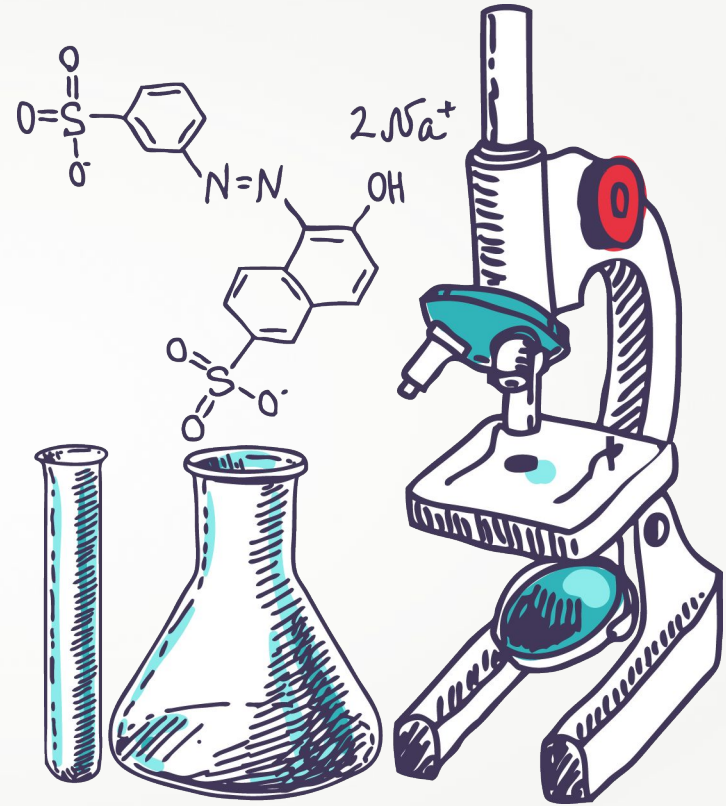
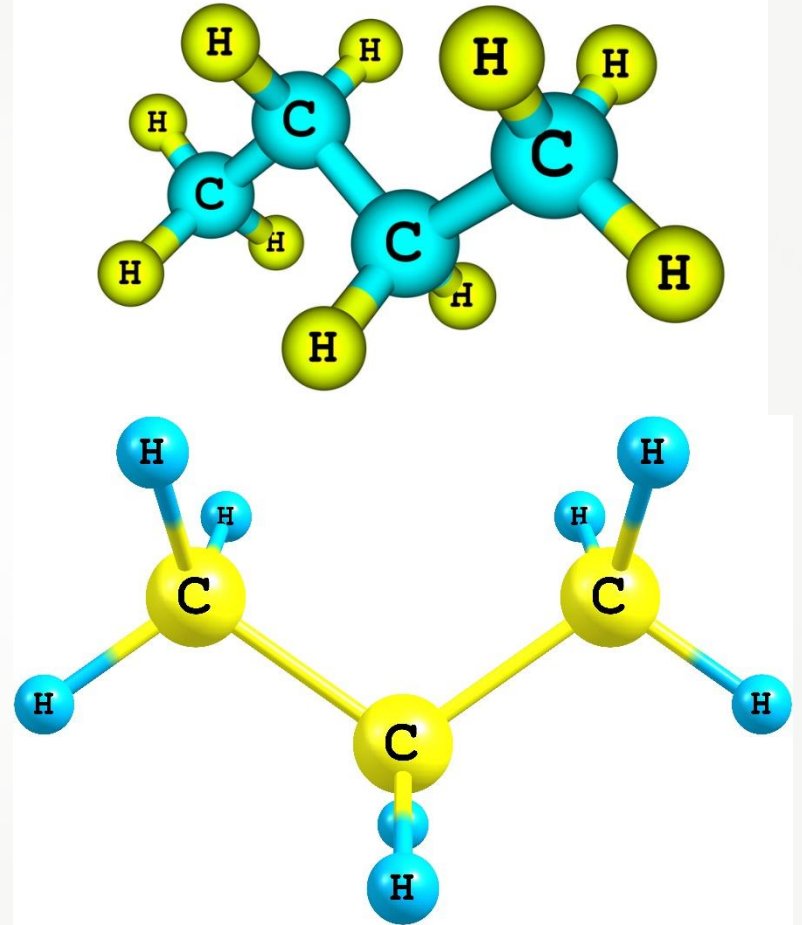
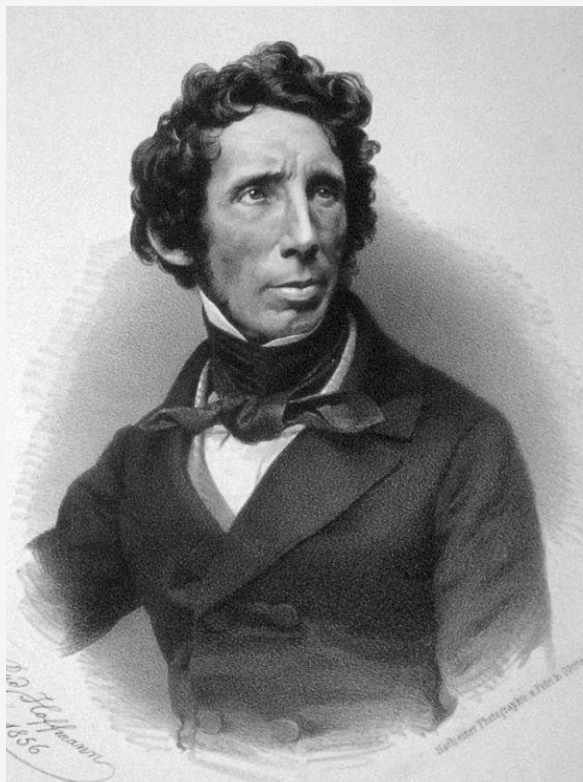


В середине XIX века учёные определили состав и изучили свойства большого числа органических соединений, обнаружив при этом много удивительного.



Оказалось, что десятки совершенно различных веществ содержат в своём составе атомы одних и тех же элементов: различно лишь их соотношение.

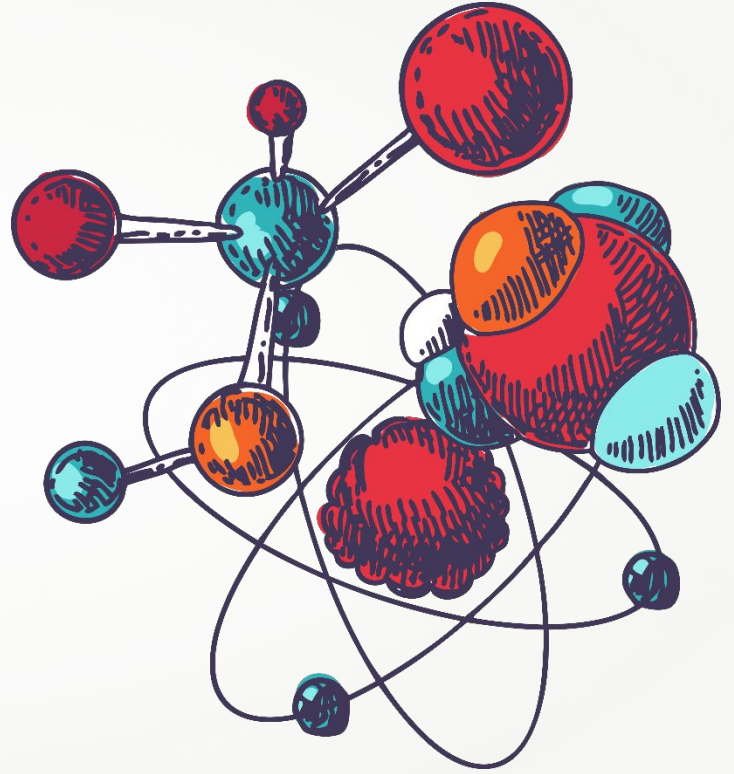




**Ф. Вёлер**  
1800–1882гг

Фридрих Вёлер в 1835 году писал:  
*«... органическая химия  
в настоящее время может  
кого хочешь свести с ума.  
Она представляется мне  
дремучим лесом, полным  
чудесных вещей, огромной чащей  
без выхода, без конца, куда  
не осмеливаешься проникнуть...»*

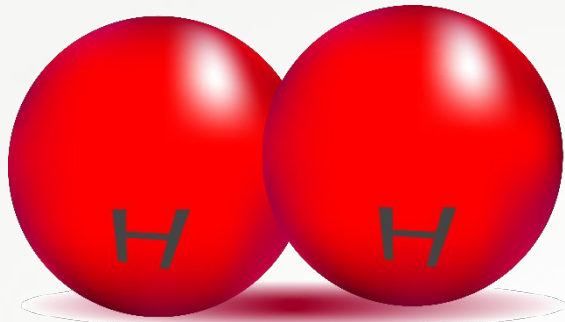
Для того чтобы органическая химия могла развиваться дальше, необходимо было систематизировать всё это множество соединений, навести порядок в знаниях о них.



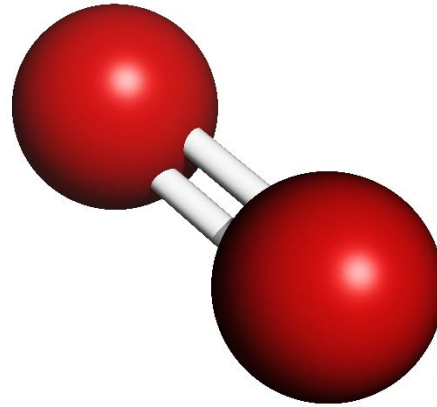


**Э.**  
**Франкланд**  
**1825 - 1899гг.**

Возможность описать строение органических молекул появилась после того, как английский химик Эдуард Франкланд в 1853 году ввёл понятие «валентность».



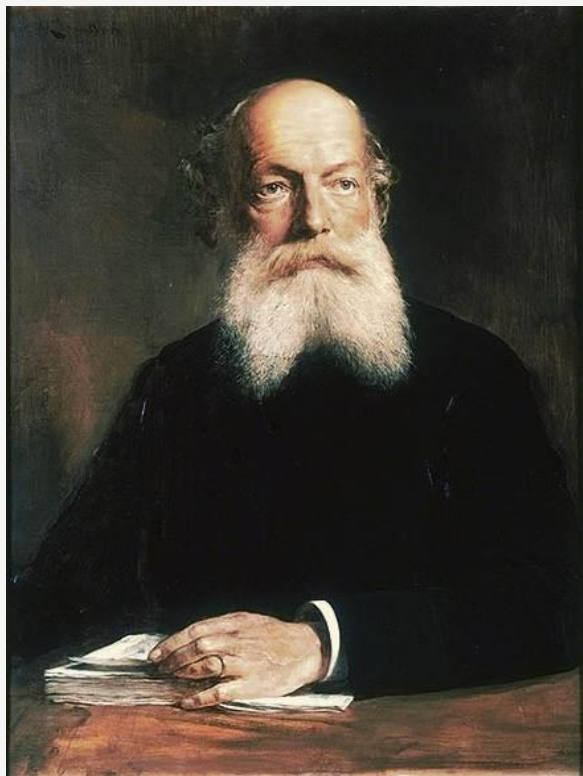
Водород  
(H<sub>2</sub>)



Кислород (O<sub>2</sub>)



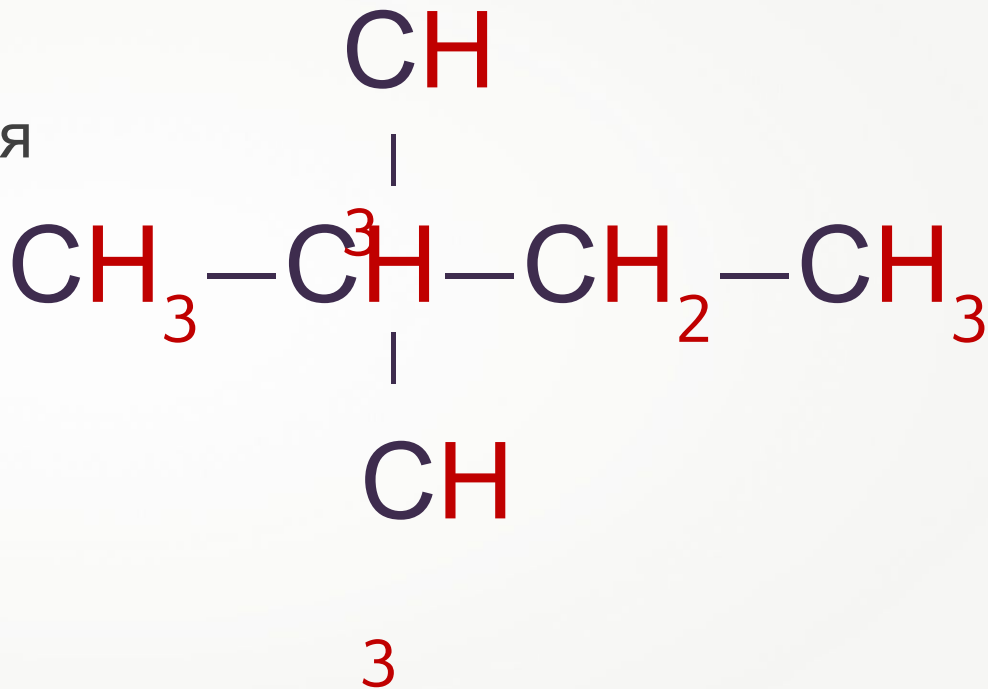
**Валентность** — это способность атома присоединять или замещать определённое число атомов или групп атомов с образованием химической связи.



**Ф. Кекуле**  
1829–1896гг.

Фридрих Кекуле предположил, что атомы углерода в органических соединениях всегда образуют четыре связи, т.е. четырёхвалентны.

Многие химики того времени считали, что с помощью химических формул нельзя отразить строение соединения, и тем более невозможно на основании формулы предсказать свойства вещества.







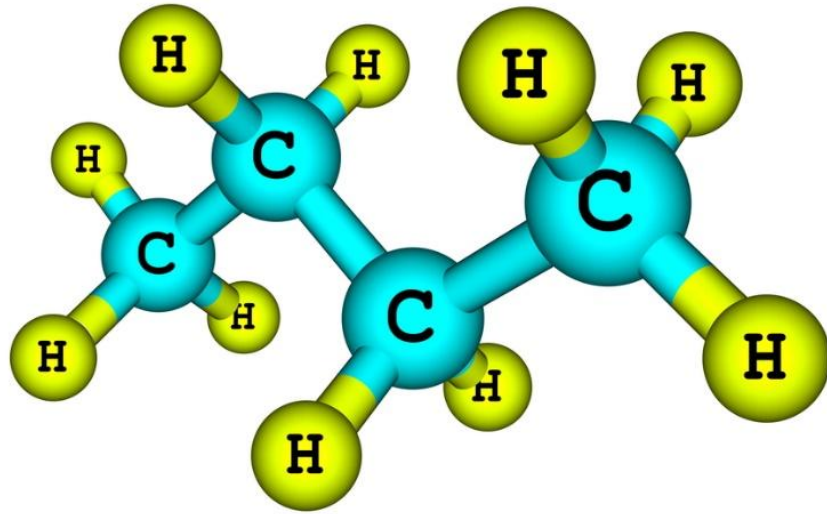
**А.М.  
Бутлеров**  
1828-1886 гг.

Молодой российский учёный Александр Михайлович Бутлеров выступил на конгрессе с основными положениями теории строения органических соединений.



**А.М.  
Бутлеров**  
1828-1886 гг.

Сущность теории Бутлерова состоит в следующем: свойства молекулы определяются свойствами атомов, составляющих её, их числом и расположением в молекуле.



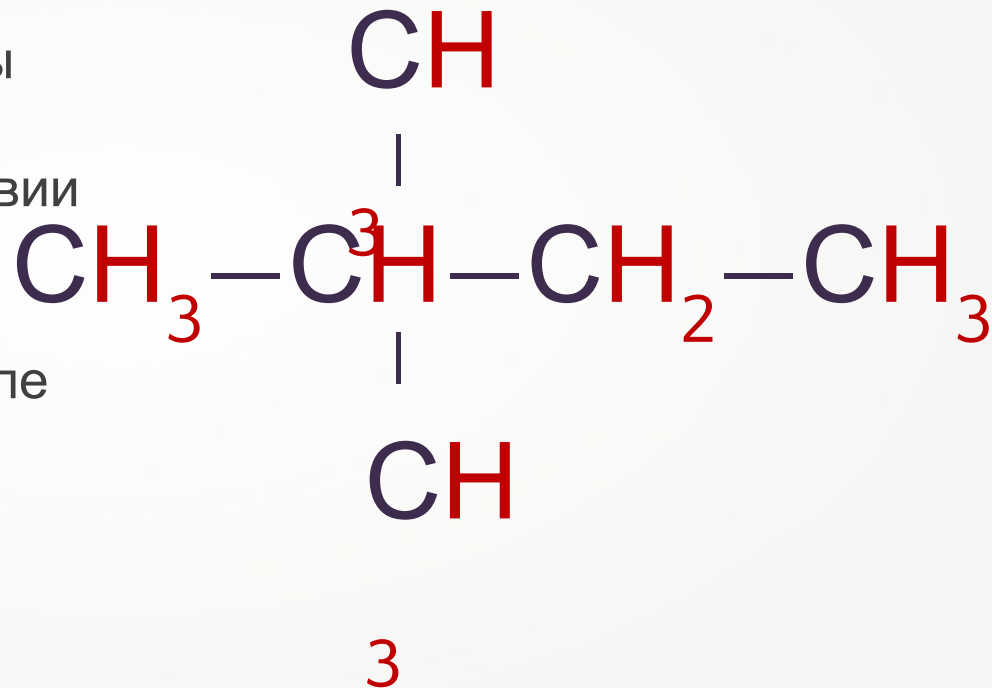
частицы определяется натурой  
элементарных составных частей,  
количеством их и химическим  
строением».

# Основные положения теории строения органических соединений

соединений

Атомы в молекуле расположены в определённом порядке друг относительно друга в соответствии с их валентностью.

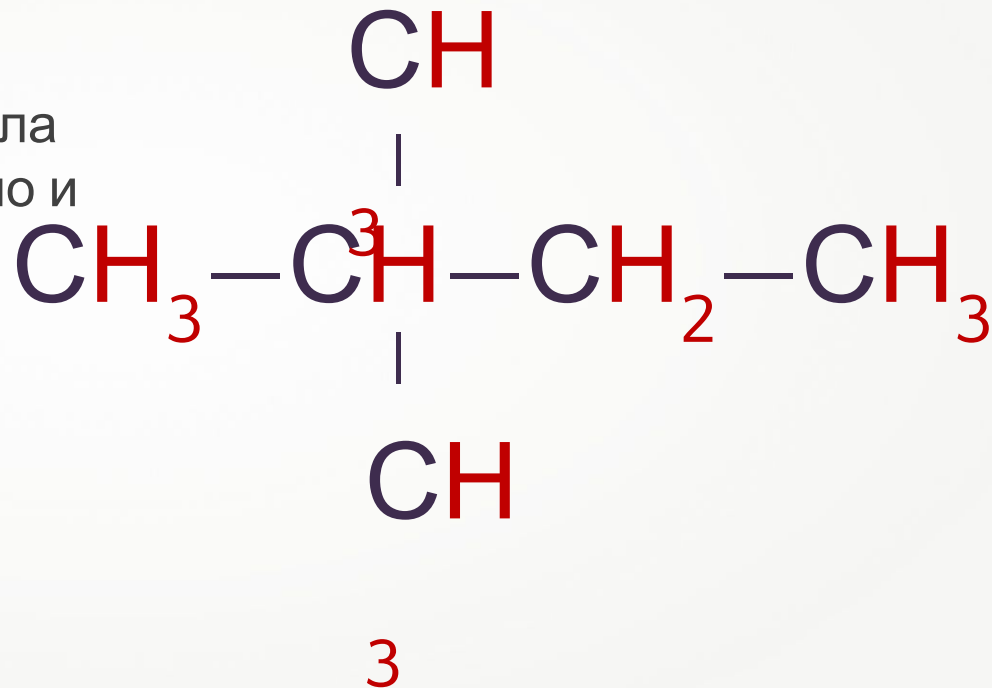
Последовательность расположения атомов в молекуле называют строением молекулы.



# Основные положения теории строения органических соединений

соединений

Свойства веществ зависят не только от их состава (вида и числа атомов, входящих в молекулу), но и от строения молекул. Атомы в молекуле оказывают друг на друга взаимное влияние, от которого зависят физические и химические свойства веществ.

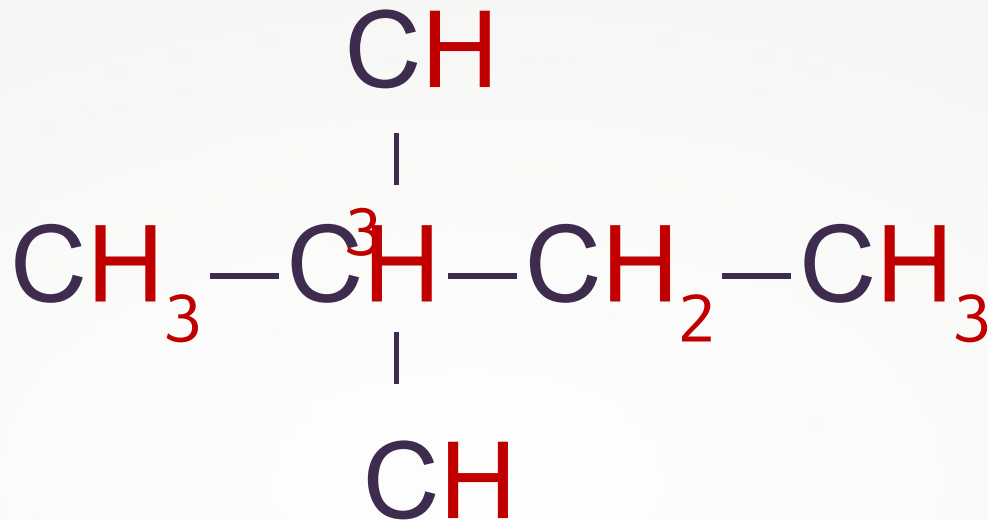


# Основные положения теории строения органических соединений

соединений

Строение вещества можно установить экспериментально, изучая его химические и физические свойства, и выразить химической формулой.





Под **строением** или **структурой** Бутлеров понимал порядок связи атомов в молекуле в соответствии с их валентностью.



Этиловый спирт  
( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ )



Диметиловый эфир  
( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ )



**Явление изомерии** – существование различных по свойствам веществ, с одинаковым составом.





Этиловый спирт  
( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ )

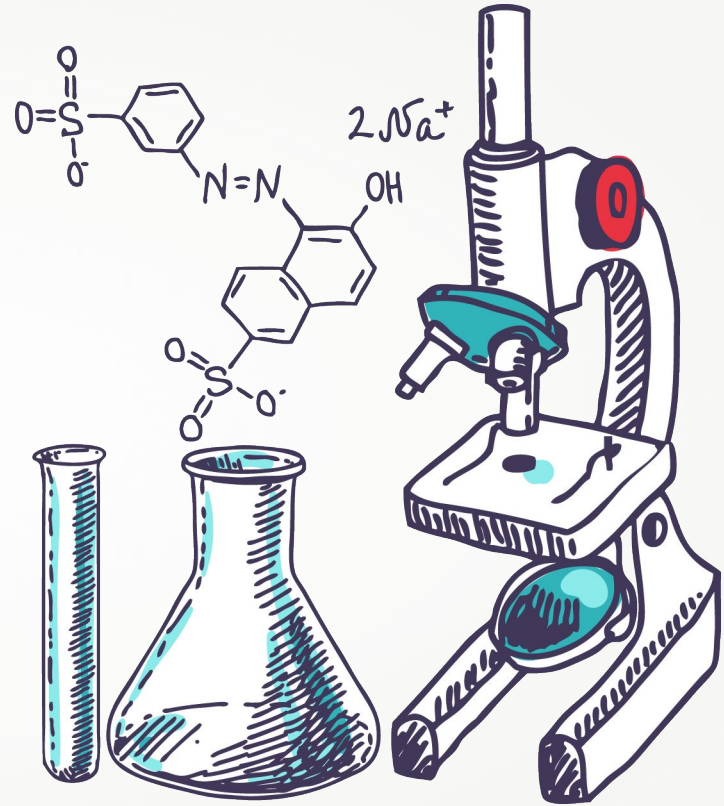


Диметиловый эфир  
( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ )



**Изомерами** называют вещества, молекулы которых имеют одинаковый качественный и количественный состав, но различное химическое строение и, следовательно, различные свойства.

Состав двух веществ может быть абсолютно одинаковым, но их физические константы и химические свойства могут значительно различаться.



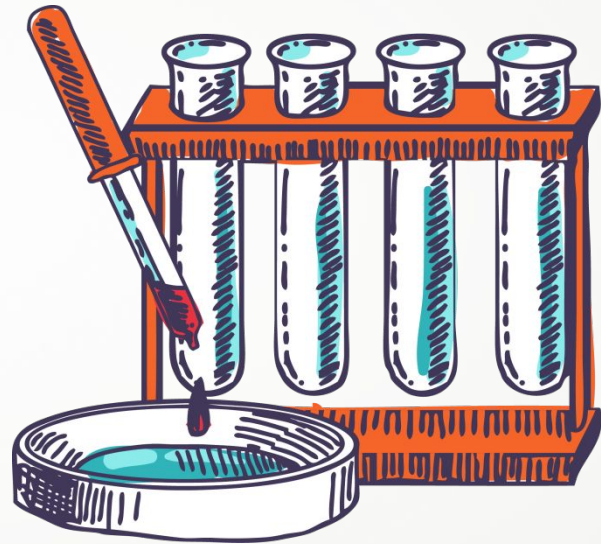


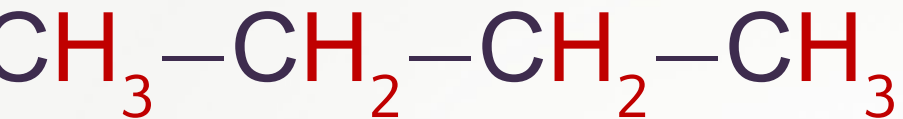
Этиловый спирт  
( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ )



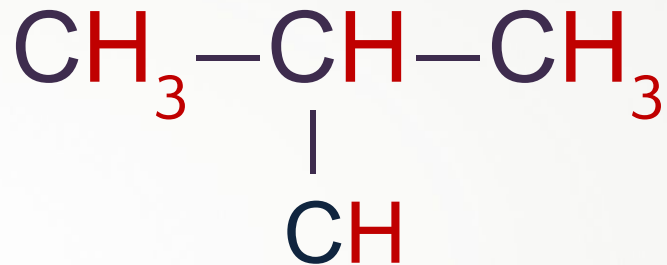
Диметиловый эфир  
( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ )

Научная теория получает признание лишь тогда, когда с её помощью можно не только объяснить известные факты, но и предсказать ранее не известные явления.

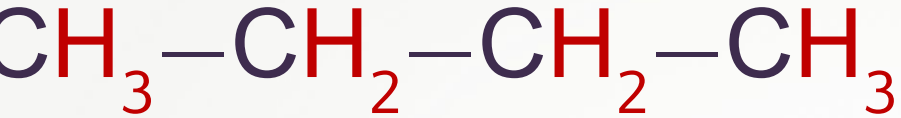




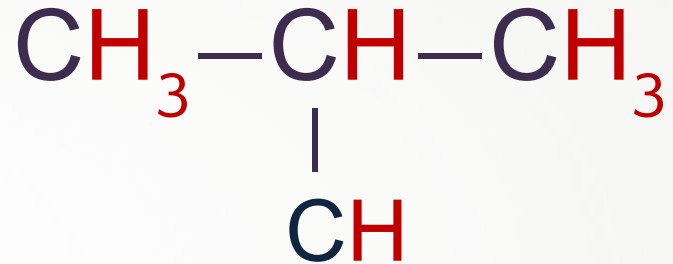
Бутан  
(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)



Изобутан  
(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)



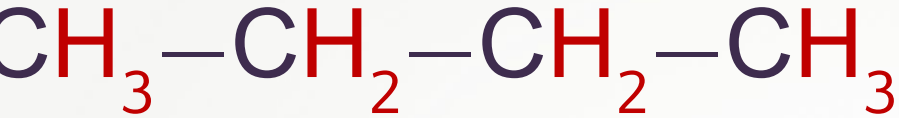
Бутан  
(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)



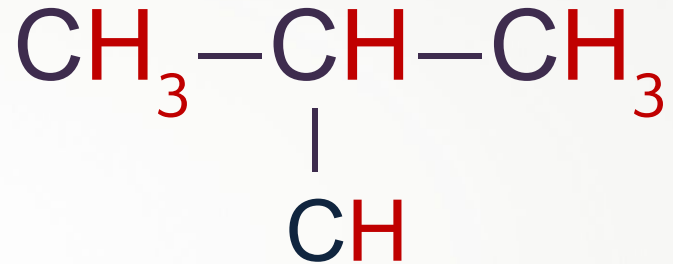
Изобутан  
(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)



**Изобутан** — вещество, изомерное бутану, существование которого было предсказано на основании теории строения.



Бутан  
(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)



Изобутан  
(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)

У бутана и изобутана отличаются температуры плавления и кипения, (у бутана  $t_{\text{кип.}} = 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ , а у изобутана  $t_{\text{кип.}} = 11,7 \text{ }^\circ\text{C}$ ).

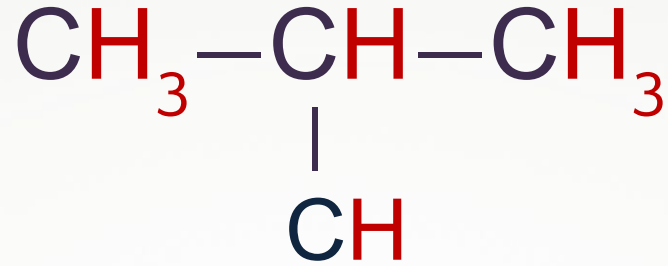
Изомеры

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

Структурные

Пространственные

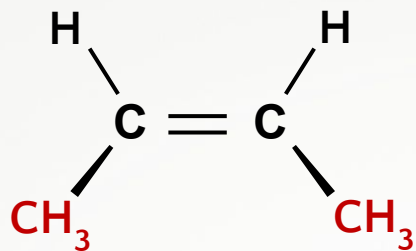




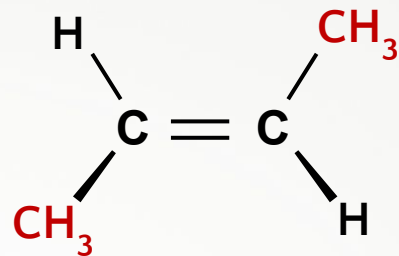
Изобутан  
(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)



**Структурными** называют  
изомеры, имеющие различный  
порядок соединения атомов в  
молекуле.



Цис-изомер



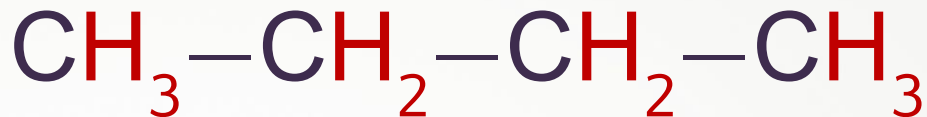
Транс-  
изомер



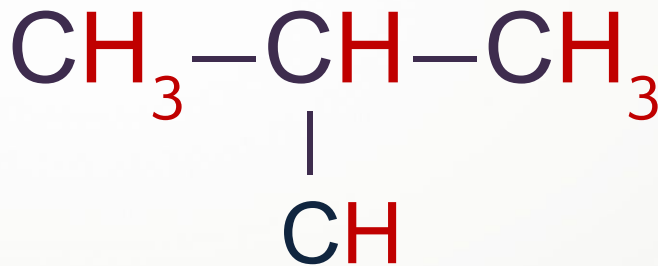
**Пространственные** изомеры имеют одинаковые заместители у каждого атома углерода, но отличаются их взаимным расположением в пространстве.

# Изомерия углеродного скелета

Соединения отличаются порядком расположения углерод-углеродных связей.



Бутан  
(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)



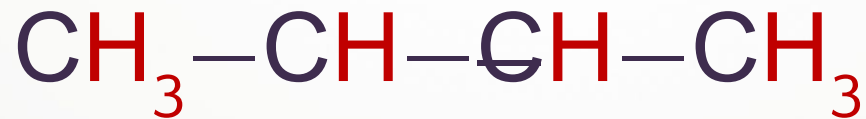
Изобутан  
(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)

# Изомерия положения кратной

## СВЯЗИ



Бутен  
-1



Бутен-  
2

# Межклассовая изомерия

Изомеры относятся к разным классам органических соединений.



Этиловый спирт  
( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ )



Диметиловый эфир  
( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ )

Пространственная  
изомерия

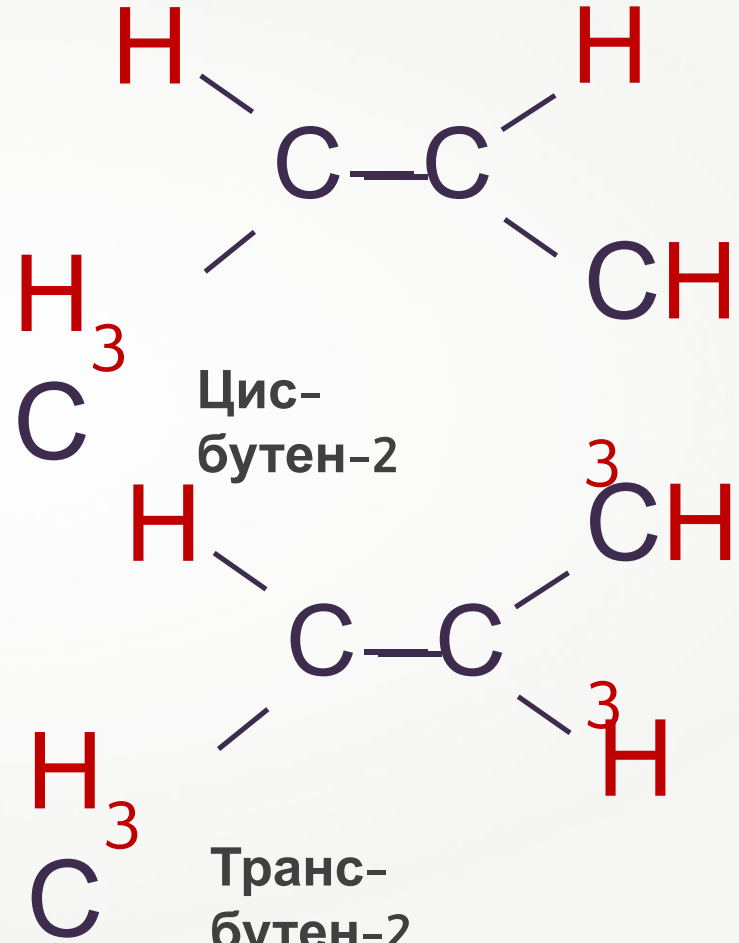
```
graph TD; A[Пространственная изомерия] --> B[Геометрическая]; A --> C[Оптическая];
```

Геометрическая

Оптическая

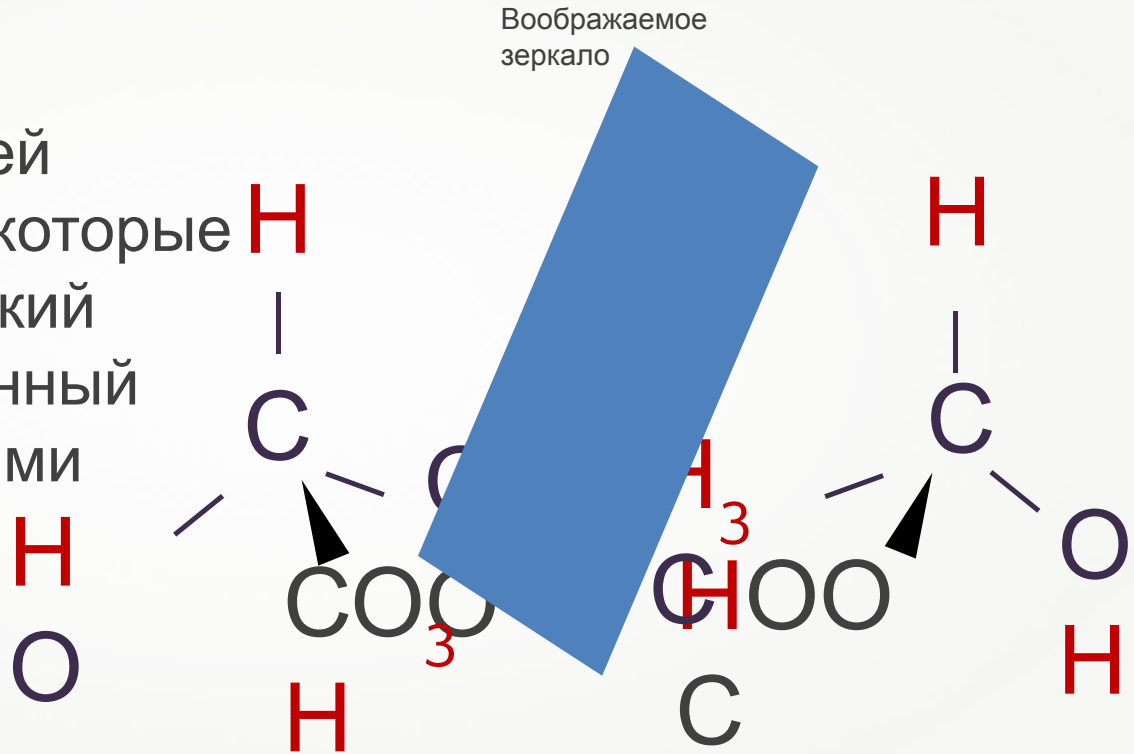
# Геометрическая изомерия

Геометрическая изомерия характерна для соединений с двойной углерод-углеродной связью.



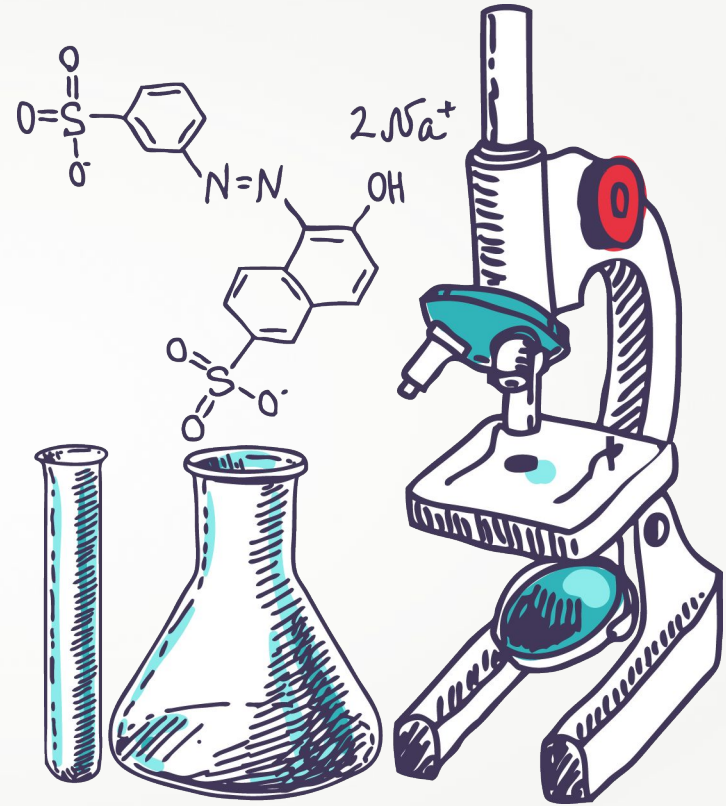
# Оптическая изомерия

Оптической изомерией обладают вещества, которые имеют асимметрический атом углерода, связанный с четырьмя различными заместителями.

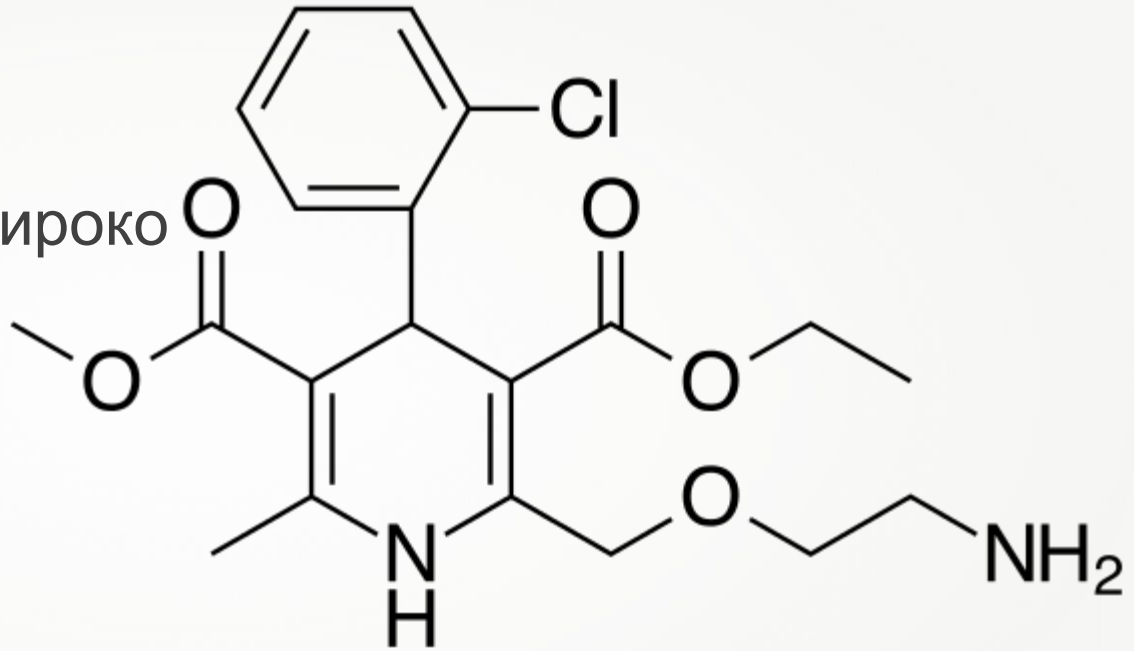




Нетоксичные изомеры  
гексахлорциклогексана  
являются ценными  
сельскохозяйственными  
химикатами.



Некоторые изомеры широко  
используются в  
фармацевтической  
практике.



Оптическая изомерия — новое слово в кардиологии.

