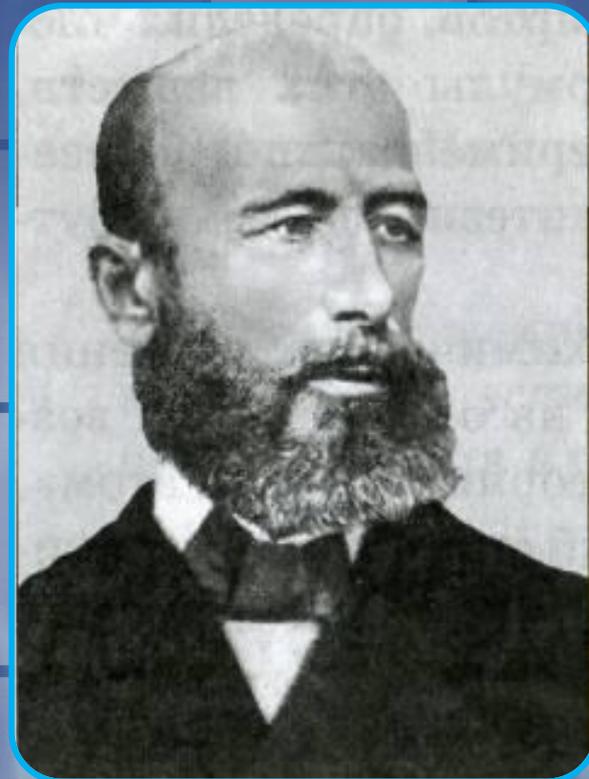


Теория строения химических соединений А. М. Бутлерова



Учитель химии Ершова М.К.
МОУ «Ивановская СОШ»
Куркинского района
Тульской области.

2013 год



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

(из письма [Ф.Велера](#) к [Й.Берцелиусу](#) 1835г.)

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-



Основные «противоречия» органической ХИМИИ.

- Многообразии веществ – образовано небольшим числом элементов;
- Кажущееся несоответствие валентности в органических веществах – C_3H_8 ;
- Различные физические и химические свойства соединений, имеющих одинаковую молекулярную формулу ($C_6H_{12}O_6$ – глюкоза, фруктоза; $C_4H_{10}O$ – бутиловый спирт, диэтиловый эфир)



Предпосылки возникновения теории

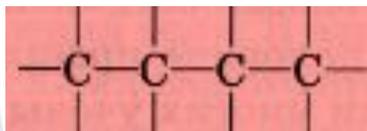
1. Развитие и утверждение атомистических представлений (съезд в Карслруэ, 1860г.);
2. Установление понятий валентности (Э. Франкленд, 1853г.);
3. Понятие четырехвалентности углерода (А. Кекуле, 1858г.);
4. Идеи о соединении атомов углерода в цепи (А. Кекуле, А. Купер, 1857г.)

Целостной теории, подтвержденной экспериментом, не существовало.

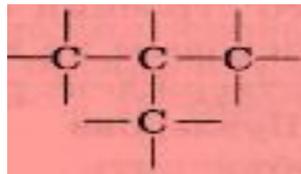
Основные положения теории строения химических соединений

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

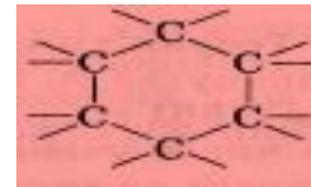
а) атомы четырехвалентного углерода могут соединяться друг с другом, образуя различные цепи:



открытые
неразветвленные

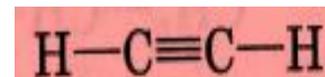
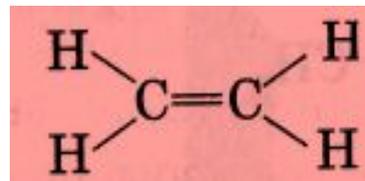
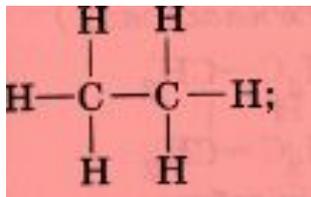


открытые
разветвленные



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):



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.

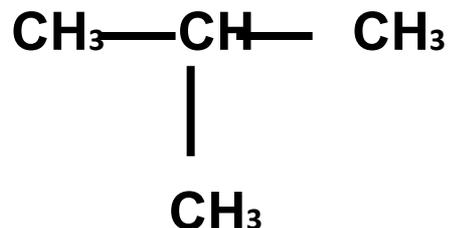


Вещества, которые имеют один и тот же качественный и количественный составы, но отличаются по своему строению и свойствам, называются *изомерами*, а явление существования таких веществ носит название *изомерии*



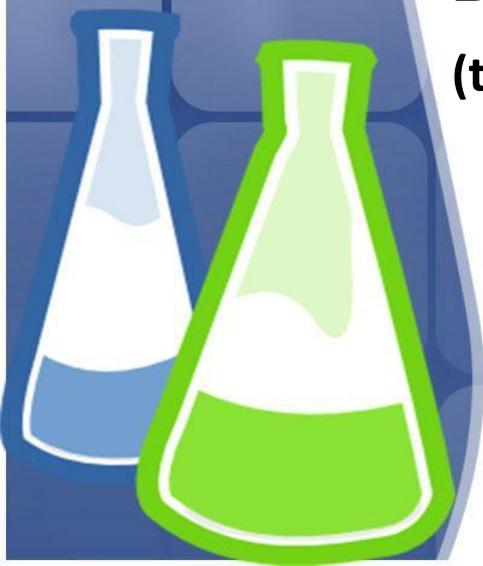
БУТАН (C₄H₁₀)

(t кип. = - 0,5 C)



ИЗОБУТАН (C₄H₁₀)

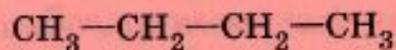
(t кип. = -11,7 C)



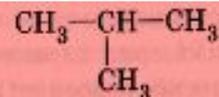
Структурная изомерия

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

1) изомерия углеродного скелета



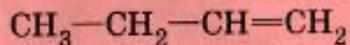
н - Бутан



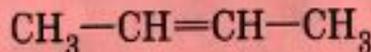
изобутан (2-метилпропан)

2) изомерия положения

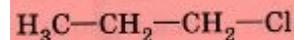
а) кратных связей:



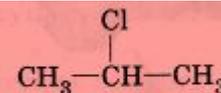
бутен-1



бутен-2



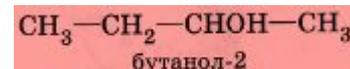
1-хлорпропан



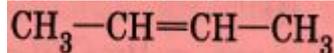
2-хлорпропан

б) заместителей

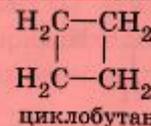
в) изомерия положения функциональных групп



3) изомерия гомологических рядов (межклассовая)

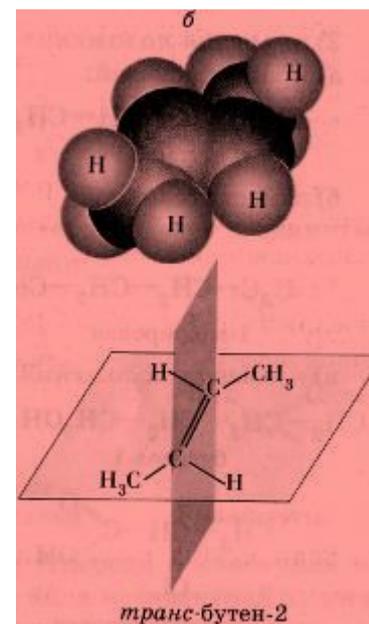
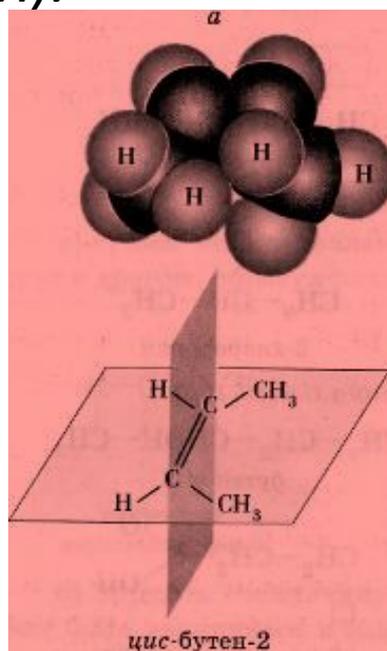


бутен-2

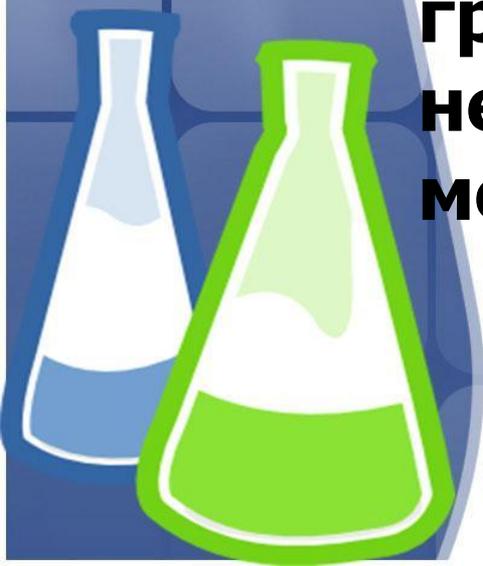


Пространственная изомерия

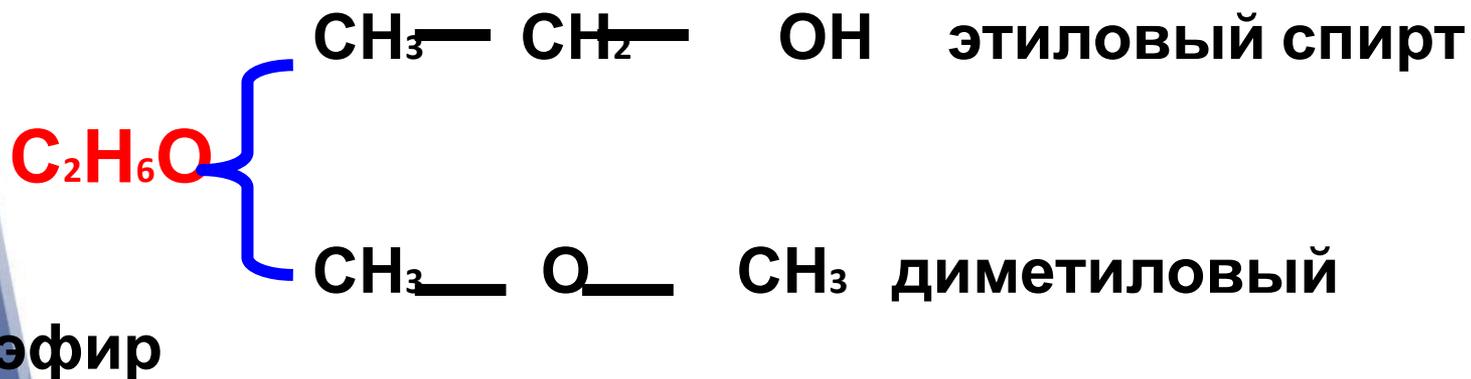
- **Пространственная изомерия**, при которой молекулы веществ отличаются не порядком связи атомов, а положением их в пространстве: *цис-, транс-изомерия (геометрическая)*.



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 (выделяет водород в реакции с металлическим натрием), то можно сделать вывод, что мы говорим об этиловом спирте C_2H_5OH .

Зависимость свойств органических веществ от качественного и количественного состава.

<i>Состав и свойства</i>		<i>Метан</i>	<i>Метанол</i>
Молекулярная формула		CH_4	CH_3OH
Принадлежность к классу		Предельные углеводороды	Одноатомные спирты
Физич. свойства	Агрегатное состояние при комнатной t	Газ	Жидкость
	t кипения	- 161,5 С	64,7 С
	Растворимость в воде	Нераств. в воде	Хорошо раств. в воде
Химическая активность		С трудом вступает в химич. реакции	Химически активное вещество

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





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

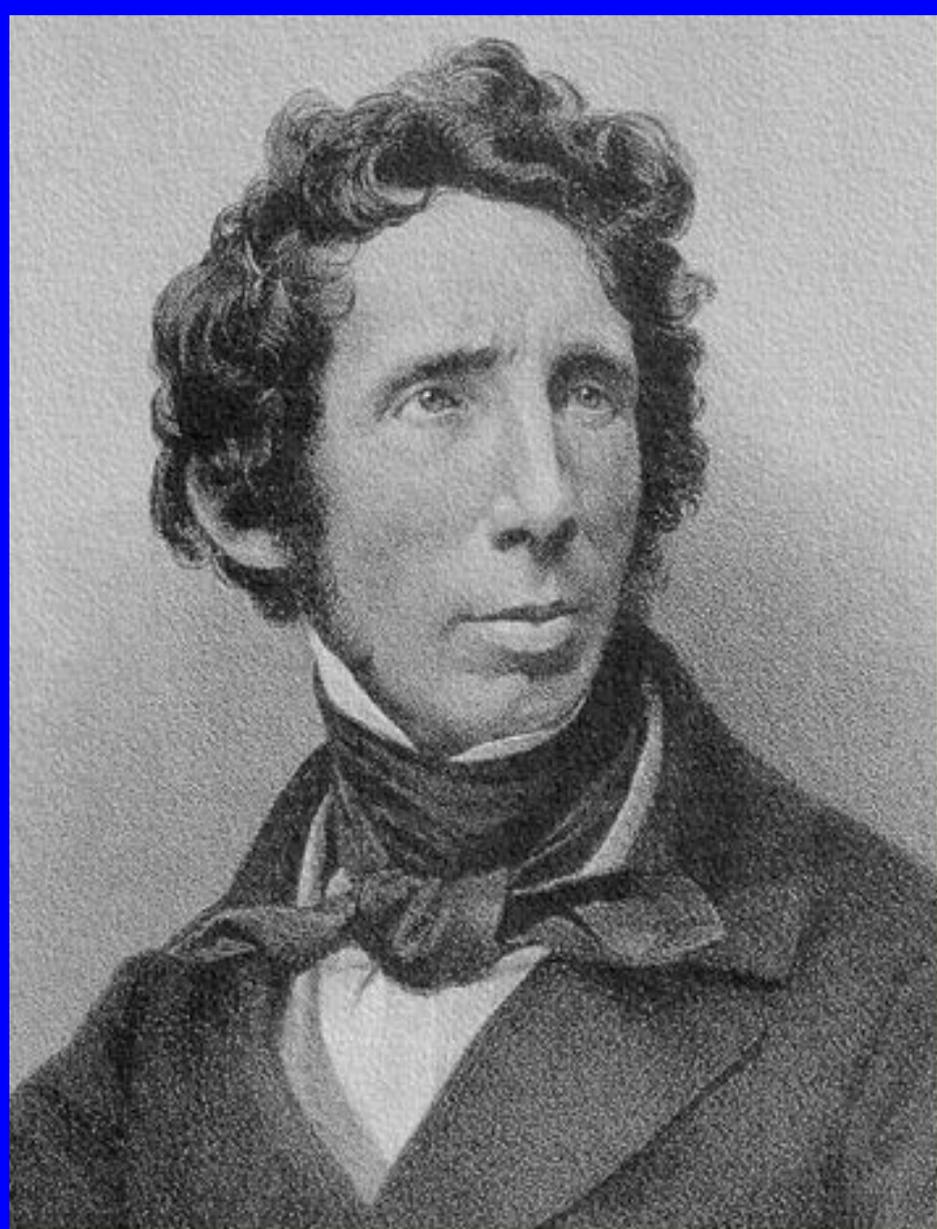


Берцелиус (Berzelius) Йенс Якоб (1779-1848), шведский химик и минералог, иностранный почетный член Петербургской АН (1820). Открыл церий (1803), селен (1817), торий (1828). Создал (1812-19) электрохимическую теорию химического сродства, на ее основе построил классификацию элементов, соединений и минералов. 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.

