

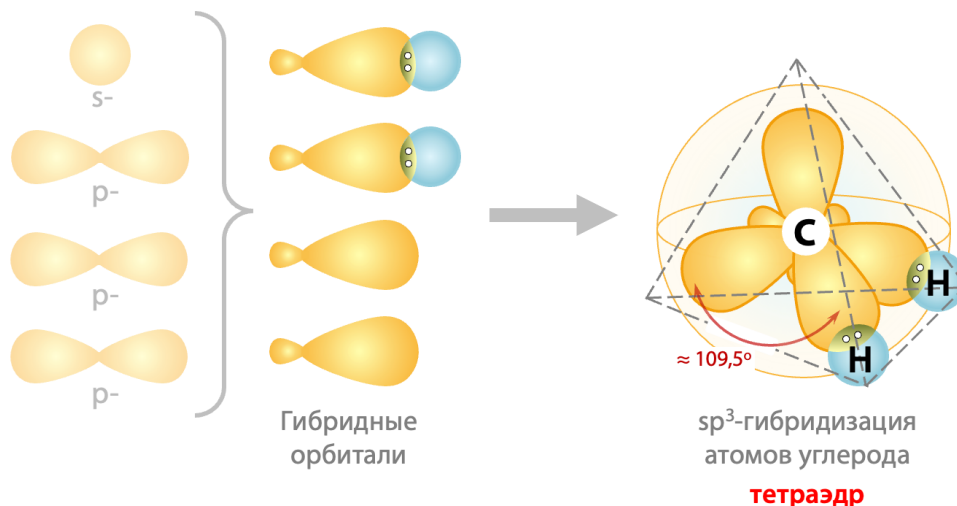


Циклоалканы

Строение



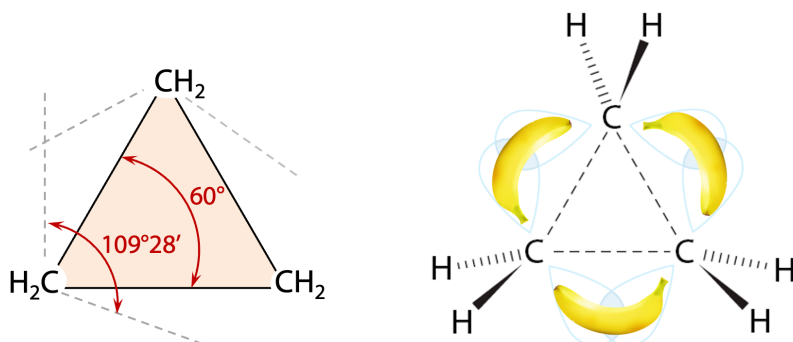
Предельные циклические углеводороды (алициклические углеводороды). Содержат только одинарные связи. sp^3 -гибридизация атомов углерода.



За счет уменьшенного угла (60° у циклопропана и 90° у циклобутана) по сравнению со стандартным тетраэдрическим углом $109^\circ 28'$ создается угловое напряжение. Связи в циклопропане из-за их изгиба называют «банановыми» – правда похожи?

Малые циклы по химической активности близки к **непредельным** углеводородам, 5-6-членные циклы более устойчивы и по химической активности сравнимы с алканами.

Отклонение валентного угла от тетраэдрического (угловое напряжение Байера):



Чем больше отклонение угла от тетраэдрического, тем хуже перекрываются орбитали и **связи становятся слабее**.



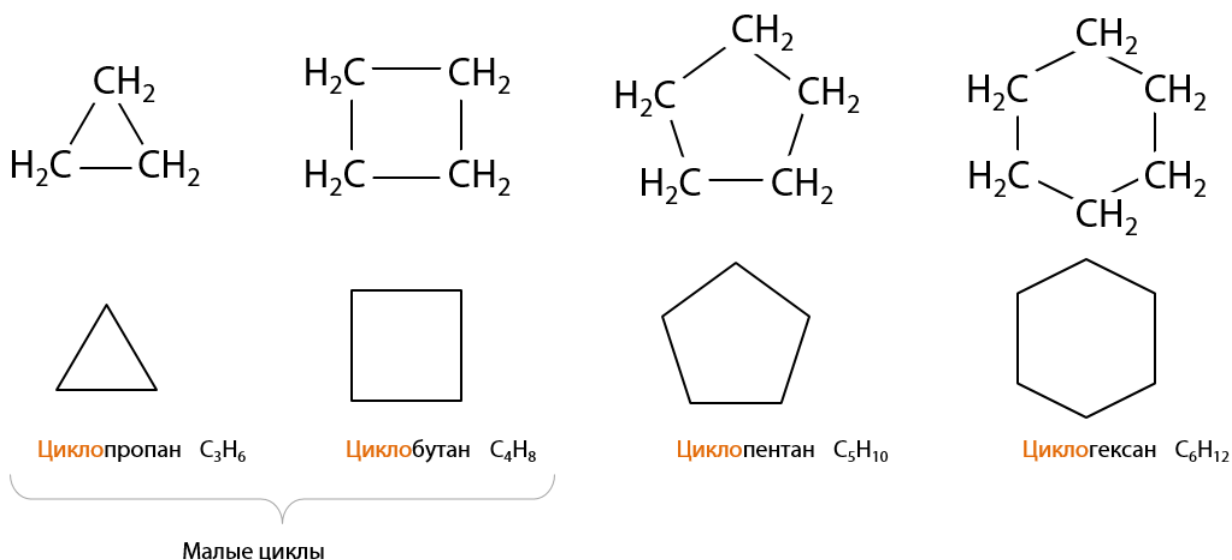
Физические свойства

Циклоалканы не растворяются в воде, но растворяются в органических растворителях: нефть и гексан C_6H_{14} . Температуры кипения и плавления более высокие по сравнению с соответствующими алканами.

Количество атомов углерода	Циклоалканы		Физические свойства	
	Название	Формула	Агрегатное состояние (н.у.)	Запах
1	Таких циклоалканов нет			
2				
3	Циклопропан	C_3H_6	Газ	Сладкий
4	Циклобутан	C_4H_8	Жидкость	Тяжелый
5 – 17			Жидкости	Тяжелый
18 и более			Твердые вещества	–

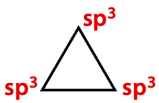
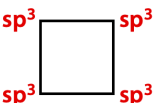
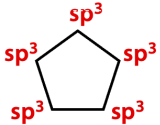
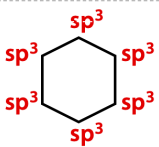
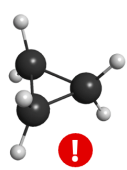
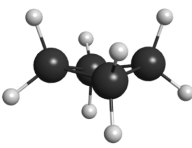
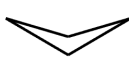
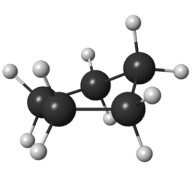
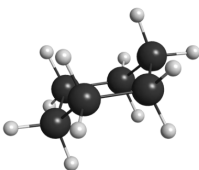
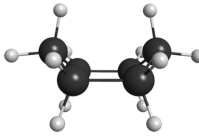
Гомологический ряд

В цепочках на ЕГЭ лучше писать формулы с указанием атомов углерода и водорода, а не сокращать их. Так легче контролировать количество атомов в продуктах и реагентах. Тем не менее обе формы записи являются верными.





Пространственное строение циклоалканов

	Циклопропан	Циклобутан	Циклопентан	Циклогексан
Формула				
Расчетный угол	60°	90°	108°	120°
Строение	 Атомы углерода лежат в одной плоскости.	  складка	  конверт	  кресло ванна 

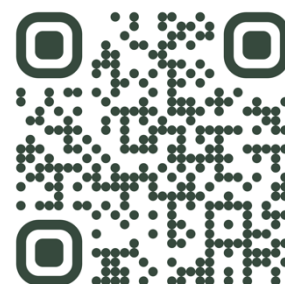


Органика с НУЛЯ до углубленного уровня

- ♥ Разбираем все 17 классов соединений.
- ♥ Короткие видео, конспекты PDF и тесты.
- ♥ Открытые вебинары каждый понедельник.



stepenin.ru/courses/organic10





Изомерия

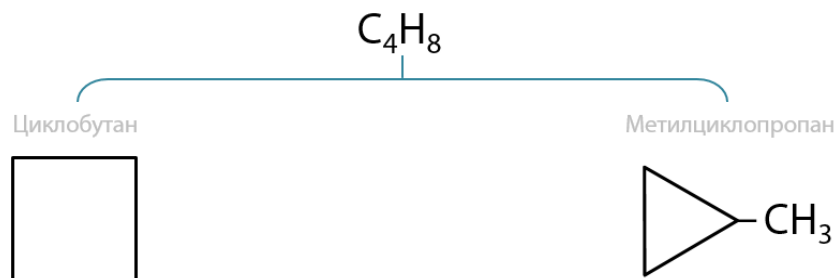
Структурная изомерия:

1. Углеродного скелета:

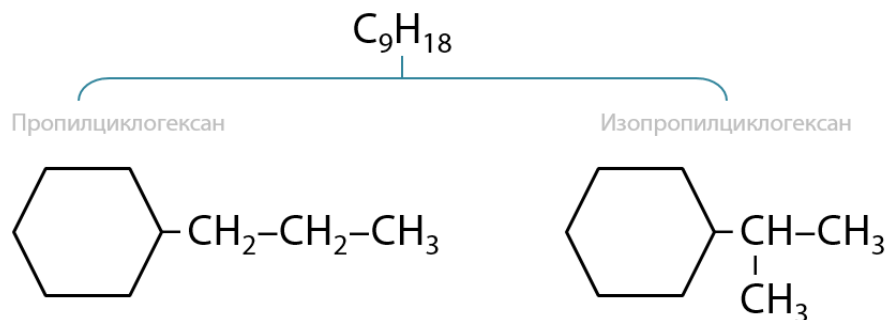
а) Расположение заместителей в цикле



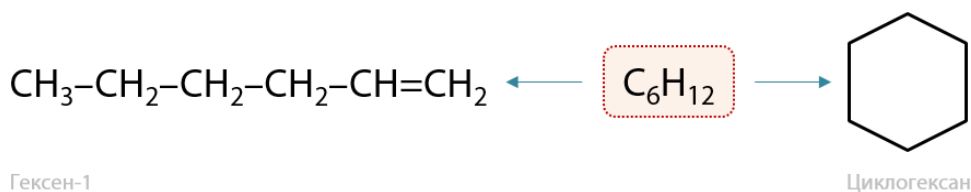
б) Размер цикла: например, циклобутан и метилциклопропан являются изомерами



в) Строение заместителя: пропилциклогексан и изопропилциклогексан



2. Межклассовая: циклоалканы изомерны алкенам

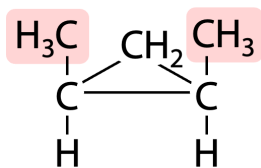




Пространственная изомерия:

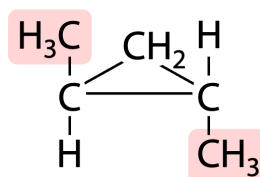
Геометрическая изомерия (цис/транс-изомерия).

цис-изомер



Цис-1,2-диметилциклопропан

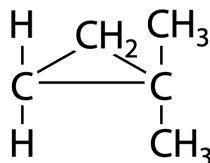
транс-изомер



Транс-1,2-диметилциклопропан



Нет изомеров, если
одинаковые заместители
при одном атоме углерода:



Получение

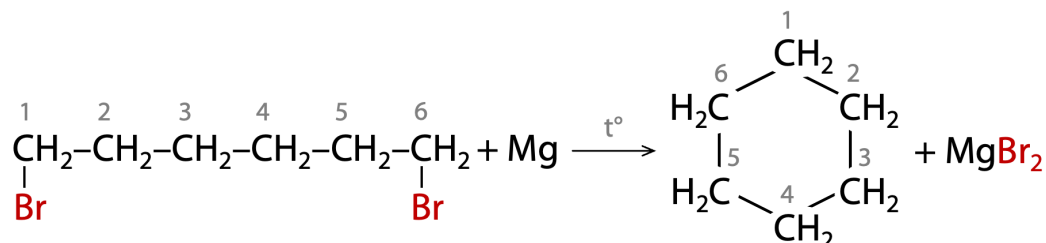
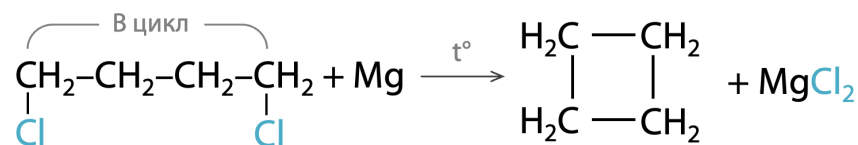
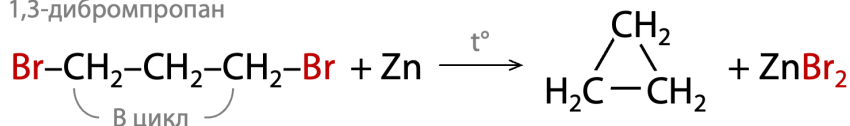
В промышленности

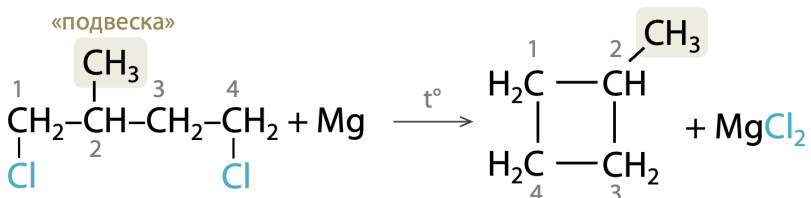
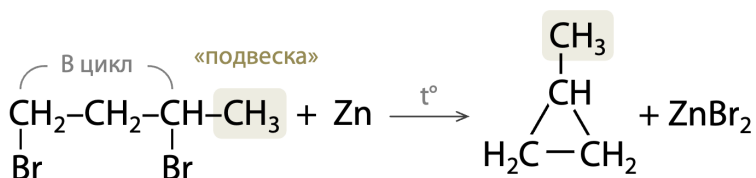
Циклоалканы в больших количествах получают из нефти и природного газа, их первооткрыватель – В.В. Марковников. Другое название класса циклоалканов – *нафтенy* (от греч. «нефть»).

В лаборатории

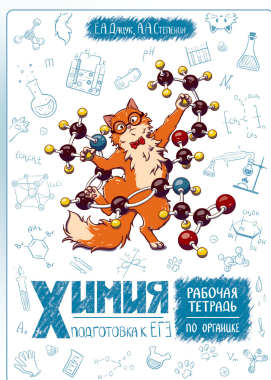
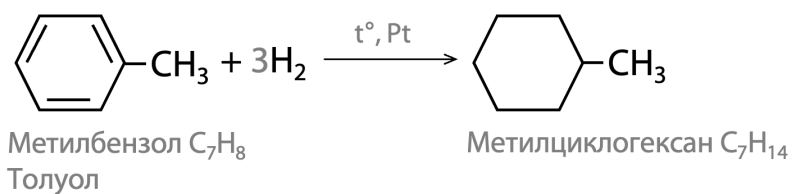
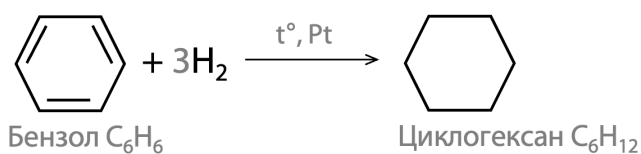
1. **Дегалогенирование дигалогенпроизводных** (нагревание с Mg или Zn, реже Na, Li). Может рассматриваться как внутримолекулярная реакция Вюрца.

1,3-дибромпропан





2. **Гидрирование аренов.** Катализатор Ni/Pt, давление, температура. Получение циклогексана и его производных.



Рабочая тетрадь. Органика: с теорией и заданиями

- ♥ 180 цветных страниц А4 на пружине.
- ♥ Все классы веществ и инфографики.



stepenin.ru/book-organic



1474268669



217800681



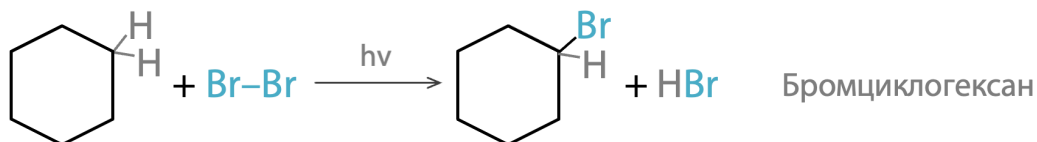


Химические свойства

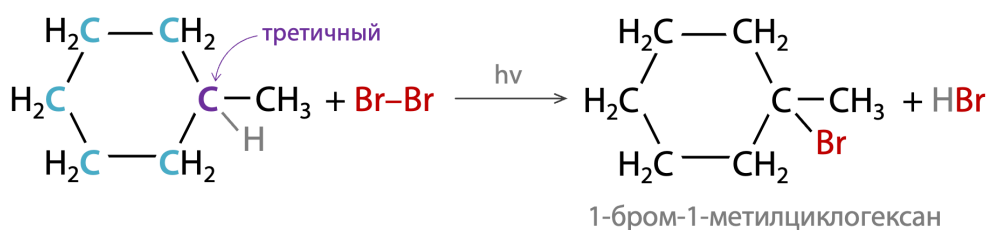
Реакции радикального замещения

Характерны для средних циклов: циклопентана и циклогексана.

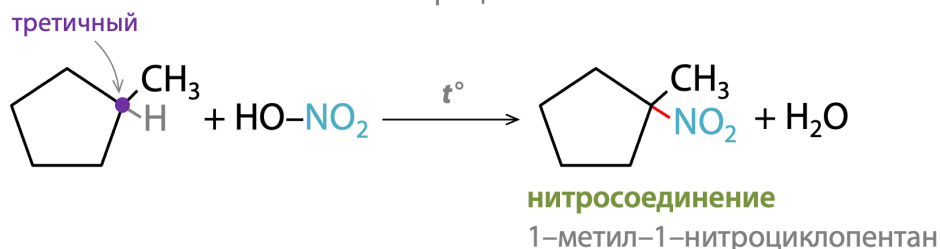
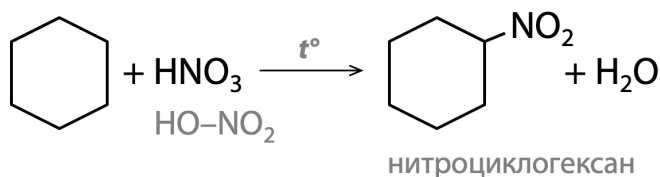
1. Галогенирование. Иницируется излучением ($h\nu$).



Если в составе молекулы есть заместитель, то галогенирование идет по третичному атому углерода:



2. Нитрование. Реакция циклоалканов с азотной кислотой, получение нитросоединений.



Задача 33. Углеводороды



stepenin.ru/hydrocarbons-book

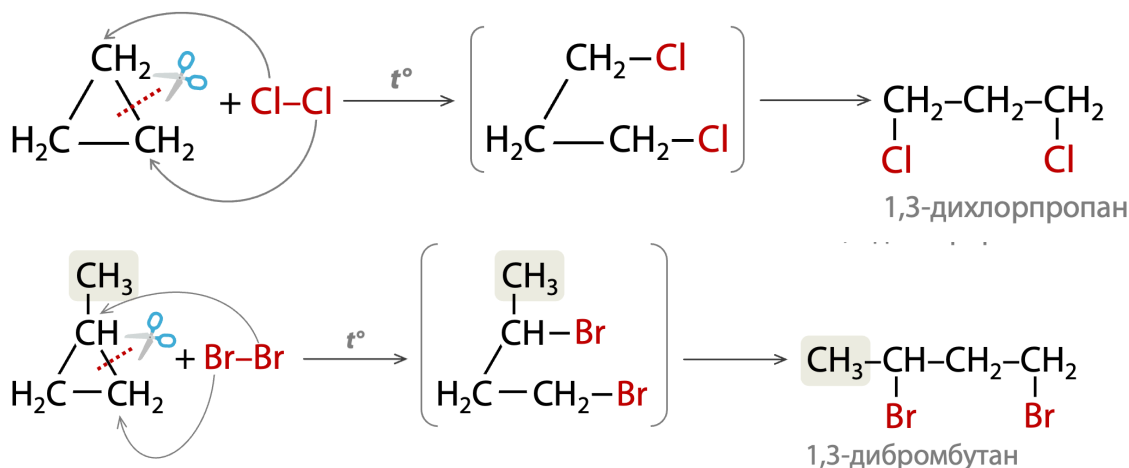
- ♥ все типы задач по углеводородам
- ♥ 50 лучших номеров с ответами
- ♥ 60 страниц формата А5
- ♥ можешь встретить на ЕГЭ





Реакции присоединения

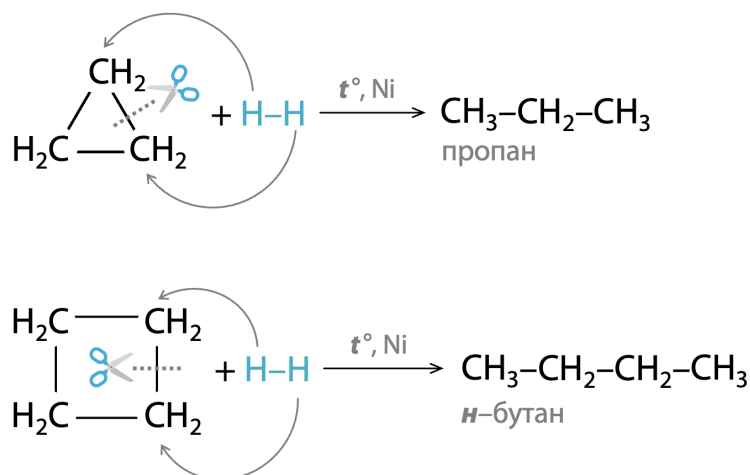
- Галогенирование.** Протекает при нагревании и характерна только для циклопропана. Иногда в сборниках приводят реакцию галогенирования циклобутана с образованием 1,4-дихлорбутана или 1,4-дибромбутана, которая протекает только на бумаге. На самом деле циклобутан присоединяет только водород с образованием *n*-бутана, при чем медленнее, чем циклопропан (см. ниже п.3).



- Гидрогалогенирование.** Протекает при нагревании и характерна только для циклопропана. Иногда встречается аналогичная реакция с циклобутаном, но она протекает только на бумаге.



- Гидрирование малых циклов.** Возможна для циклопропана и циклобутана. В более жестких условиях циклопентан аналогично гидрируется с раскрытием цикла и образованием *n*-пентана.





Горение

Циклоалканы сгорают на воздухе до углекислого газа и воды.

Важно Циклоалканы не окисляются перманганатом калия. Не обесцвечивают бромную воду (для циклопропана такая реакция возможна, но происходит медленнее, чем с пропеном).



Свыше 1800 бесплатных заданий
и органических цепочек
есть на нашем сайте.
Быстрее туда, решать!



stepenin.ru/tasks/organic

