

## Тема 2. Алкадиены



# Содержание

**Требование к студентам.**

**Учебная информация:**

Циклоалканы. Гомологический ряд , номенклатура

Изомерия циклоалканов

Физические свойства циклоалканов

Химические свойства циклоалканов

Способы получения циклоалканов



Далее



Назад



Содержание



Выход

# Требования к студентам

## Знать

- гомологический ряд и номенклатуру циклоалканов;
- изомерию циклоалканов;
- физические и химические свойства циклоалканов;
- различие химических свойств больших и малых циклов;
- способы получения циклоалканов.

## уметь:

- называть циклоалканы;
- находить и составлять формулы изомеров циклоалканов;
- составлять уравнения реакций, характерных для циклоалканов;
- составлять уравнения реакций получения циклоалканов.

# Циклоалканы. Гомологический ряд , номенклатура

**Циклоалканы** (циклопарафины, нафтены, цикланы, полиметилены) – предельные углеводороды с замкнутой (циклической) углеродной цепью.

Атомы углерода в циклоалканах, как и в алканах, находятся в  $sp^3$ -гибризованном состоянии и все их валентности полностью насыщены.

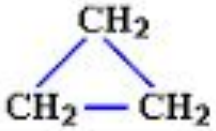

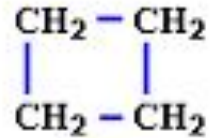



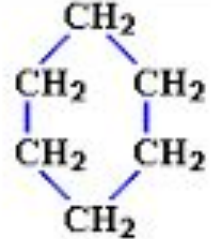

**Общая формула алканов:**



# Циклоалканы. Гомологический ряд, номенклатура (продолжение)

Гомологический ряд циклоалканов:

## Циклоалканы $C_3 - C_6$

Структурные формулы	Название
 	циклопропан
 	циклобутан
 	циклопентан
 	циклогексан

По правилам международной номенклатуры в циклоалканах главной считается цепь углеродных атомов, образующих цикл. Название строится по названию этой замкнутой цепи с добавлением приставки "*цикло*" (циклопропан, циклобутан, циклопентан, циклогексан и т.д.). При наличии в цикле заместителей нумерацию атомов углерода в кольце проводят так, чтобы ответвления получили возможно меньшие номера. Так, соединение

следует назвать 1,2-диметилциклобутан, а не 2,3-диметилциклобутан, или 3,4-диметилциклобутан.



Далее



Назад



Содержание



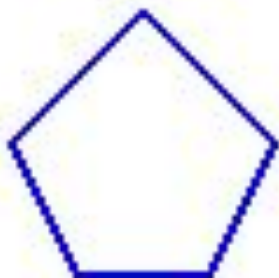
Выход

# Изомерия циклоалканов

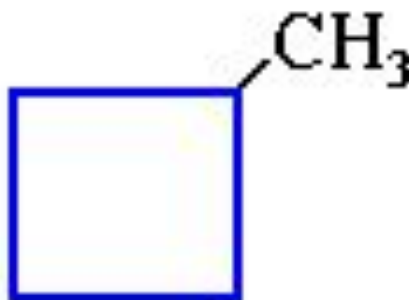
## Структурная изомерия

1. Изомерия углеродного скелета:

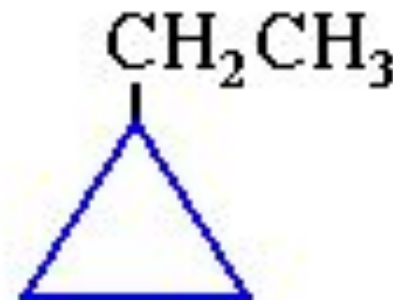
А) Кольца



**Циклопентан**



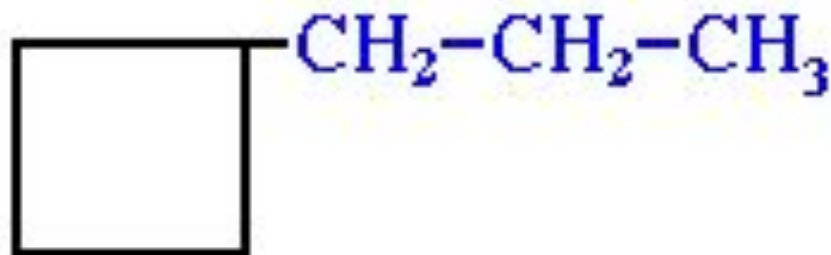
**Метил-  
циклобутан**



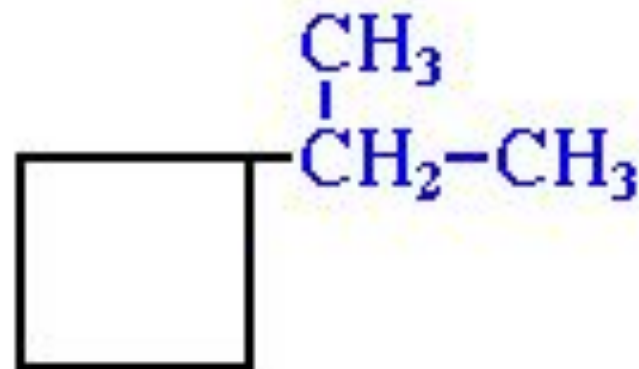
**Этил-  
циклопропан**

# Изомерия циклоалканов (продолжение)

Б) Боковых цепей.



**н-Пропил-  
циклобутан**

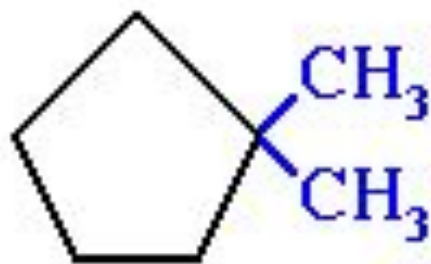


**Изопропил-  
циклобутан**

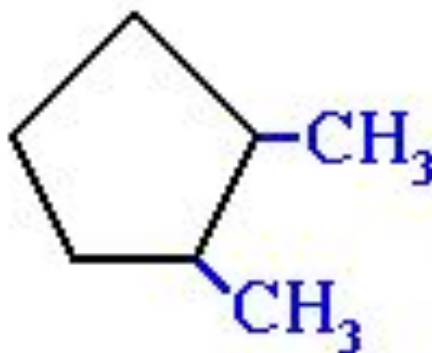


# Изомерия циклоалканов (продолжение)

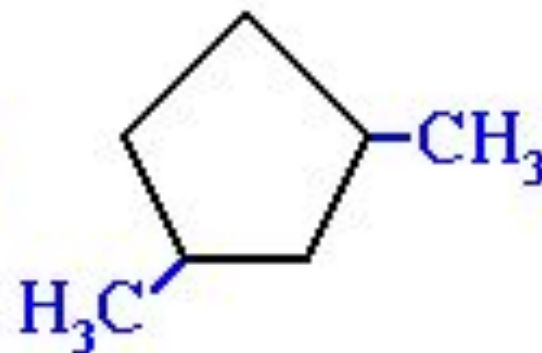
## Изомерия положения заместителей в кольце



**1,1-Диметил-  
циклопентан**



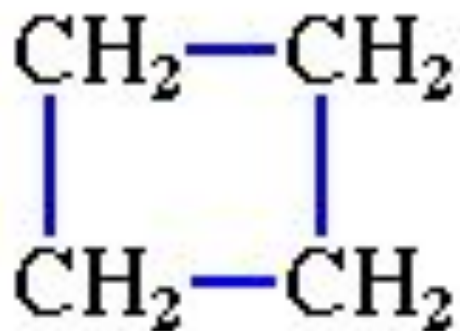
**1,2-Диметил-  
циклопентан**



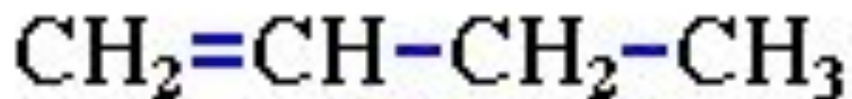
**1,3-Диметил-  
циклопентан**

# Изомерия циклоалканов (продолжение)

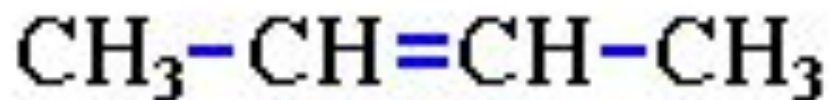
Межклассовая изомерия с алкенами:



Циклобутан



Бутен-1



Бутен-2



Далее



Назад



Содержание

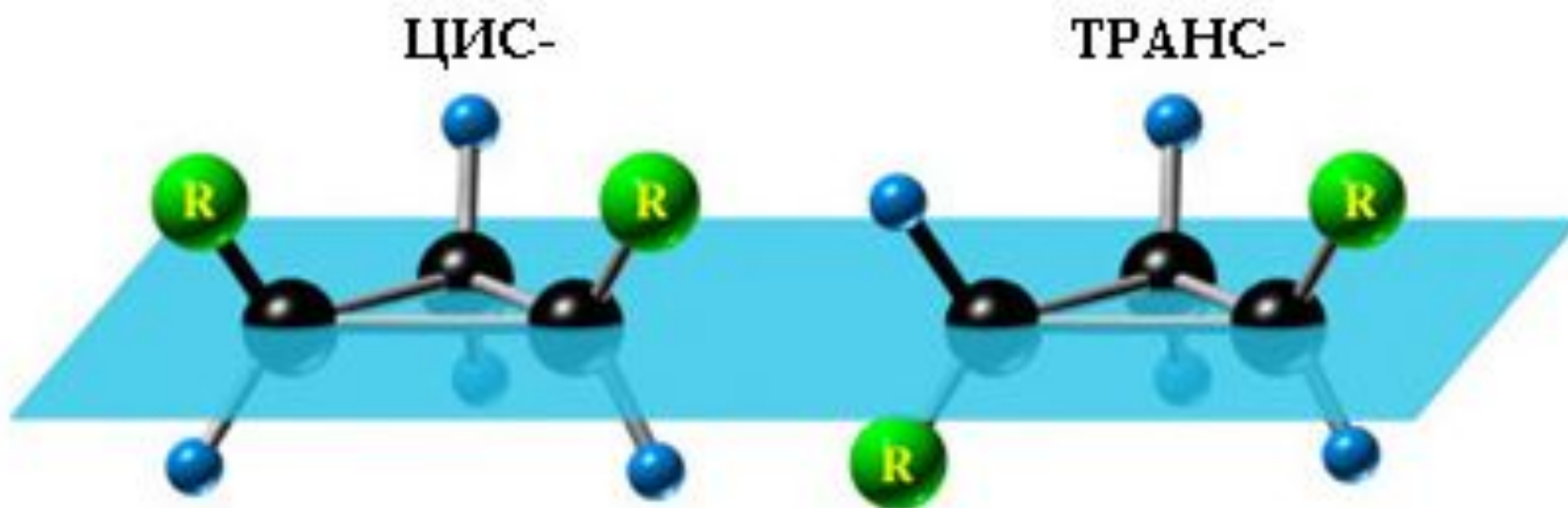


Выход

# Изомерия циклоалканов(продолжение)

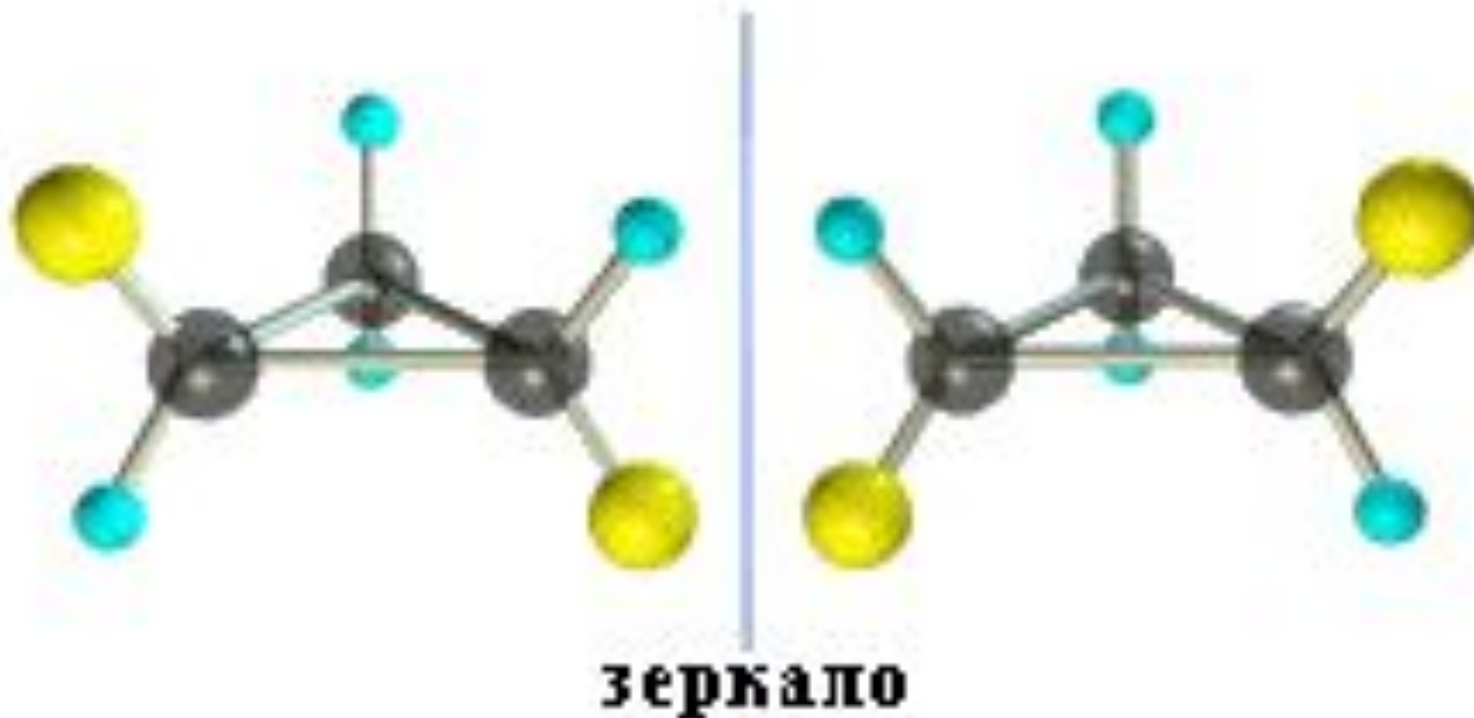
Пространственная изомерия.

1. Цис-, транс- изомерия:



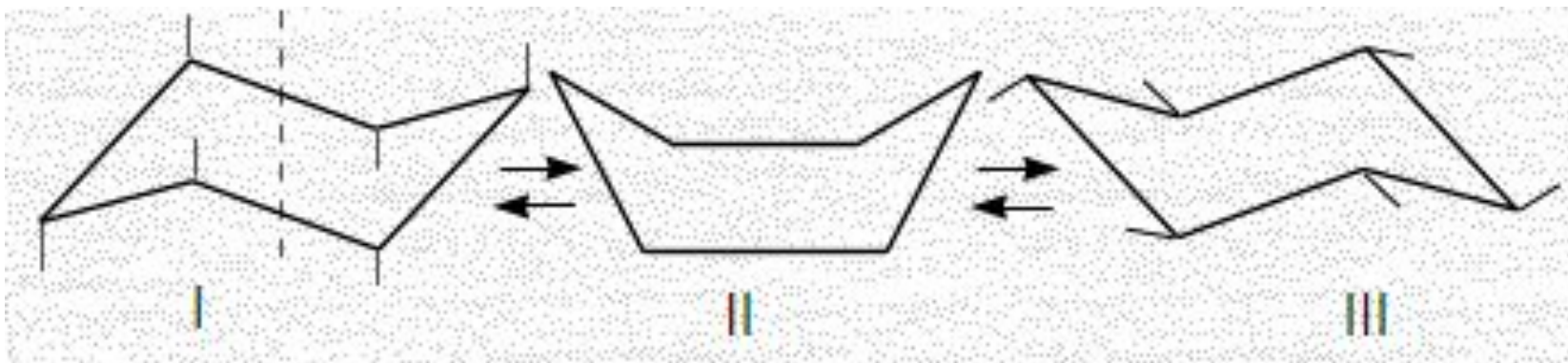
# Изомерия циклоалканов (продолжение)

Оптическая изомерия:



# Изомерия циклоалканов (окончание)

## 3. Поворотная изомерия



# Физические свойства циклоалканов

Физические свойства циклоалканов закономерно изменяются с ростом их молекулярной массы.

При нормальных условиях циклопропан и циклобутан–газы, циклоалканы C<sub>5</sub>–C<sub>16</sub>–жидкости, начиная с C<sub>17</sub>, –твердые вещества. Температуры кипения циклоалканов выше, чем у соответствующих алканов. Это связано с более плотной упаковкой и более сильными межмолекулярными взаимодействиями циклических структур



Далее



Назад



Содержание



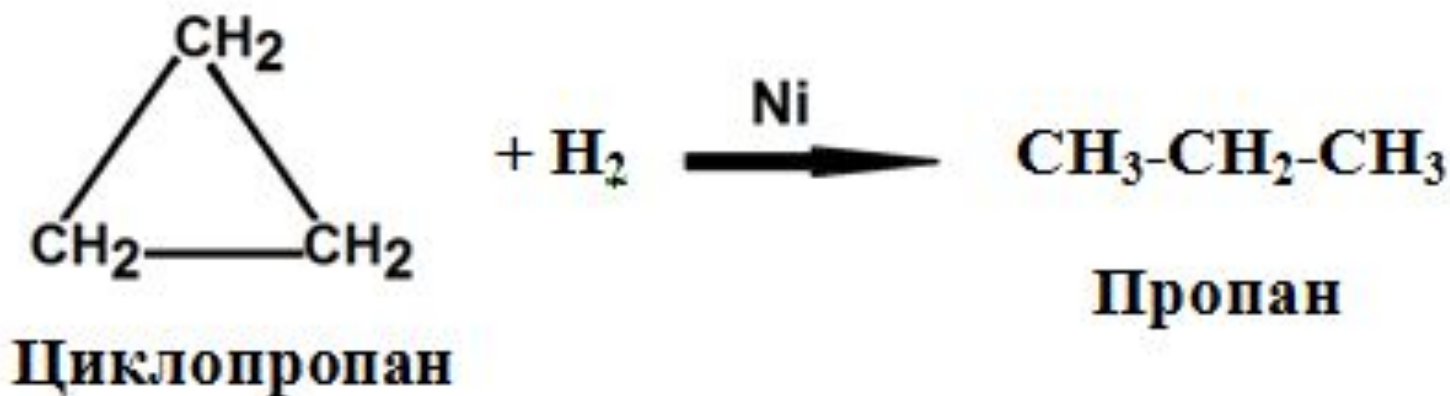
Выход

# Химические свойства циклоалканов

- Реакции присоединения (для малых циклов: C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>):

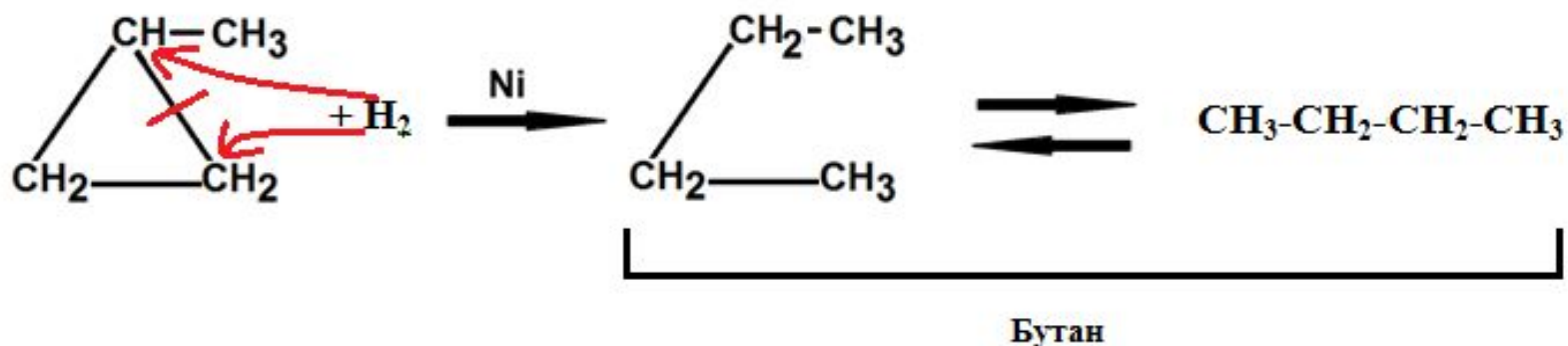
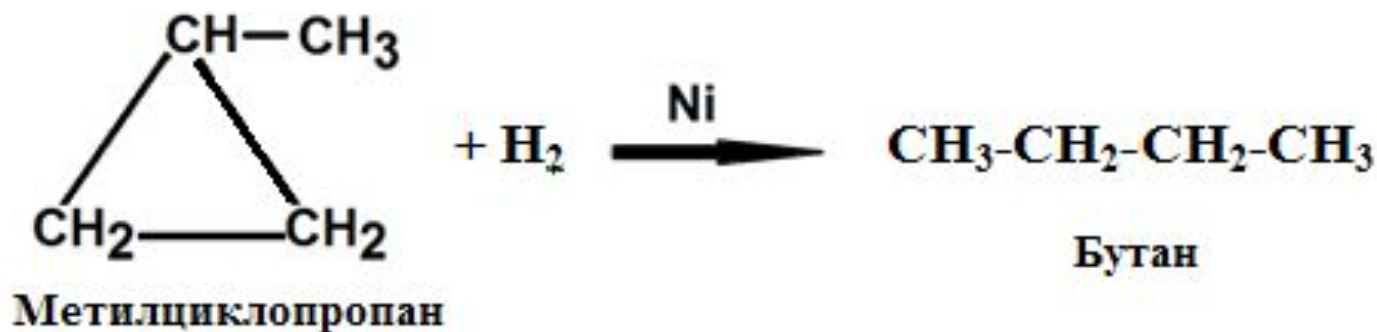
А) Реакция гидрирования (+H<sub>2</sub>) протекает в присутствии металлических катализаторов: Ni, Pt, Pd.

Пример 1:



# Химические свойства циклоалканов (продолжение)

## Пример 2.

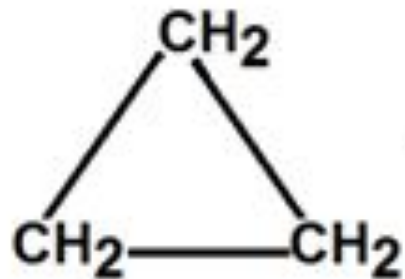




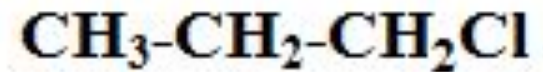
# Химические свойства циклоалканов (продолжение)

Б) Реакция гидрогалогенирования (+HHal).

Пример 1:

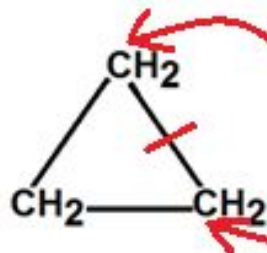


+ HCl

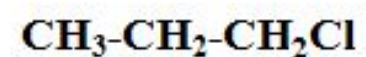
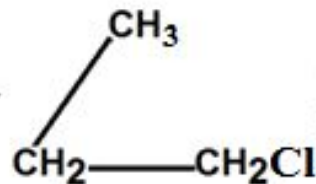


1-хлорпропан

Циклопропан



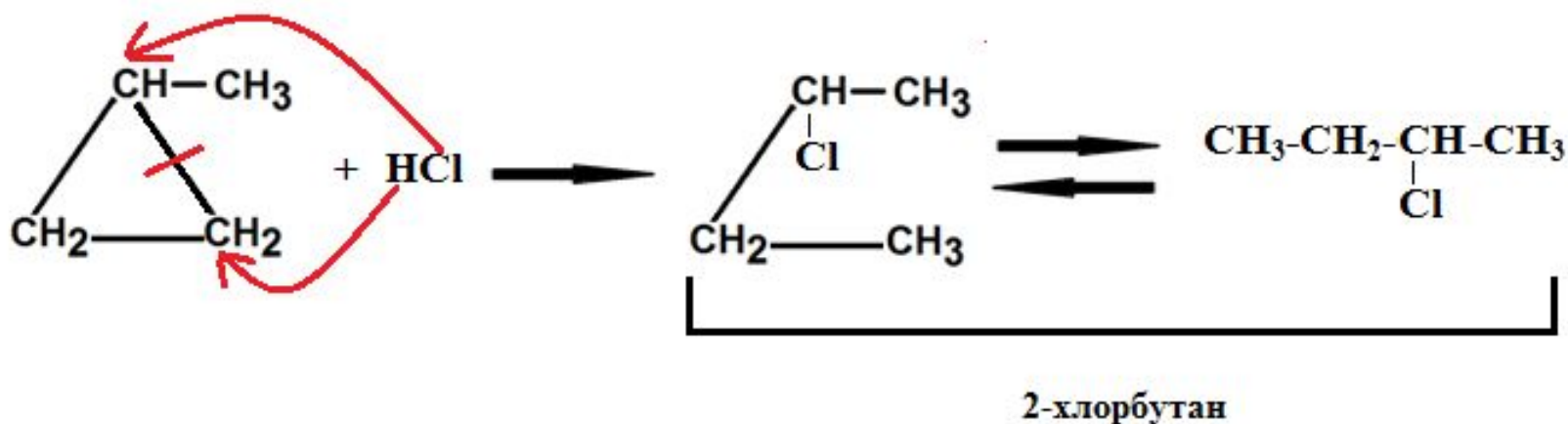
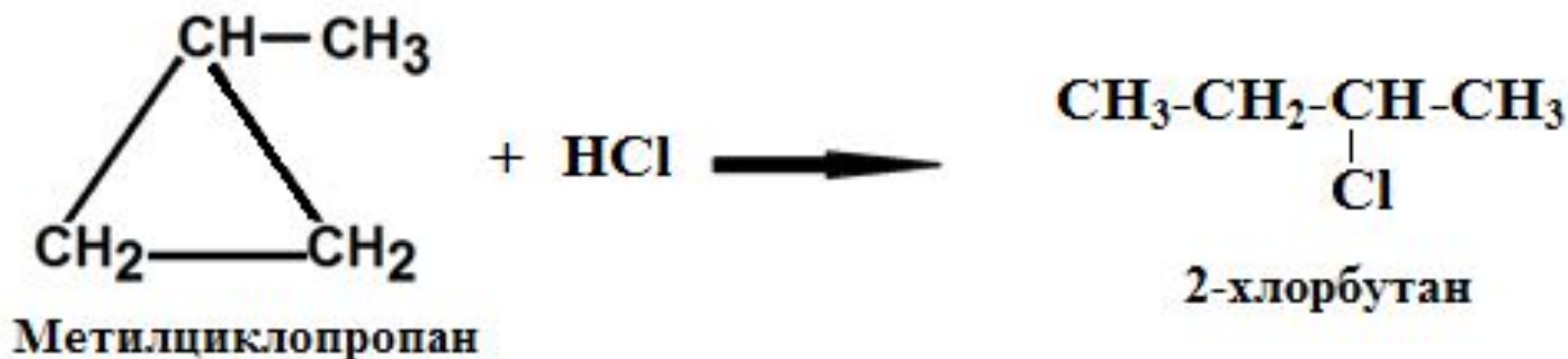
+ HCl



1-хлорпропан

# Химические свойства циклоалканов (продолжение)

Пример 2.

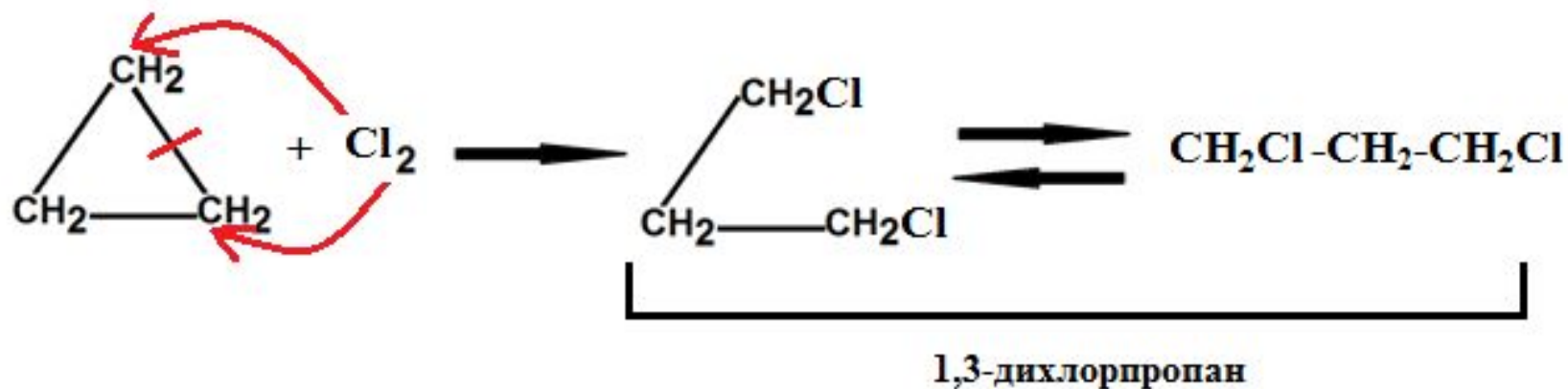


# Химические свойства циклоалканов (продолжение)

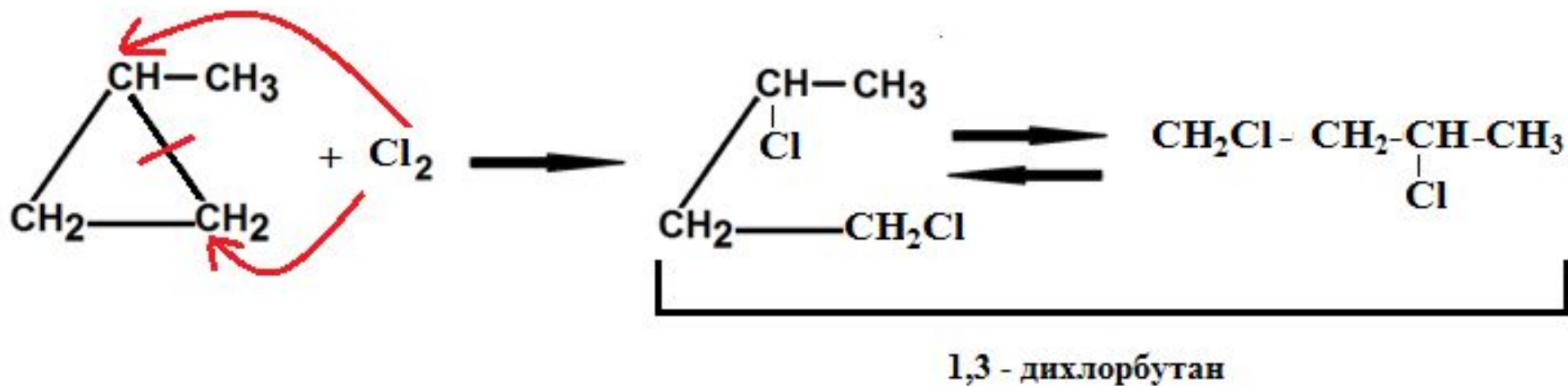
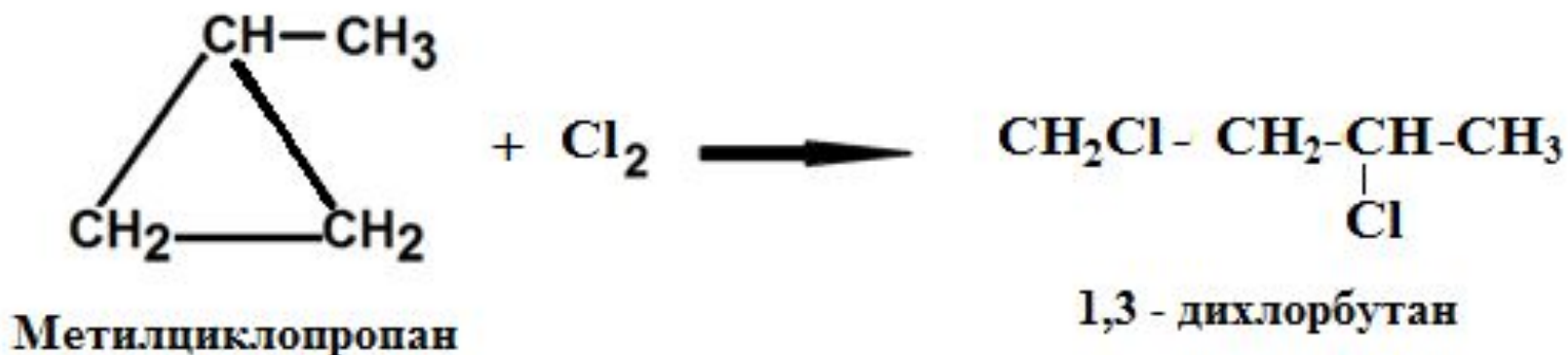
В) Реакция галогенирования (+Cl<sub>2</sub>).



**Циклопропан**

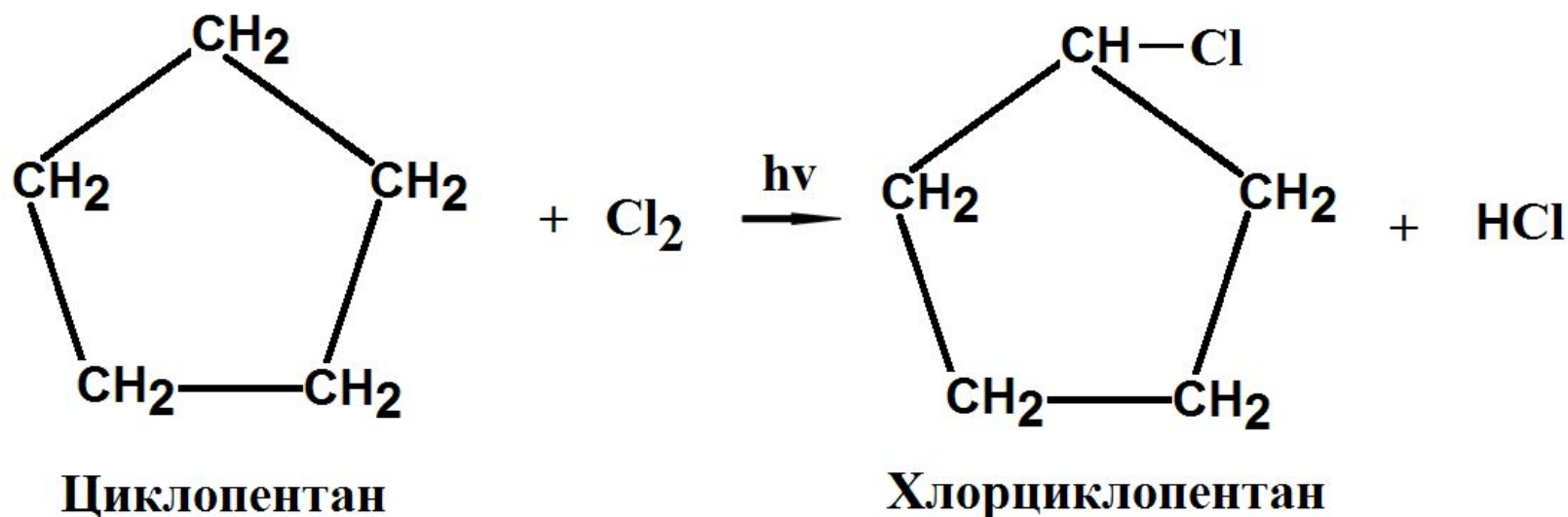


# Химические свойства циклоалканов (продолжение)



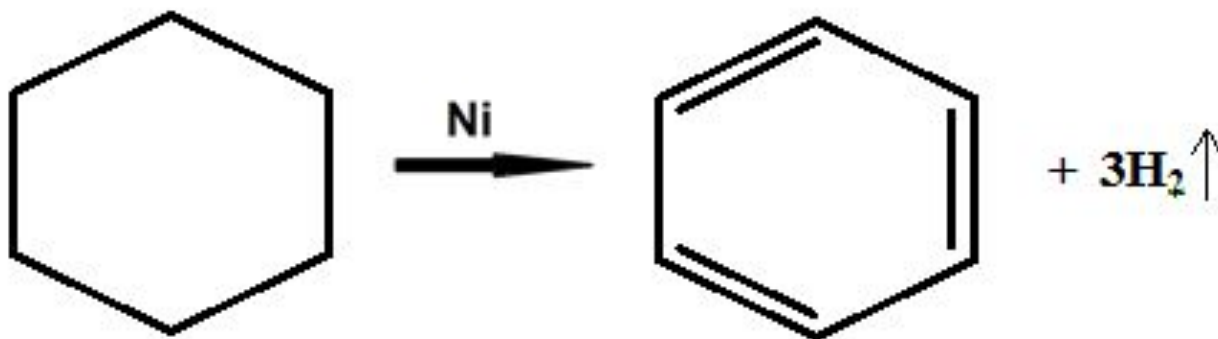
# Химические свойства циклоалканов (продолжение)

2. Реакция галогенирования, замещения (для старших циклов  $C_5$  и более):



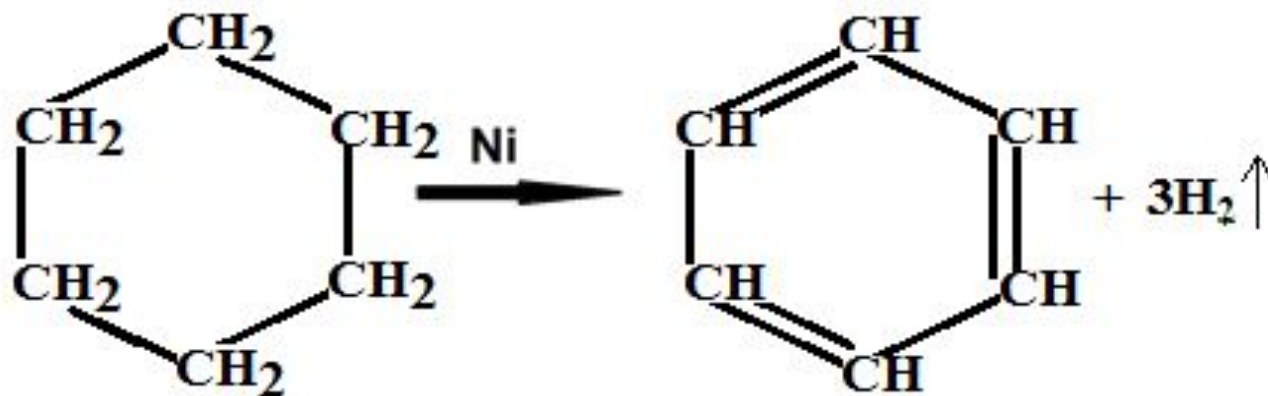
# Химические свойства циклоалканов (продолжение)

## 3. Реакция каталитического дегидрирования (-H<sub>2</sub>)



Циклогексан

Бензол



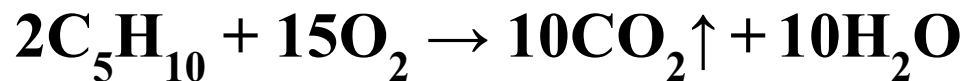
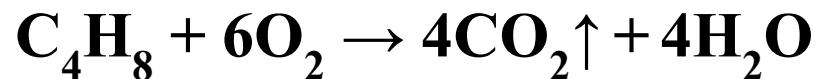
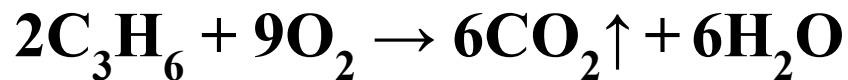
Циклогексан

Бензол

# Химические свойства циклоалканов (окончание)

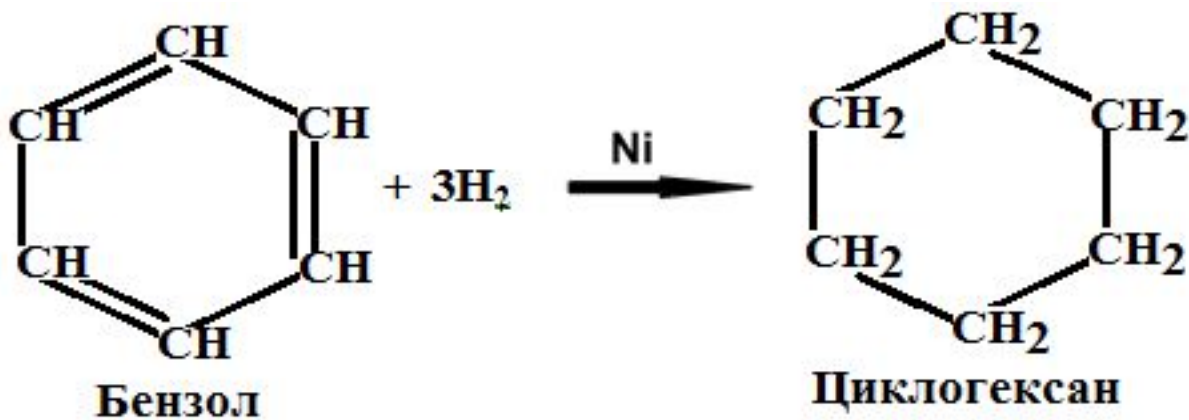
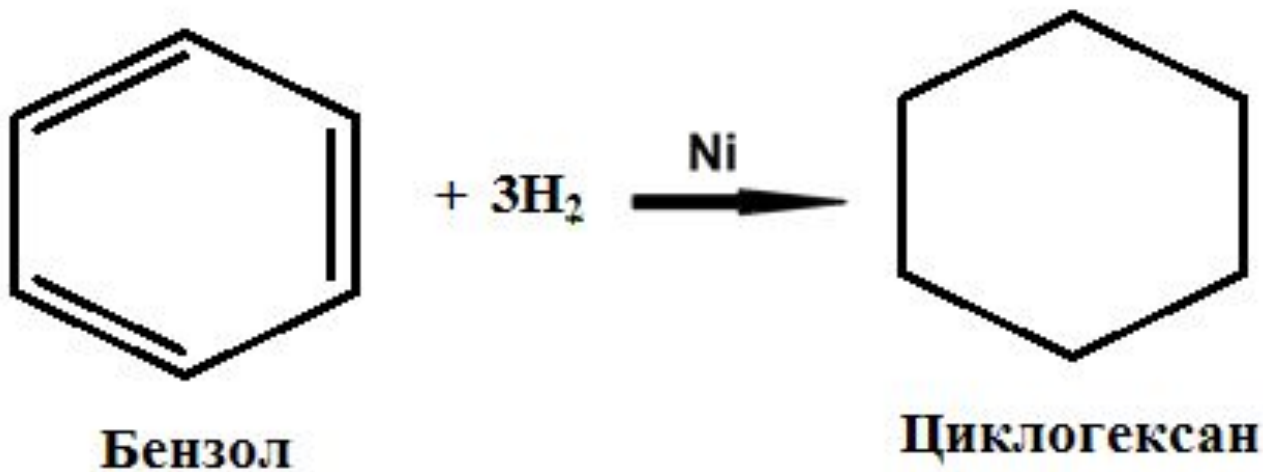
## 4. Реакция горения.

Все циклоалканы горят с образованием углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) и воды ( $\text{H}_2\text{O}$ ).



# Способы получения циклоалканов

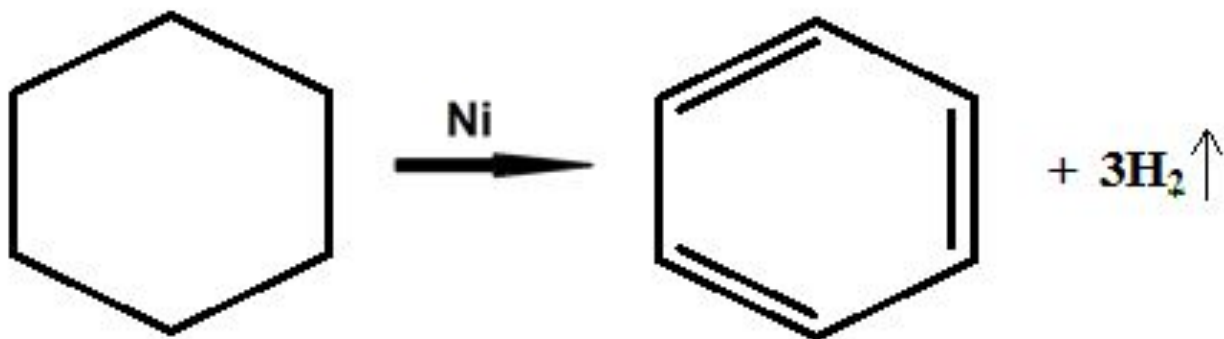
1. Реакция каталитического гидрирования:





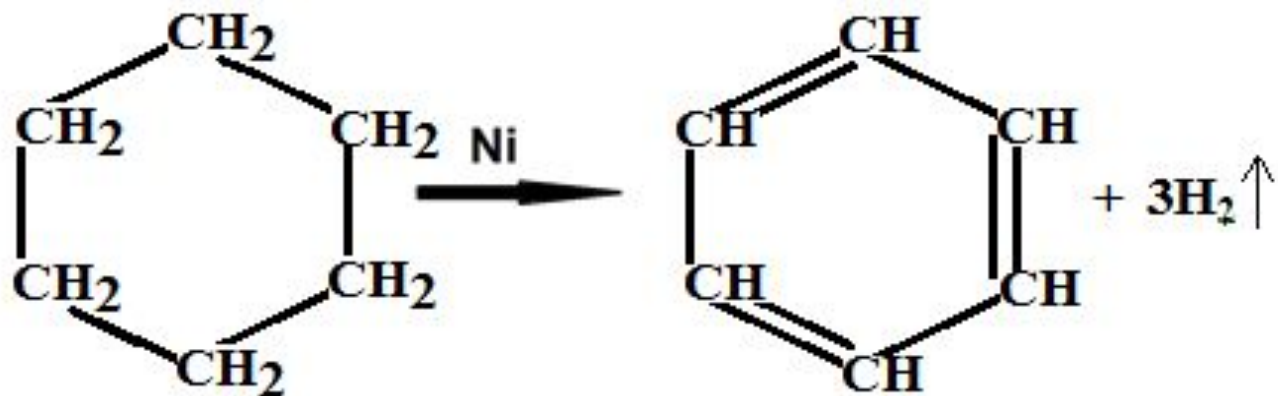
# Способы получения циклоалканов (продолжение)

## 3. Реакция каталитического дегидрирования (-H<sub>2</sub>)



Циклогексан

Бензол

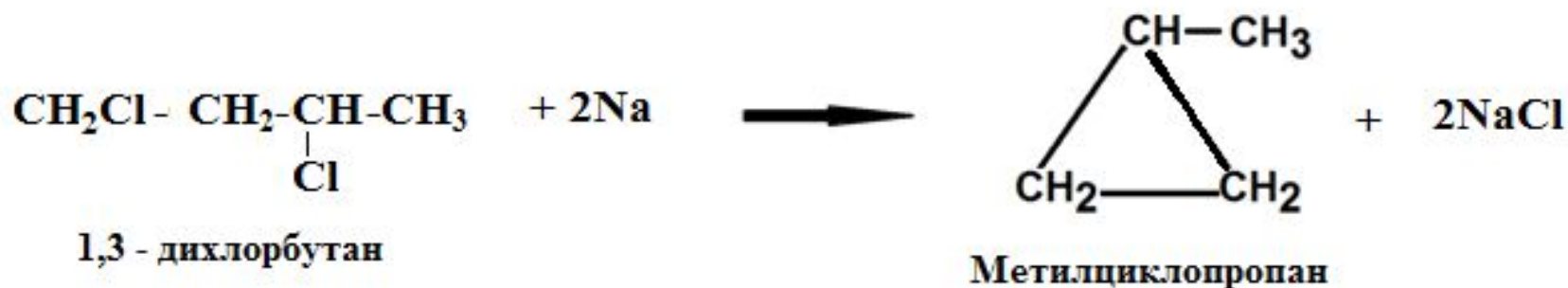
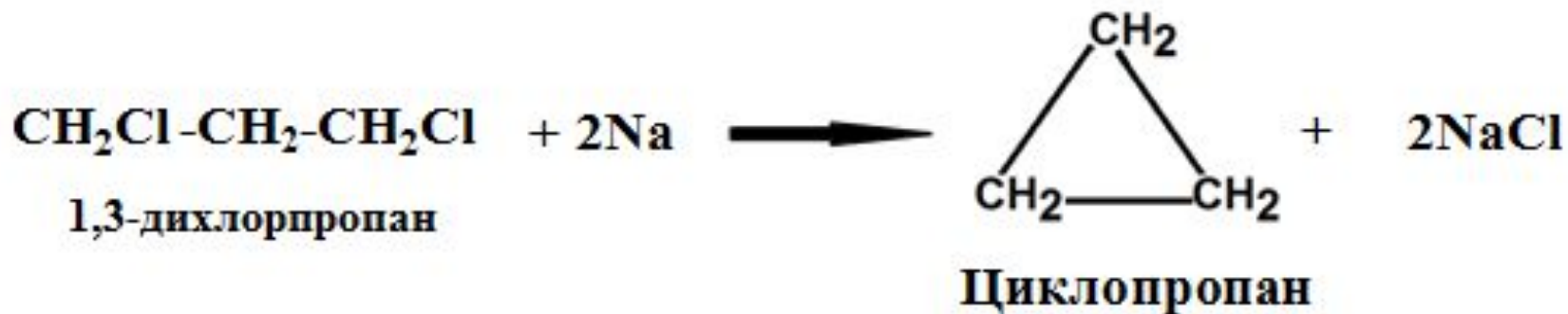


Циклогексан

Бензол

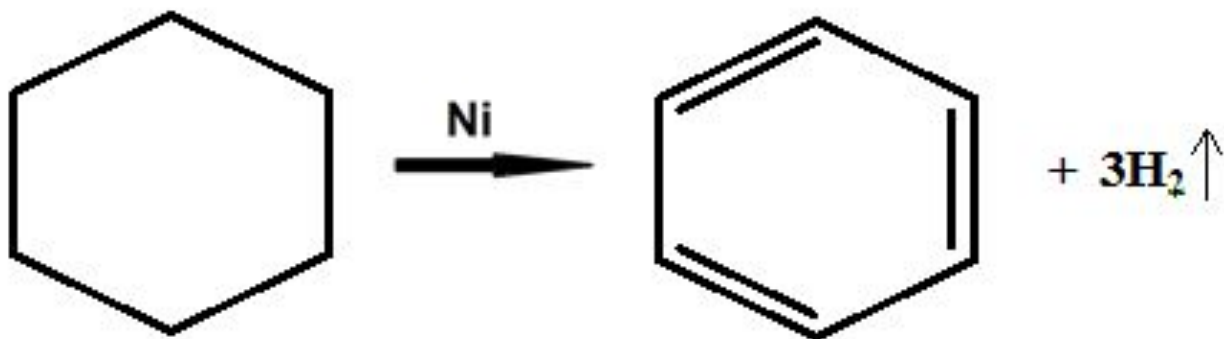
# Способы получения циклоалканов (продолжение)

## 2. Реакция Вюрца



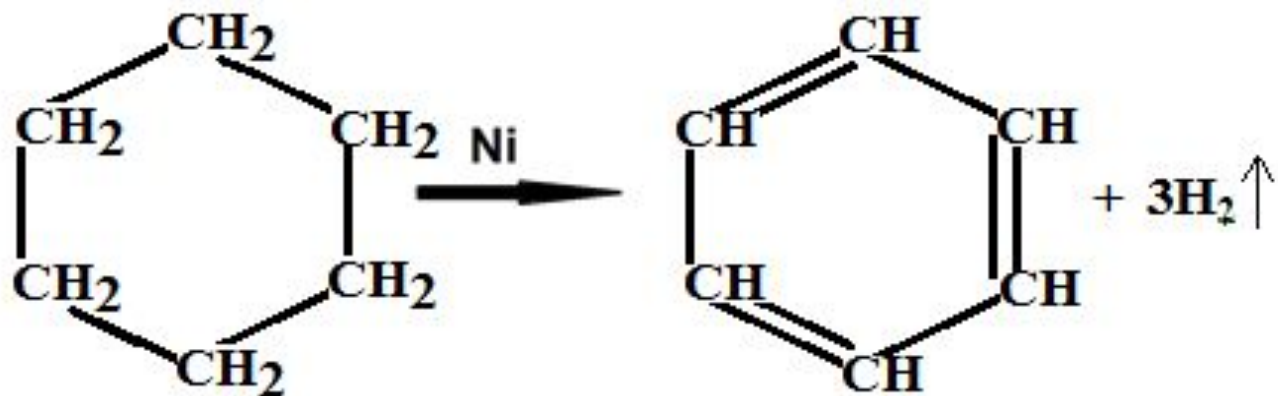
# Способы получения циклоалканов (окончание)

## 3. Реакция каталитического дегидрирования (-H<sub>2</sub>)



Циклогексан

Бензол



Циклогексан

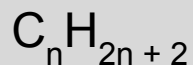
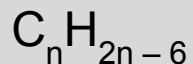
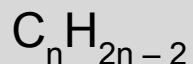
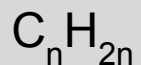
Бензол

# Контрольные задания



# Укажите общую формулу циклоалканов

Укажите ответ



**Правильно**

**Ответ:**

**Циклоалканы** — с одной стороны, они насыщенные, т.к. связь С-С — одинарная, с другой стороны, общая формула у них как у алкенов —  $C_n H_{2n}$ .

**Общая формула циклоалканов**  $C_n H_{2n}$ .  
 $n$  = числу атомов углерода.

Раскрыть правильный ответ



Следующий вопрос



Выход

# Дайте определение понятию радикал

Укажите ответ

группа атомов с неспаренными электронами;

группа атомов, отличающихся от метана на  $-CH_2-$

группа атомов, имеющих положительный заряд;

группа атомов, которая называется функциональной

**Правильно**

**Ответ:**

Радикал – это группа атомов с неспаренными электронами.

Раскрыть правильный ответ



Следующий вопрос



Выход

Задание. Напишите реакцию галогенирования, укажите трехчленный карбоцикл для циклоалканов

Вопрос	Поле ответа (впишите)	Правильный ответ
Напишите реакцию галогенирования циклопропана		$\text{C}_3\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$
Циклоалкан представляющий плоский трехчленный карбоцикл		$\text{C}_3\text{H}_8$

Проверить



Следующий вопрос



Выход

# Литература

**Химия.: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования/  
О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов. – 12-е изд., стер. – М.:  
Издательский центр «Академия», 2014. – 336 с., (16) л.цв.ил.  
Задание стр. 209, №10.**



Далее



Назад



Содержание



Выход



Конец работы.  
Вы действительно хотите закончить работу с  
информационным учебным материалом темы  
**«Циклоалканы»?**

Да

Нет