



# *Теория строения органических веществ А.М. Бутлерова*

Пивкина  
Лариса Анатольевна  
МОУ «Сугоякская СОШ»



# Теория радикалов

(30 гг. XIX в Й.Берцелиус, Ю.Либих, Ж.Дюма)

- В состав органических веществ входят радикалы;
- Радикалы всегда постоянны, не подвергаются изменениям, переходят из одной молекулы в другую;
- Радикалы могут существовать в свободном виде.

*Понятие «радикал» прочно вошло в химию*

# Теория типов

(40-50 гг. XIX в. Ш.Жерар, А.Кекуле и др.)

- Все органические вещества – производные простейших неорганических – типа водорода, воды, аммиака и др.
- Формулы выражают не внутреннее строение молекулы, а способы образования, свойства определяют все атомы молекулы;
- Невозможно познать строение вещества, у каждого вещества столько формул, сколько его превращений существует.

Теория позволила классифицировать орг. Вещества, предсказать и открыть некоторые, особое внимание – химическим превращениям, но не могла прогнозировать, указывать пути синтеза новых веществ.



*«Органическая химия может сейчас кого угодно свести с ума. Она представляется мне дремучим лесом, полным удивительных вещей, безграничной чащи, из которой нельзя выбраться, куда не осмеливаешься проникнуть»*

**(из письма Ф.Велера к Й.Берцелиусу 1835г.)**

# **Основные «противоречия» органической химии**

- Многообразие веществ – образовано небольшим числом элементов;
- Кажущееся несоответствие валентности в органических веществах –  $\text{C}_3\text{H}_8$ ;
- Различные физические и химические свойства соединений, имеющих одинаковую молекулярную формулу ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  – глюкоза, фруктоза;  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  – бутиловый спирт, диэтиловый эфир)

# Предпосылки возникновения теории

1. Развитие и утверждение атомистических представлений (съезд в Карlsruhe, 1860г.);
2. Установление понятий валентности (Э. Франкленд, 1853г.);
3. Понятие четырехвалентности углерода (А. Кекуле, 1858г.);
4. Идеи о соединении атомов углерода в цепи (А. Кекуле, А. Купер, 1857г.)

Целостной теории, подтвержденной экспериментом, не существовало.

# **Основные положения теории строения органических веществ**

## **(А.М. Бутлеров 1861 – 1864 гг.)**

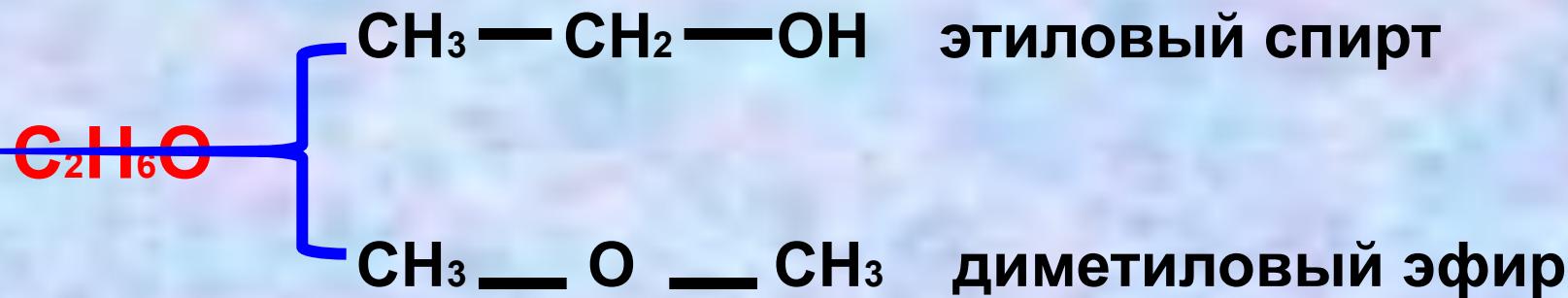
**1. Атомы в молекулах веществ соединены согласно их валентности. Углерод в органических соединениях всегда четырехвалентен, а его атомы способны соединяться друг с другом, образуя различные цепи. Порядок соединения атомов в молекулах может быть отображен при помощи структурных формул.**



**2. Свойства веществ определяются не только их качественным и количественным составом, но и порядком соединения атомов в молекуле, т.е. химическим строением вещества. Различное строение при одном и том же составе и относительной молекулярной массе вещества обуславливает явление изомерии.**

**3. Свойства органических соединений зависят от взаимного влияния атомов и групп атомов в молекуле друг на друга. Наибольшее влияние оказывают атомы, непосредственно связанные друг с другом. Влияние атомов или групп атомов, не связанных непосредственно, ослабевает по мере их удаления друг от друга.**

**4. Зная строение вещества, можно предположить его свойства. И наоборот, зная свойства вещества, можно предположить его строение.**



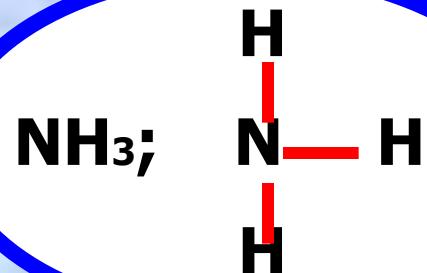
*Если известно, что вещество, имеющее молекулярную формулу  $C_2H_6O$ , вступает в химические реакции, характерные для спиртов (П: выделяет водород в реакции с металлическим натрием), то можно сделать вывод, что мы говорим об этиловом спирте  $C_2H_5OH$ .*

# Основное положение современной теории строения

**Свойства веществ зависят не  
только от их химического  
строения, но также и от их  
электронного и пространственного  
строения**

## **Валентность**

*характеризует способность атомов химических элементов к образованию химических связей, она определяет число химических связей, которыми данный атом соединен с другими атомами в молекуле.*



**Вещества, которые имеют один и тот же качественный и количественный составы, но отличаются по своему строению и свойствам, называются *изомерами*, а явление существования таких веществ носит название *изомерии***



БУТАН ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ )

( $t$  кип. = - 0,5 С)



ИЗОБУТАН ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ )

( $t$  кип. = -11,7 С)



# **Зависимость свойств органических веществ от качественного и количественного состава.**

<b>Состав и свойства</b>	<b>Метан</b>	<b>Метанол</b>
<b>Молекулярная формула</b>	$\text{CH}_4$	$\text{CH}_3\text{OH}$
<b>Принадлежность к классу</b>	Предельные углеводороды	Одноатомные спирты
<b>Физич. свойства</b>	Агрегатное состояние при комнатной $t$	Газ
	$t$ кипения	- 161,5 С
	Растворимость в воде	Нераств. в воде
<b>Химическая активность</b>	С трудом вступает в химич. реакции	Химически активное вещество



**Франкленд  
(Frankland) Эдуард  
(1825-99), английский  
химик-органик,  
иностранный член-  
корреспондент  
Петербургской АН (1876).  
Ввел термин  
«валентность» (1853).**





**Бутлеров Александр Михайлович (1828-86),** российский химик-органик, академик Петербургской АН (1874). Создал (1861) и обосновал теорию химического строения, согласно которой свойства веществ определяются порядком связей атомов в молекулах и их взаимным влиянием. Первым объяснил (1864) явление изомерии. Открыл полимеризацию изобутилена. Синтезировал ряд органических соединений (уротропин, полимер формальдегида и др.). Труды по сельскому хозяйству, пчеловодству. Поборник высшего образования для женщин.





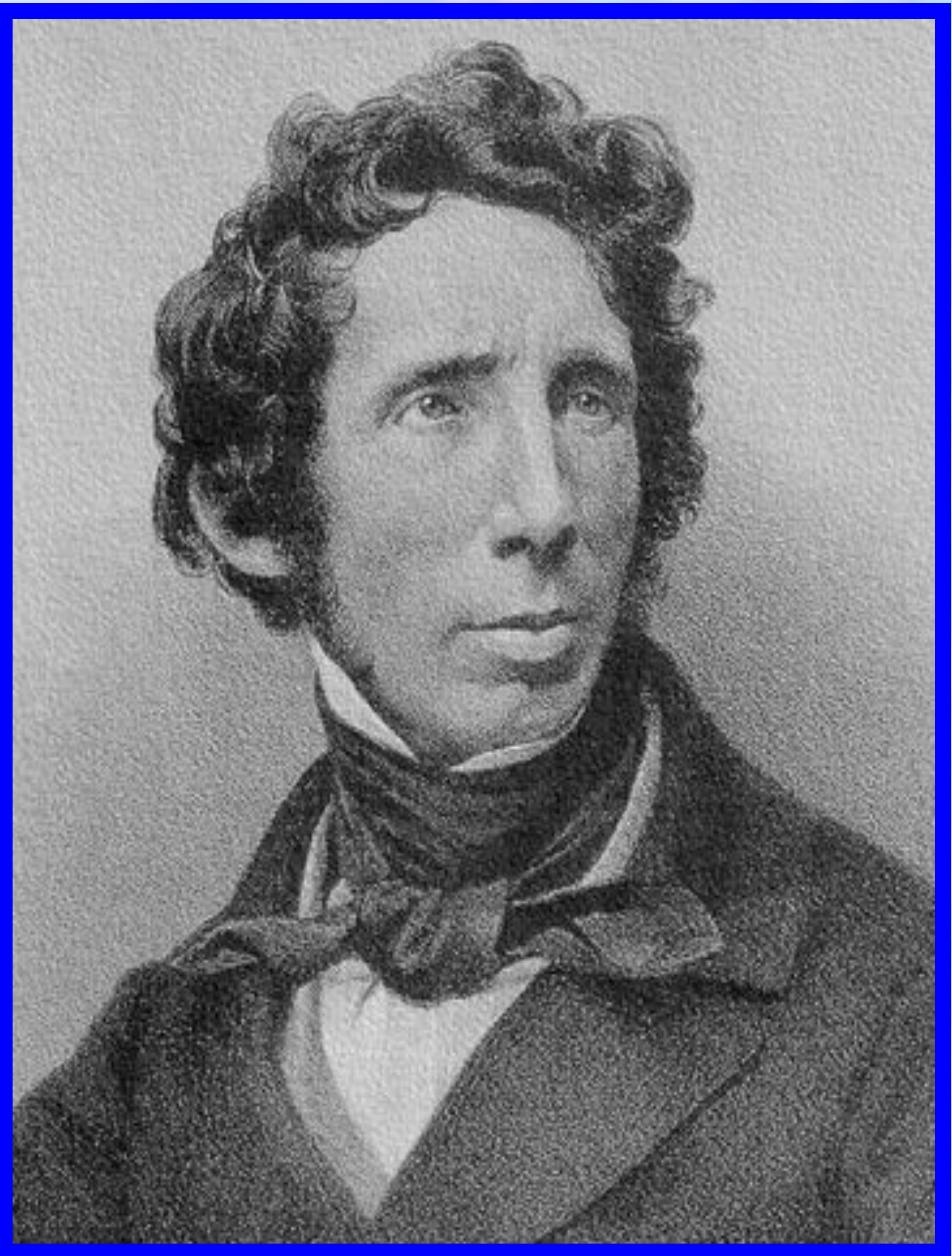
**Берцелиус (Berzelius) Йенс Якоб (1779-1848), шведский химик и минералог, иностранный почетный член Петербургской АН (1820). Открыл церий (1803), селен (1817), торий (1828). Создал (1812-19) электрохимическую теорию химического сродства, на ее основе построил классификацию элементов, соединений и минералов. Определил (1807-18) атомные массы 45 элементов, ввел (1814) современные химические знаки элементов. Предложил термин «катализ».**





**Кекуле (Kekule) Фридрих Август (1829-96), немецкий химик-органик, иностранный член-корреспондент Петербургской АН (1887). Труды по теории строения органических соединений. Показал, что углерод четырехвалентен (1857) и его атомы могут соединяться друг с другом в цепи (1858). Предложил (1865) циклическую формулу бензола.**





**Велер Фридрих (1800-82), немецкий химик, иностранный член-корреспондент Петербургской АН (1853). Впервые синтезировал из неорганических веществ органическое соединение (1824) и установил его тождество с мочевиной (1828). Исследования Велера поставили под сомнение правоту витализма.**

