семян некоторых растений, и является одним из немногих средств для лечения проказы



Хаульмугровая  
кислота

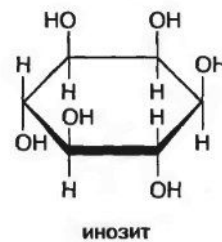


# Отдельные представители циклоалканов

- **Циклогексан** является существенной составной частью кавказской нефти, представляет собой бесцветную жидкость с приятным запахом. Он широко используется как растворитель и исходное химическое сырьё.
- Производные циклогексана содержатся в природных соединениях:

-терпены;

-инозит – витамин для  
животных;



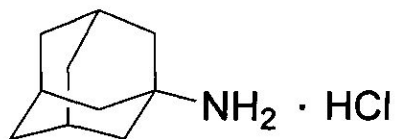
эльности некоторых

-стрептидин и стрептамин – фрагменты антибиотиков.

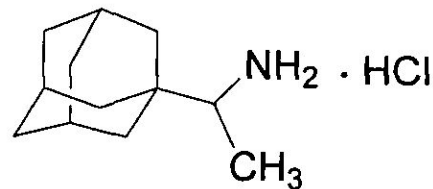


# Отдельные представители циклоалканов

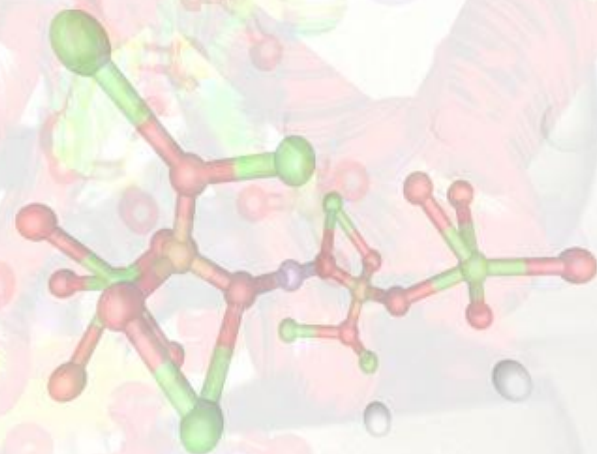
- **Адамантан** – бесцветное с камфорным запахом кристаллическое вещество. Впервые выделен из нефти. Его производное ремантадин, 1-(1-адамантил)-1-этанами́н гидрохлорид является одним из лекарств



Амантадин

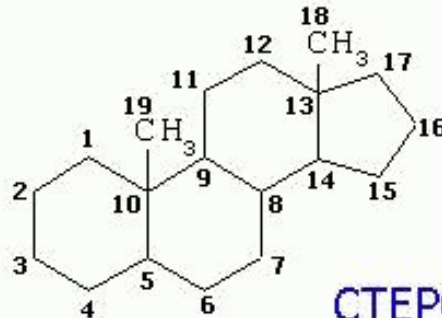


Ремантадин



# Стероиды

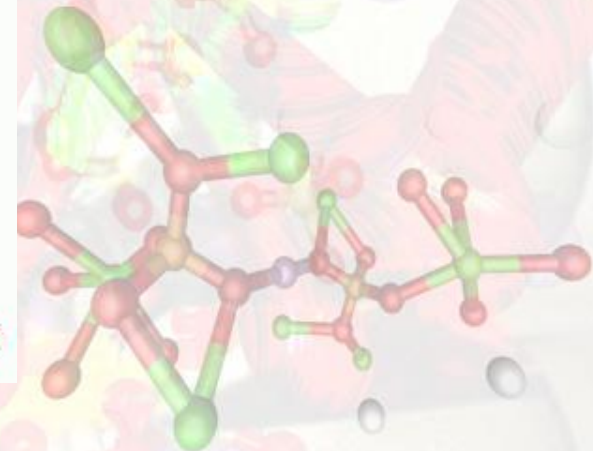
Конденсация трех молекул циклогексанов и одной молекулы циклопентана приводит к образованию циклопентанопергидрофенантрена, лежащего в основе различных стероидов, участвующих в процессах жизнедеятельности. Биосинтез циклопентанопергидрофенантрена происходит в клетках печени, кожи, коркового слоя надпочечников животных организмов из активной уксусной кислоты – ацетил-КоА.



СТЕРОИДЫ-

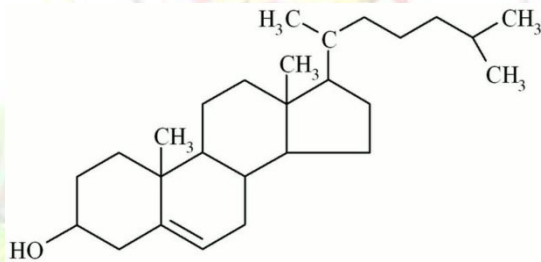
производные

циклопентанпергидрофенантрена



# Производные циклопентанопергидрофенантрена

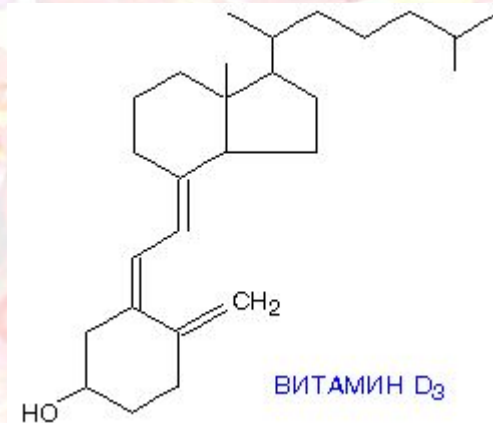
Холестерин Желчные кислоты



## Гормоны



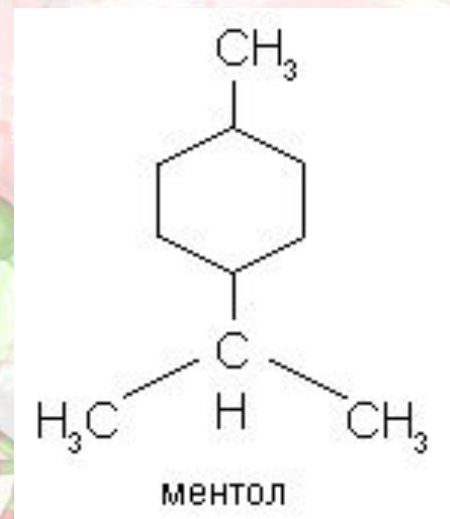
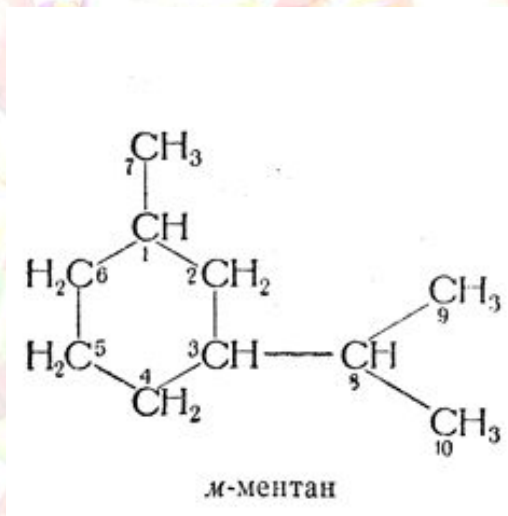
## Витамин D<sub>3</sub>



# Терпены

## Моноциклические терпены

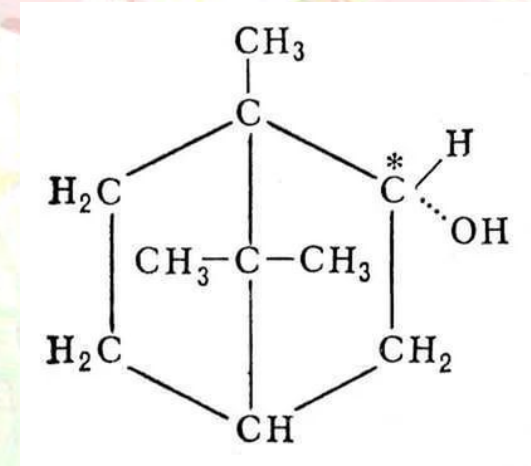
Ментол – из мяты перечной – наружное болеутоляющее средство. Входит в большое число лекарственных комбинированных препаратов.



# Терпены

## Бициклические терпены:

**Борнеол** получают из эфирного масла камфорных деревьев, применяется в фармацевтической (препараты для лечения ишемической болезни сердца, для лечения и профилактики почечнокаменной и желчнокаменной болезни), парфюмерно-косметической, деревообрабатывающей промышленности, сельском хозяйстве и других отраслях производства.

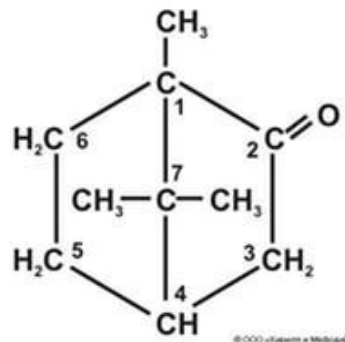


# Терпены

**Камфора** – кристаллическое вещество с т. пл. 179 градусов. Обладает специфическим «камфорным» запахом. Может быть получена из скипидара, эфирного масла камфарного дерева.



Камфара – основное аналептическое средство: тонизирует дыхательный центр, стимулирует сосудодвигательный на обменные сердечной мь

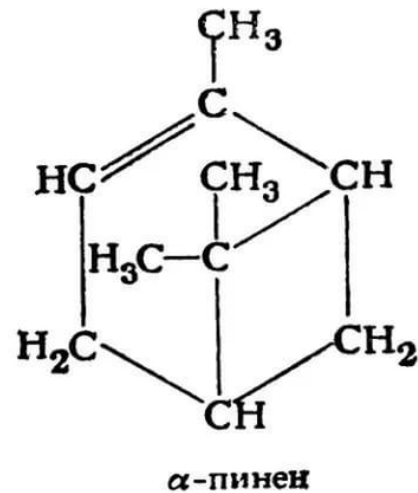
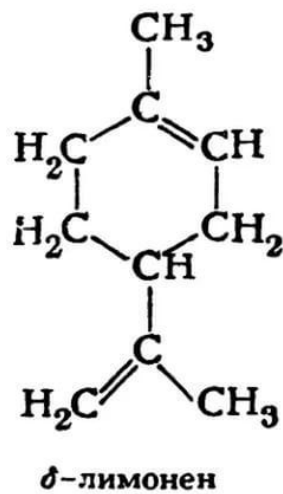
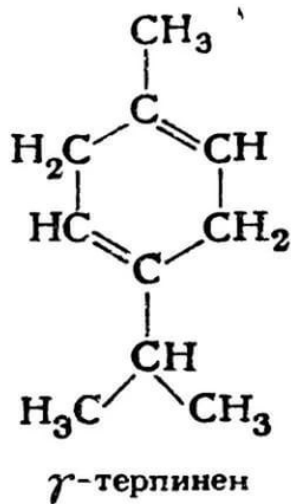


твует



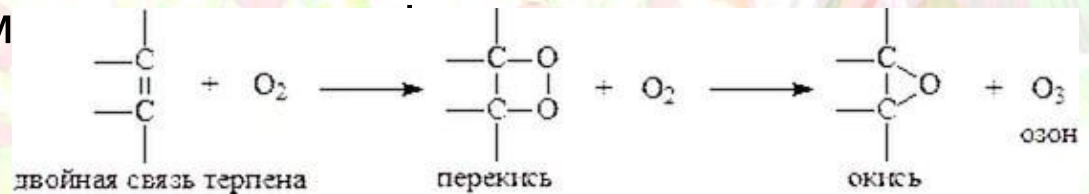
# Терпены

**Терпингидрат** –  $C_{10}H_{20}O_2$  X  $H_2O$  получают окислением лимонена перекисью водорода или действием серной кислоты на пинен. Применяют как отхаркивающее средство



# Биологическое значение терпенов

- Терпены окисляются кислородом воздуха по месту двойной связи, при этом образуются перекиси, которые легко разлагаются, активируя кислород, дающий нестойкий озон. Этим объясняется благотворное действие воздуха сосновых лесов на легочных больных. На способности терпенов активировать кислород воздуха основано также применение эфирных м



- Скипидар широко применяется в медицине для втирания в кожу как раздражающее средство при простудных заболеваниях. Из скипидара получают камфору.





# Использованная литература

- 1. Органическая химия./Под ред. Н.А. Тюкавкиной.- М.: «ГЭОТАР Медиа», 2013.
- 2. Пустовалова Л.М., Органическая химия. СПО.- Ростов на/Д «Феникс», 2013.
- 3. Г.М. Чернобелская, И.Н. Чертков, Химия. Для учащихся медицинских училищ. Издательство «Медицина», Москва, 1985 г.
- 4. Ю.М. Ерохин, Химия. - М.: «Академия», 2013 г.
- 5. Учебно – методические пособия, разработанные преподавателем.