

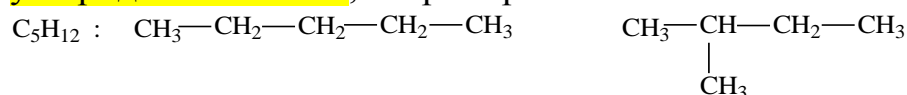
Изомерия органических соединений

Все изомеры делят на две большие группы – *структурные изомеры* и *пространственные изомеры*. Структурные изомеры отличаются друг от друга порядком соединения атомов. В пространственных изомерах порядок соединения атомов один и тот же, но атомы благодаря электронным или геометрическим особенностям отличаются положением в пространстве относительно других атомов.



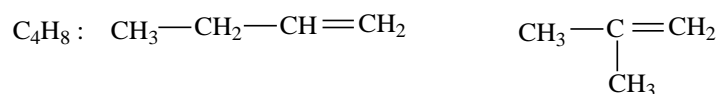
Среди *структурных изомеров* выделяют три группы:

1. Изомеры, принадлежащие одному классу соединений, но отличающиеся строением углеродных скелетов, например:



пентан

2-метилбутан

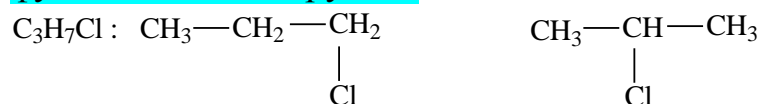


бутен-1

2-метилпропен

Этот вид изомерии характерен для всех классов органических соединений.

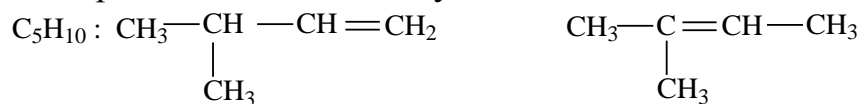
2. Изомеры, принадлежащие одному классу соединений, отличающиеся положением функциональной группы:



1-хлорпропан

2-хлорпропан

или кратной связи в молекуле:

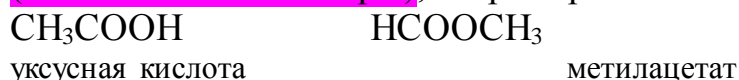


3-метилбутен-1

3-метилбутен-2

Этот вид изомерии характерен для всех классов органических соединений, кроме предельных углеводородов.

3. Изомеры, относящиеся к различным классам органических соединений (межклассовые изомеры), например:



Единственный класс органических соединений, представители которого не имеют межклассовых изомеров, это – алканы (предельные алифатические углеводороды).

Пространственные изомеры (стереоизомеры) можно разделить на два класса: *цис-транс-изомеры* и *оптические изомеры*.

Структурная изомерия.

1. **Изомерия углеродного скелета** - обусловлена различным порядком связи между атомами углерода, образующими скелет молекулы (см. бутан и изобутан).

2. **Изомерия положения кратной связи или функциональной группы** - обусловлена различным положением какой-либо реакционноспособной группы при одинаковом углеродном скелете молекул. Так, пропану соответствуют два изомерных спирта:

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ - пропанол-1 или н-пропиловый спирт

и $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$

|

OH - пропанол-2 или изопропиловый спирт.

Изомерия положения кратной связи, например, в бутене-1 и бутене-2

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}=\text{CH}_2$ - бутен-1

$\text{CH}_3 - \text{CH}=\text{CH} - \text{CH}_3$ - бутен-2.

3. **Межклассовая изомерия** – изомерия веществ, относящихся к разным классам органических соединений:

- алкены и циклоалканы (с C_3)

- алкины и диены (с C_3)

- спирты и простые эфиры (с C_2)

- альдегиды и кетоны (с C_3)

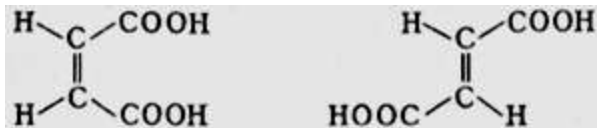
- одноосновные предельные карбоновые кислоты и сложные эфиры (с C_2)

Пространственная изомерия - подразделяется на два вида: **геометрическую** (или цис-транс-изомерию) и **оптическую**.

Геометрическая изомерия свойственна соединениям, содержащим двойные связи или циклопропановое кольцо; она обусловлена невозможностью свободного вращения атомов вокруг двойной связи или в цикле. В этих случаях заместители могут быть расположены либо по одну сторону плоскости двойной связи или цикла (цис-положение), либо по разные стороны (транс-положение).

Понятия «цис» и «транс» обычно относят к **паре одинаковых** заместителей, а если все заместители разные, то условно к одной из пар.

- две формы этилен-1,2-дикарбоновой кислоты — **цис-форма**, или малеиновая кислота (I), и **транс-форма**, или фумаровая кислота (II)



Оптическая изомерия свойственна молекулам органических веществ, не совмещающимся со своим зеркальным отображением (т.е. с молекулой, соответствующей этому зеркальному отображению). Чаще всего оптическая активность обусловлена наличием в молекуле **асимметрического атома углерода**, т.е. атома углерода, связанного с четырьмя различными заместителями. Примером может служить молочная кислота:



ОН (асимметрический атом углерода отмечен звёздочкой).

Молекула молочной кислоты ни при каком перемещении в пространстве не может совпасть со своим зеркальным отображением. Эти две формы кислоты относятся друг к другу, как правая рука к левой, и называются оптическими антиподами (**энантиомерами**).

Физические и химические свойства оптических изомеров часто очень похожи, но они могут сильно отличаться по биологической активности, вкусу и запаху.