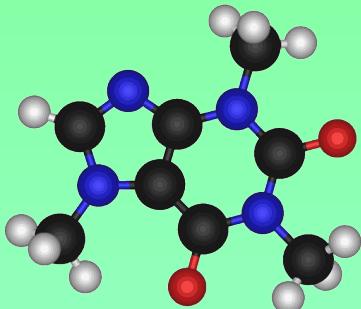


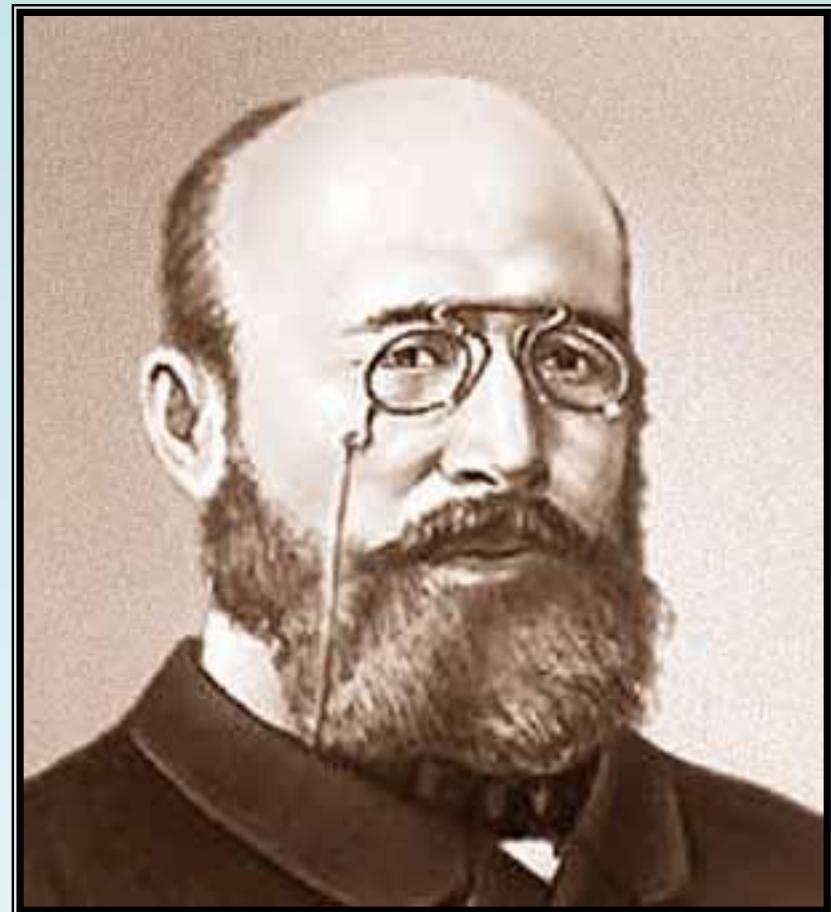
# Теория строения органических соединений



Сысоева О.Н.  
СПб СВУ

# Теория химического строения А.М. Бутлерова

- О соединении атомов на основании их валентности
- О зависимости свойств от строения
- О взаимном влиянии атомов друг на друга

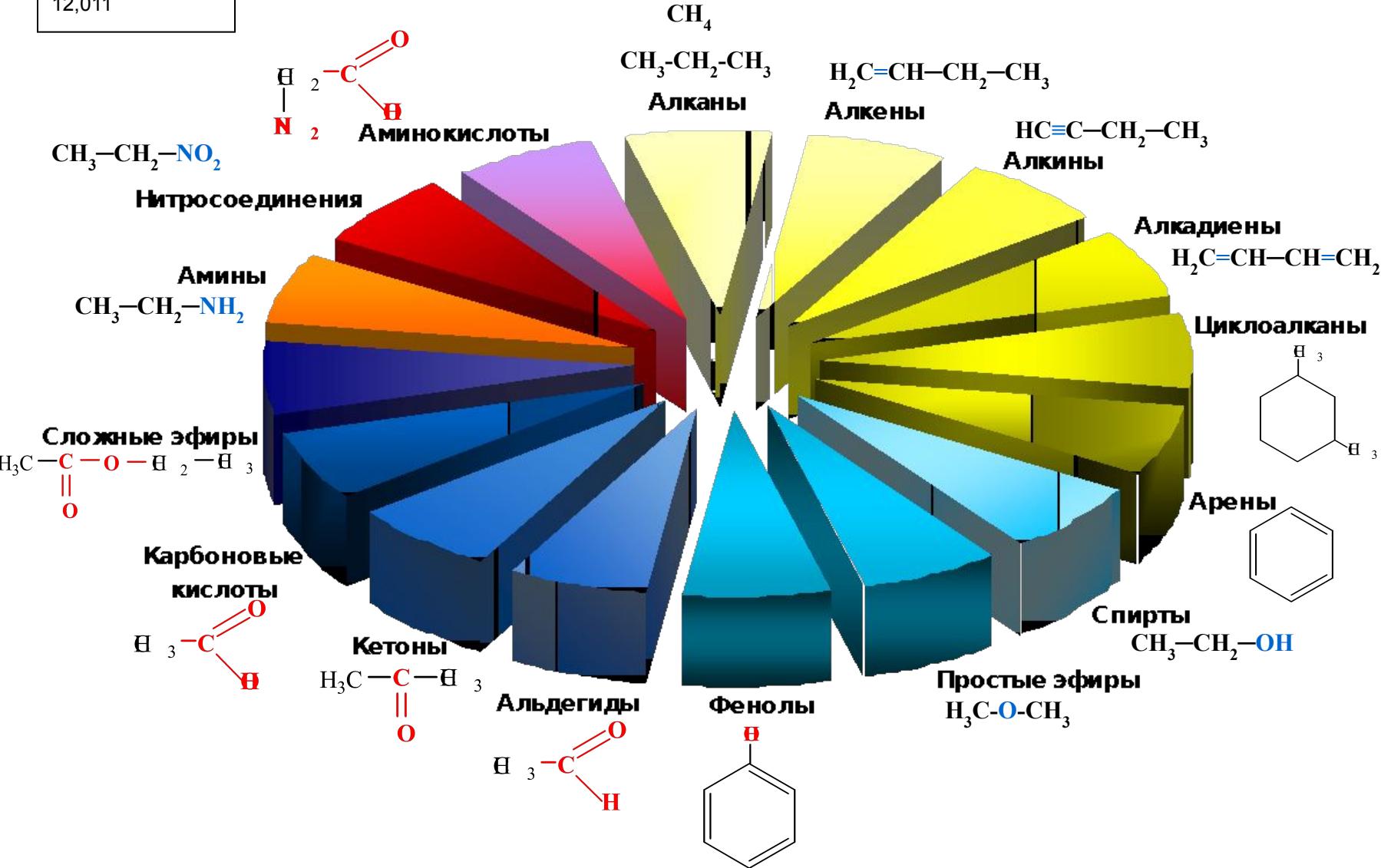


(1828 -1886)

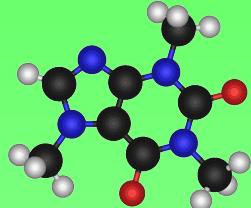
6

**C**УГЛЕРОД  
12,011

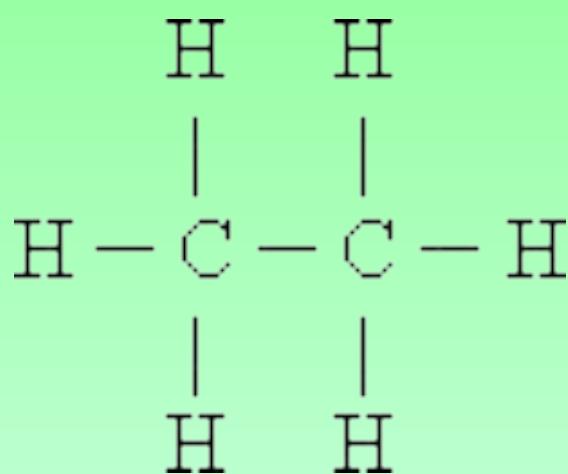
# Основные классы органических веществ



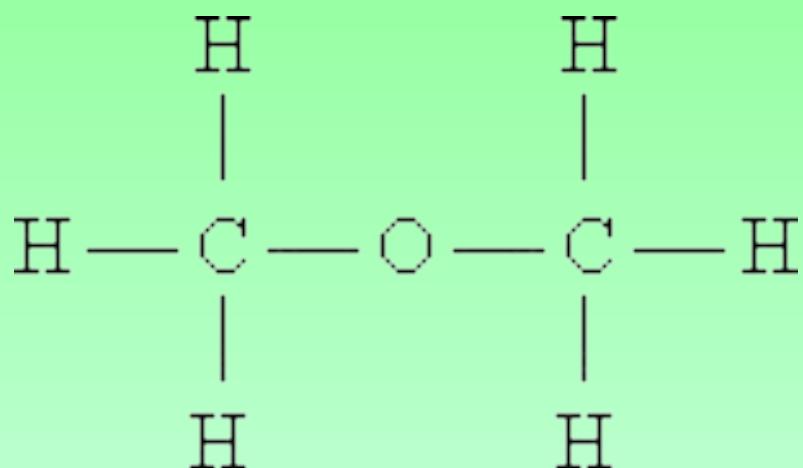
**1-е положение**



**Атомы в молекулах соединены  
согласно их валентности**



**этан**



**диметиловый эфир**

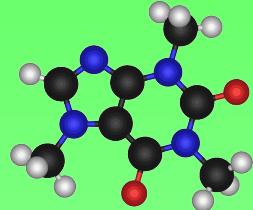
# Углерод в органических соединениях четырехвалентен!

Молекулярная	Полная структурная	Свернутая структурная	Электронная
$C_2H_6$	$\begin{array}{c} & H & H \\ &   &   \\ H-C & -C-H \\ &   &   \\ & H & H \end{array}$	$CH_3 - CH_3$	$\begin{array}{cc} H & H \\ .. & .. \\ H : C : C : H \\ .. & .. \\ H & H \end{array}$

**Эмпирическая  
(молекулярная)** формула  
отражает качественный и  
количественный состав молекулы

**Структурная** формула отражает  
последователь межатомных связей  
в молекуле, т.е. её химическое  
строение

## **2-е положение**



### ***Свойства органических веществ***

зависят не только от их качественного и количественного состава, но и от того, в каком порядке соединены атомы в молекулах, то есть от

***химического строения***

Вещества	Формула строения (структурная)	Свойства
Этиловый спирт	$  \begin{array}{ccccc}  & \text{H} & \text{H} & & \\  &   &   & & \\  \text{H} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{O}-\text{H} & \\  &   &   & & \\  & \text{H} & \text{H} & &  \end{array}  $	Жидкость, неограниченно растворимая в воде. Взаимодействует с натрием
Диметиловый эфир	$  \begin{array}{ccccc}  & \text{H} & \text{H} & & \\  &   &   & & \\  \text{H} & -\text{C} & -\text{O}- & \text{C}-\text{H} & \\  &   & &   & \\  & \text{H} & & \text{H} &  \end{array}  $	Газ, не растворим в воде. Не взаимодействует с натрием

У этих веществ: состав одинаковый  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ ,  
**строение разное → свойства разные.**

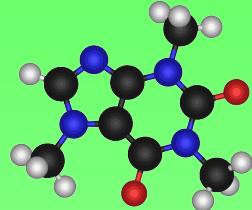
# Изомеры —

это вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав (т.е .одинаковые молекулярные массы) но разное химическое строение

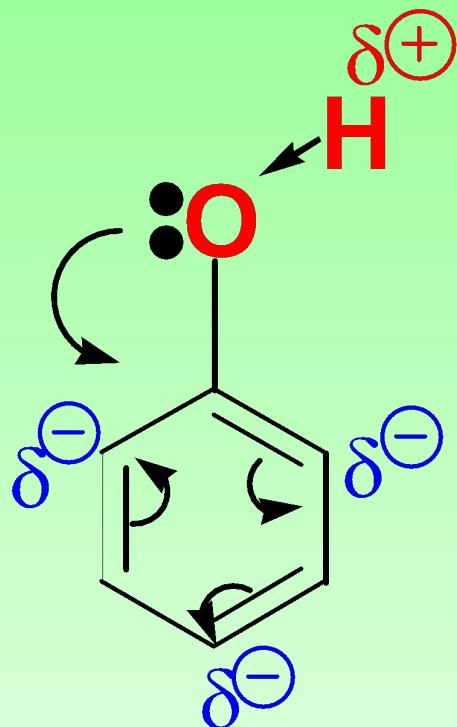
## Виды изомерии



## 3-е положение



Атомы в молекулах  
**взаимно влияют** друг на друга



Распределение  
электронной плотности  
в молекуле фенола

Свойства веществ зависят от химического строения, т.е. порядка связей в молекуле с учетом взаимного влияния атомов

<b>Бутан</b>	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\   &   &   &   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\   &   &   &   \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$	$\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ $T_{\text{кип.}} = - 0,5^{\circ}\text{C}$
<b>Изобутан</b>	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\   &   &   \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{H} \\   &   &   \\ \text{H} & \text{H} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\text{H}_3\text{C} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} - \text{CH}_3$ $T_{\text{кип.}} = - 11,7^{\circ}\text{C}$

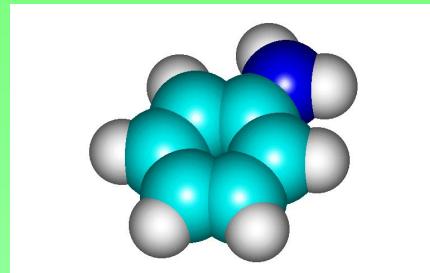
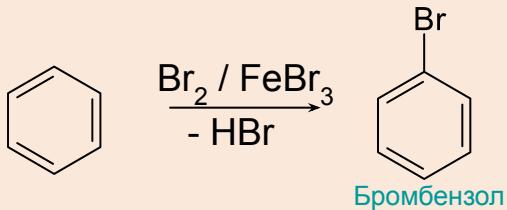
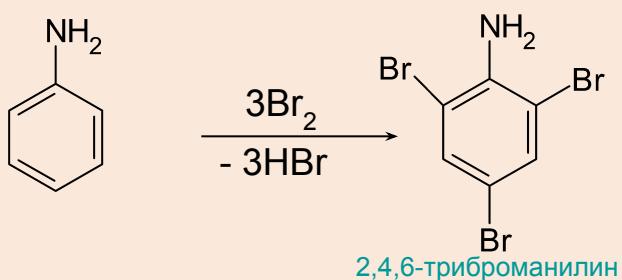
**Свойства веществ зависят от химического строения,  
т.е. порядка связей в молекуле  
с учетом взаимного влияния атомов**

Вещества	Формула строения (структурная формула)	Свойства
Этиловый спирт	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H} - \text{C} & - \text{C} - \text{O} - \text{H} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	Жидкость, неограниченно растворим в воде. Взаимодействует с натрием
Диметиловый эфир	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H} - \text{C} & - \text{O} - \text{C} - \text{H} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$	Газ, не растворим в воде. Не взаимодействует с натрием

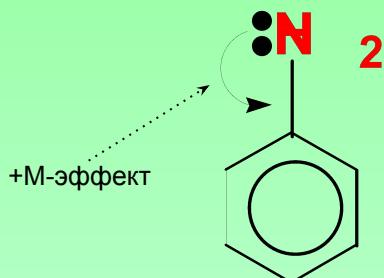
# Строение молекулы анилина.

## Взаимное влияние атомов в молекулах на примере анилина

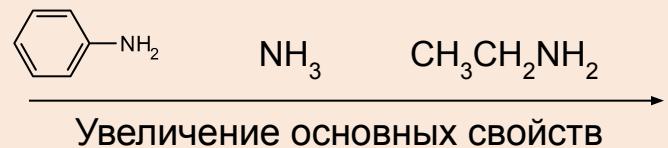
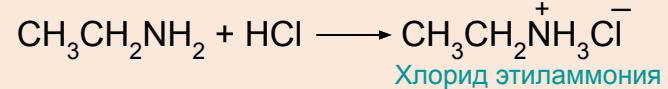
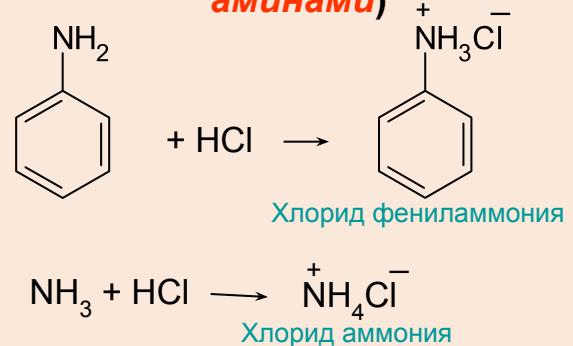
### Реакции замещения в бензольное кольцо (сравнение с **бензолом**)



Масштабная модель  
молекулы анилина



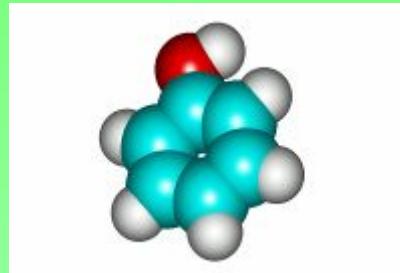
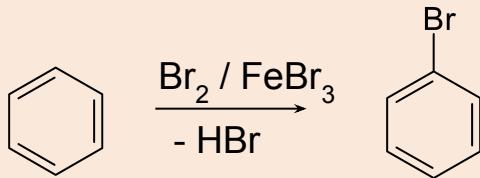
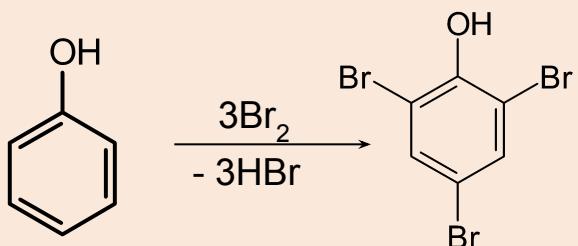
### Кислотно-основные свойства анилина (сравнение с **аммиаком и аминами**)



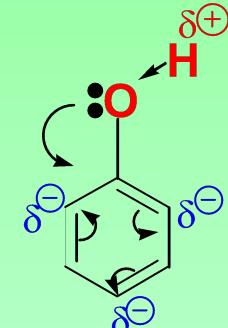
# Строение молекулы фенола.

## Взаимное влияние атомов в молекулах на примере фенола

Реакции замещения в бензольное кольцо (*сравнение с бензолом*)

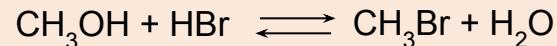
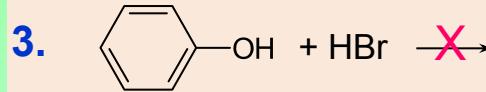
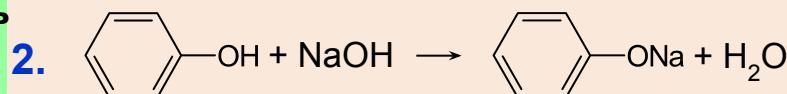
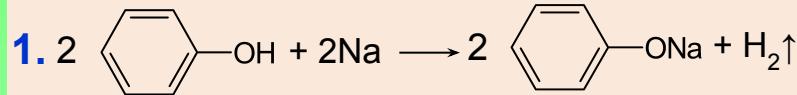


Масштабная модель молекулы фенола



Распределение электронной плотности в молекуле фенола

Кислотно-основные свойства фенола  
(сравнение со спиртом)



Свойства органических веществ  
зависят от их строения.

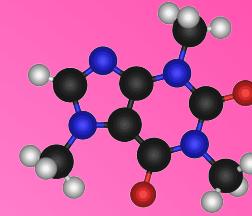
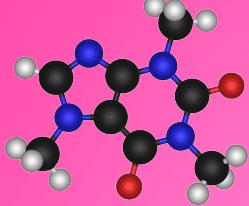
Зная строение вещества можно  
определить его свойства.

# Роль органических веществ в нашей жизни

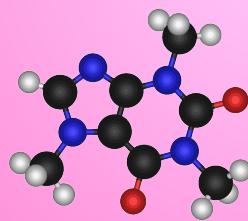


*Современные материалы и продукты на основе органических веществ.*

1-пластмассы (синтетические), 2-лекарственные средства, 3-средства для борьбы с насекомыми, 4-моющие средства, 5,6-искусственные волокна и ткани, 7-целлULOид (искусственная пластмасса), 8-краски, эмали, 9-фотопленка, 10-клей, 11-бездымный порох, 12-синтетические волокна и ткани, 13-синтетические каучуки, 14-удобрения.



Успешного и увлекательного  
Вам путешествия в мир  
органической химии!



Спасибо за внимание!

