

**ОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ  
АКАДЕМИЯ  
ЦЕНТР ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ И ПРОФОРИЕНТАЦИИ  
КАФЕДРА ХИМИИ**



**Теория химического строения  
А. М. Бутлерова. Часть II. Раздел 2**

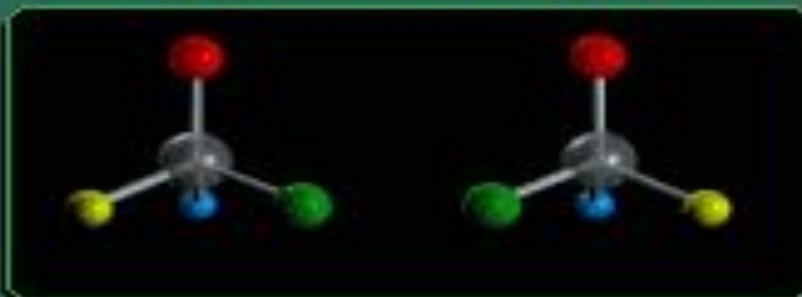
**1. Второе положение теории  
А. М. Бутлерова. Пространственная  
изомерия.**

**Составитель: доктор биологических наук,  
профессор, зав. кафедрой химии                      Степанова  
Ирина Петровна**

# Пространственная изомерия

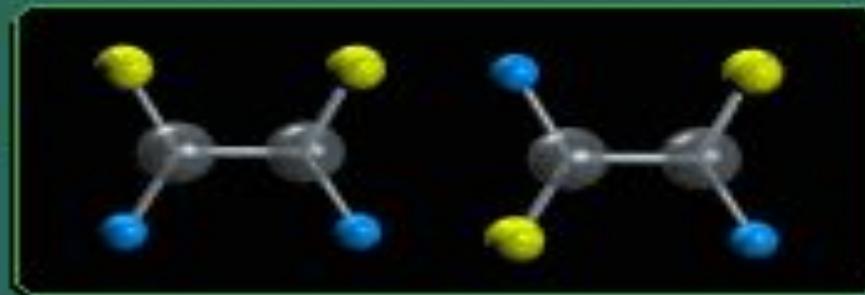
*Стереοизомеры различаются пространственным расположением атомов или групп атомов.*

## Пространственные изомеры

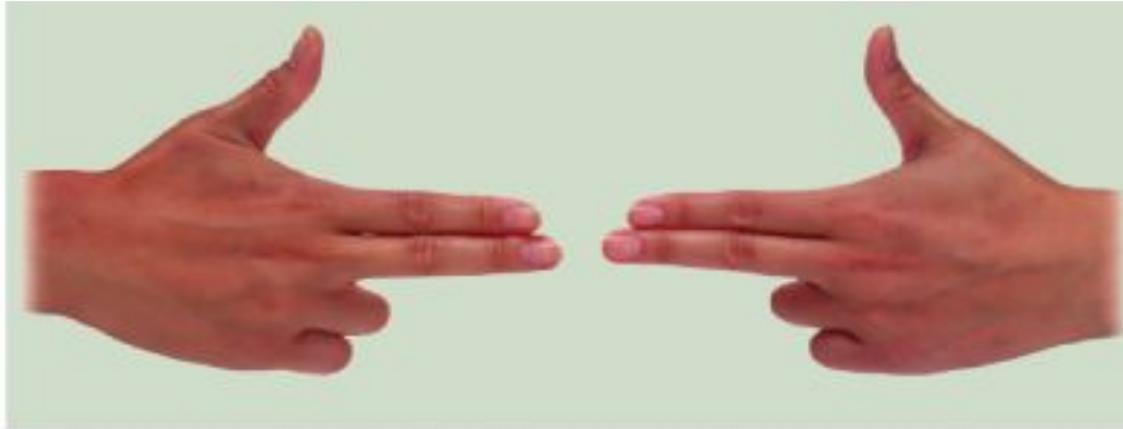


←  
Оптические  
(зеркальные)  
изомеры

Цис- и транс-  
изомеры →



*Геометрическая изомерия*



**Cis**

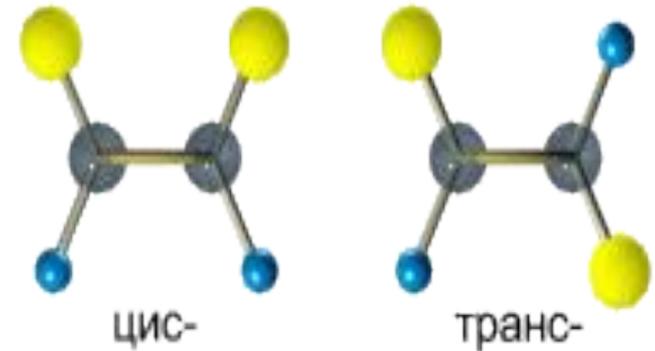
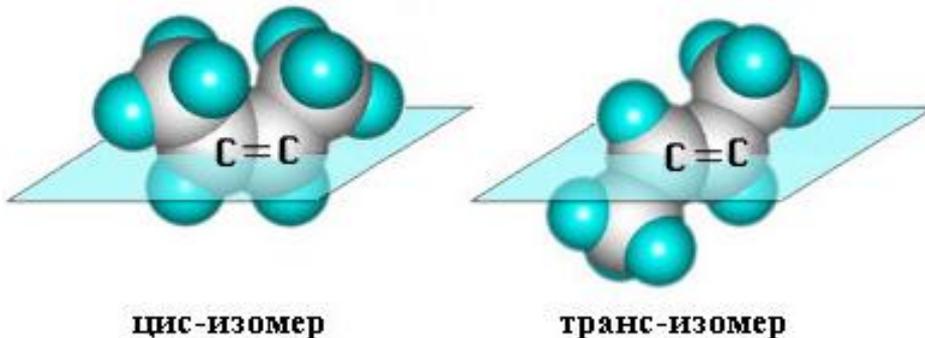
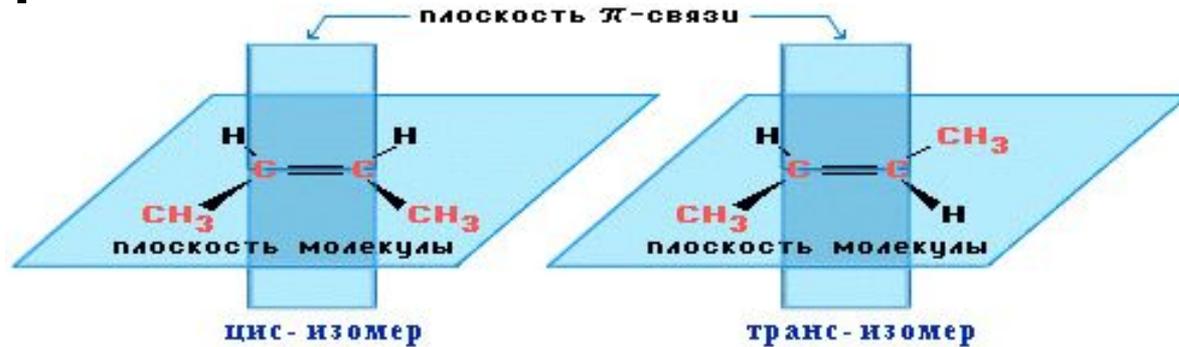


**Trans**

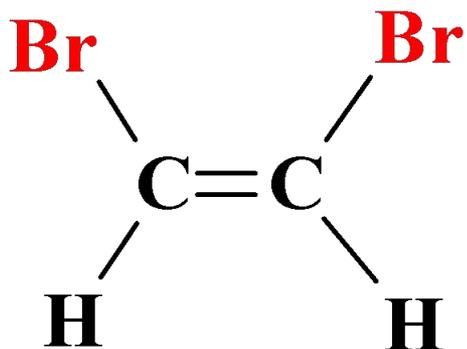
## Пространственная изомерия

обусловлена различным взаимным расположением в пространстве заместителей относительно плоскости  $\pi$ -связи.

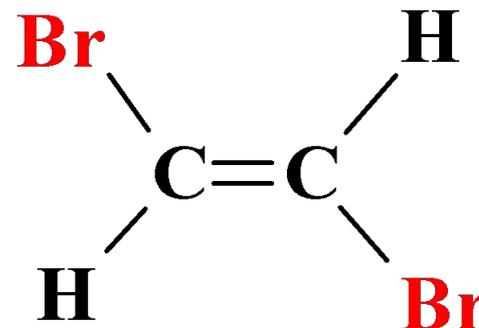
В цис-изомерах заместители находятся по одну сторону от плоскости  $\pi$ -связи, в транс-изомерах – по разные:



*Геометрическая изомерия*



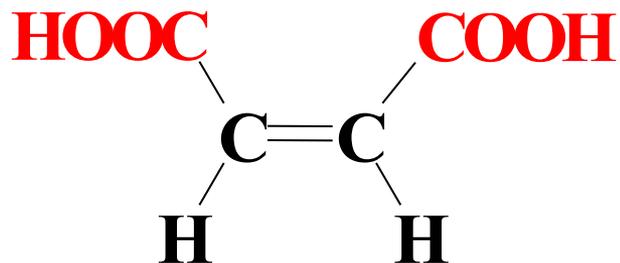
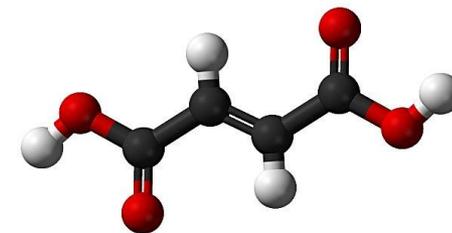
***Cis*-1,2-дибромэтен**



***Trans*-1,2-дибромэтен**

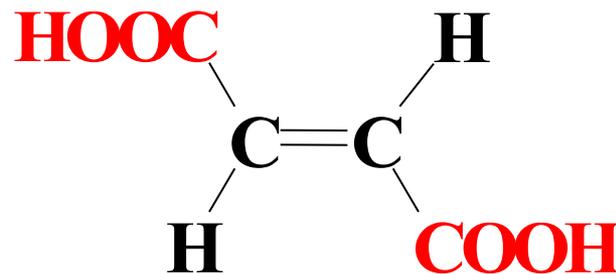
*Геометрическая изомерия*

**Пример: бутендиовая кислота**



**малеиновая кислота**

**(*цис*-бутендиовая  
кислота)**



**фумаровая кислота**

**(*транс*-бутендиовая  
кислота)**

## *Геометрическая изомерия*

**Цис-транс-изомеры отличаются друг от друга по физическим и химическим свойствам, а также по физиологическому действию.**

**Более устойчивыми являются транс-изомеры.**

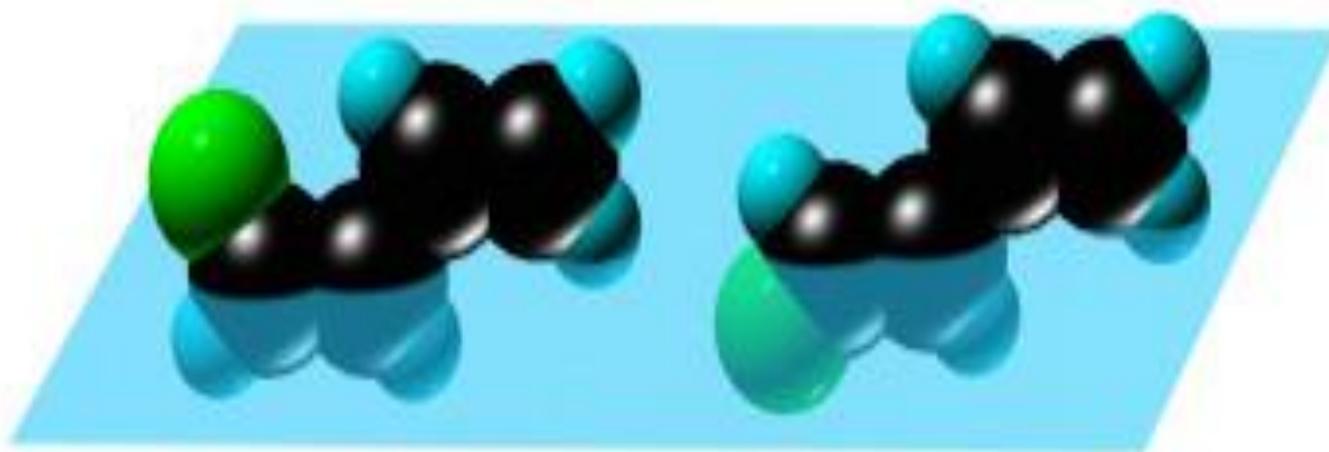
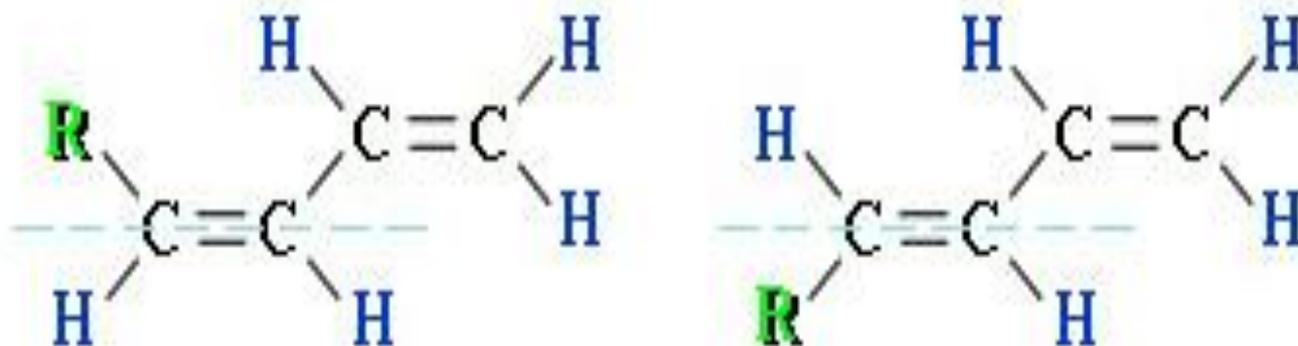
## *Геометрическая изомерия*

**Фумаровая кислота содержится как в растительных, так и животных организмах, где она образуется как промежуточный продукт обмена углеводов в анаэробных условиях.**

**Малеиновая кислота токсична, в природе не встречается, получается синтетическим путём.**

# Геометрическая изомерия диенов

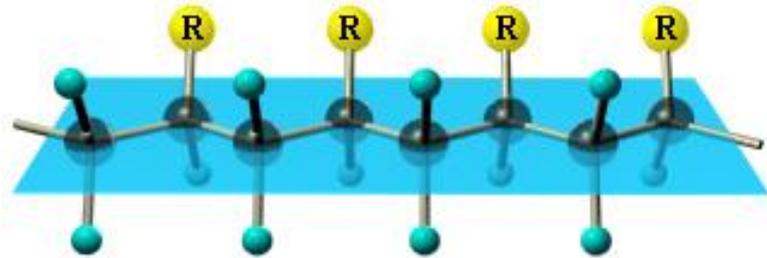
Пространственные изомеры диенов



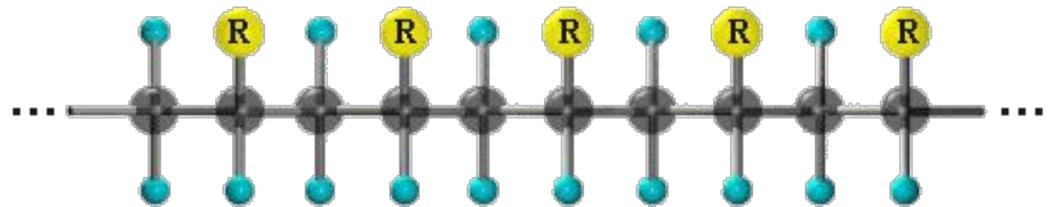
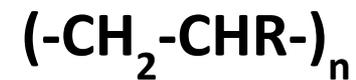
цис-изомер

транс-изомер

# *$\pi$ -Диастереомерия полимеров*



Пространственное строение макромолекул

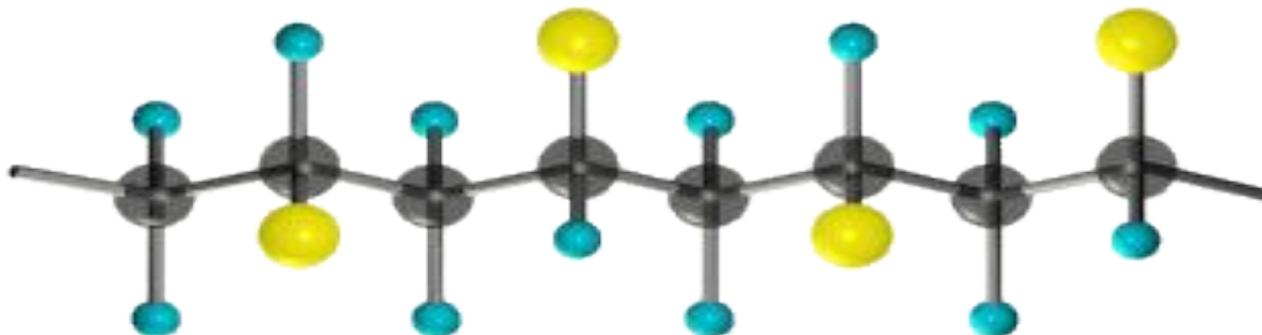
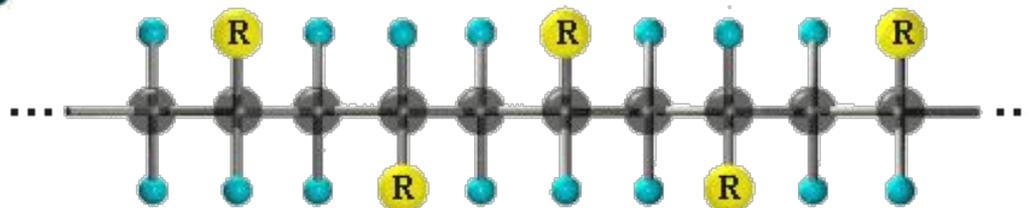
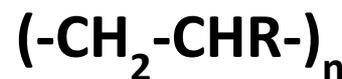
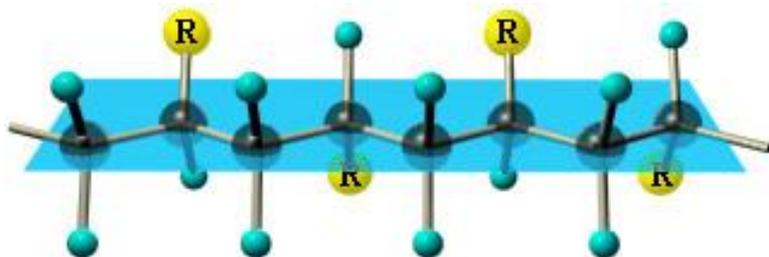


Заместители R расположены по одну сторону от плоскости главной цепи (изотактическое расположение).

*π-Диастереомерия полимеров*

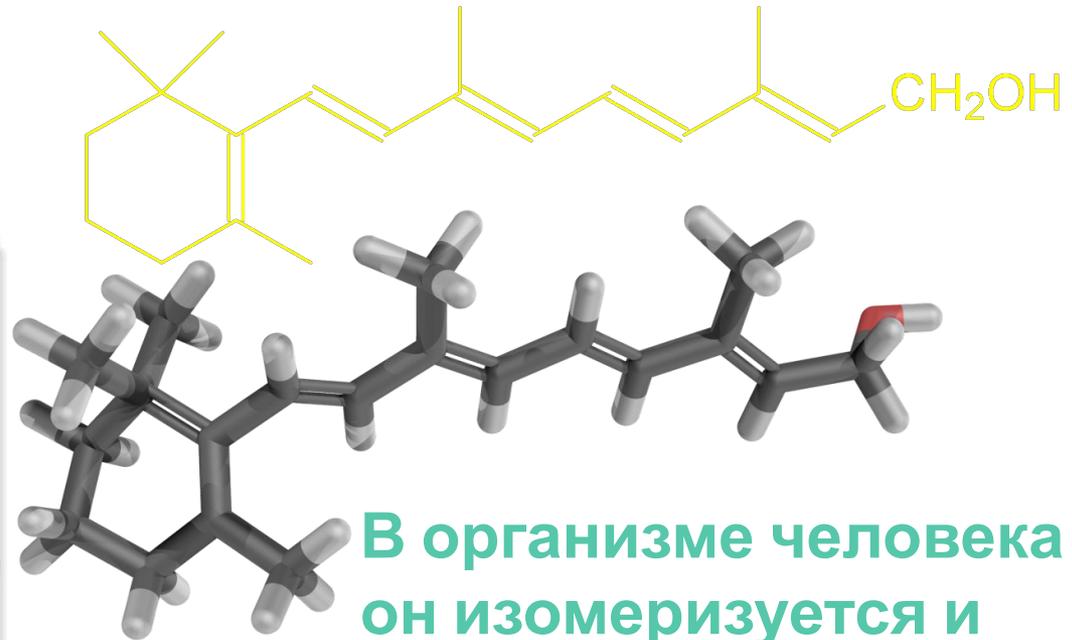
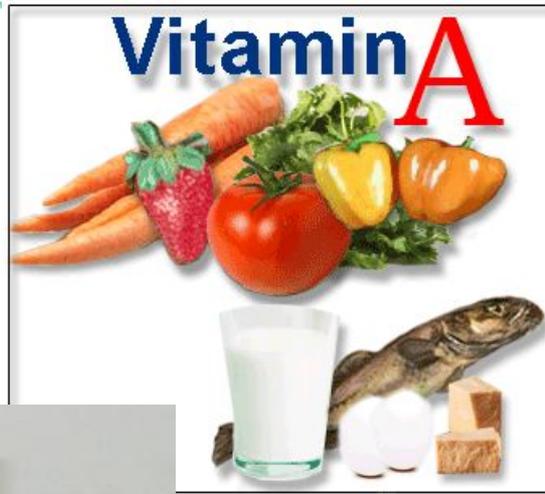
**Заместители R находятся по разные стороны от главной цепи (синдиотактическое расположение):**

**Пространственное строение макромолекул**



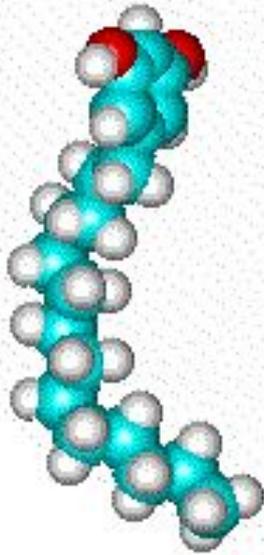
# Биологическое значение геометрической изомерии

Ретинол (витамин А)  
имеет транс-  
конфигурацию.

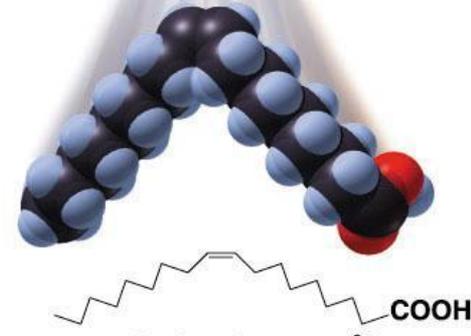


В организме человека  
он изомеризуется и  
приобретает цис-  
конфигурацию,  
которая принимает  
участие в процессе  
зрения.

## Биологическое значение π-диастереомерии



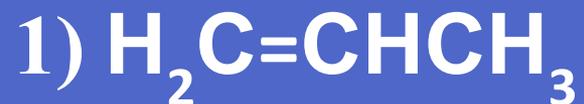
**Высшие ненасыщенные жирные кислоты в составе липидов имеют цис-конфигурацию.**



**Это обуславливает их укороченный и согнутый вид, что имеет значение для поддержания структуры клеточной мембраны.**

Тест

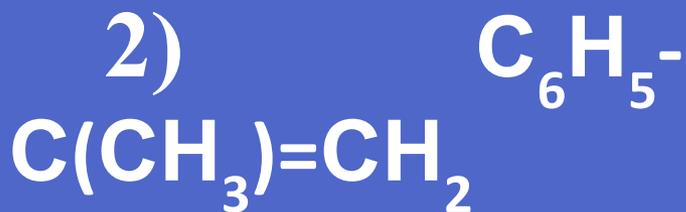
**Цис-, транс-изомеры имеются у соединения:**



Тест

ы

**Геометрическая изомерия характерна  
для соединения:**



Тест

ы

**Какой вид изомерии не характерен для бутена-1?**

**1) углеродного скелета**

**3) геометрическая**

**2) межклассовая**

**4) положения кратной связи**

Тест

Начиная с какого члена гомологического ряда алкенов, становится возможной геометрическая (цис-, транс-) изомерия? Укажите число атомов углерода в соответствующем углеводороде:

1) 2

3) 4

2) 3

4) 5

# Гомологи

Для удобства изучения по строению и свойствам органические вещества объединяют в гомологические ряды.

Гомологический ряд – ряд веществ, расположенных в порядке возрастания молекулярной массы, имеющих сходное строение, свойства и отличающиеся друг от друга на одну или несколько групп  $\text{CH}_2$ .

Гомологи – вещества, имеющие сходное строение и свойства, отличающиеся между собой на гомологическую разность  $\text{CH}_2$ .

Общие формулы гомологических рядов:

$\text{C}_n \text{H}_{2n+2}$  – алканы

$\text{C}_n \text{H}_{2n}$  – алкены и циклоалканы

$\text{C}_n \text{H}_{2n-2}$  – алкадиены и алкины

$\text{C}_n \text{H}_{2n-6}$  – арены

# Гомологический ряд метана

- $\text{CH}_4$  метан
- $\text{C}_2\text{H}_6$  этан
- $\text{C}_3\text{H}_8$  пропан
- $\text{C}_4\text{H}_{10}$  бутан
- $\text{C}_5\text{H}_{12}$  пентан
- $\text{C}_6\text{H}_{14}$  гексан
- $\text{C}_7\text{H}_{16}$  гептан
- $\text{C}_8\text{H}_{18}$  октан
- $\text{C}_9\text{H}_{20}$  нонан
- $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$  декан

Тест

ы

# Общая формула гомологического ряда предельных углеводородов:



Тест

ы

**Общая формула гомологического ряда этиленовых углеводородов:**



Тест

ы

**Общая формула гомологического ряда ацетиленовых углеводородов:**



Тест

# Общая формула углеводородов гомологического ряда бензола:



*Тест*

**Одинаковые общие формулы имеют  
гомологические ряды:**

**1) алканы и  
циклоалканы**

**3) алкены и  
алкины**

**2) циклоалканы и  
алкены**

**4) алкины и  
арены**

Тест

Общая формула <sup>Ы</sup>гомологического ряда углеводородов, к которому относится вещество  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$ :



<sup>Тест</sup>  
**Формальдегид и ацетальдегид –  
это:**

**1) гомологи**

**3) структурные  
изомеры**

**2)  
геометрические  
изомеры**

**4) одно и то же  
вещество**

Тест

ы

# **Метилбензол и этилбензол – это:**

**1) ГОМОЛОГИ**

**3)**

**геометрические  
изомеры**

**2) структурные  
изомеры**

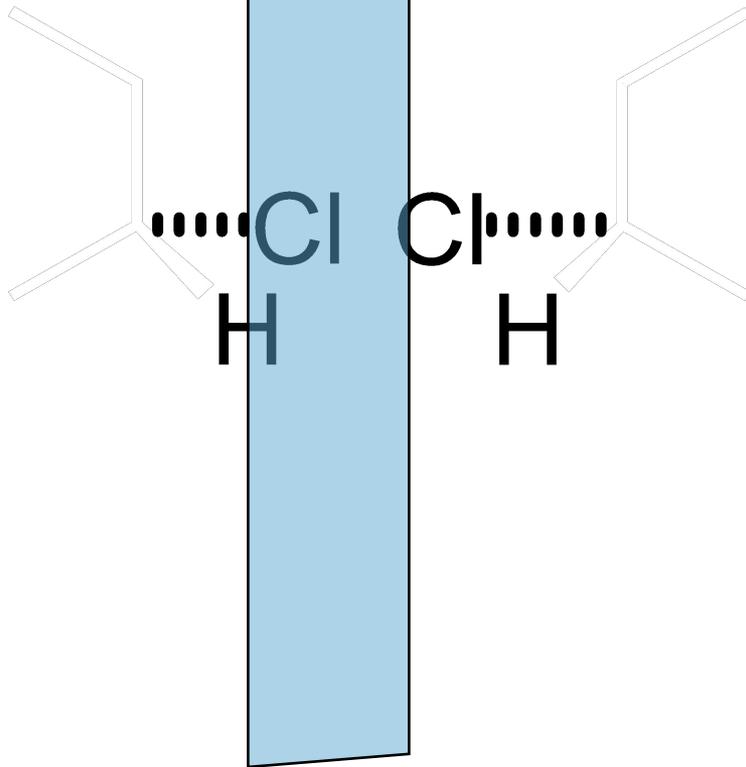
**4) одно и то же  
вещество**

*Изомерия*

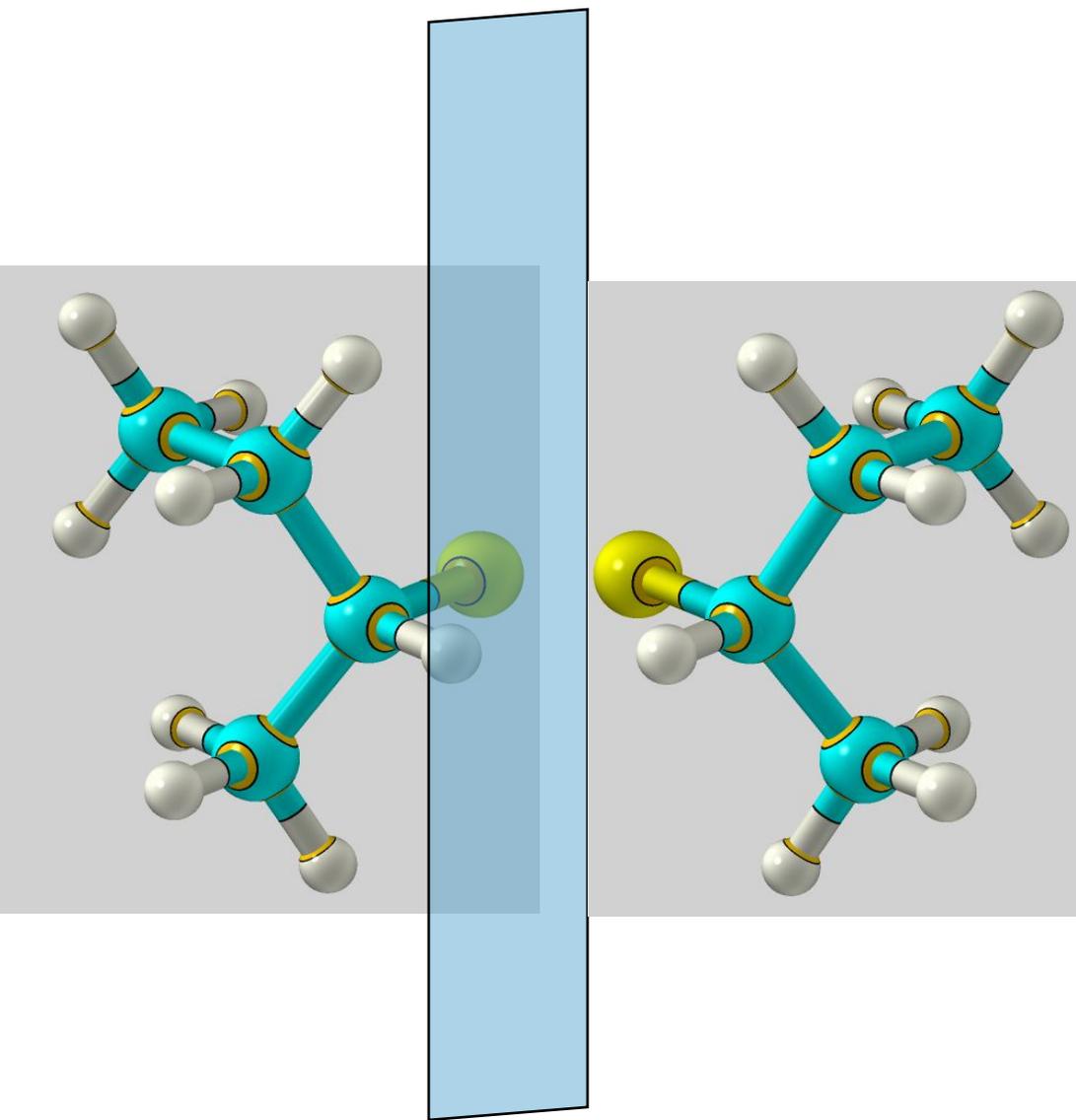


**Энанτιомеры -  
близнецы  
органического мира.**

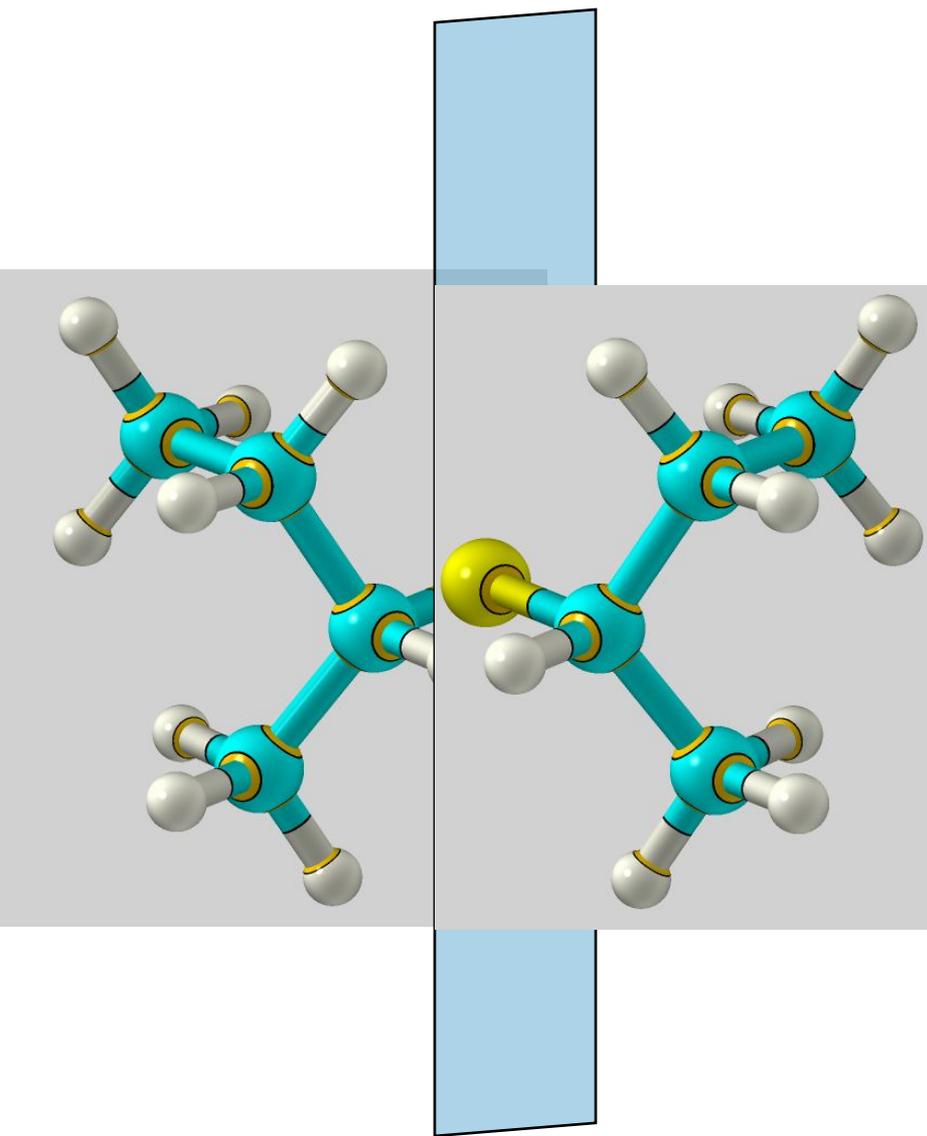
зеркало



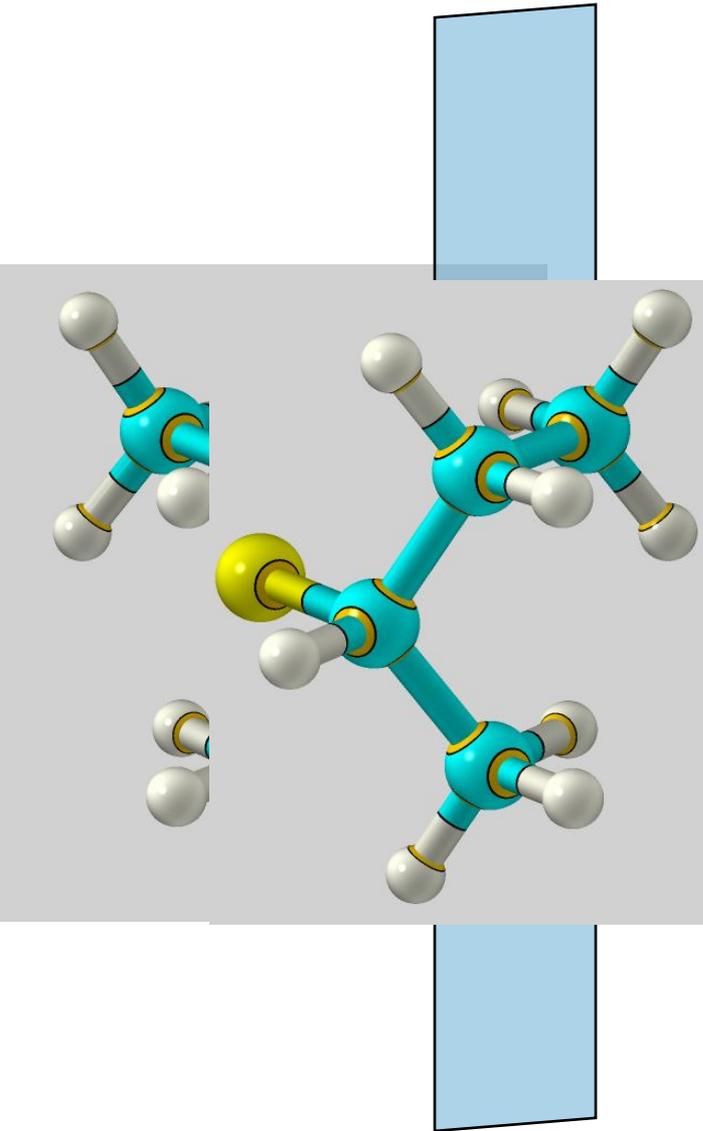
**Энантиомеры –  
вещества,  
относящиеся друг  
к другу как  
предмет к своему  
зеркальному  
отображению.**



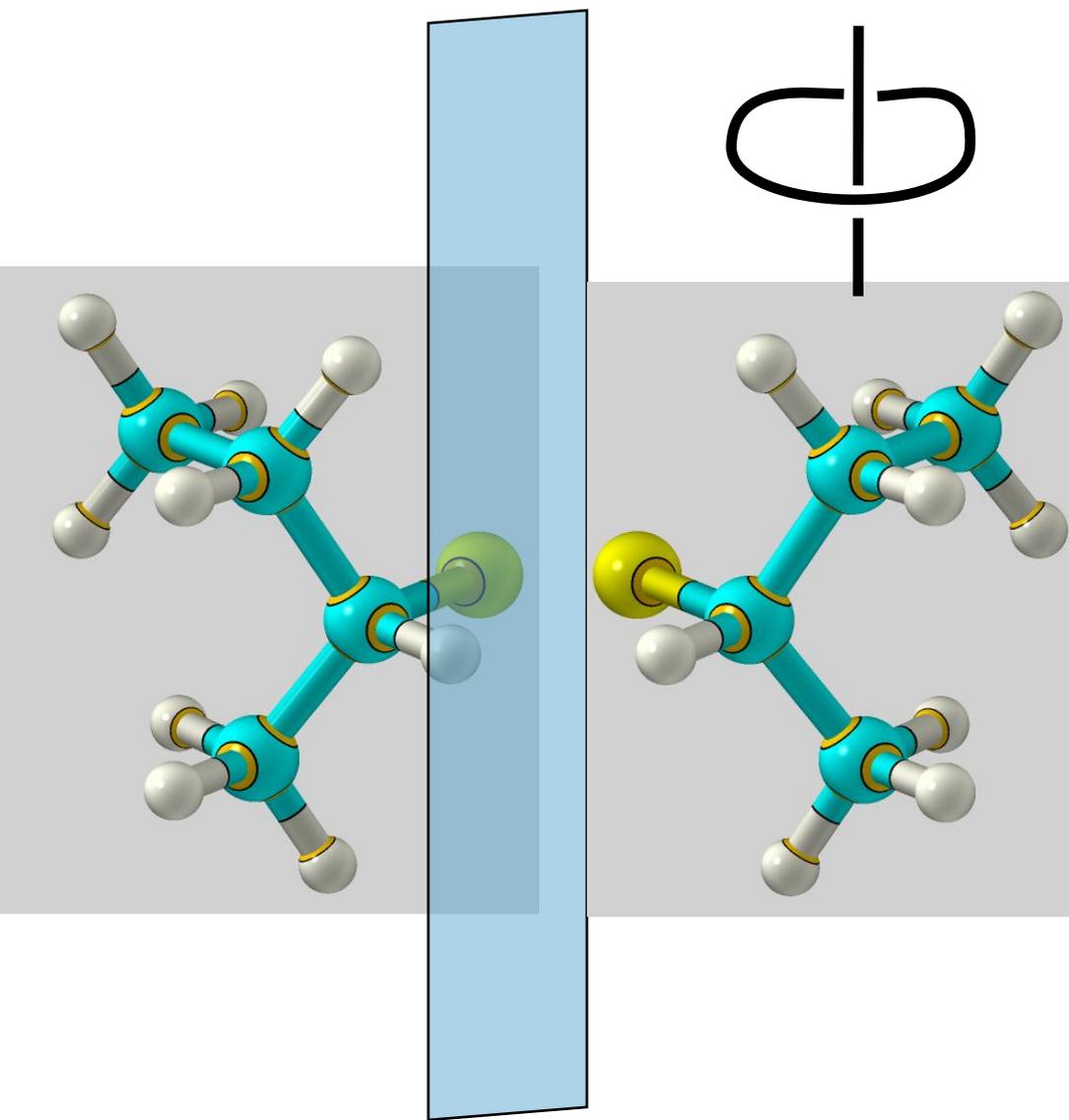
# Энантиомерия



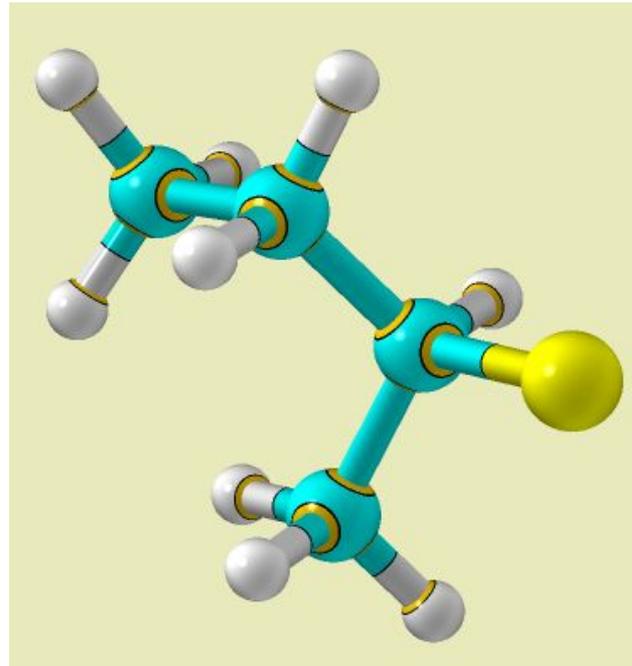
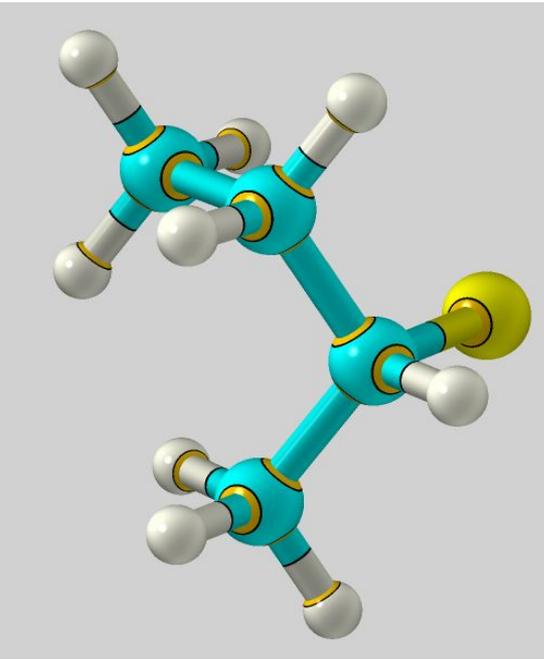
# Энантиомерия



# Энантиомерия



# Энантиомерия



**СПАСИБО ЗА  
ВАШЕ  
ВНИМАНИЕ!**