

ИЗОМЕРИЯ

*Автор: Силантьева Е. 10 класс
МОУ СОШ №2
МО «город Барыш»
Ульяновской области
Руководитель: Рысина Л.А.*

Перед вами два вещества. Сравните их. Что общего в их строении и составе и что отличает их друг от друга? Сделайте вывод: одно и то же это вещество или эти вещества разные.



Бутиловый спирт



Диэтиловый эфир



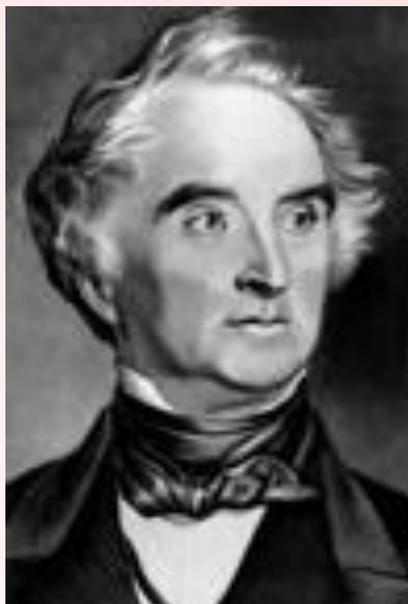
Способность атомов углерода соединяться
в различном порядке друг с другом и с
атомами других элементов обуславливает
явление изомерии

ИЗОМЕРИЯ

греч. **isos** – одинаковый, **meros** – часть
одно из важнейших понятий в органической химии



**Вещества, имеющие
одинаковый количественный и
качественный состав молекул,
но отличающиеся по своей
структуре и свойствам,
называются изомерами**



Изомерия была впервые обнаружена Ю. Либихом в 1823, который установил, что серебряные соли гремучей и изоциановой кислот: Ag-O-N=C и Ag-N=C=O имеют одинаковый состав, но разные свойства.

Термин «Изомерия» в 1830 ввел И. Берцелиус, предположивший, что различия в свойствах соединений одинакового состава возникают из-за того, что атомы в молекуле расположены в неодинаковом порядке.





Представления об изомерии окончательно сформировались после создания А.М. Бутлеровым теории химического строения (1860-е).



Изомерия углеродного скелета

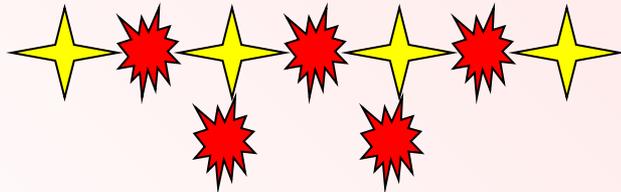
СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ ИЛИ ИЗОМЕРИЯ ЦЕПИ

Изомерия углеродного скелета обусловлена различным порядком связи между атомами углерода, образующими скелет молекулы.

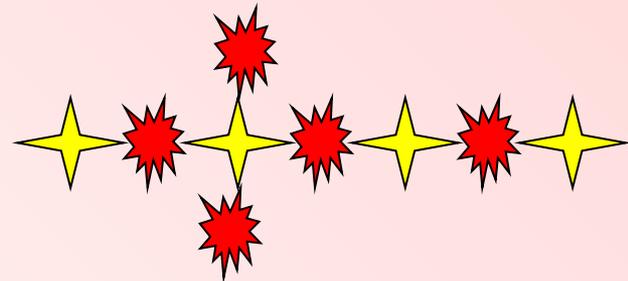
A



Б



В



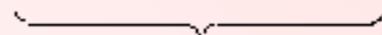
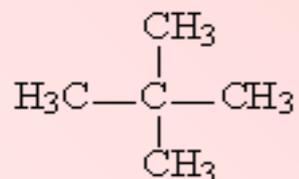
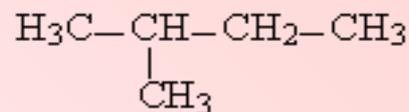
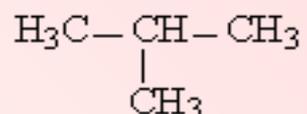
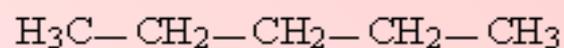
У вас на столах имеются пластилин, и соединительные палочки

Учитывая валентность атомов С, Н, Cl, а также то что углеродные цепи могут быть неразветвленные, разветвленные и циклические, изготовьте из шариков пластилина шаростержневые модели молекул отвечающей формуле C_4H_9Cl .

Хлор может присоединяться к любому из атомов углерода. Каждому атому в соединении должен соответствовать свой цвет пластилина.

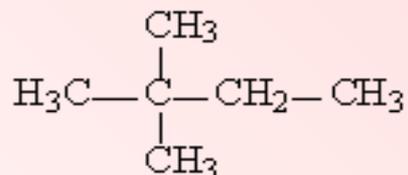
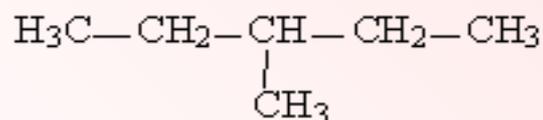
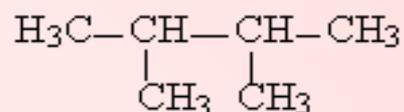
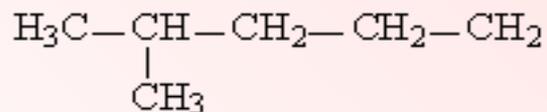
Перенесите свою модель в тетрадь в виде развернутой структурной формулы

С увеличением числа атомов углерода в молекуле число изомеров быстро растёт.



изомеры бутана

изомеры пентана



изомеры гексана

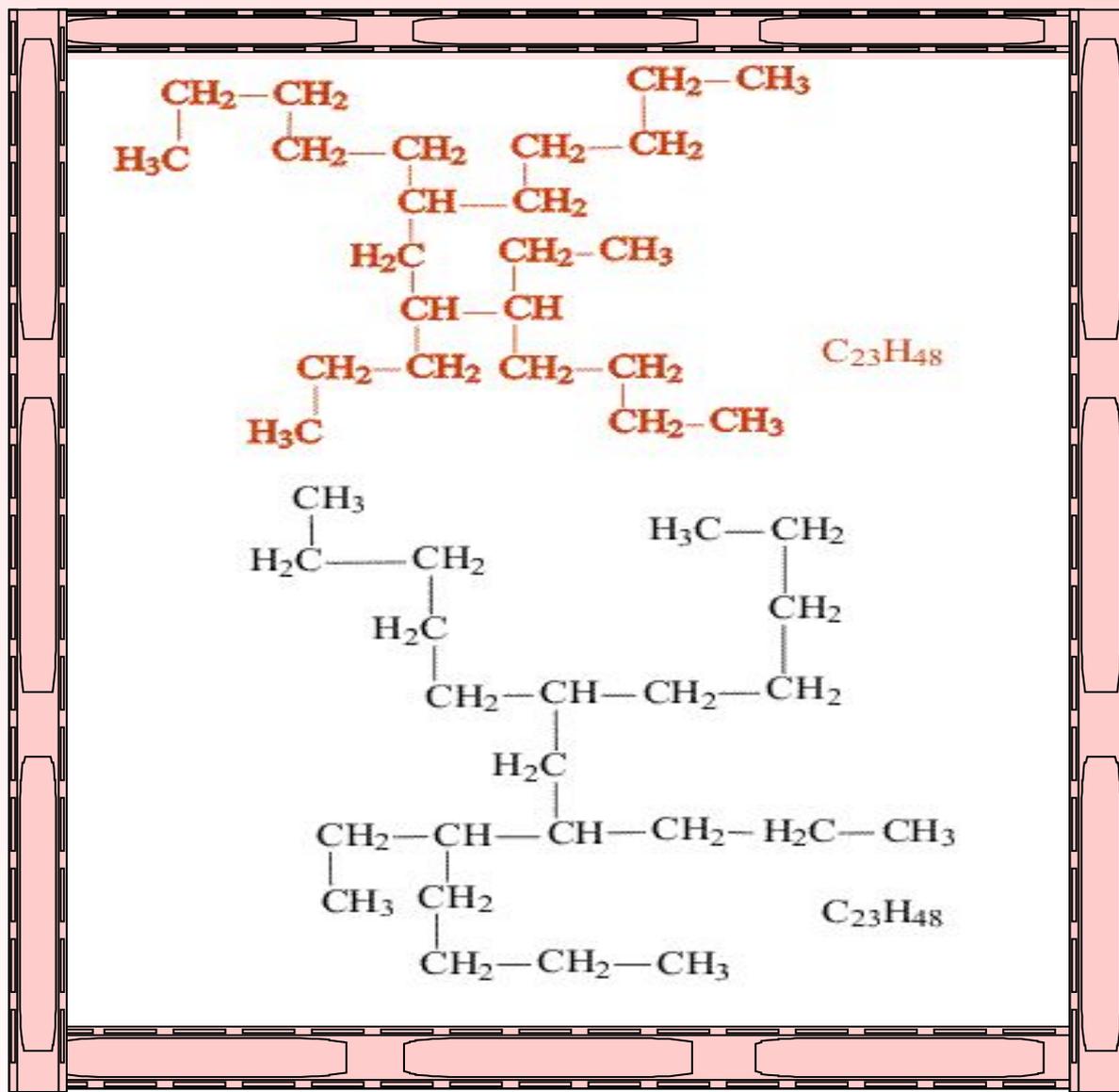
Насыщенные углеводороды, содержащие от одного до трех атомов углерода (метан, этан, пропан), не имеют изомеров.

С увеличением числа атомов углерода в цепи число изомеров непропорционально растет

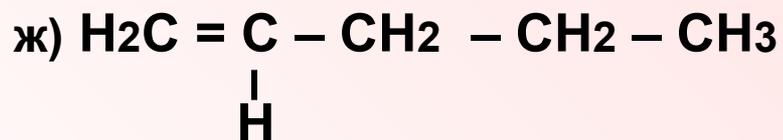
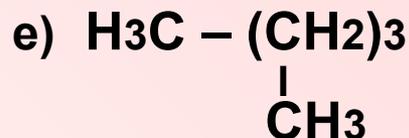
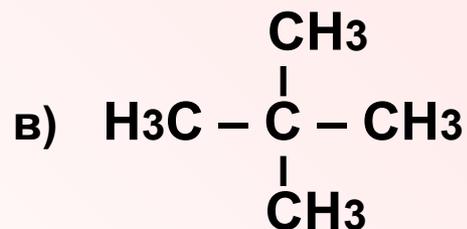
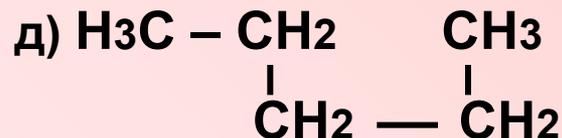
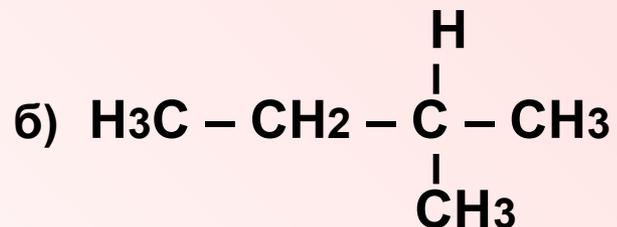
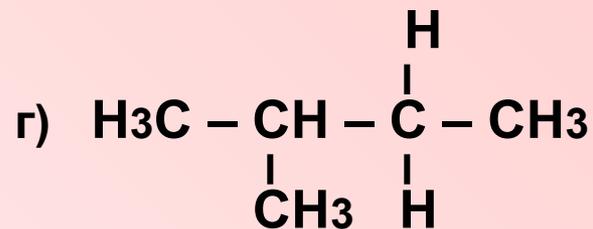
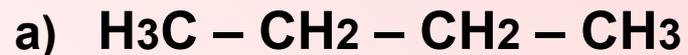
Углеводород	Число изомеров
Бутан	2
Пентан	3
Гексан	5
Гептан	
Октан	
Нонан	35
Декаан	75
Пентадекан	4347

Определите на какое число изомеров отличаются между собой гептан и октан

Два соединения одинакового состава считают изомерами, если их молекулы нельзя совместить в пространстве так, чтобы они полностью совпадали. Совмещение, как правило, проделывают мысленно.

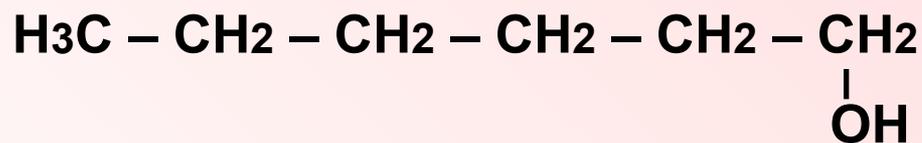


Определите какие из приведенных веществ являются гомологами, а какие изомерами:



Изомерия положения

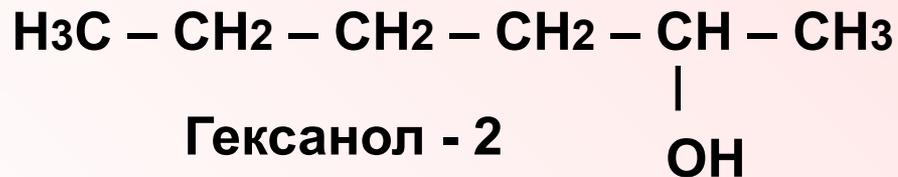
Изомерия положения возникает в тех случаях, когда функциональные группы, отдельные гетероатомы или кратные связи расположены в различных местах углеводородного скелета.



Гексанол - 1



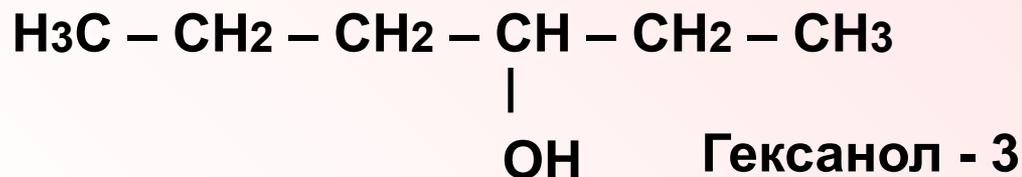
Пентен - 1



Гексанол - 2

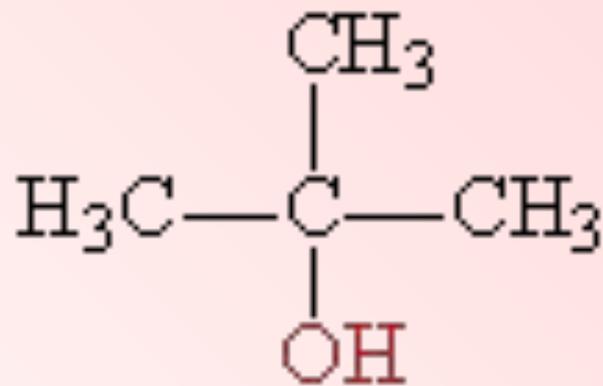
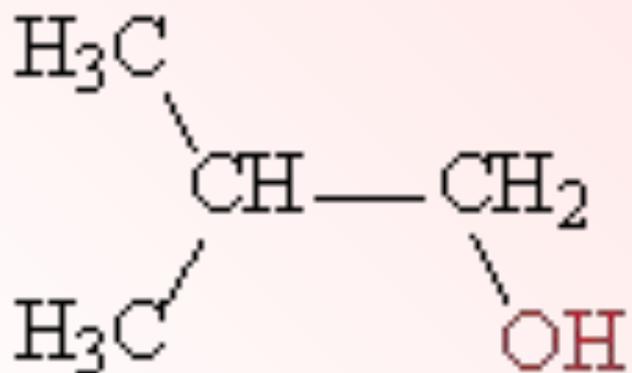
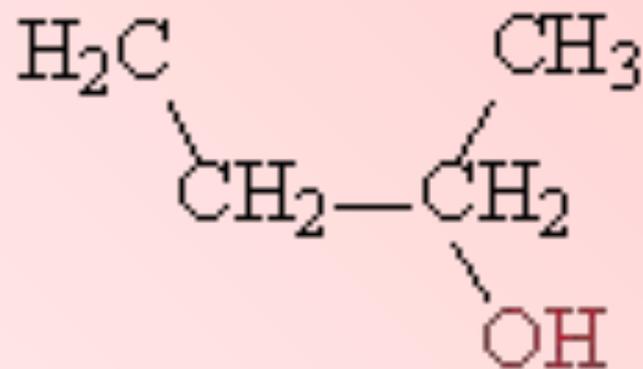
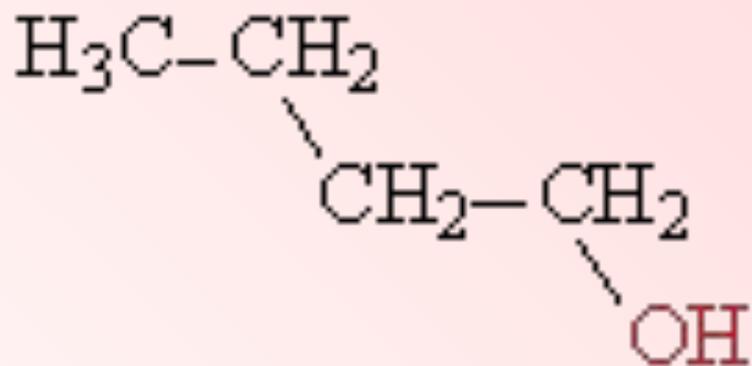


Пентен - 2

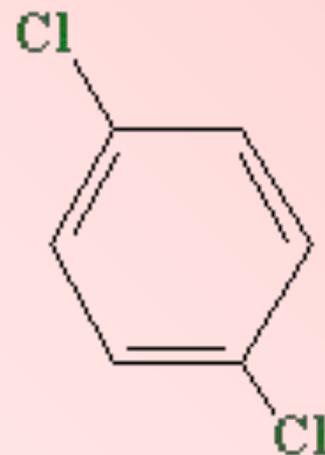
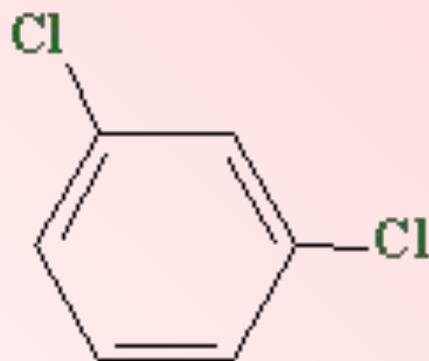
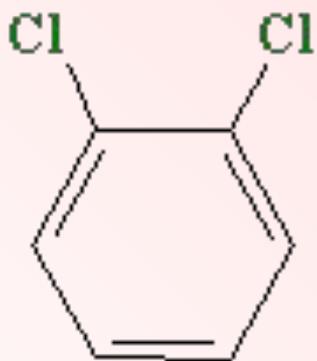
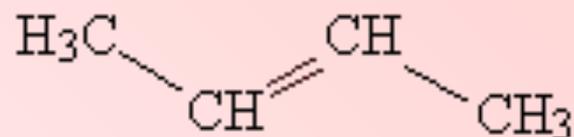
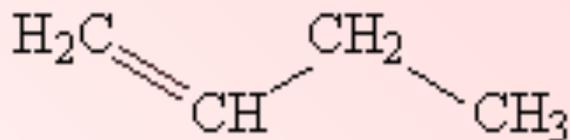


Гексанол - 3

Последовавший затем синтез всех изомеров бутанола и определение их свойств стали убедительным подтверждением теории.



Нередко различия в строении изомеров положения столь очевидны, что не требуется даже мысленно совмещать их в пространстве, например, изомеры бутена или дихлорбензола.



орто-дихлорбензол

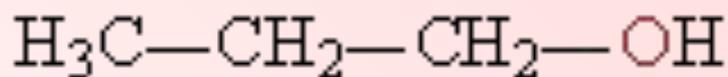
мета-дихлорбензол

пара-дихлорбензол

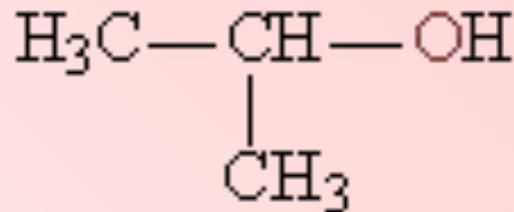
Изомеры бутена и дихлорбензола

Структурные изомеры могут принадлежать к разным классам органических соединений, поэтому они могут различаться не только физическими, но и химическими свойствами.

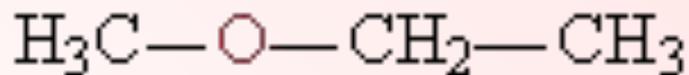
Примером служат три изомера для соединения C₃H₈O, два из них – спирты, а третье – простой эфир



пропанол



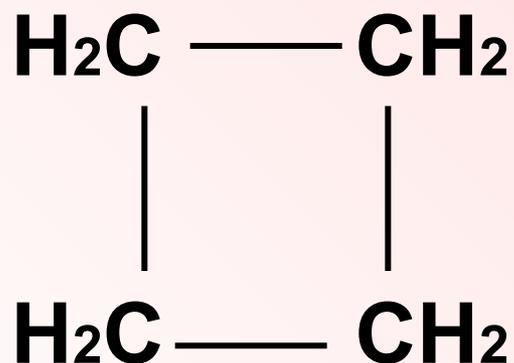
изопропанол



метилэтиловый эфир

Межклассовая изомерия

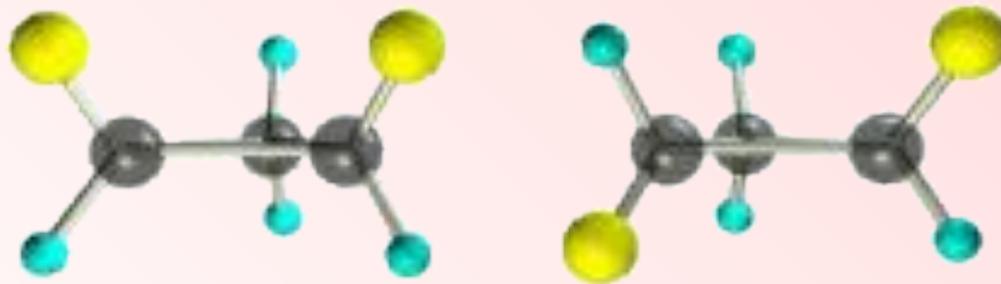
Межклассовая изомерия обусловлена различным положением и сочетанием атомов в молекулах веществ, имеющих одинаковую молекулярную формулу, но принадлежащих различным классам.



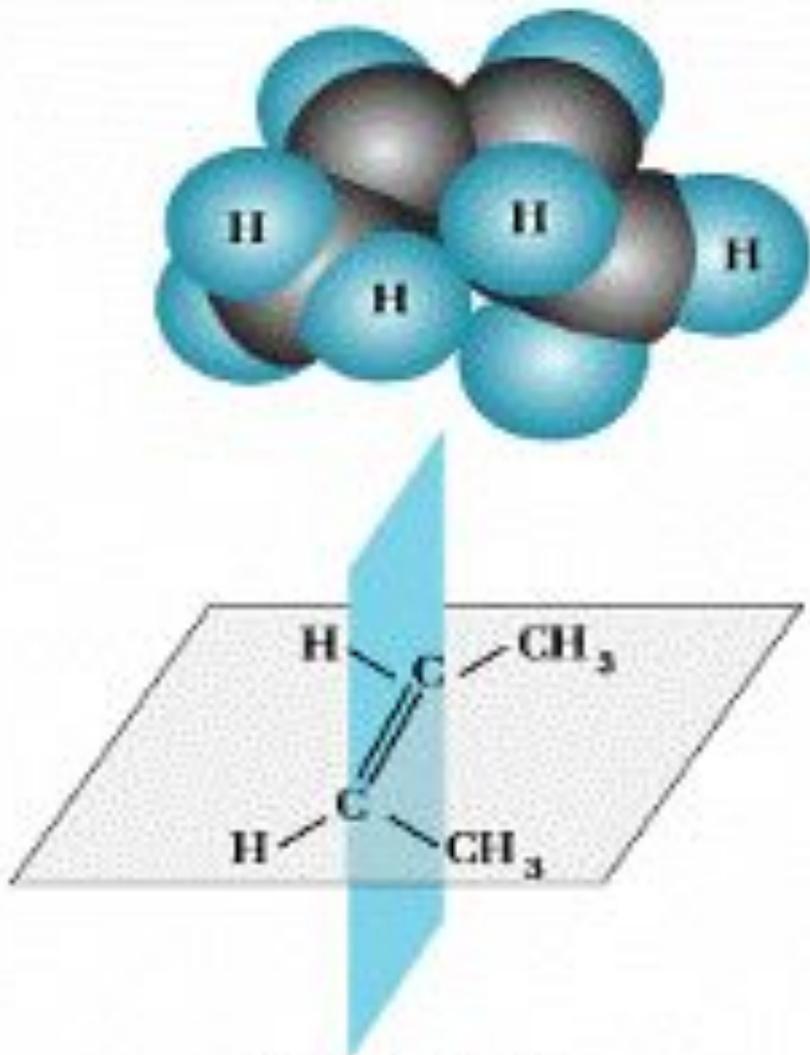
Циклобутан

Геометрическая изомерия (цис-транс-изомерия)

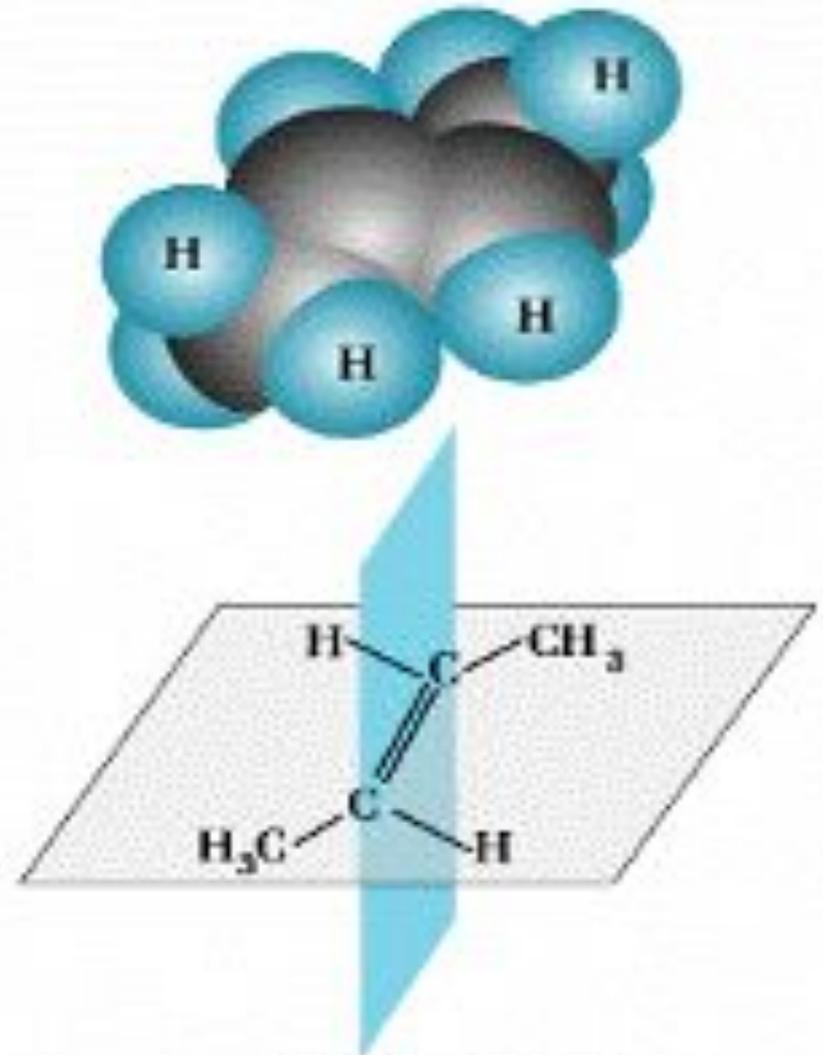
Цис-транс-изомерия наблюдается в соединениях, содержащих кратные связи или плоские циклы. В отличие от простой связи, кратная связь не позволяет вращать вокруг нее отдельные фрагменты молекулы.



Для того чтобы определить тип изомера, через двойную связь мысленно проводят плоскость и далее анализируют то, как размещаются заместители относительно этой плоскости

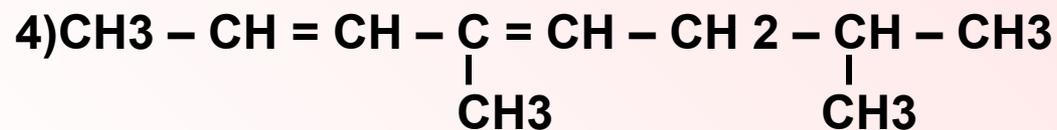
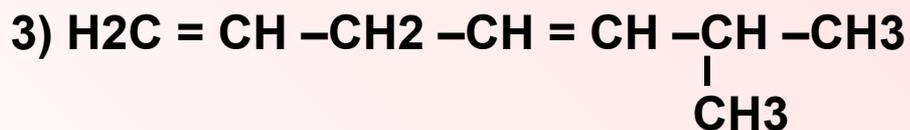
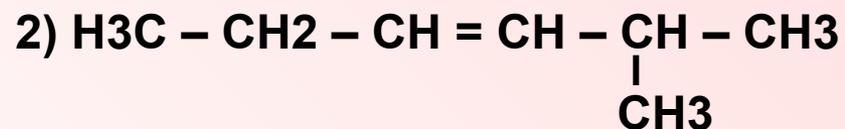


цис-бутен-2



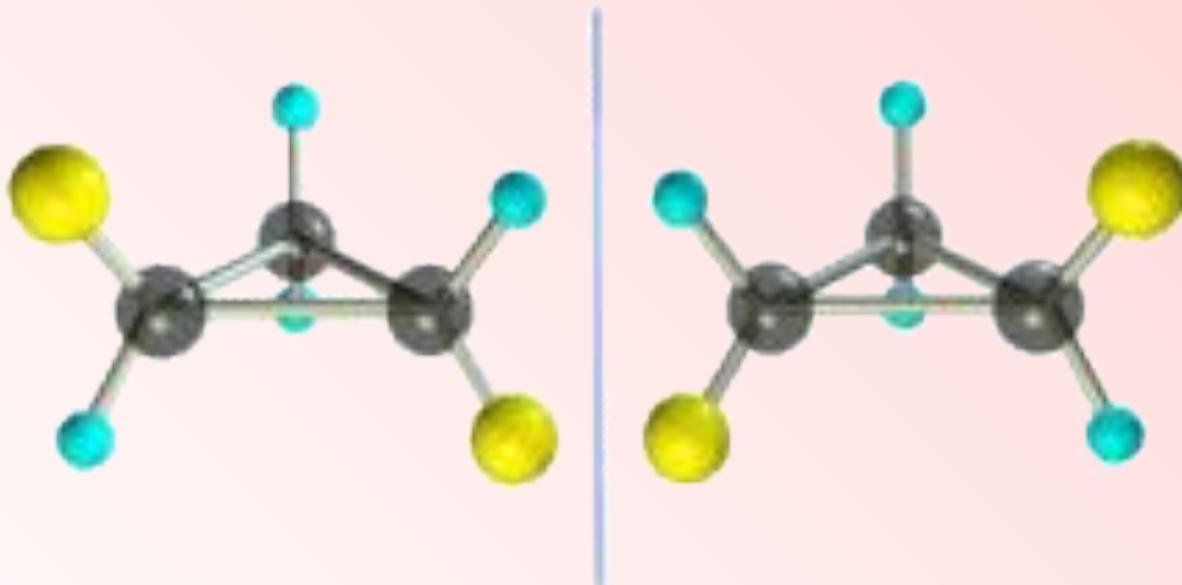
транс-бутен-2

Составьте цис – и транс – изомеры для следующих веществ:

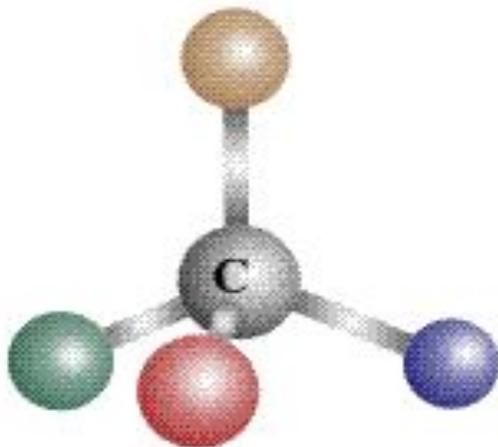


Оптическая изомерия

Оптическая изомерия возникает в тех случаях, когда два изомера, представляют собой зеркальное отражение друг друга. Таким свойством обладают молекулы, которые могут быть представлены в виде одиночного атома углерода, имеющего четыре различных заместителя

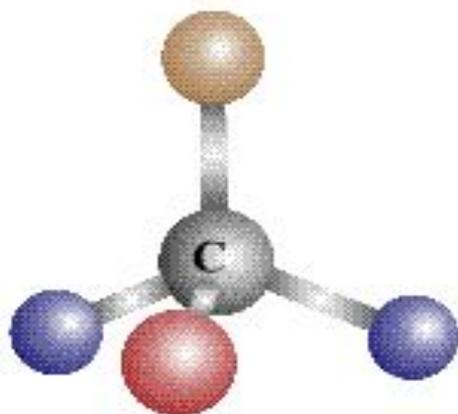


Если при совмещении молекул в пространстве совпадения не происходят, то молекулы данных веществ являются изомерами

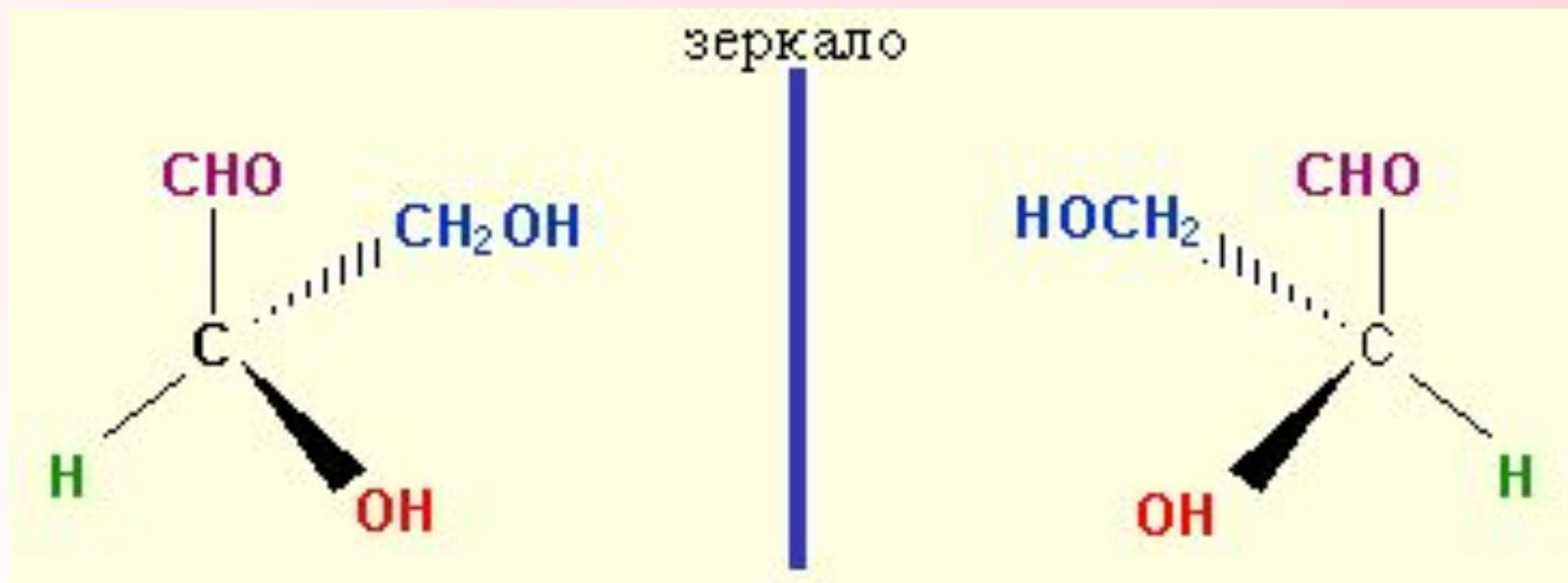


Зеркало

Если при совмещении молекул происходит совпадение всех атомов в молекуле данного вещества в пространстве, то вы имеете дело с одним и тем же веществом



Зеркало



давайте обобщим

- 1. Какие виды изомерии вы знаете?*
- 2. Чем отличается пространственная изомерия от структурной?*
- 3. Какие виды изомерии возможны для соединений, имеющих следующие формулы:*



спасибо

за урок