

## Строение органических веществ

**Органическая химия** – это химия соединений углерода и водорода

**Основные положения теории химического строения органических соединений:**

1. Атомы углерода связываются между собой, образуя углеродную цепь
2. Для обозначения соединения используют валентность и структурные формулы

**Валентность** – число связей, который образует атом в соединении

У углерода = 4

У водорода = 1

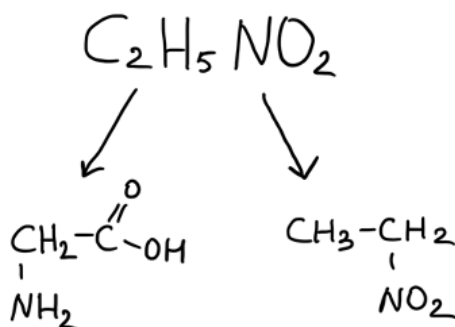
У галогенов = 1

У кислорода = 2

Структурная формула, в отличие от молекулярной, отражает расположение атомов и связей относительно друг друга.



3. Свойства веществ определяются не только их качественным и количественным составом, но и порядком соединения атомов в молекуле.



4. Свойства органических соединений зависят не только от состава вещества и порядка соединения атомов в его молекуле, но и от взаимного влияния атомов и групп атомов друг на друга.

Например, в зависимости от того, какая функциональная группа есть у молекулы, химические свойства отличаются:

- Для алканов характерны реакции замещения
- Для непредельных у/в - присоединение
- Для спиртов - замещение

- Для соединений, содержащих карбоксильную группу - кислотные свойства
5. В состав всех органических веществ входят углерод и водород, поэтому при горении они образуют углекислый газ и воду.
  6. Органические вещества построены сложно и могут иметь огромную молекулярную массу (белки, жиры, углеводы).
  7. Органические вещества можно расположить в ряды сходных по составу, строению и свойствам гомологов.
  8. Для органических веществ характерной является изомерия.

**Гомологи** – это соединения, которые отличаются на одну или несколько  $\text{CH}_2$ - групп

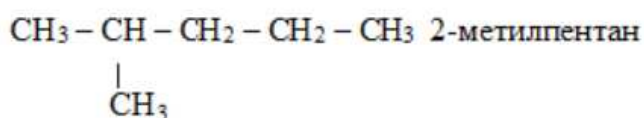
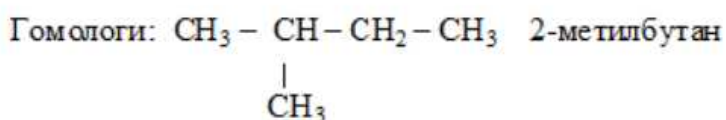
**Изомеры** – это соединения, которые имеют одинаковый молекулярный состав, но разное строение, а значит, и разные химические свойства



**Пример:**

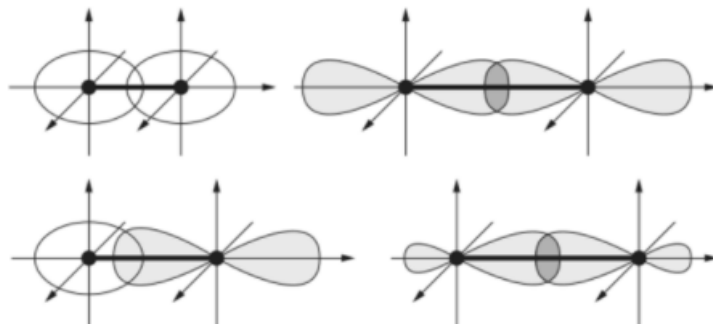


Изомеры:  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  бутан

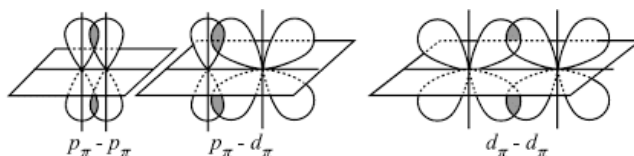


## Типы связей:

**Сигма-связь ( $\sigma$ -связь)** – это связь, в которой перекрытие орбиталей происходит вдоль линии, соединяющей атомы



**Пи-связь ( $\pi$ -связь)** – это связь, в которой перекрытие орбиталей происходит перпендикулярно линии, соединяющей атомы



Если связь С-С двойная, то 1 сигма- и 1 пи-связь

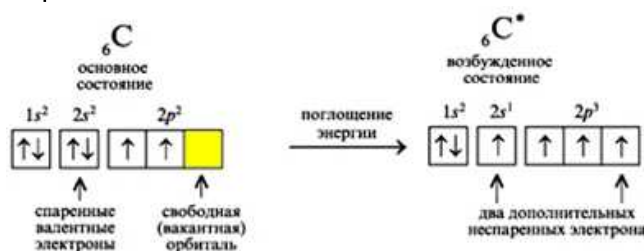
Если С-С тройная, то 1 сигма- и 2 пи-связи

Причем, если двойная связь С=О, то также 1 сигма- и 1 пи-связь

## Валентные состояния атома углерода

Зависит от того, какие связи образует атом углерода в органическом соединении

Атом углерода на внешнем слое имеет четыре валентных электрона, в возбужденном состоянии электроны распариваются, и в образовании связей участвует 1 электрон на s-орбитали и 3p-электрона



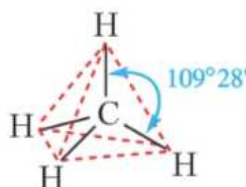
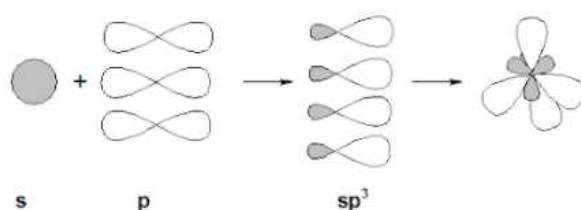
## 1 состояние: все связи у атома углерода одинарные

Например, молекула метана  $\text{CH}_4$

Атом углерода должен образовывать разные по энергии связи, однако возникает такое явление, как гибридизация

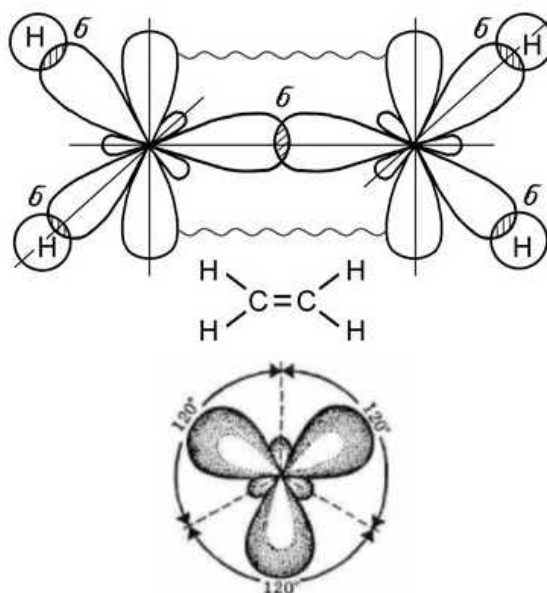
**Гибридизация** – это смешение атомных орбиталей различного типа (например, s и p), в результате которого образуются одинаковые по форме и энергии гибридные орбитали

В молекуле метана на образовании четырех  $\sigma$ -связей уходит 1s и 3p орбитали, поэтому атом находится в состоянии  $sp^3$ -гибридизации, геометрия - тетраэдр, валентный угол равен  $109^\circ 28'$



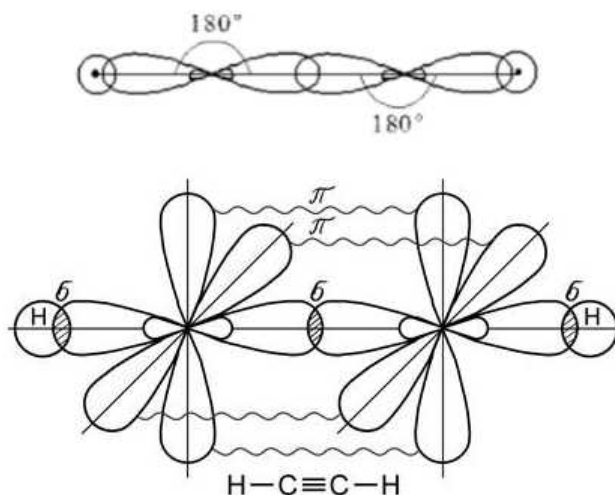
**2 состояние: у атома углерода есть одна двойная связь**

Атом находится в состоянии  $sp^2$ -гибридизации, геометрия - плоский правильный треугольник, валентный угол равен  $120^\circ$



### 3 состояние: у атома углерода есть одна тройная связь (или две двойные)

Атом находится в состоянии  $sp$  - гибридизации, геометрия - линейная, валентный угол равен  $180^\circ$



Атомы углерода могут классифицироваться в зависимости от того, как они располагаются относительно друг друга

**Первичный атом углерода** - один углерод-соседа

**Вторичный атом углерода** - два углерод-соседа

**Третичный атом углерода** - три углерод-соседа

**Четвертичный атом углерода** - четыре углерод-соседа

