

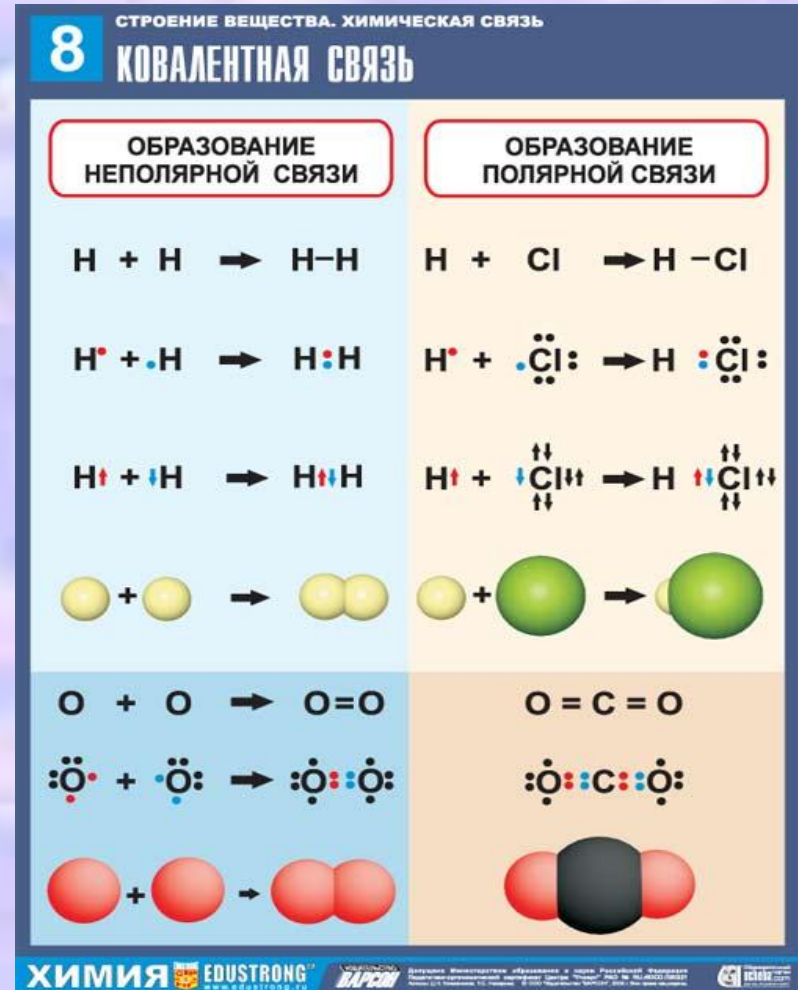
Гибридизация электронных орбиталей и геометрия молекул

Содержание:

- Ковалентная связь
- Насыщаемость
- Поляризуемость
- Направленность
- Тетраэдрическое направление электронных пар
- Гипотеза о гибридизации электронных орбиталей атомов
- Гибридизация электронных орбиталей
- SP³ SP³ гибридизация
- sp²-Гибридизация
- sp-Гибридизация

Ковалентная связь

- Ковалентная связь наиболее распространена в мире органических и неорганических веществ. И характеризуется:
- Насыщаемостью
- Поляризуемостью
- Направленностью в пространстве



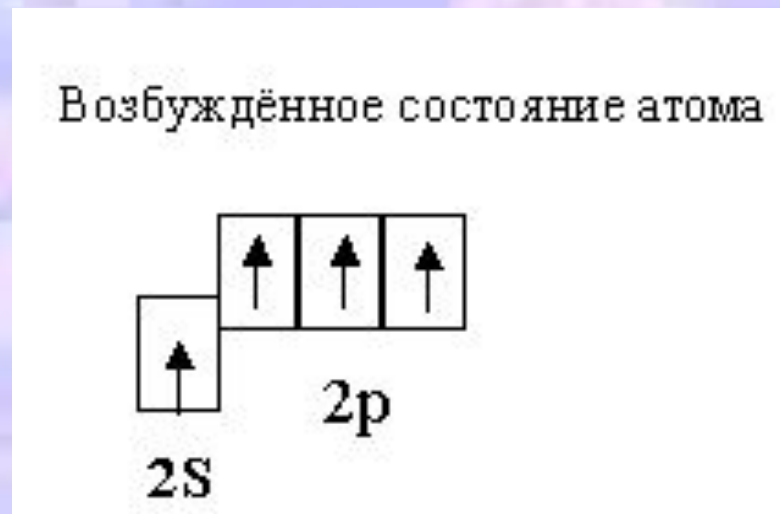
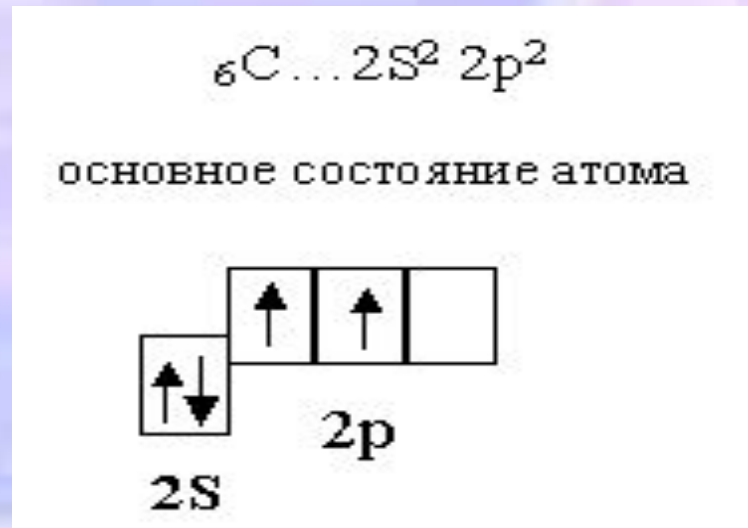
Насыщаемость ковалентной связи

- Насыщаемость ковалентной связи состоит в том, что число общих электронных пар, которые способен образовывать тот или иной атом, ограничено. Благодаря этому ковалентные соединения имеют строго определенный состав.

- Электроны обладают способностью самопроизвольно перераспределяться по подуровням в пределах одного энергетического уровня (без изменения главного квантового числа).

Из четырёх валентных электронов неспаренными являются два и валентность углерода в данном случае равна двум.

Теперь все четыре валентных электрона распарены, и валентность углерода равна четырем.

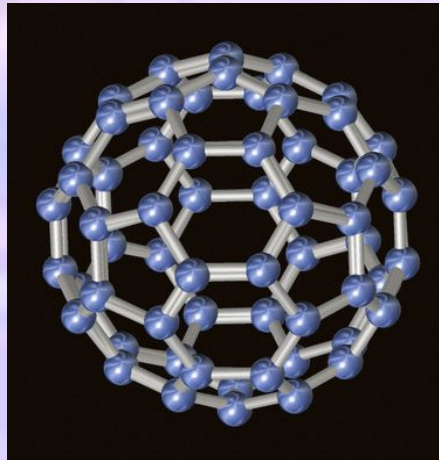
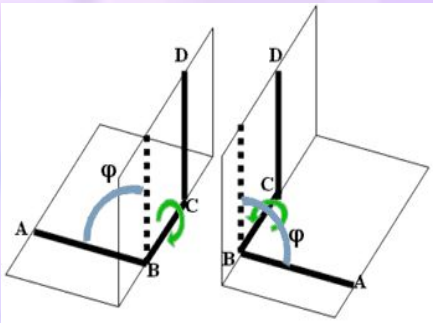


Поляризуемость

- Поляризуемость ковалентной связи заключается в способности молекул (и отдельных связей в них) изменять свою полярность под действием электрического поля.
- В результате поляризации неполярные молекулы могут стать полярными, а полярные молекулы превратиться в еще более полярные вплоть до полного разрыва отдельных связей с образованием ионов

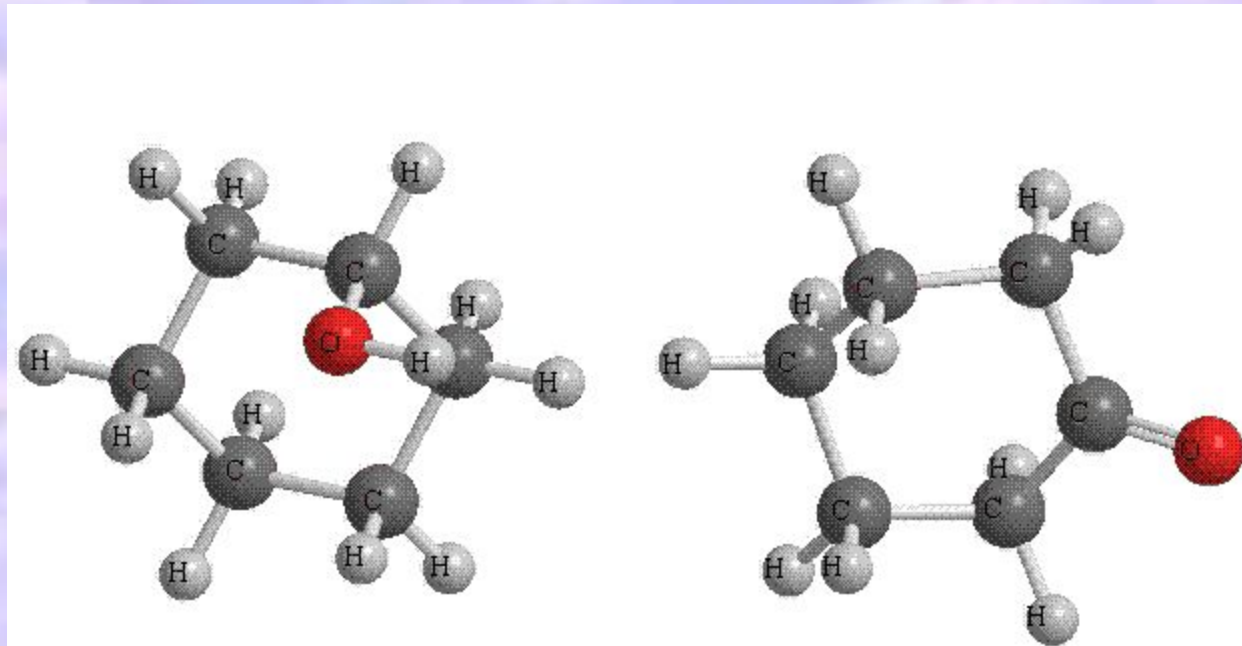
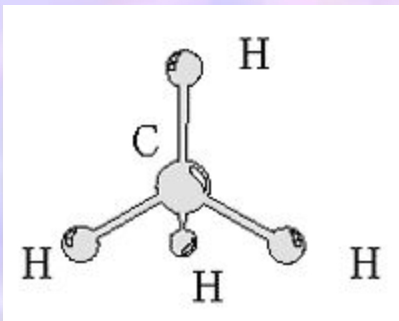
Направленность ковалентной СВЯЗИ

- Направленность ковалентной связи обусловлена тем, что p-, d- и f- орбитали определенным образом ориентированы в пространстве. Направленность ковалентных связей влияет на форму молекул веществ, их размеры, межатомные расстояния, валентный угол, то есть на геометрию молекул.

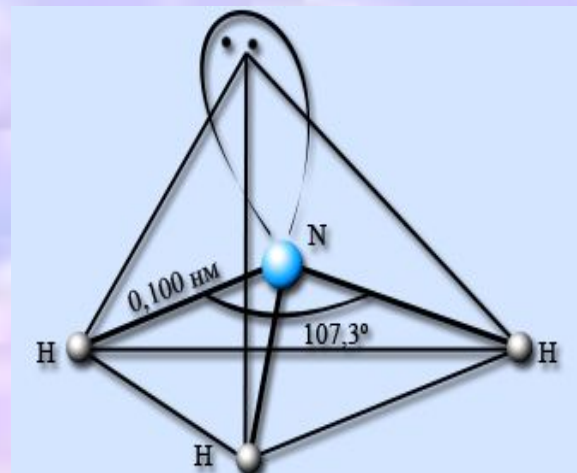
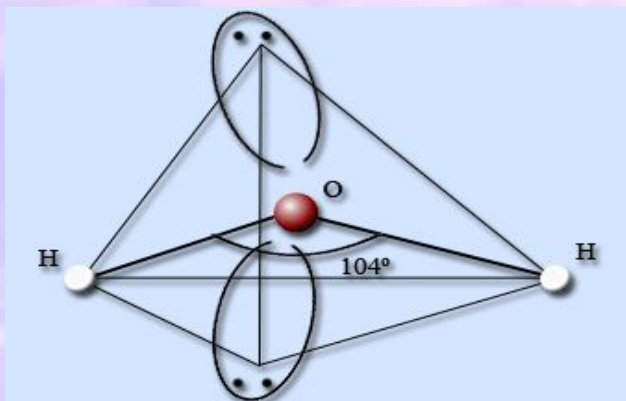


Тетраэдрическое расположение электронных пар

- Электронные пары, получившиеся при образовании ковалентной связи, располагаются в пространстве так, чтобы быть максимально удаленными друг от друга. Наибольшее расстояние между четырьмя электронными парами достигается при их тетраэдрическом расположении, когда каждая из четырех электронных пар занимает область пространства, направленную к одной из вершине тетраэдра.

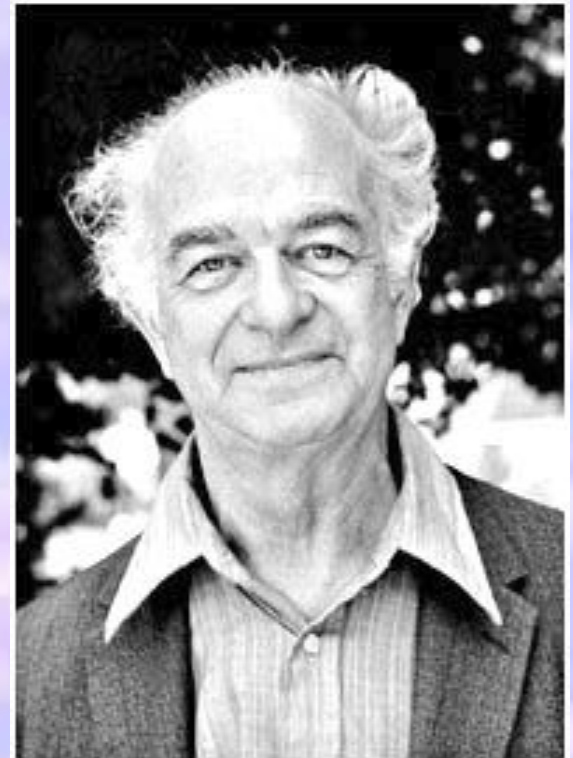


- Форма молекул с ковалентными связями определяется закономерностью:
- Электронные пары завершено внешнего слоя отталкиваются друг от друга и стремятся расположиться на максимальных расстояниях друг от друга



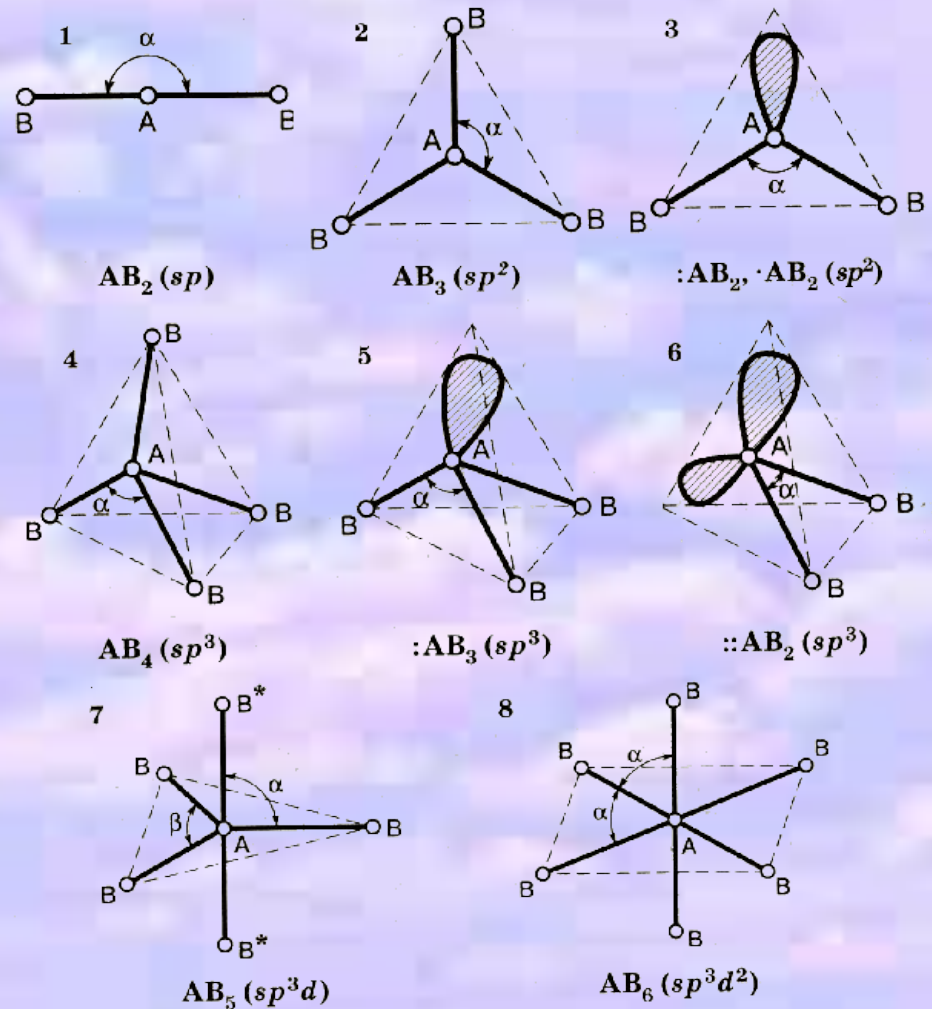
Гипотеза о гибридизации электронных орбиталей атомов

- Она была предположена Л. Поллингом для объяснения установленного с помощью новых физических методов исследования веществ факта равноценности всех химических связей и симметричного расположения их относительно центра молекул CH_4 , BF_3 , BeCl_2 .



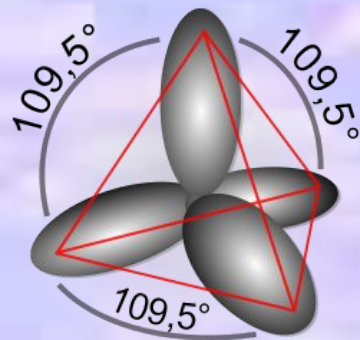
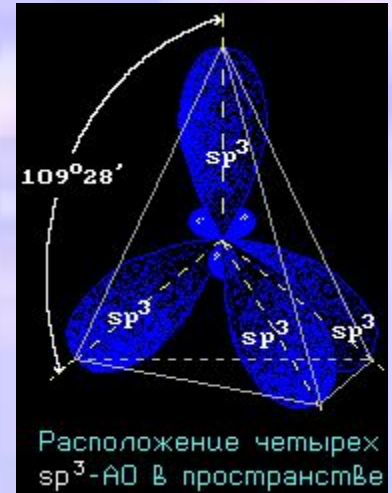
Гибридизация электронных орбиталей

- Гибридизация электронных орбиталей- процесс их взаимодействия, приводящий к выравниванию по форме энергии

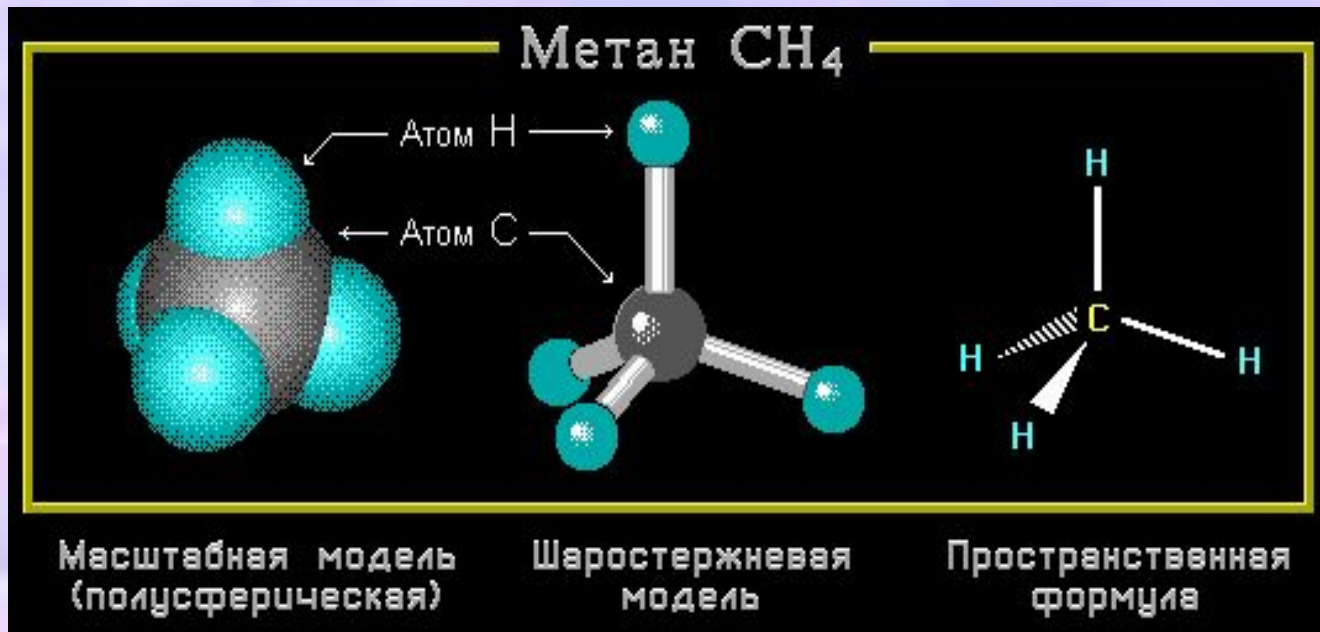


sp^3 гибридизация

- происходит при смешивании одной s - и трех p -орбиталей. Возникает четыре одинаковые орбитали, расположенные относительно друг друга под тетраэдрическими углами $109^\circ 28'$

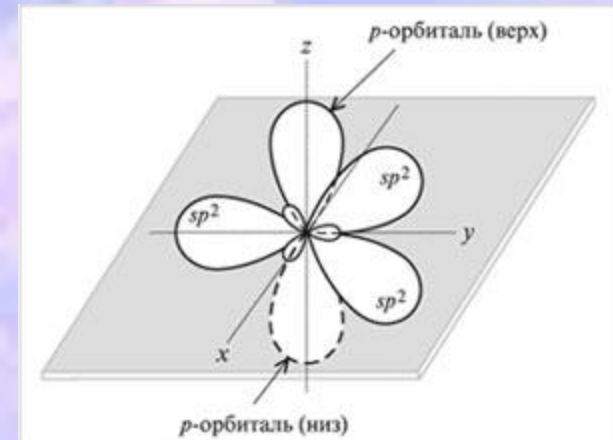


sp^3 гибридизация на примере молекулы метана



sp^2 -Гибридизация (плоскостно-тригональная)

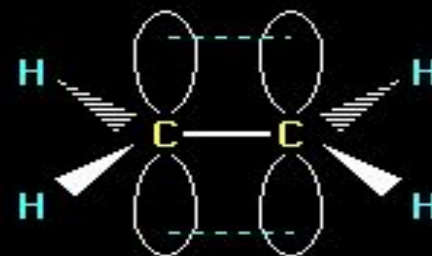
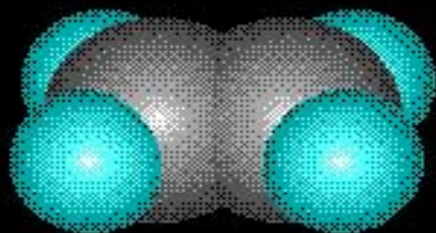
- Одна s - и две p -орбитали смешиваются, и образуются *три* равноценные sp^2 -гибридные орбитали, расположенные в одной плоскости под углом 120° (выделены синим цветом). Они могут образовывать три σ -связи. Третья p -орбиталь остается негибридизованной и ориентируется перпендикулярно плоскости расположения гибридных орбиталей



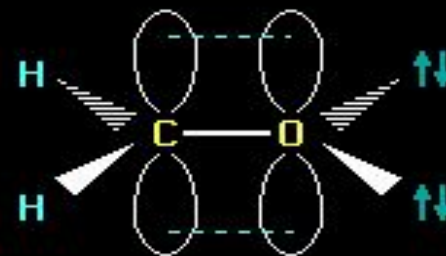
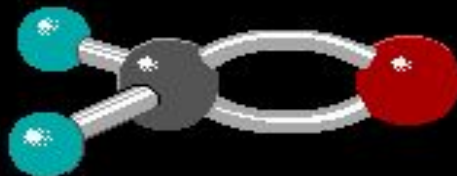
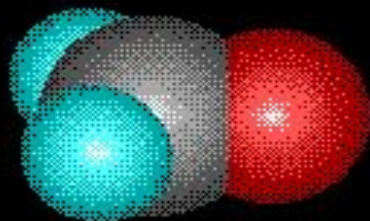
sp^2 гибридизация на примере этилена и формальдегида

МОДЕЛИ МОЛЕКУЛ, СОДЕРЖАЩИХ АТОМЫ
В sp^2 -ГИБРИДИЗОВАННОМ СОСТОЯНИИ

Этилен $H_2C=CH_2$



Формальдегид $H_2C=O$:



Масштабные модели
(полусферические)

Шаростержневые
модели

Атомно-орбитальные
модели

sp-Гибридизация (линейная)

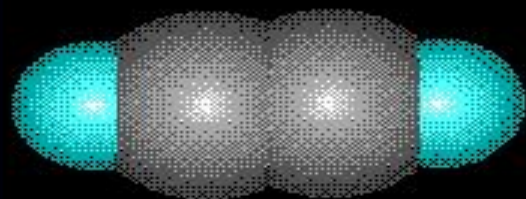
происходит при смешивании одной s- и одной p-орбиталей. Образуется две равноценные sp-атомные орбитали, расположенные линейно под углом 180 градусов и направленные в разные стороны от ядра атома углерода. Две оставшиеся негибридные p-орбитали располагаются во взаимно перпендикулярных плоскостях.



sp-гибридизация на примере ацетилена и метилацетелена

МОДЕЛИ МОЛЕКУЛ, СОДЕРЖАЩИХ АТОМЫ В sp-ГИБРИДИЗОВАННОМ СОСТОЯНИИ

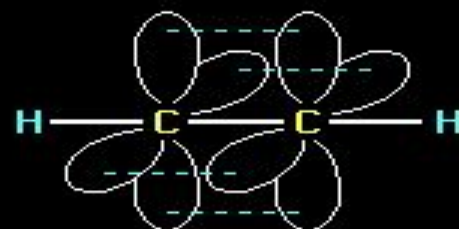
Ацетилен $\text{HC}\equiv\text{CH}$



Масштабная модель
(полусферическая)

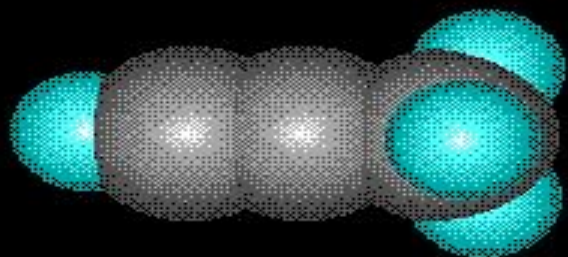


Шаростержневая
модель



Атомно-орбитальная
модель

Метилацетилен $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$



КОНЕЦ