

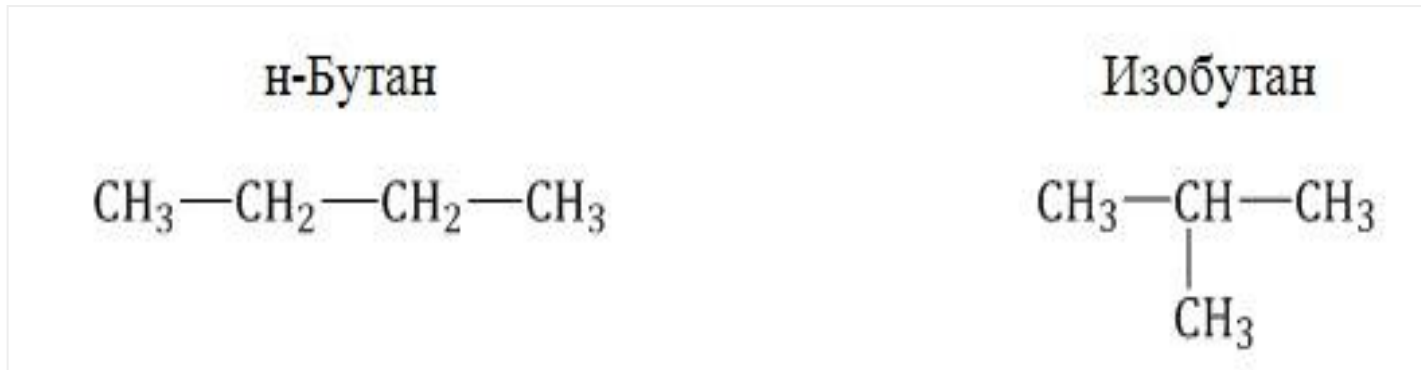


Изомерия в органической ХИМИИ



Изомеры – это вещества, имеющие одинаковый состав (число атомов каждого типа), но разное взаимное расположение атомов – разное строение.

Изомерия – это явление существования веществ с одинаковым составом, но различным строением. Например, формуле C_4H_{10} соответствуют два изомерных соединения н-бутан с линейным углеродным скелетом и изобутан (2-метилбутан) с разветвленным скелетом:



При этом температура кипения н-бутана $-0,5^{\circ}C$, а изобутана $-11,4^{\circ}C$.





Виды изомерии:

Различают два основных вида изомерии: **структурную и пространственную (стереоизомерию).**

Структурные изомеры отличаются друг от друга **взаимным расположением атомов в молекуле**; стереоизомеры – расположением атомов **в пространстве.**





Структурная изомерия:

Структурные изомеры – соединения с одинаковым составом, но различным порядком связывания атомов, т.е. с различным химическим строением. Молекулярная формула у структурных изомеров одинаковая, а структурная различается.

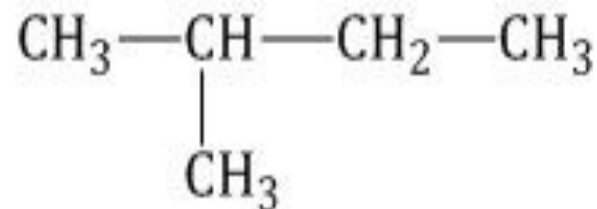


1. Изомерия углеродного скелета: вещества различаются строением углеродной цепи, которая может быть линейная или разветвленная. Например, молекулярной формуле C₅H₁₂ соответствуют три изомера:

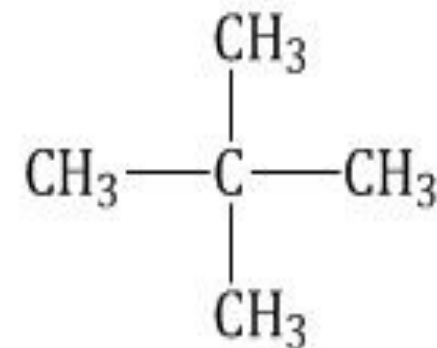
н-Пентан



2-Метилбутан
(изопентан)



2,2-Диметилпропан



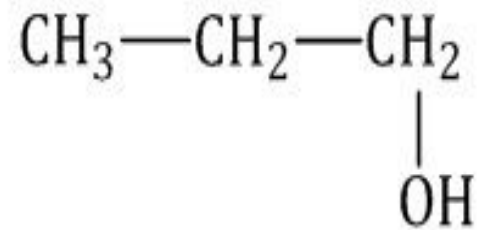


2. Изомерия положения обусловлена различным положением кратной связи, функциональной группы или заместителя при одинаковом углеродном скелете молекул.

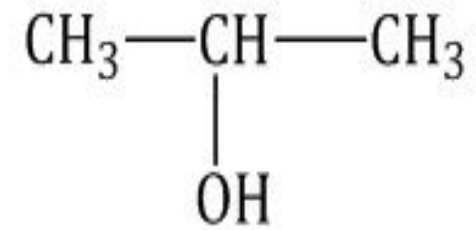


2.1. Изомерия положения функциональной группы. Например, существует два изомерных предельных спирта с общей формулой C_3H_8O : пропанол-1 (н-пропиловый спирт) пропанол-2 (изопропиловый спирт):

Пропанол-1, *н*-пропиловый спирт



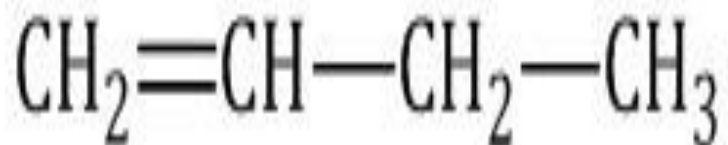
Пропанол-2, изопропиловый спирт



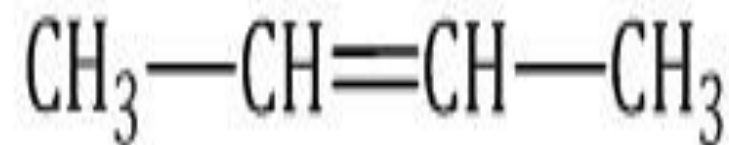
2.2. Изомерия положения кратной связи

может быть вызвана различным положением кратной (двойной или тройной) связи в непредельных соединениях. Например, в бутене-1 и бутене-2:

Бутен-1



Бутен-2



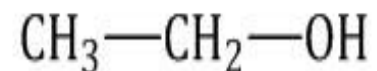


2.3. Межклассовая изомерия – ещё один вид структурной изомерии, когда **вещества из разных классов веществ имеют одинаковую общую формулу.**

Например, формуле C_2H_6O соответствуют: спирт (этанол) и простой эфир (диметиловый эфир):

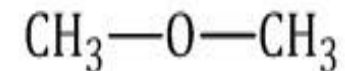
Спирт

Этанол



Простой эфир

Диметиловый эфир



C_nH_{2n}	- алкены и циклоалканы
C_nH_{2n-2}	- алкины и алкадиены (а также циклоалкены)
$C_nH_{2n+2}O$	- спирты и простые эфиры.
$C_nH_{2n}O$	- альдегиды и кетоны, а также: циклические спирты, циклические эфиры, непредельные спирты и эфиры.
$C_nH_{2n}O_2$	- карбоновые кислоты и сложные эфиры.





Пространственная изомерия:

Пространственные изомеры – это вещества с одинаковым составом и химическим строением, но с разным пространственным расположением атомов в молекуле. Виды пространственной изомерии – геометрическая (цис—транс) и оптическая изомерия.

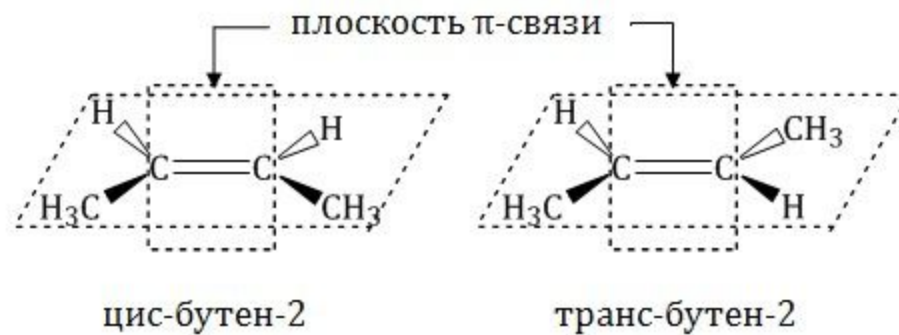




1. Геометрическая изомерия (или цис-транс-изомерия). Геометрическая изомерия характерна для соединений, в которых различается положение заместителей относительно плоскости двойной связи или цикла. Например, для алкенов и циклоалканов. Двойная связь не имеет свободного вращения вокруг своей оси. Поэтому заместители у атомов углерода при двойной связи могут быть расположены либо по одну сторону от плоскости двойной связи (цис-изомер), либо по разные стороны от плоскости двойной связи (транс-изомер). При этом никаким вращением нельзя получить из цис-изомера транс-изомер, и наоборот.



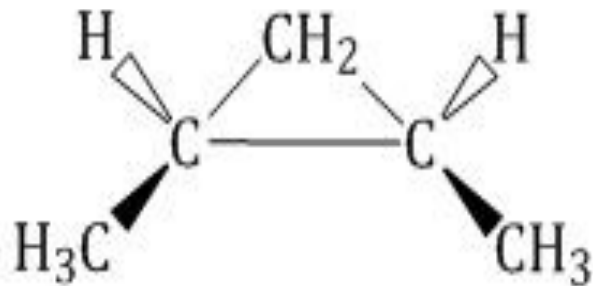
Например, бутен-2 существует в виде *цис*— и *транс*-изомеров



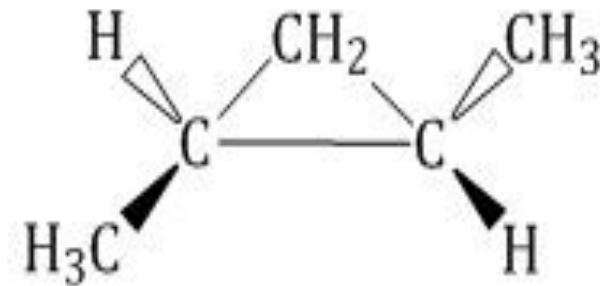
1,2-Диметилпропан также образует *цис-транс-*

изомеры:

Геометрические изомеры различаются по физическим свойствам (температура кипения и плавления, растворимость, дипольный момент и др.). Например, температура кипения *цис-бутена-2* составляет 3,73 оС, а *транс-бутена-2* 0,88оС.



цис-1,2-диметилциклопропан



транс-1,2-диметилциклопропан



При этом *цис—транс*-изомерия характерна для соединений, в которых каждый атом углерода при двойной связи $C=C$ (или в цикле) имеет два **различных** заместителя.





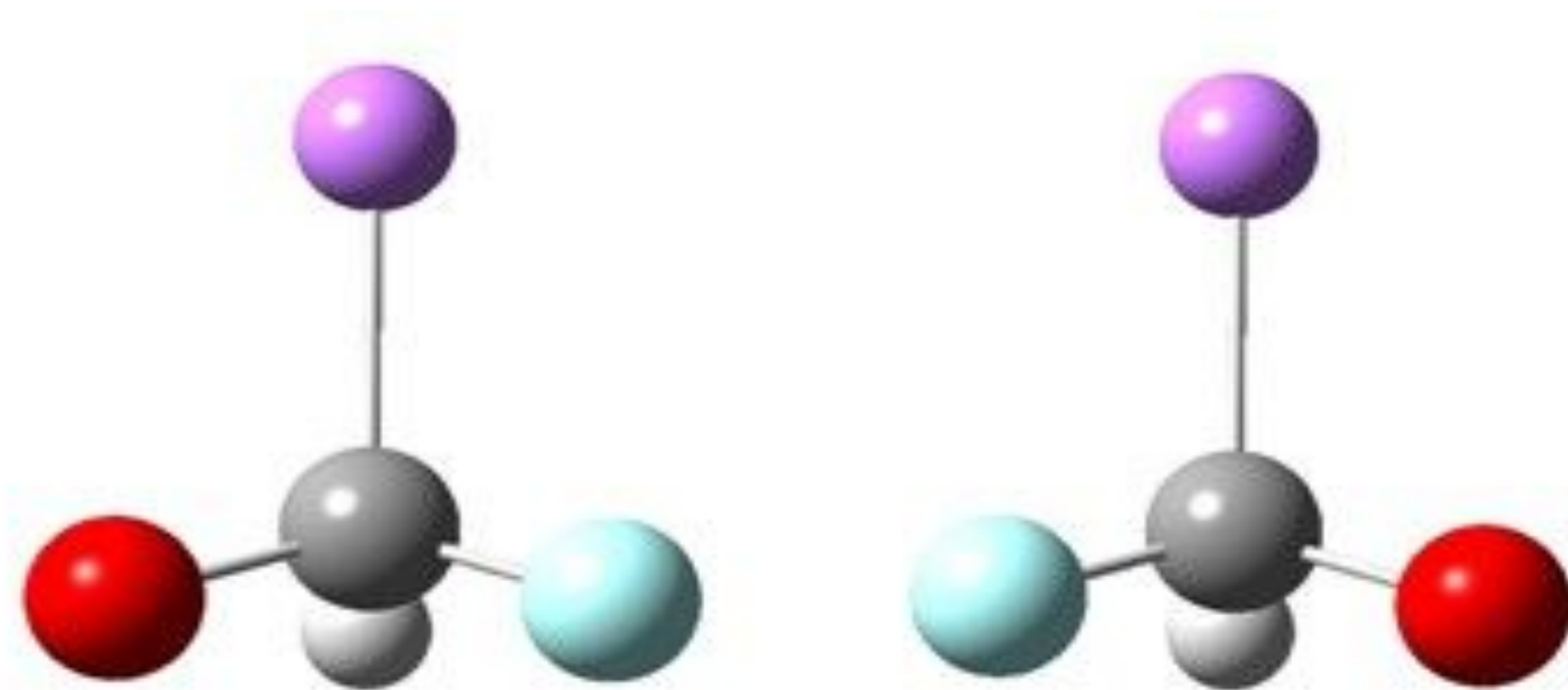
2. Оптическая изомерия

Оптические изомеры – это пространственные изомеры, молекулы которых соотносятся между собой как предмет и несовместимое с ним зеркальное изображение.

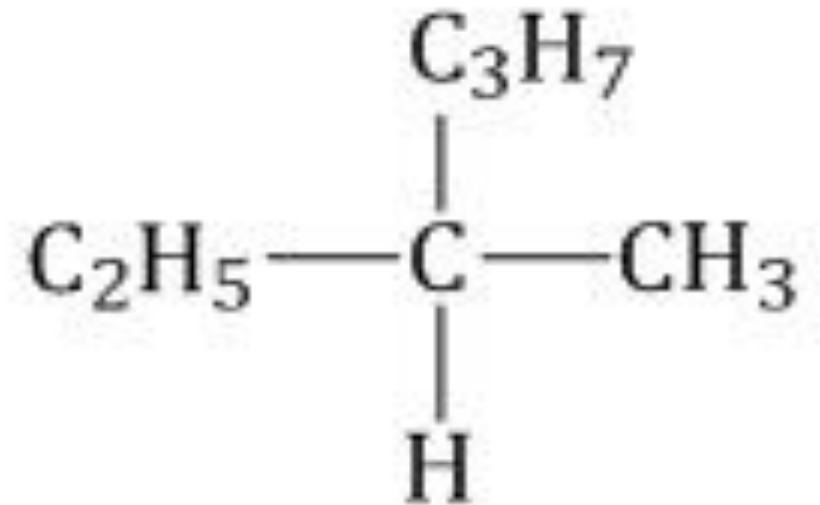
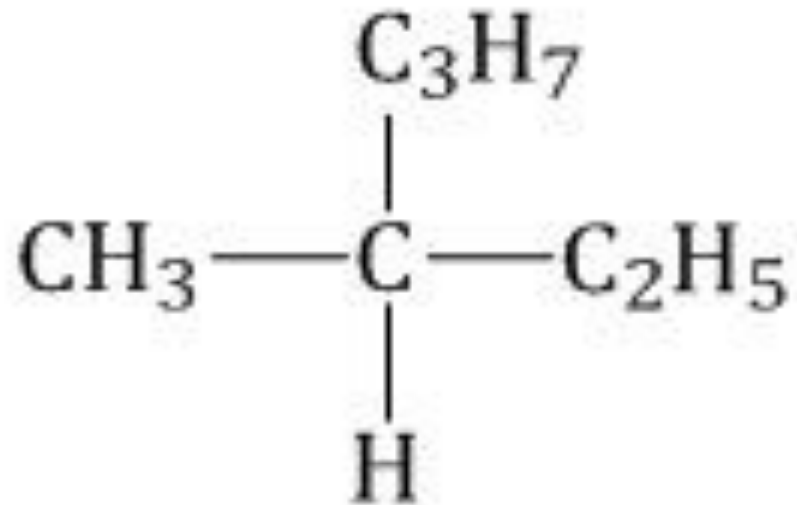
Оптическая изомерия свойственна молекулам веществ, имеющих асимметрический атом углерода.



Асимметрический атом углерода — это атом углерода, связанный с четырьмя различными заместителями.



Такие молекулы обладают оптической активностью — способностью к вращению плоскости поляризации света при прохождении поляризованного луча через раствор вещества. Например, оптические изомеры образует 3-метилгексан:

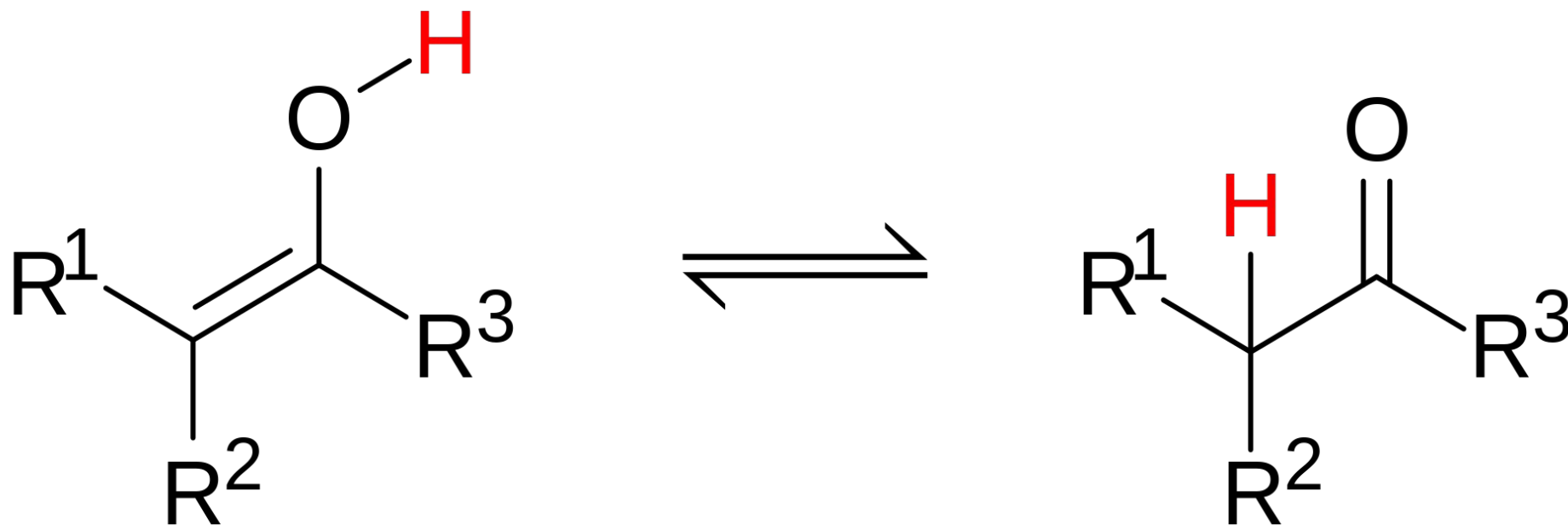




Метамерия — вид структурной изомерии, для которого характерно различное распределение углеродных атомов между несколькими углеводородными радикалами, разделенными в молекуле гетероатомом.



Таутомерия-явление обратимой изомерии, при которой два или более изомера легко переходят друг в друга. При этом устанавливается таутомерное равновесие, и вещество одновременно содержит молекулы всех изомеров в определённом соотношении.



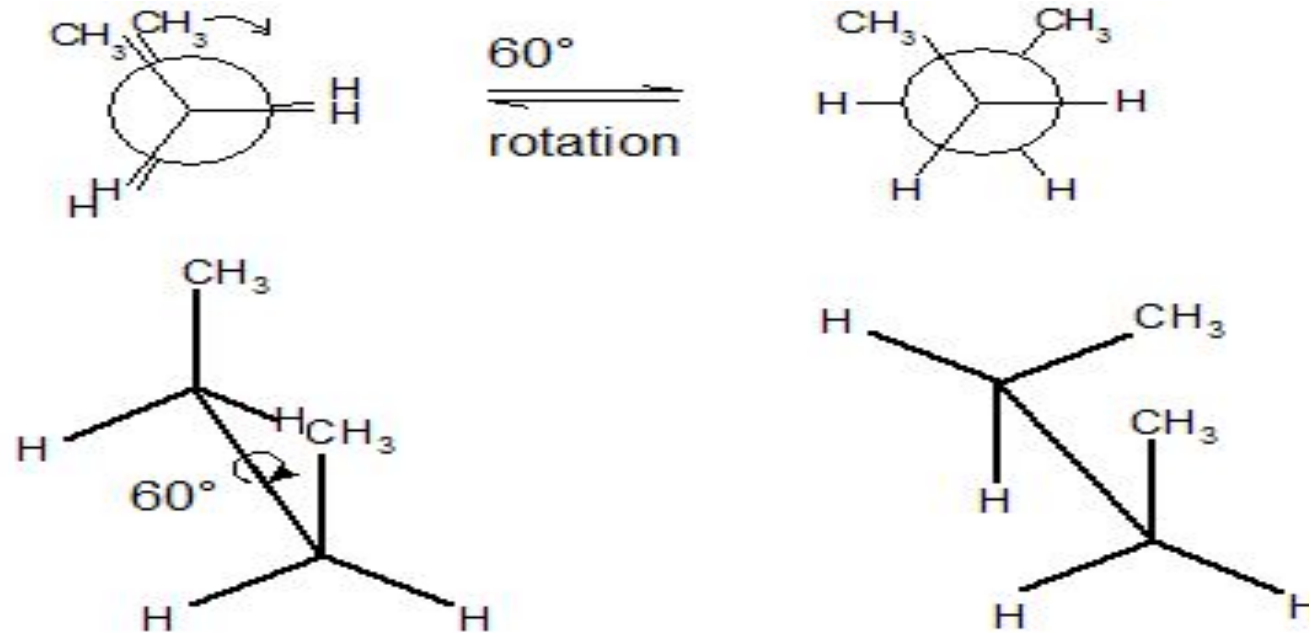


Стереохимия - область химической науки, рассматривающая вопросы пространственного строения веществ. Стереохимия играет большую роль в изучении механизмов химических реакций, также с пространственным строением молекул органических веществ связана их биологическая активность.

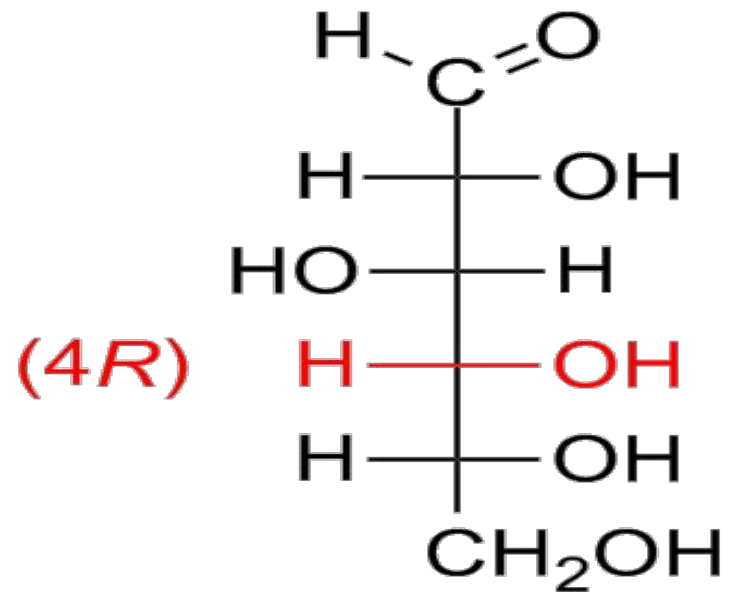


Конформационная (поворотная) изомерия.

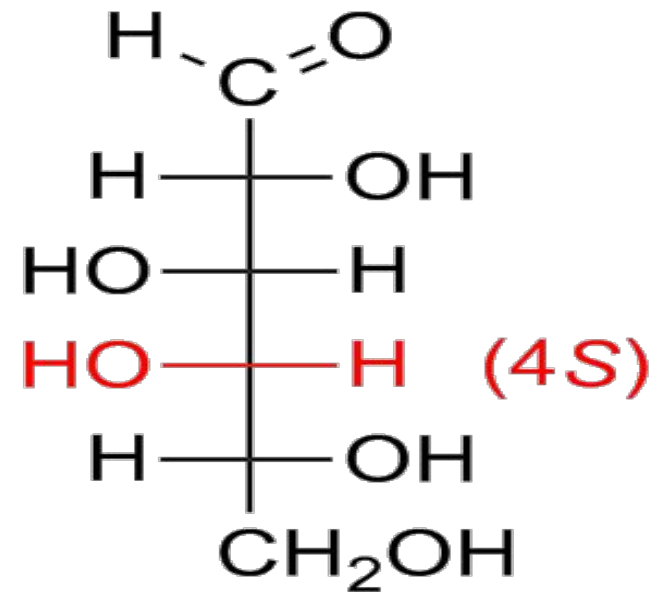
Не меняя ни валентных углов, ни длин связей, можно представить себе множество геометрических форм (конформаций) молекулы, отличающихся друг от друга взаимным поворотом углеродных тетраэдров вокруг соединяющей их σ -C-C-связи. В результате такого вращения возникают поворотные изомеры (конформеры).



Диастереомеры — стереоизомеры, не являющиеся зеркальными отражениями друг друга. Диастереомерия возникает, когда соединение имеет несколько стереоцентров. Если два стереоизомера имеют противоположные конфигурации всех соответствующих стереоцентров, то они являются энантиомерами. Однако, если конфигурация различается лишь у некоторых (а не у всех) стереоцентров, то такие стереоизомеры являются **диастереомерами**.



D-глюкоза



D-галактоза



**спасибо
за
внимание**