

Теория химического строения органических соединений

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

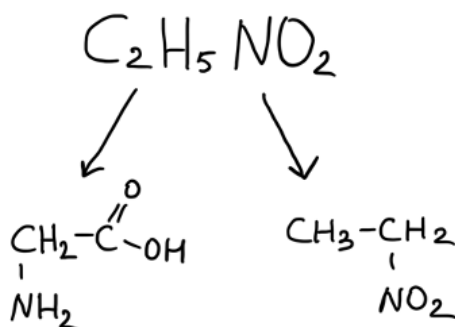
У галогенов = 1

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 CH_2 - групп

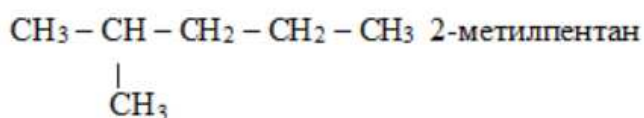
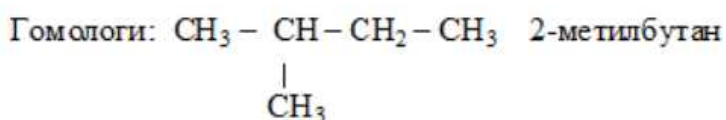
Изомеры – это соединения, которые имеют одинаковый молекулярный состав, но разное строение, а значит, и разные химические свойства



Пример:

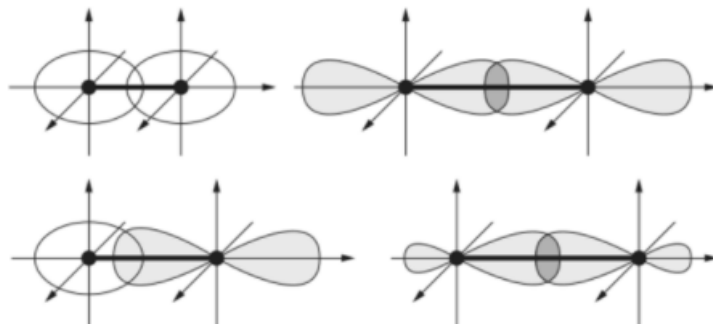


Изомеры: $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ бутан

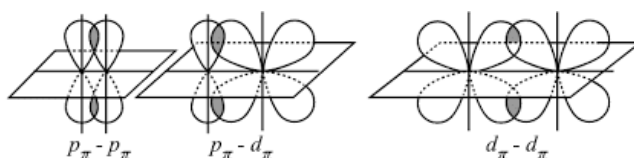


Типы связей:

Сигма-связь (σ -связь) – это связь, в которой перекрытие орбиталей происходит вдоль линии, соединяющей атомы



Пи-связь (π -связь) – это связь, в которой перекрытие орбиталей происходит перпендикулярно линии, соединяющей атомы



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

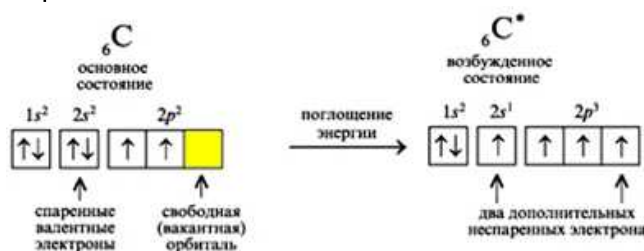
Если С-С тройная, то 1 сигма- и 2 пи-связи

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



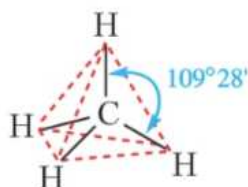
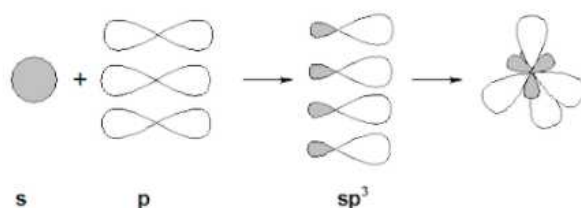
1 состояние: все связи у атома углерода одинарные

Например, молекула метана CH_4

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

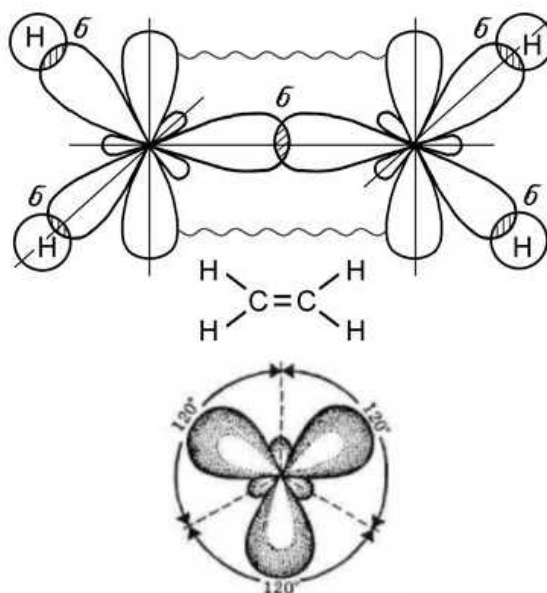
Гибридизация – это смешение атомных орбиталей различного типа (например, s и p), в результате которого образуются одинаковые по форме и энергии гибридные орбитали

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



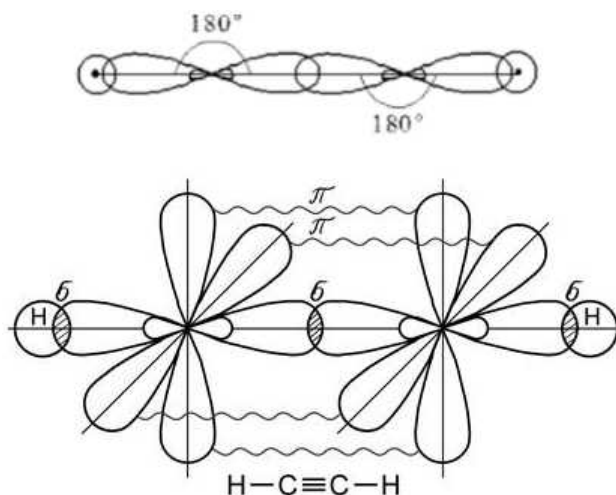
2 состояние: у атома углерода есть одна двойная связь

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



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

Атом находится в состоянии sp - гибридизации, геометрия - линейная, валентный угол равен 180°



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

