

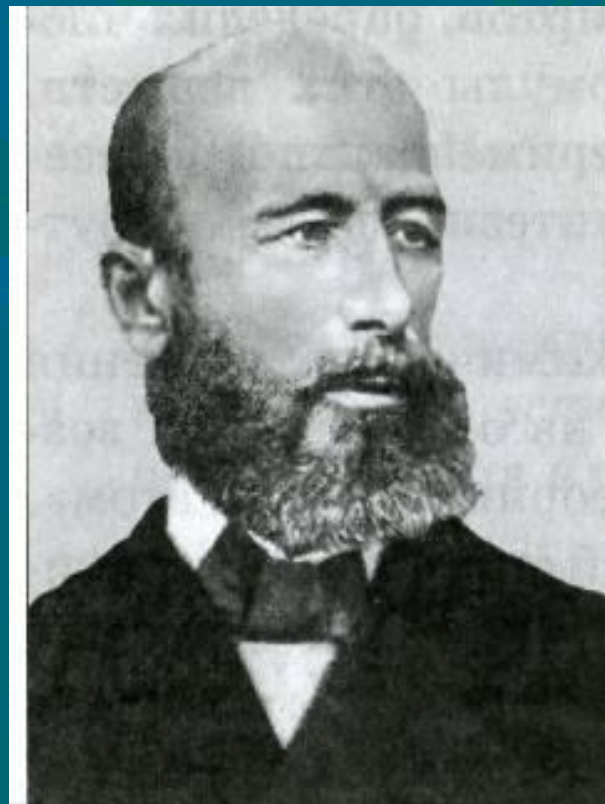


**Теория строения  
химических  
соединений  
А. М. Бутлерова**

# Бутлеров Александр Михайлович

## (1828-1886)

- Русский химик, академик Петербургской АН (с 1874 г.). Окончил Казанский университет (1849 г.). Работал там же (с 1857 г. — профессор, в 1860 и 1863 гг. — ректор). Создатель теории химического строения органических соединений, лежащей в основе современной химии. Обосновал идею о взаимном влиянии атомов в молекуле. Предсказал и объяснил изомерию многих органических соединений. Написал «Введение к полному изучению органической химии» (1864 г.) — первое в истории науки руководство, основанное на теории химического строения. Председатель Отделения химии Русского физико-химического общества (1878—1882).



# Личностные качества А. М. Бутлерова

А. М. Бутлерова отличали энциклопедичность химических знаний, умение анализировать и обобщать факты, прогнозировать. Он предсказал существование изомера бутана, а затем получил его, равно как изомер бутилена — изобутилен.

А. М. Бутлеров создал первую в России школу химиков-органиков, из которой вышли блестящие ученые: В. В. Марковников, Д. П. Коновалов, А. Е. Фаворский и др.

Недаром Д. И. Менделеев писал: «А. М. Бутлеров — один из величайших русских ученых, он русский и по ученому образованию, и по оригинальности трудов».

# Теория строения органических соединений

Теория химического строения органических соединений, выдвинутая А. М. Бутлеровым во второй половине прошлого века (1861 г.), была подтверждена работами многих ученых, в том числе учениками Бутлерова и им самим.

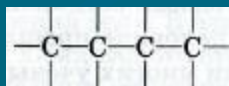
Оказалось возможным на ее основе объяснить многие явления, до той поры не имевшие толкования: изомерию, гомологию, проявление атомами углерода четырехвалентности в органических веществах.

Теория выполнила и свою прогностическую функцию: на ее основе ученые предсказывали существование неизвестных еще соединений, описывали свойства и открывали их.

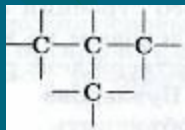
# Основные положения теории строения химических соединений

1. Атомы в молекулах соединяются в определенном порядке в соответствии с их валентностью.  
(Углерод четырехвалентен).

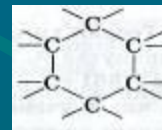
а) атомы четырехвалентного углерода могут соединяться друг с другом, образуя различные цепи:



открытые  
неразветвленные

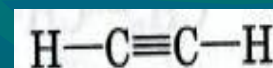
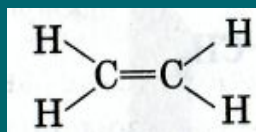
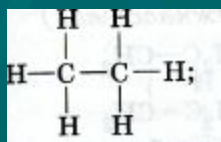


открытые разветвленные



замкнутые

б) порядок соединения атомов углерода в молекулах может быть различным и зависит от вида ковалентной химической связи между атомами углерода — одинарной или кратной (двойной и тройной):



# Второе положение

*Свойства веществ зависят не только от их качественного и количественного состава, но и от строения их молекул.*

Это положение объясняет явление изомерии.

Вещества, имеющие одинаковый состав, но разное химическое или пространственное строение, а следовательно, и разные свойства, называют *изомерами*.

# Виды изомерии:

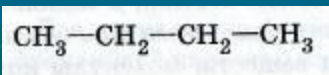
- Структурная ( изомерия углеродного скелета; изомерия положения; изомерия гомологических рядов)
- Пространственная ( цис -, трансизомерия)



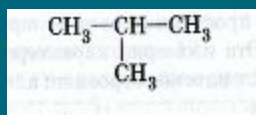
# Структурная изомерия

- Структурная изомерия, при которой вещества различаются порядком связи атомов в молекулах:

## 1) изомерия углеродного скелета



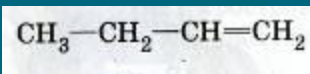
Н - Бутан



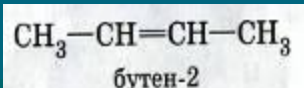
изобутан (2-метилпропан)

## 2) изомерия положения

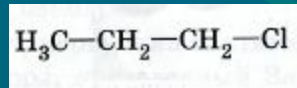
### а) кратных связей:



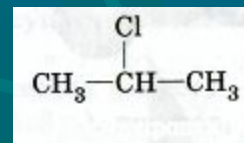
бутен-1



### б) заместителей

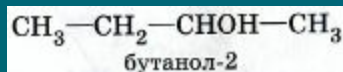


1-хлорпропан

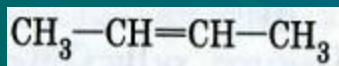


2-хлорпропан

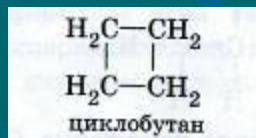
### в) изомерия положения функциональных групп



## 3) изомерия гомологических рядов (межклассовая)



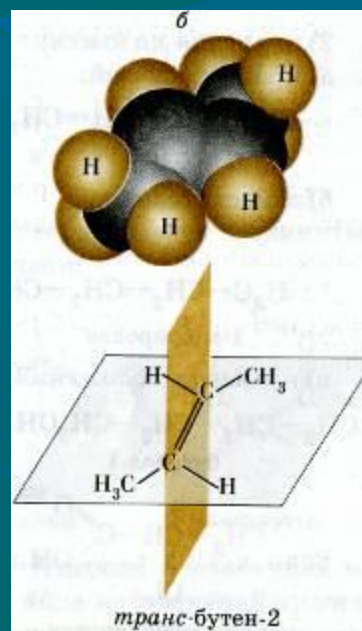
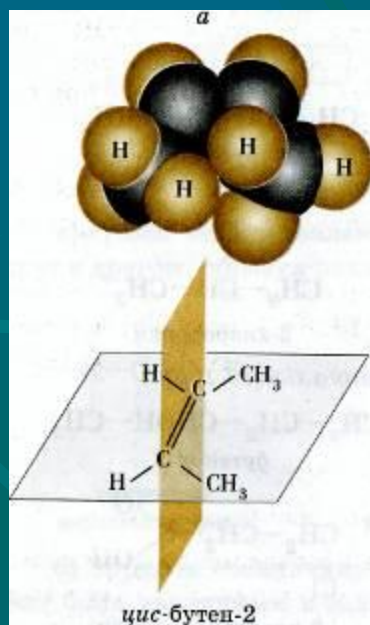
бутен-2





# Пространственная изомерия

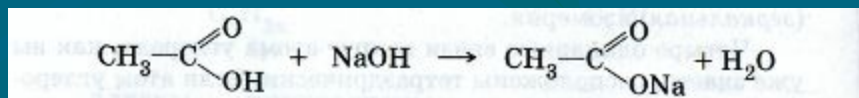
- **Пространственная изомерия**, при которой молекулы веществ отличаются не порядком связи атомов, а положением их в пространстве: *цис-*, *транс*изомерия (геометрическая).



# Третье положение

- **Третье положение.** *Свойства веществ зависят от взаимного влияния атомов в молекулах.*

Например, в уксусной кислоте в реакцию со щелочью вступает только один из четырех атомов водорода. На основании этого можно предположить, что только один атом водорода связан с кислородом:



С другой стороны, из структурной формулы уксусной кислоты можно сделать вывод о наличии в ней одного подвижного атома водорода, то есть о ее одноосновности.

# **Создание теории строения веществ сыграло важнейшую роль в развитии органической химии.:**

1. Из науки преимущественно описательной она превращается в науку созидательную, синтезирующую, появилась возможность судить о взаимном влиянии атомов в молекулах различных веществ.

2. Теория строения создала предпосылки для объяснения и прогнозирования различных видов изомерии органических молекул, а также направлений и механизмов протекания химических реакций.

3. На основе этой теории химики-органики создают вещества, которые не только заменяют природные, но по своим свойствам значительно их превосходят. Так, синтетические красители гораздо лучше и дешевле многих природных, например известных в древности ализарина и индиго. В больших количествах производят синтетические каучуки с самыми разнообразными свойствами. Широкое применение находят пластмассы и волокна, изделия из которых используют в технике, быту, медицине, сельском хозяйстве.

**Значение теории химического строения А. М. Бутлерова для органической химии можно сравнить со значением Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для неорганической химии.**