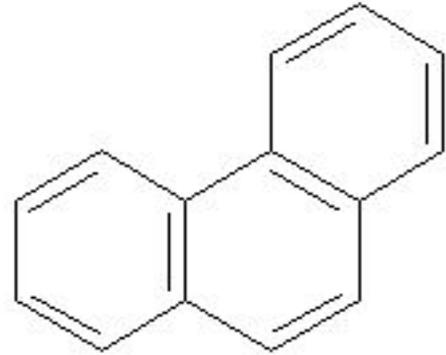
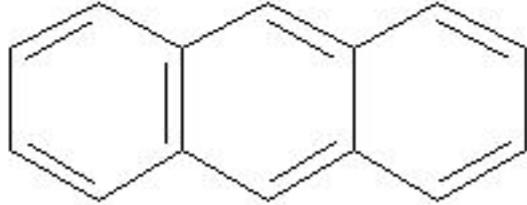
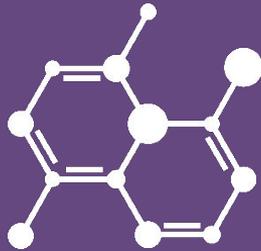


Изомер

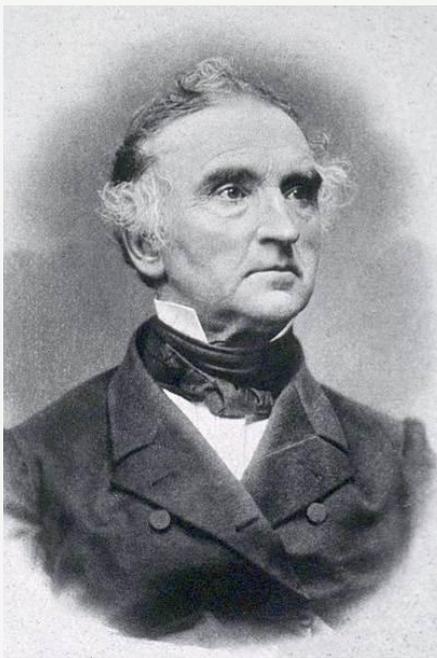
Одна из причин многообразия органических веществ – это явление **изомерии**. Это происходит потому, что углеродный каркас подвижен, не жёсток: цепи углеродных атомов, могут изгибаться, сворачиваться и другими способами изменять свою форму.



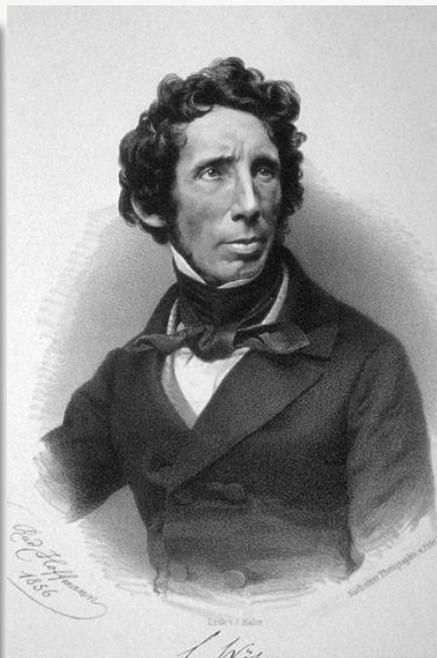
Изомеры



Изомеры — разные вещества, имеющие одинаковый состав, но различное строение молекул.



Юстус Либих
1803–1873 гг.



**Фридрих
Вёлер**
1800–1882 гг.

Явление **изомерии** было открыто в 1824 г. **Юстусом Либихом** и **Фридрихом Вёлером**. Проводя независимо друг от друга исследование, они обнаружили, что существуют два вещества одинакового состава, но с разными свойствами — циановая кислота и, так называемая, гремучая (фульминовая) кислота.



Якоб Берцелиус
1779–1848 гг.

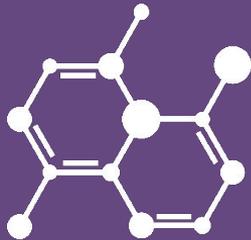
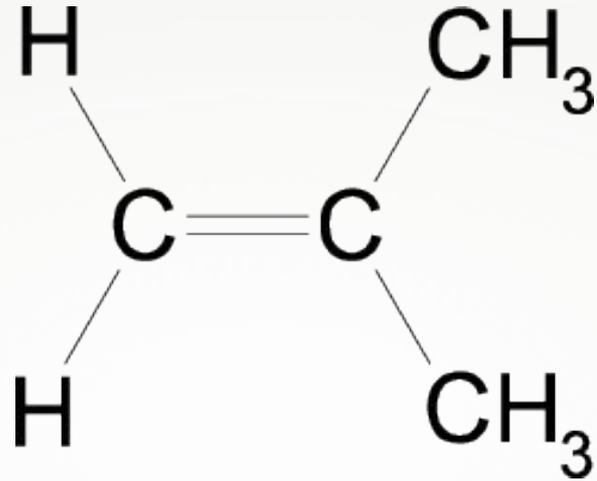
Сам термин «изомер» был предложен **Якобом Берцелиусом** в 1830 году.

Изомеры

```
graph TD; A[Изомеры] --> B[Структурные]; A --> C[Пространственные];
```

Структурные

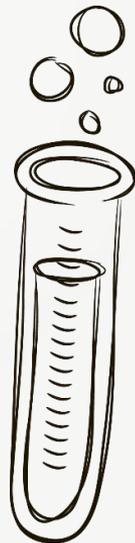
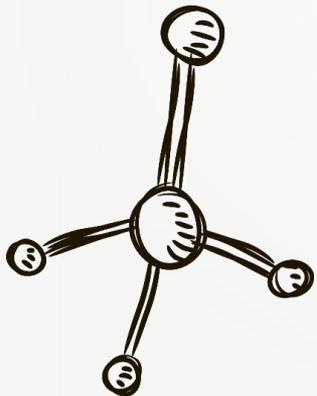
Пространственные



Структурные изомеры — изомеры, отличающиеся строением молекулы (порядком соединения атомов в молекуле).

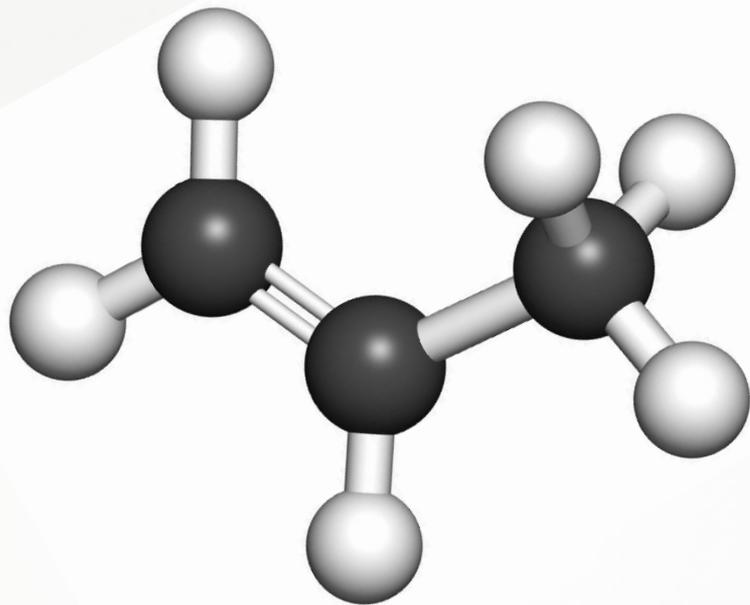
Виды изомерии

1. Изомерия **углеводородного скелета**.
2. Изомерия, связанная с **различным положением заместителя или кратной связи** в молекуле.
3. **Межклассовая** изомерия. В этом случае изомерами являются вещества, содержащие разные функциональные группы и не относящиеся к одному классу органических соединений.

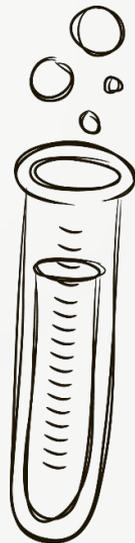
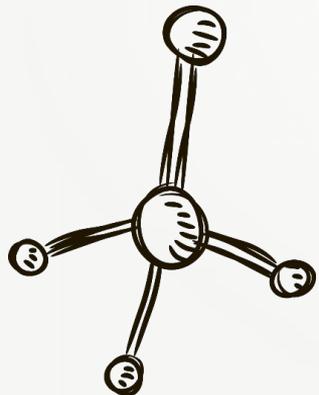




Ещё в первой половине XIX века было известно о существовании нескольких веществ с одной и той же молекулярной формулой, различающихся лишь по некоторым физическим признакам.



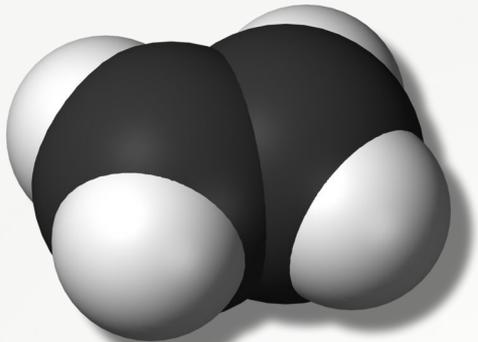
У алкенов и других соединений с двойными связями существует пространственная изомерия, возникшая из-за отсутствия свободного вращения вокруг двойной связи.





**Йоханнес
Вислиценус**
1835–1902 гг.

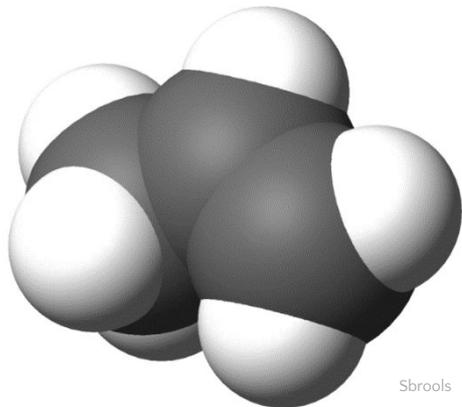
Первые случаи
**геометрической
изомерии** были отмечены
немецким химиком
**Йоханнесом
Вислиценусом** в 70-е
годы XIX века на примерах
фумаровой и малеиновой
кислот.



Этилен

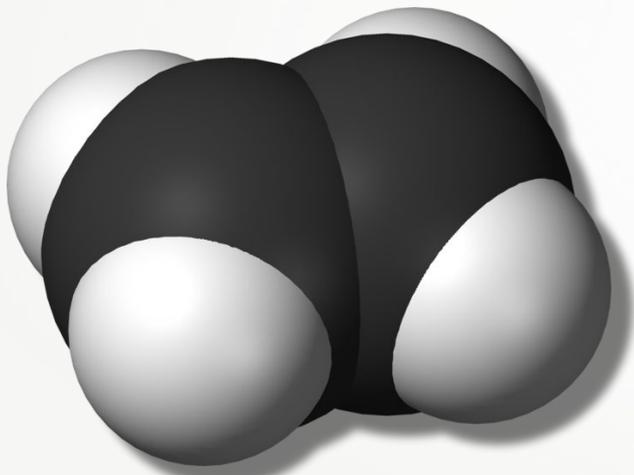
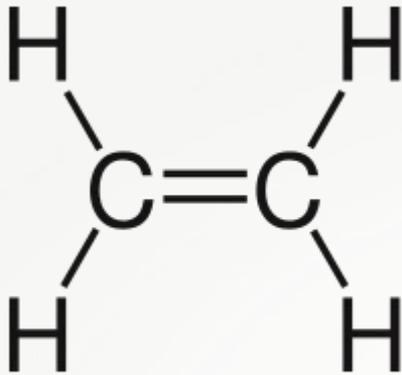


Бутен



Пропилен

Этилен и пропилен изомеров не имеют. В ряде алкенов изомерия начинается с третьего члена ряда – **бутена**.

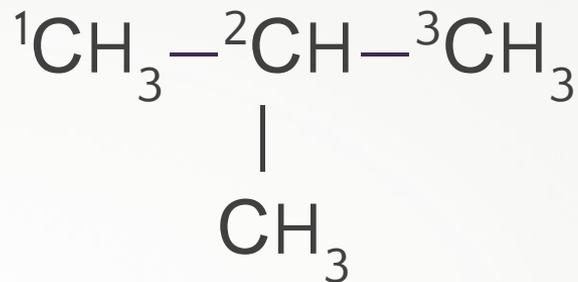


Этилен

Для **алкенов** характерна **структурная изомерия**, которая обусловлена строением углеводородного скелета и положением двойной или кратной связи. Поэтому количество структурных изомеров у алкенов больше, чем у алканов с таким же количеством атомов углерода в молекуле.

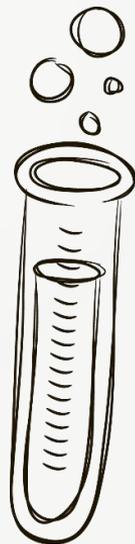
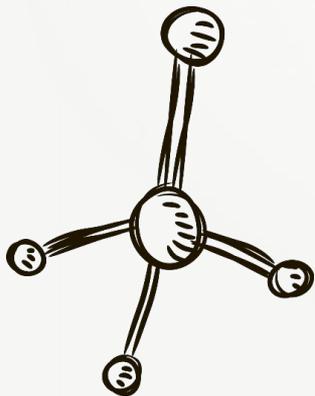


Нормальный
бутан



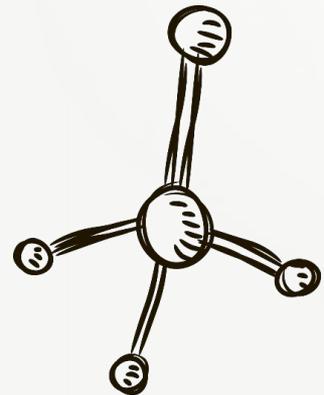
2-метилпропан

У **бутана** два изомера:
нормальный бутан и 2-метилпропан.

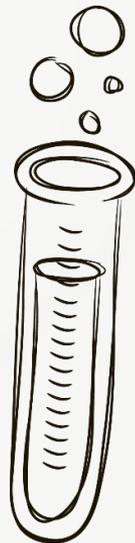


2 атома С → этан →
этен

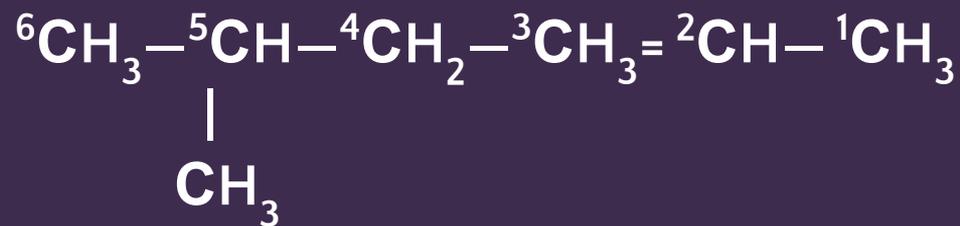
3 атома С → пропан →
пропен



По систематической номенклатуре названия алкенов производят от названий соответствующих алканов путём замены суффикса **-ан** на **-ен**.



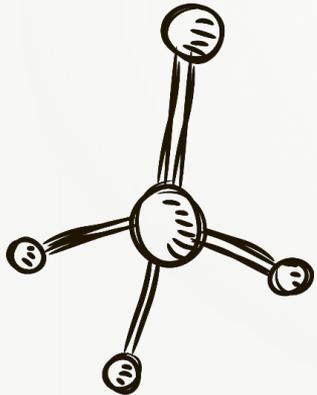
Нумерацию углеродных атомов начинают с ближнего к двойной связи конца цепи. Цифра, обозначающая положение двойной связи, ставится обычно после суффикса **-ен**.



**5-
метилгексен-2**

Простейшие алкены

Для простейших алкенов применяются также исторически сложившиеся названия: **этилен** (этен), **пропилен** (пропен), **бутилен** (бутен-1), **изобутилен** (2-метилпропен) и т.п.



В номенклатуре различных классов органических соединений наиболее часто используются следующие **одновалентные радикалы алкенов**.



Винил



Аллил



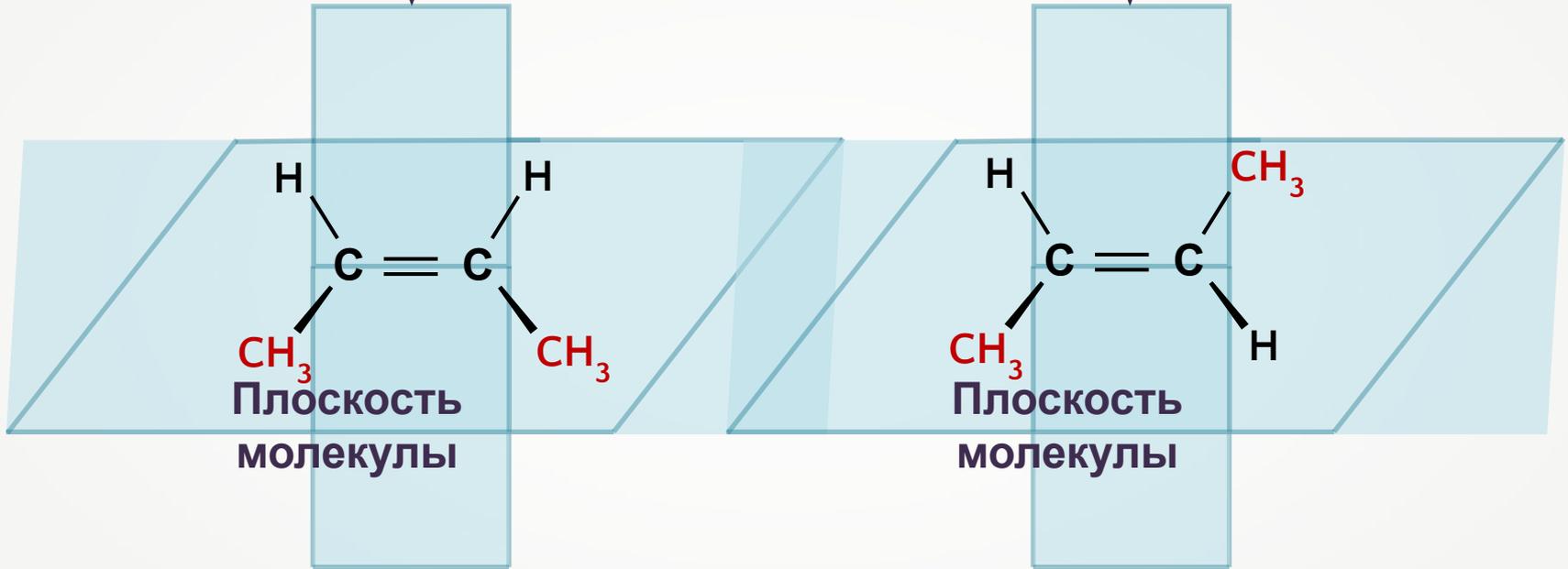
**Якоб Хендрик
Вант-Гофф
1852–1911 гг.**

В ряду алкенов кроме структурной имеет место и **геометрическая изомерия**, предвиденная **Вант-Гоффом** в 1874 году, которая является одним из видов пространственной изомерии.

Атомы в молекуле могут размещаться в пространстве по-разному, не нарушая последовательности соединения между собой.



Плоскость π -
связи



Плоскость
молекулы

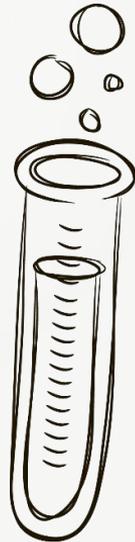
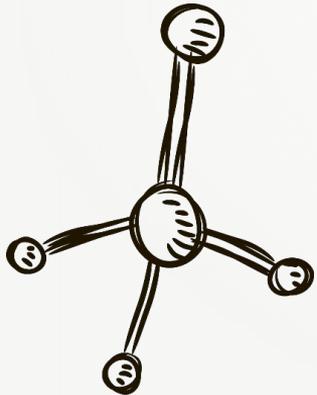
Цис-изомер

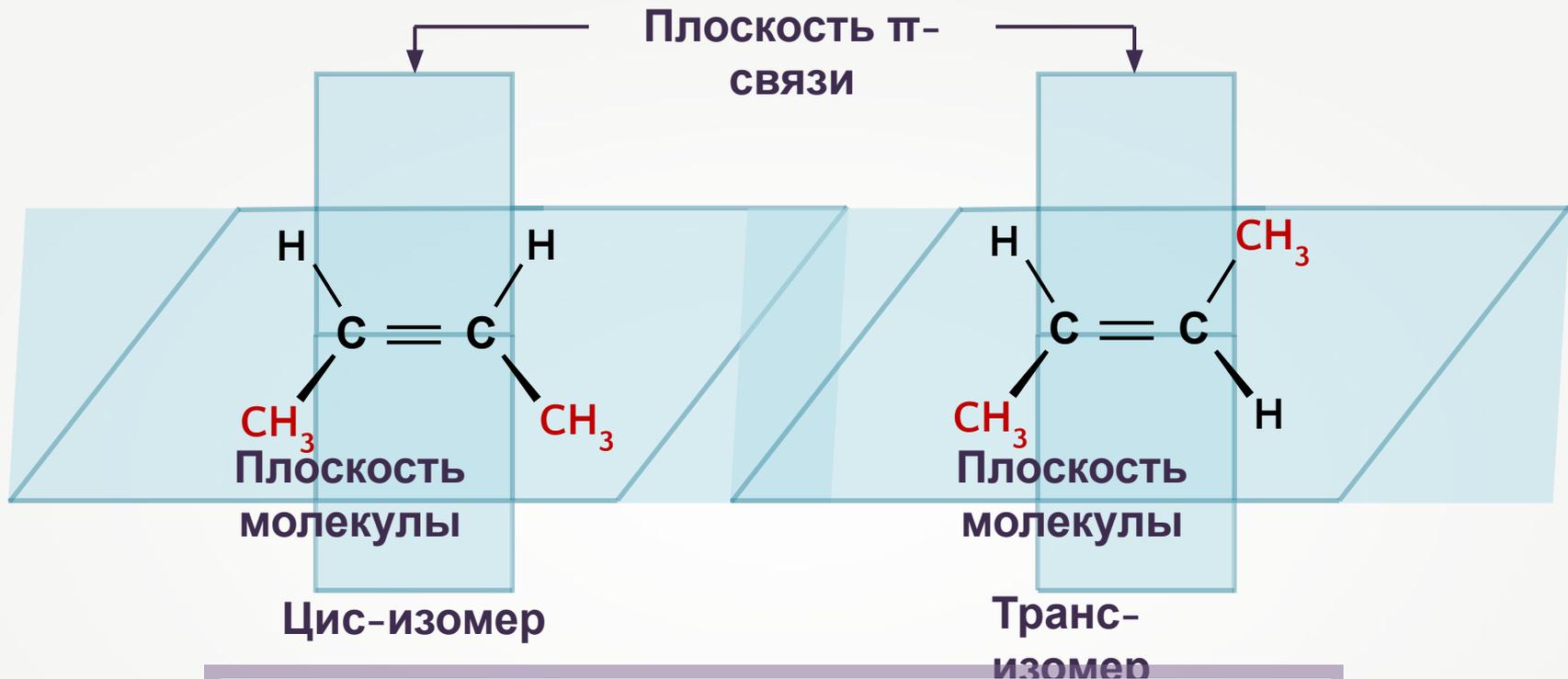
Плоскость
молекулы

Транс-
изомер

Пространственная изометрия

Пространственная или геометрическая изомерия этиленовых соединений обусловлена отсутствием свободного вращения при кратной связи. У каждого атома углерода при двойной связи не должно быть одинаковых атомов или групп атомов.





Геометрическая изомерия — это вид пространственной изомерии, зависящий от различного расположения атомов по отношению к плоскости двойной связи.