

ВАЛЕНТНЫЕ СОСТОЯНИЯ АТОМА УГЛЕРОДА

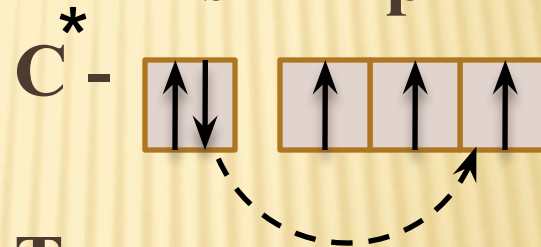
СТРОЕНИЕ АТОМА УГЛЕРОДА

Стационарное состояние
атома углерода



На наружном энергетическом уровне 4 электрона: 2s-электрона спаренные и 2p-электрона неспаренные.

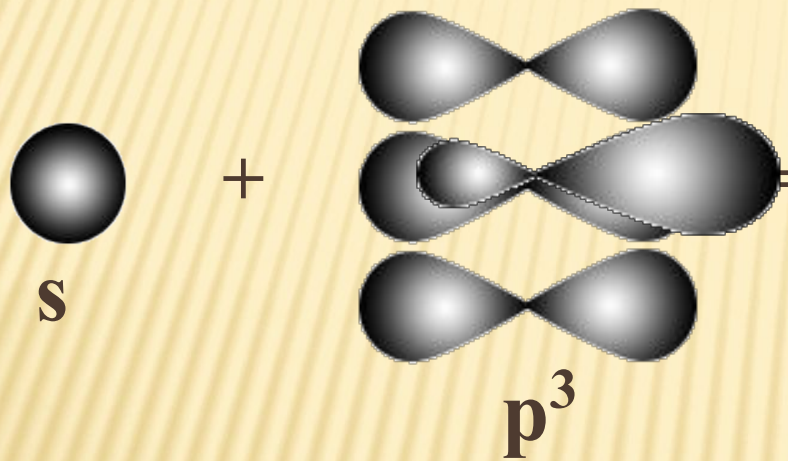
Возбужденное состояние
атома углерода



Так как есть свободная p-орбиталь, то на нее переходит один из s-электронов. И все 4 электрона становятся неспаренными.

ГИБРИДИЗАЦИЯ – ПРОЦЕСС ВЫРАВНИВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБЛАКОВ РАЗНОЙ ФОРМЫ В ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБЛАКА ОДИНАКОВОЙ ФОРМЫ.

□ sp^3 -гибридизация

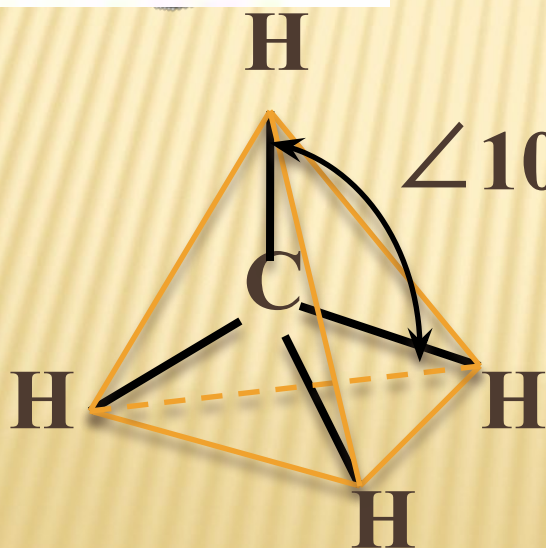
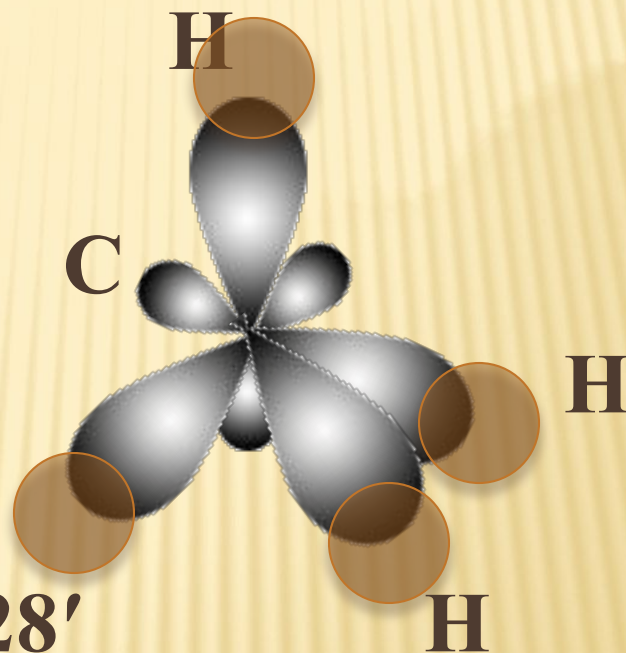


sp^3

ГИБРИДНЫЕ ОБЛАКА, СТРЕМЯСЬ ОТТОЛКНУТЬСЯ
ДРУГ ОТ ДРУГА КАК МОЖНО ДАЛЬШЕ,
РАСПОЛАГАЮТСЯ ПОД УГЛОМ $109^{\circ}28'$



$28'$



ПЕРЕКРЫТИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБЛАКОВ



- В молекуле метана все 4 гибридных облака атома углерода перекрываются шарообразными s-облаками атомов водорода, образуя связь С-Н. перекрывание происходит в большей части гибридного облака. Наибольшая электронная плотность лежит на прямой, соединяющей ядра атомов.

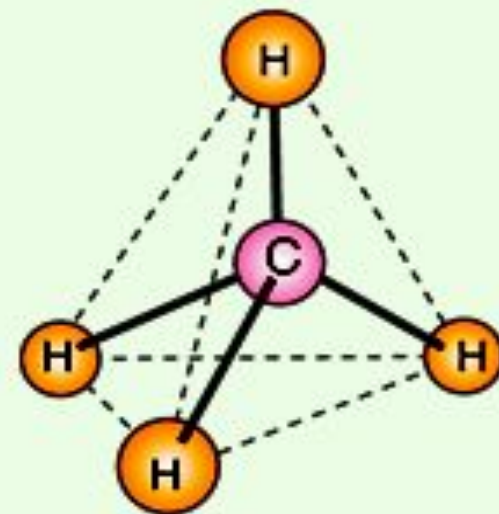


- При перекрывании 2 гибридных облаков разных атомов углерода в их большей части, образуется связь С-С. Наибольшая электронная плотность лежит на прямой, соединяющей ядра атомов.

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, НАИБОЛЬШАЯ ПЛОТНОСТЬ КОТОРОЙ ЛЕЖИТ НА ПРЯМОЙ, СОЕДИНЯЮЩЕЙ ЯДРА АТОМОВ, НАЗЫВАЕТСЯ СИГМА-СВЯЗЬЮ (σ -СВЯЗЬ)

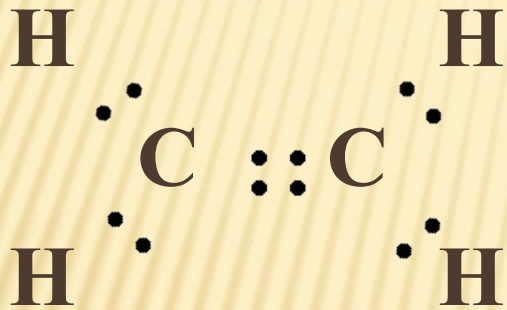
Характеристика σ -связи

- Очень прочная $E_{\text{разрыва}} = 350$ кД
- Длина С-С-связи = 0,154 нм
С-Н-связи = 0,109 нм
- Валентный угол – $109^{\circ}28'$
- σ -связь слабо поляризуется
- Вокруг σ -связи возможно свободное вращение атомов.
- При разрыве σ -связи образуются свободные радикалы.

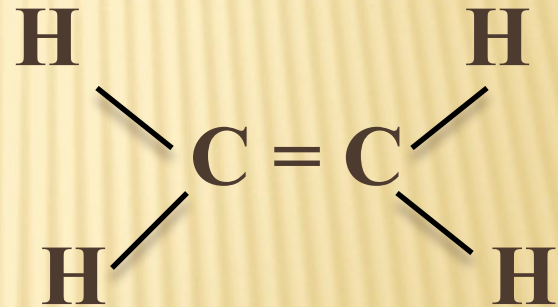


СТРОЕНИЕ ЭТИЛЕНА МОЖНО ВЫРАЗИТЬ ФОРМУЛАМИ:

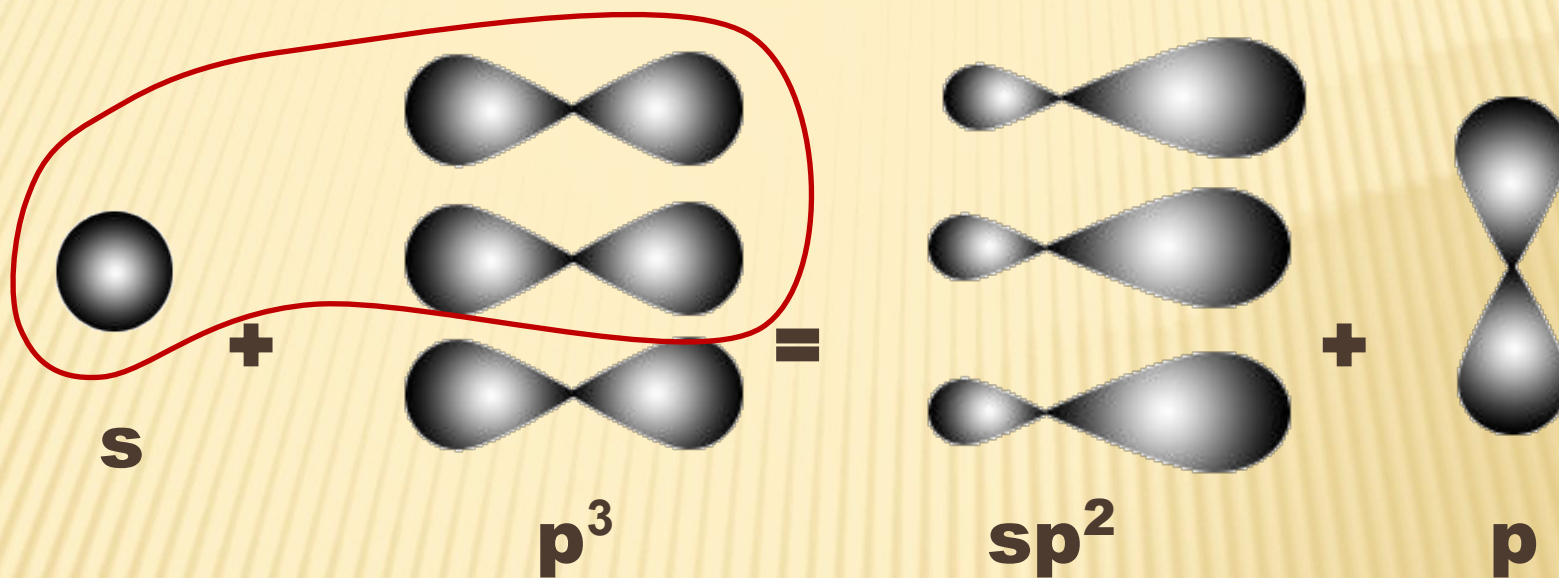
Электронная формула



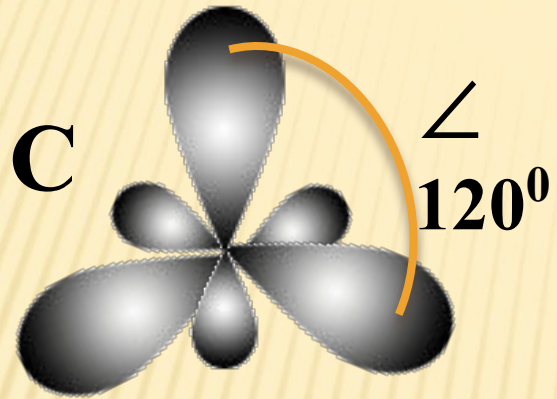
Структурная формула

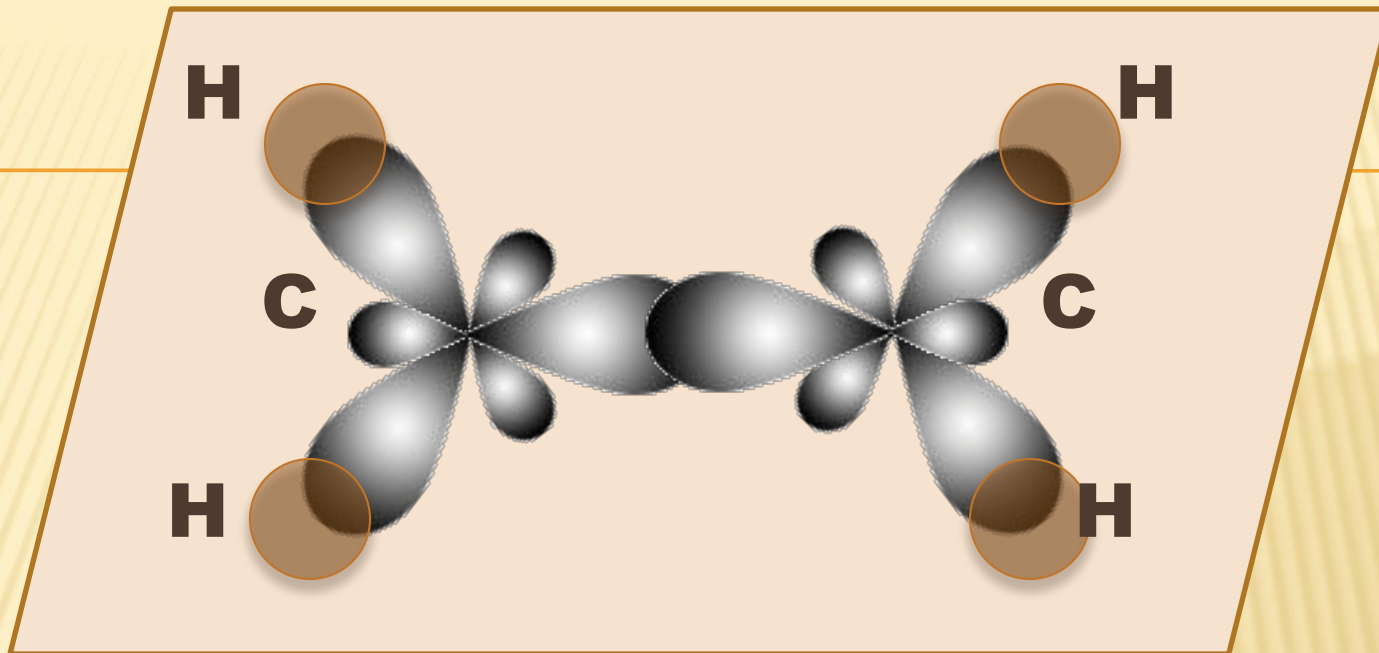


SP² - ГИБРИДИЗАЦИЯ

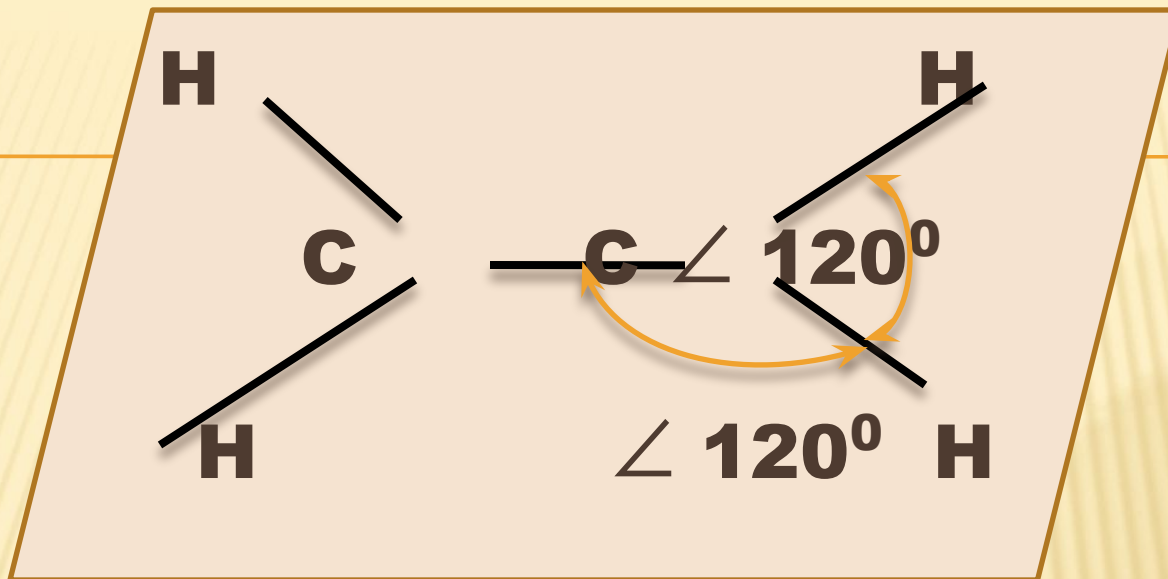


- Атомы углерода в молекуле этилена находятся в состоянии sp^2 –гибридизации. Гибридизации подвергаются три электронных облака: $1s$ -облако и $2p$ -облака. Образуются три гибридных облака и одно p -облако сохраняет форму объемной восьмерки.

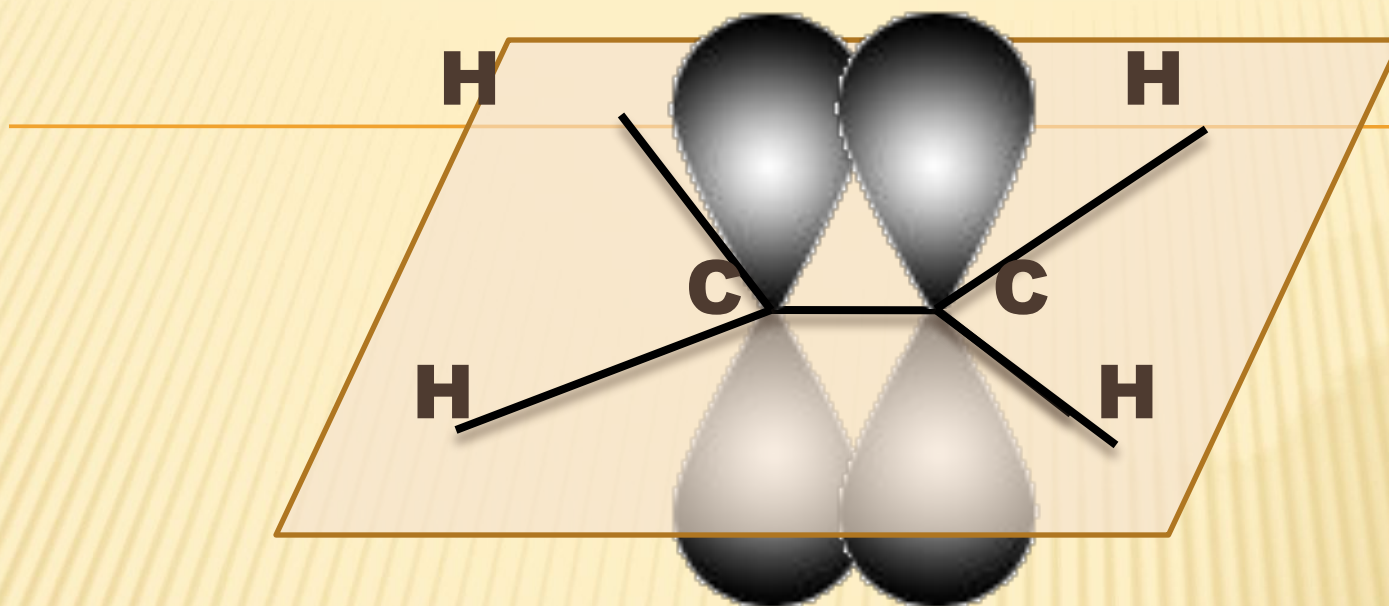




- Гибридные облака, по 3 от каждого атома углерода стремясь удалиться как можно дальше друг от друга, располагаются под углом 120° и в этих направлениях образуют связи с другими атомами.



- Атомы углерода образуют по три σ -связи: 1 σ -связь друг с другом и 2 σ -связи с атомами водорода.



- Негибридизированные p-облака располагаются перпендикулярно плоскости молекулы и перекрываются своими боковыми частями, образуя дополнительную связь между атомами углерода, которую называют – **π -связь**.
- Таким образом между атомами углерода устанавливается двойная связь.

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ, ОБРАЗОВАННАЯ БОКОВЫМ ПЕРЕКРЫТИЕМ P-ОБЛАКОВ, НАИБОЛЬШАЯ ПЛОТНОСТЬ КОТОРОЙ ЛЕЖИТ НАД И ПОД ПЛОСКОСТЬЮ МОЛЕКУЛЫ, НАЗЫВАЕТСЯ П-СВЯЗЬЮ.

ХАРАКТЕРИСТИКА:

П-СВЯЗИ

- 1. Непрочная:
 $E_{\text{разрыва}} = 270$ кДж/моль**
- 2. Легко поляризуется**
- 3. Легко разрывается**
- 4. Вокруг π -связи невозможно свободное вращение атомов.**

ДВОЙНОЙ СВЯЗИ

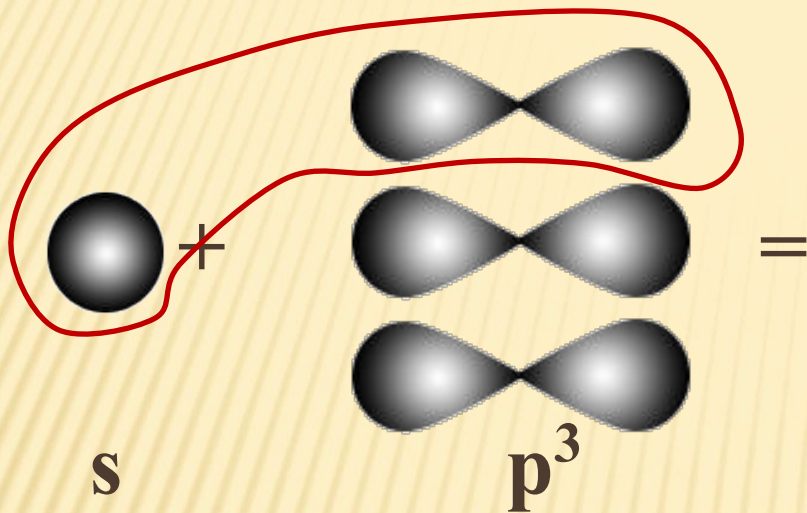
- 1. $E_{\text{разрыва}} = 620$ кДж/моль**
- 2. Образована 1 σ -связью и 1 π -связью**
- 3. Длина C=C-связи – 0,134 нм**

СТРОЕНИЕ МОЛЕКУЛЫ АЦЕТИЛЕНА

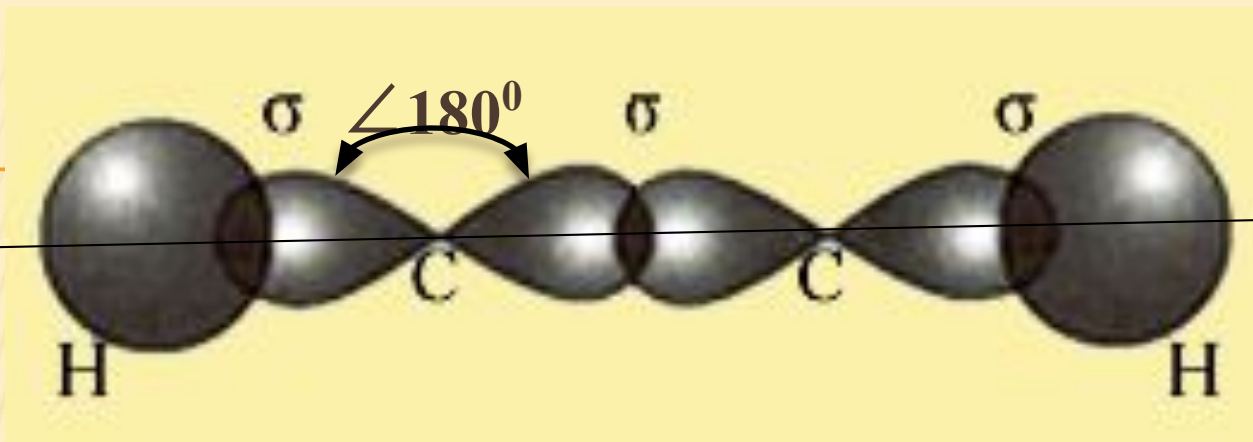
Н : С $\begin{array}{|c|} \hline \vdots \\ \hline \vdots \\ \hline \end{array} \begin{array}{|c|} \hline \vdots \\ \hline \vdots \\ \hline \end{array} \text{С} : \text{Н}$ – электронная формула

Н – С \equiv С – Н - структурная формула

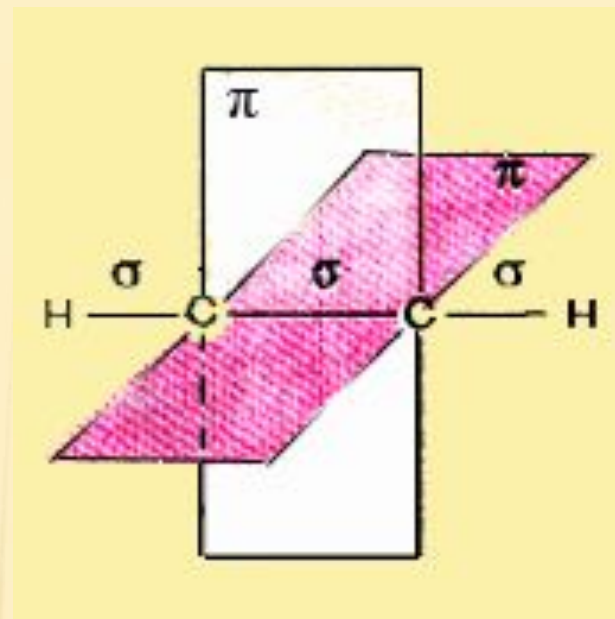
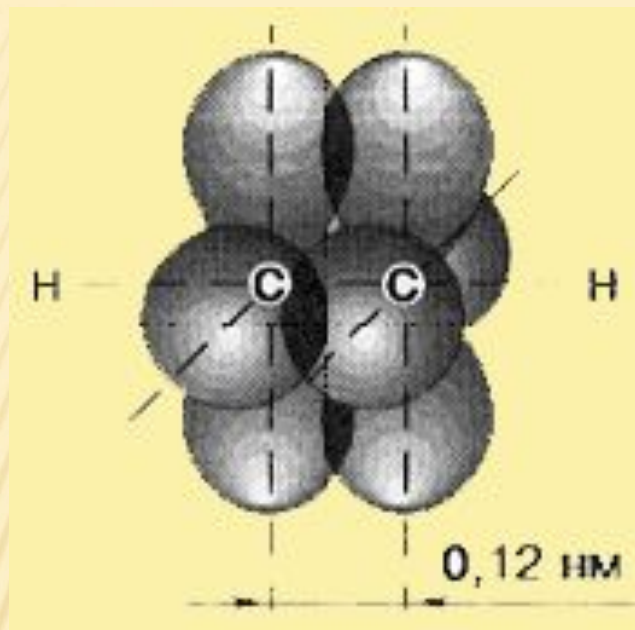
SP - ГИБРИДИЗАЦИЯ



Атомы углерода в молекуле ацетилена находятся в состоянии sp –гибридизации. Гибридизации подвергаются два электронных облака: 1s-облако и 1p-облако. Образуются два гибридных облака и два p-облака сохраняют форму объемной восьмерки.



- Гибридные облака атомов углерода, стремясь максимально удалиться друг от друга, располагаются под углом 180° и образуют в этих направлениях по 2 σ -связи: 1 σ -связь с соседним атомом углерода и 1 σ -связь с атомом водорода. Так как σ -связи лежат на одной прямой молекула C₂H₂ имеет линейное строение.



- Негибридизированные р-облака, по два от каждого атома углерода, располагаются во взаимноперпендикулярных плоскостях и при боковом перекрытии с р-облаками соседнего атома углерода образуют 2 π -связи. В молекуле ацетилена тройная связь, образованная 1 σ -связью и 2 π -связями.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТРОЙНОЙ СВЯЗИ

- Образована 1 σ -связью и 2 π -связями
- $E_{\text{разрыва}} = 808 \text{ КДж/моль}$
- Длина $\text{C} \equiv \text{C}$ -связи = 0,120 нм
- Валентный угол = 180°

ОПРЕДЕЛИТЬ ТИП ГИБРИДИЗАЦИИ КАЖДОГО АТОМА УГЛЕРОДА В МОЛЕКУЛАХ СЛЕДУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ:

