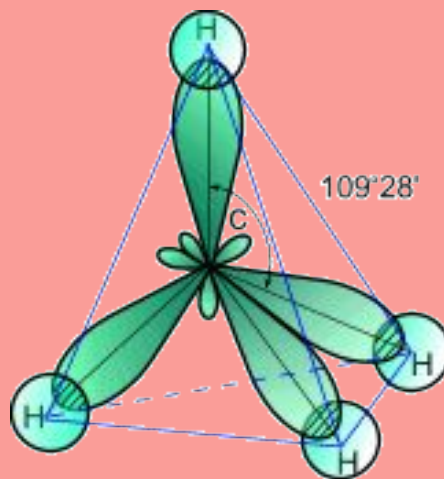


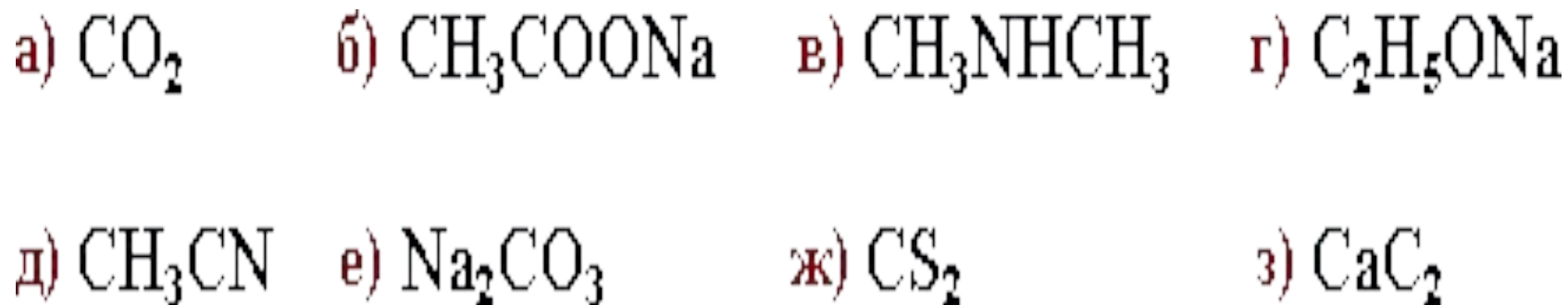
# **Строение атома углерода и водорода.**

**Валентное состояние атомов,  
входящих в состав  
органических соединений**



# Контрольные вопросы

- Какие из приведенных соединений относятся к органическим?
- 



- Ответ 1 : все приведенные соединения  
Ответ 2 : б, в, г, д  
Ответ 3 : б, в, д, е, ж  
Ответ 4 : все, кроме "е" и "з"
-

# Что является критерием деления веществ на органические и неорганические?

---

Ответ 1 : происхождение вещества

Ответ 2 : элементный состав соединения

Ответ 3 : способ получения

Ответ 4 : способность к горению

Ответ 5 : способность к диссоциации

Ответ 6 : молекулярная масса

Ответ 7 : температуры кипения и плавления

---

# Одной из причин многообразия органических веществ является

---

Ответ 1 : способность атомов углерода образовывать углерод-углеродные связи

Ответ 2 : аллотропия углерода

Ответ 3 : большое число элементов, из которых образованы органические вещества

Ответ 4 : многообразие реакций, протекающих в живой природе

---

# Исторический экскурс

---

**1. Какие открытия нанесли удар по учению о «жизненной силе»?**

( работы Ф. Вёлера, А Кольбе, А.М. Бутлерова, М. Бертло)

**2. Кто ввел понятие «органическая химия»?**

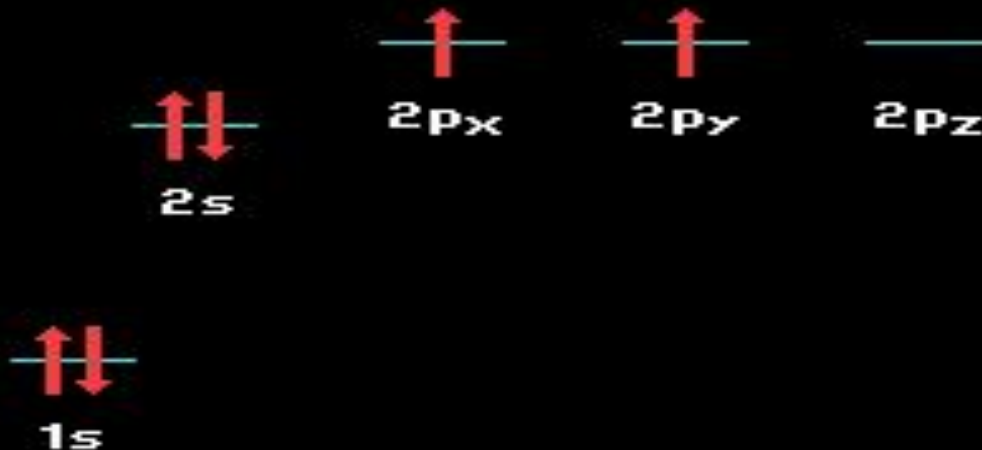
**3. Перечислите особенности органических веществ.**

---

# Строение атома углерода

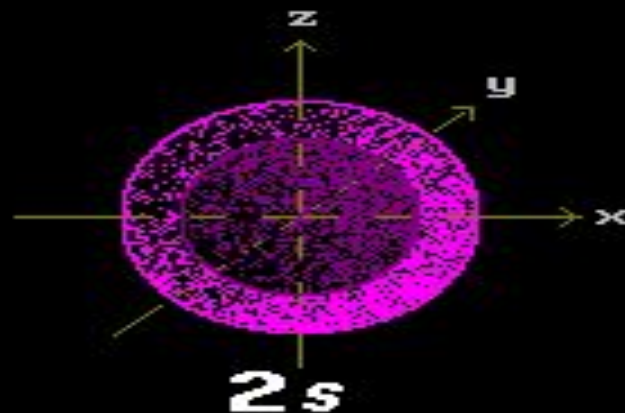
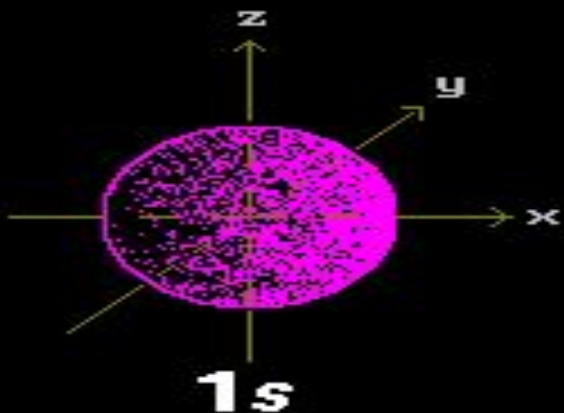


Состояния атома углерода

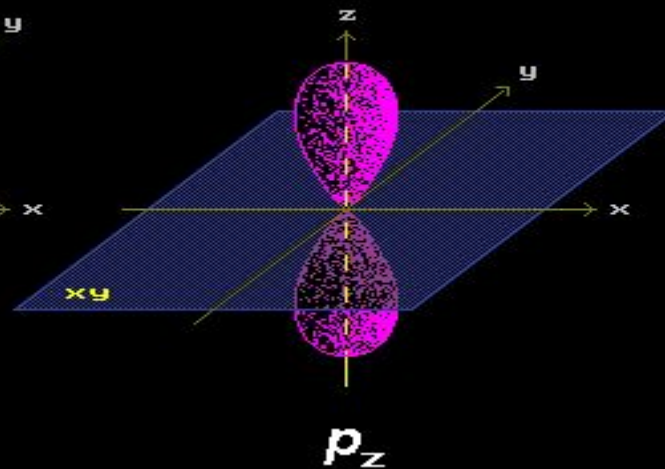
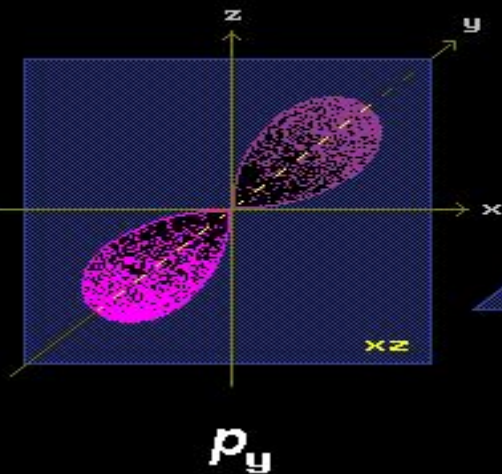
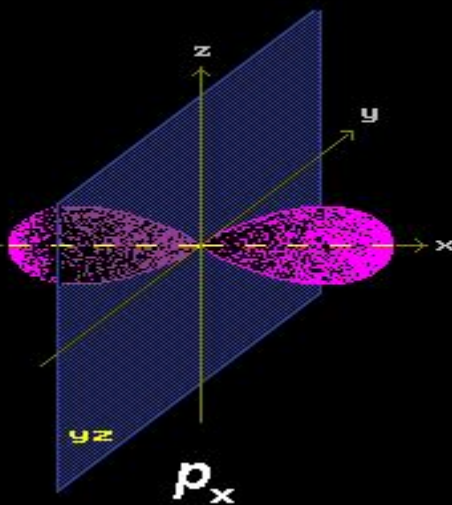


# Форма электронных облаков

## $s$ -ОРБИТАЛИ



## $p$ -ОРБИТАЛИ



# Образование ковалентной связи

---

## ТИПЫ ПЕРЕКРЫВАНИЯ АО



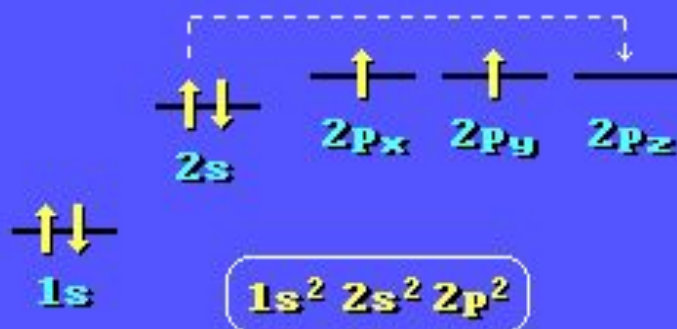
**σ**-перекрывание



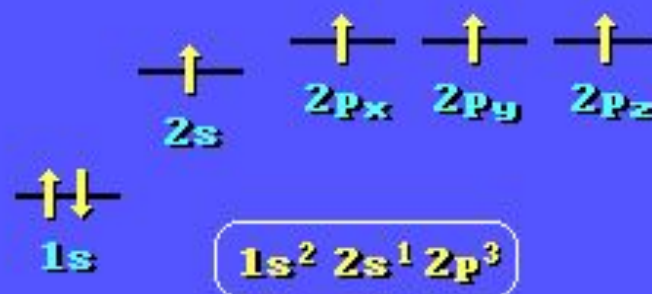
# Теория гибридизации

## СОСТОЯНИЯ АТОМА УГЛЕРОДА

Невозбужденное (основное)  
состояние



Возбужденное состояние



Возбуждение атома углерода происходит при получении им дополнительной энергии, например, в момент образования химической связи.

При этом происходит перегруппировка внешних валентных электронов: один электрон с  $2s$ -орбитали переходит на свободную  $2p$ -орбиталь.

Валентность атома углерода, равная 4, т.е. его способность образовывать 4 связи с другими атомами, определяется числом неспаренных электронов в возбужденном состоянии.

# Теория гибридизации

---

## Лайнус Карл Полинг

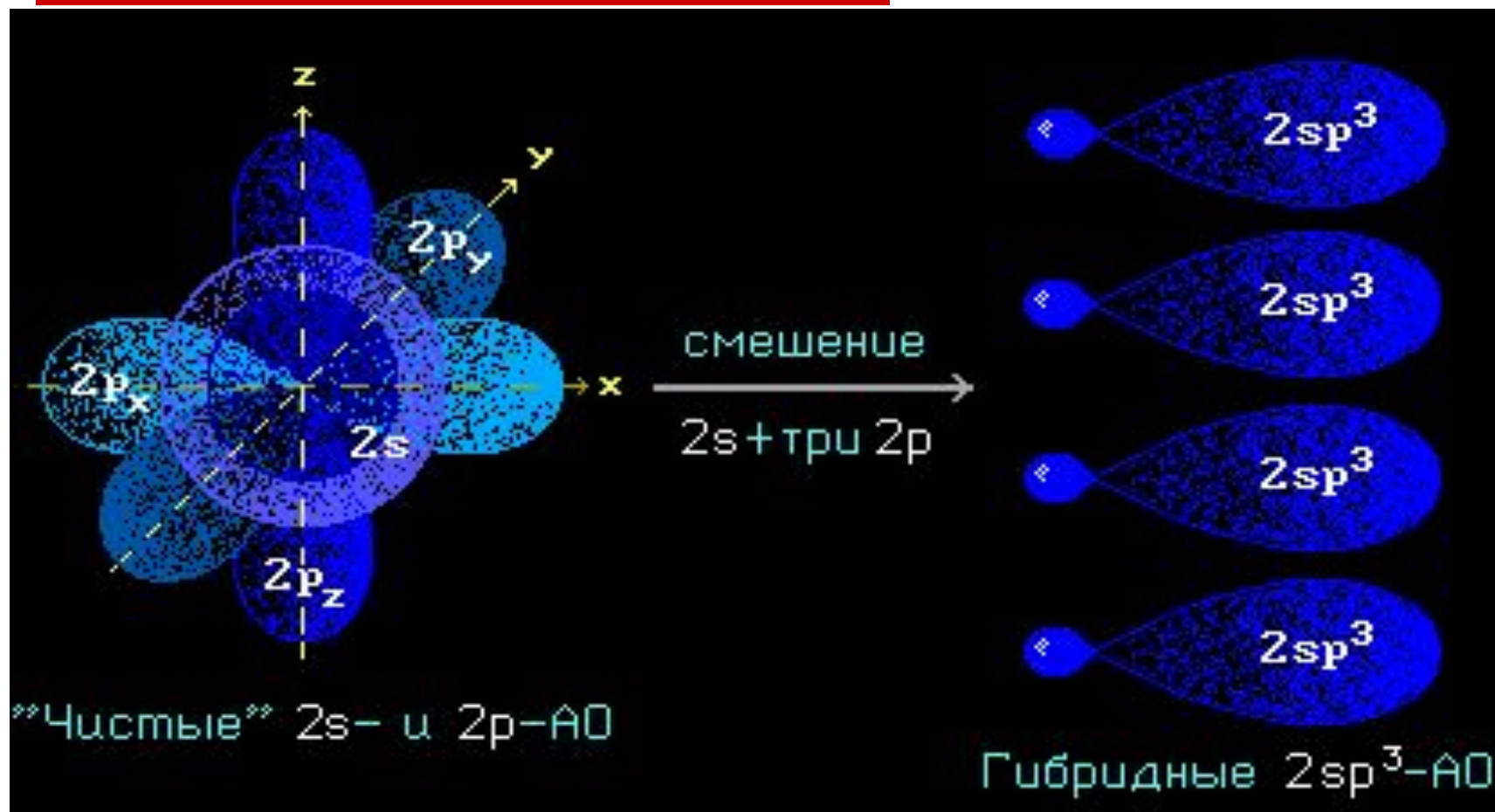
выдвинул постулат о  
гибридизации  
близких по энергии АО  
и образование  
гибридных облаков.

Гибридизацией орбиталей называется  
процесс их выравнивания по форме и  
энергии.

---

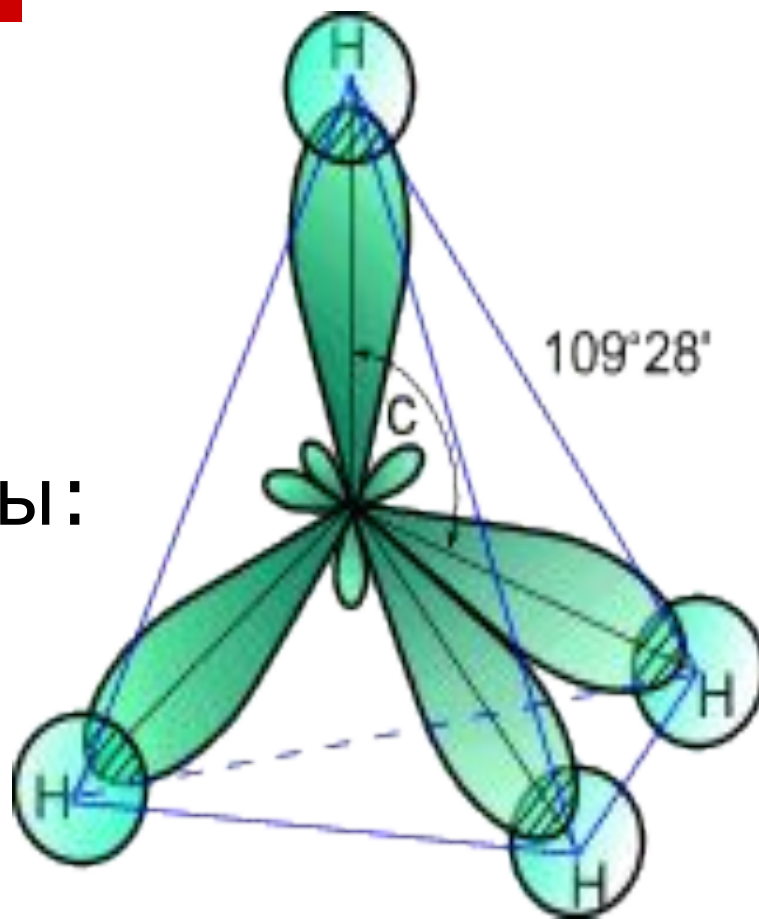


# Первое валентное состояние атома углерода



# Характеристика молекулы метана

- Форма молекулы:
- Валентный угол:
- Длина связи:  
 $L(\text{C-H}) = 0,109 \text{ нм}$
- Активность молекулы:
- Энергия связи:  
 $E(\text{C-H}) = 414 \text{ кДж/моль}$



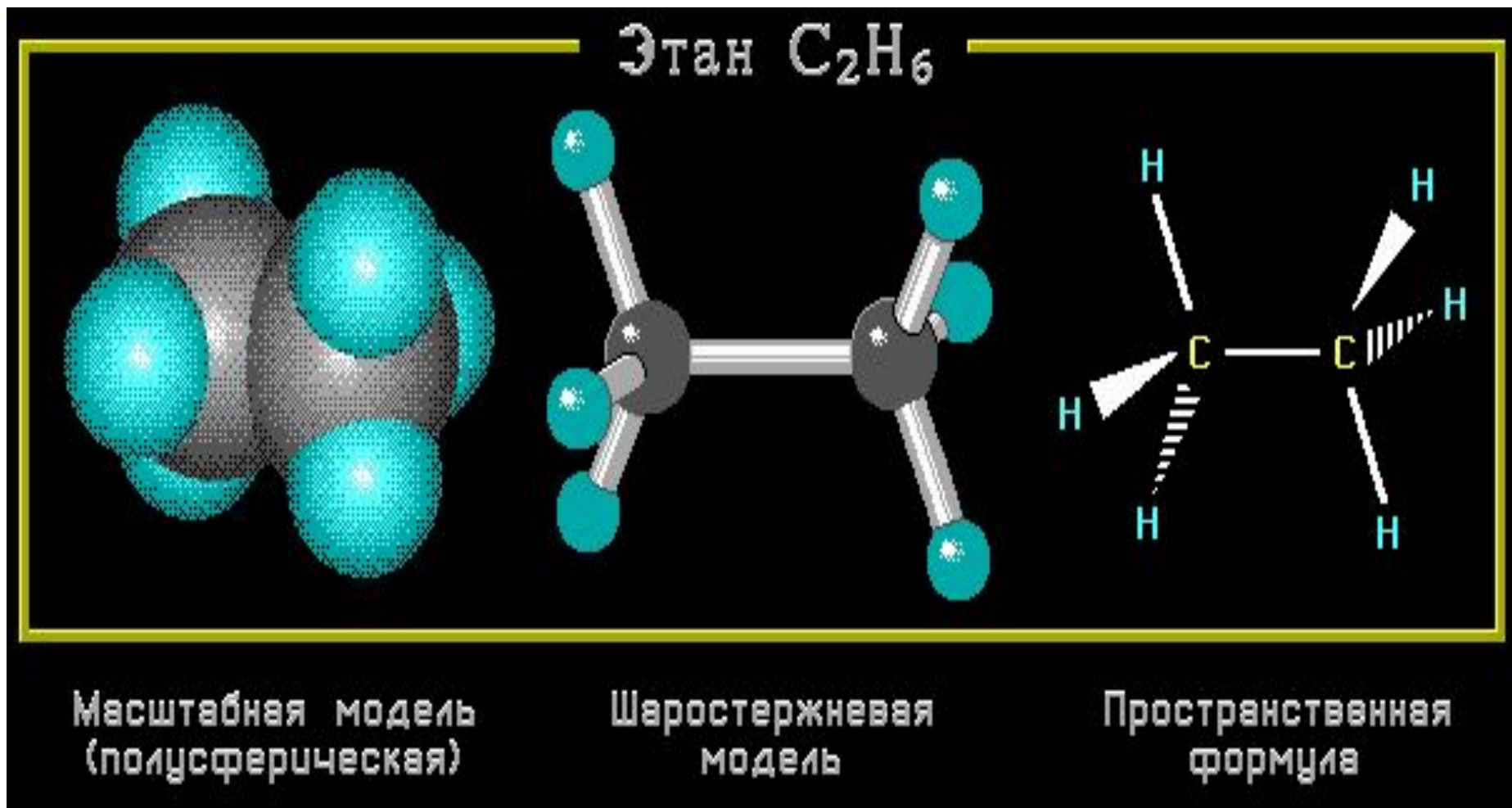
# Пространственная модель молекулы метана

---



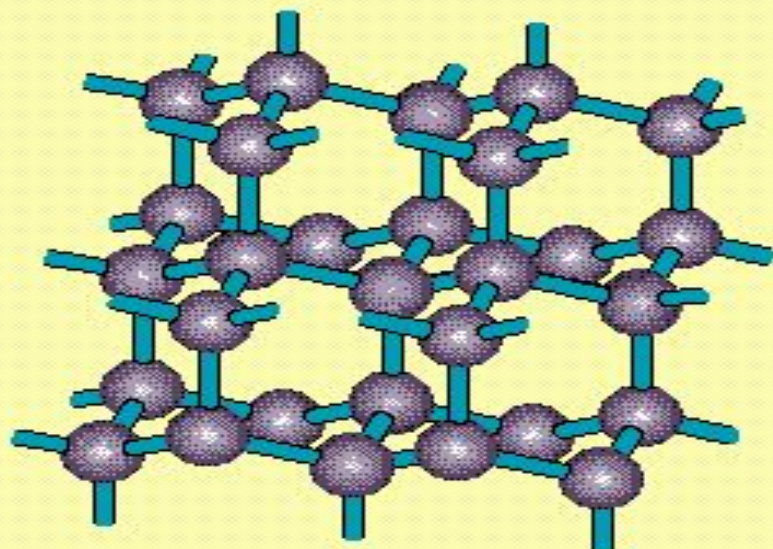


# Модели молекулы этана

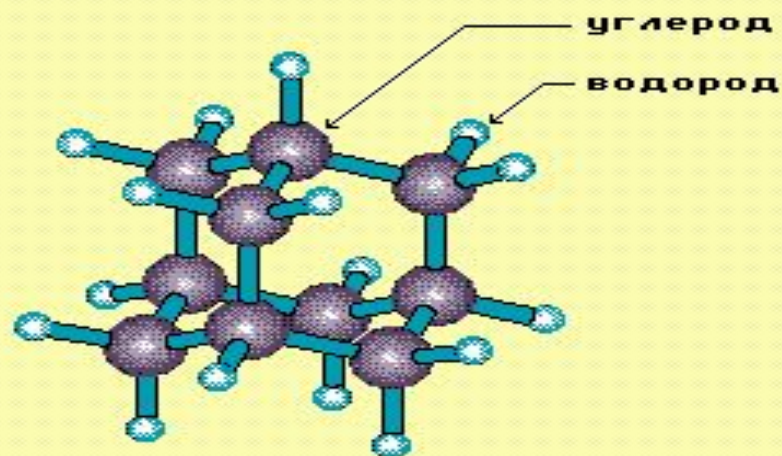


# Неорганическое вещество

## Строение алмаза



Пространственная  
решетка алмаза  
состоит из атомов  
углерода в  $sp^3$ -  
гибризованном  
состоянии.

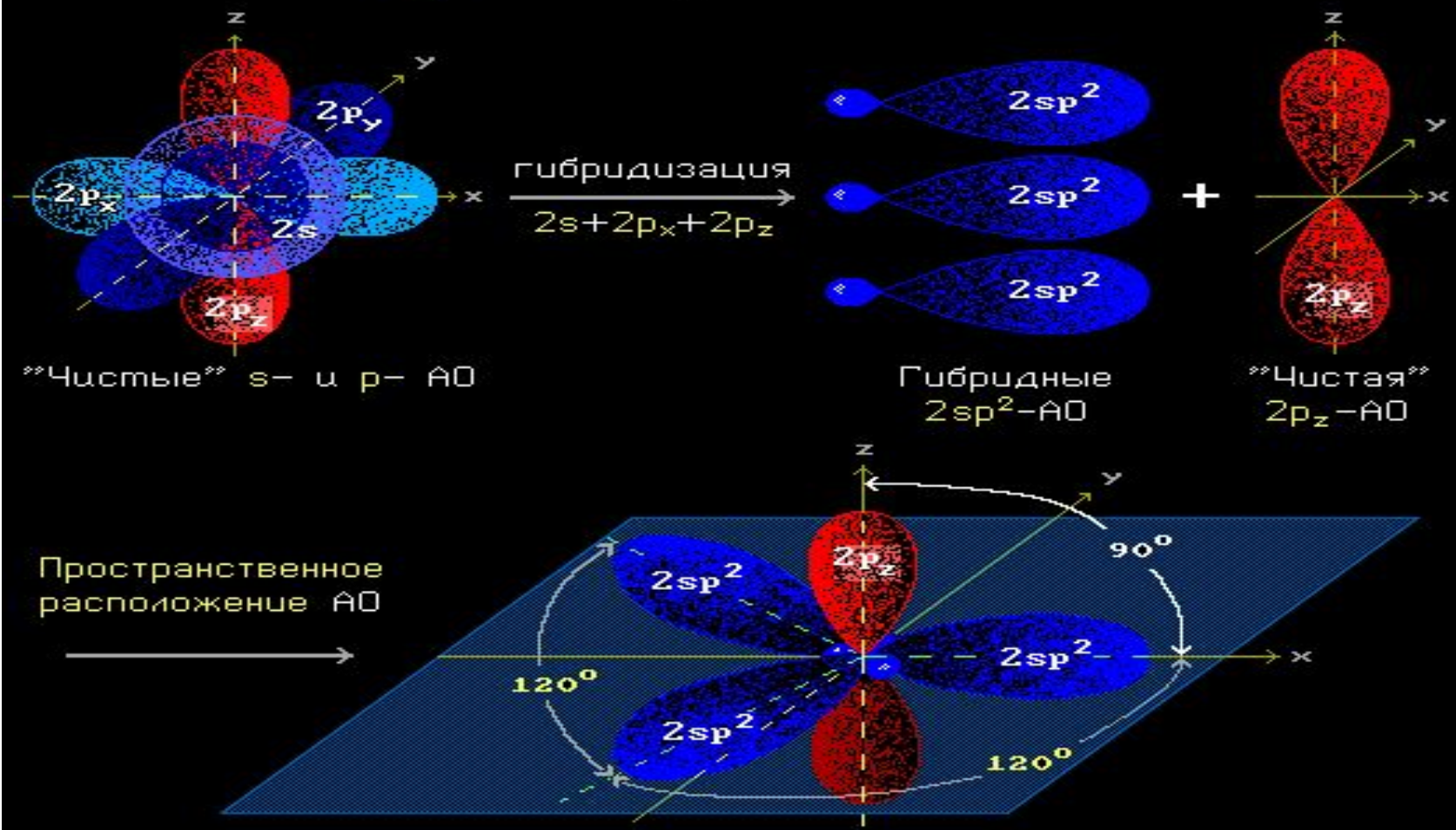


А д а м а н т а н

Ядро адамантана  
– структурная  
единица алмаза.

# Второе валентное состояние атома углерода

## $sp^2$ – Гибридизация

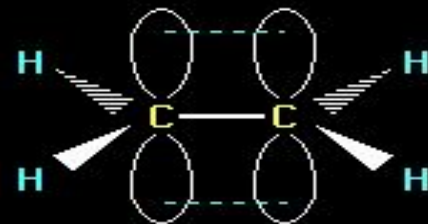
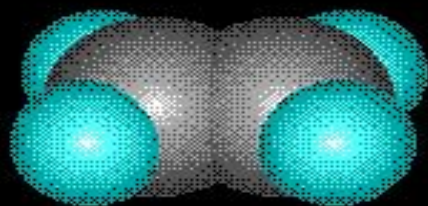




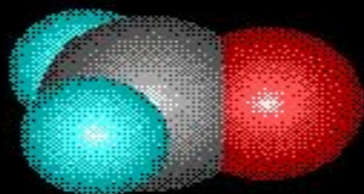
# Модели молекулы этилена

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

Этилен  $H_2C=CH_2$



Формальдегид  $H_2C=O$



Масштабные модели  
(полусферические)

Шаростержневые  
модели

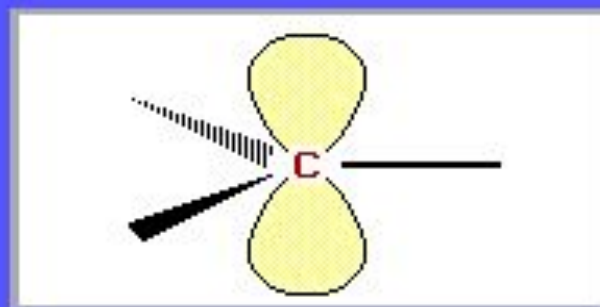
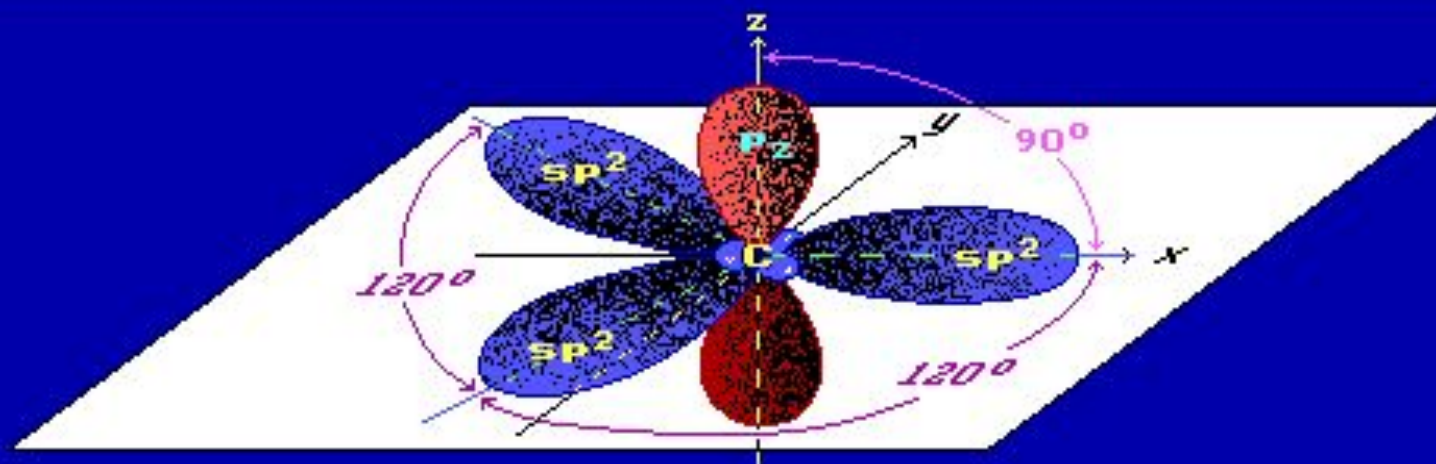
Атомно-орбитальные  
модели

# Пространственная модель

---



# Строение атома углерода в $sp^2$ -гибризованном состоянии



Схематическое изображение

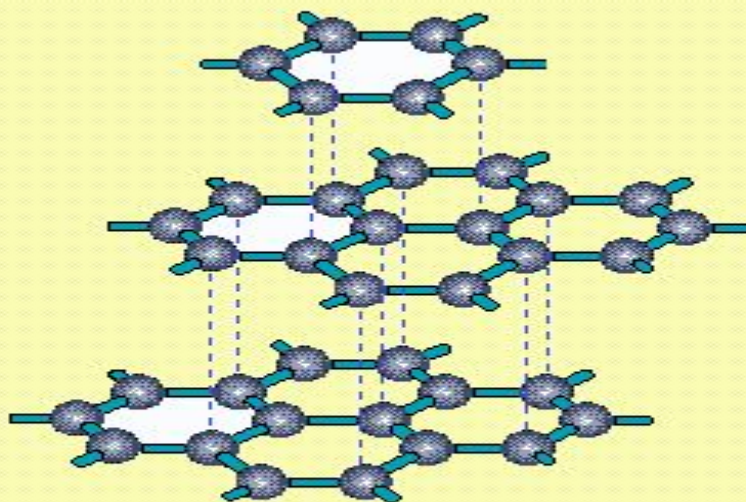
# Характеристика молекулы этилена

---

- Форма молекулы:
  - Валентный угол:
  - Длина связи:  
 $L (C=C) = 0,134 \text{ нм}$
  - Активность молекулы:
  - Энергия связи:  
 $E (\Sigma) = 350 \text{ кдж\моль}$   
 $E (\Pi) = 270 \text{ кдж\моль}$
-

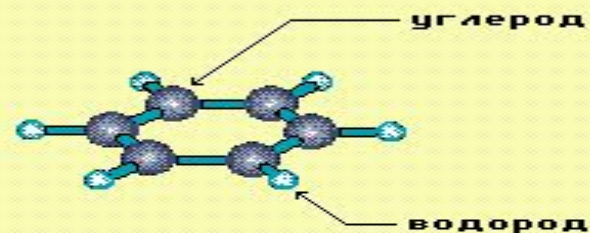
# Неорганическое вещество

## Строение Графита



**Кристаллическая решетка графита**

Все атомы углерода в  $sp^2$ -гибридизованном состоянии.



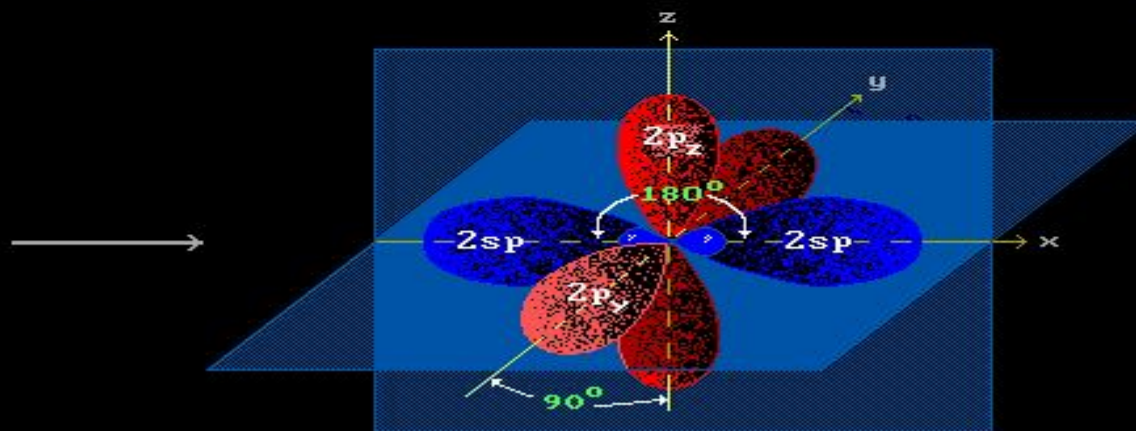
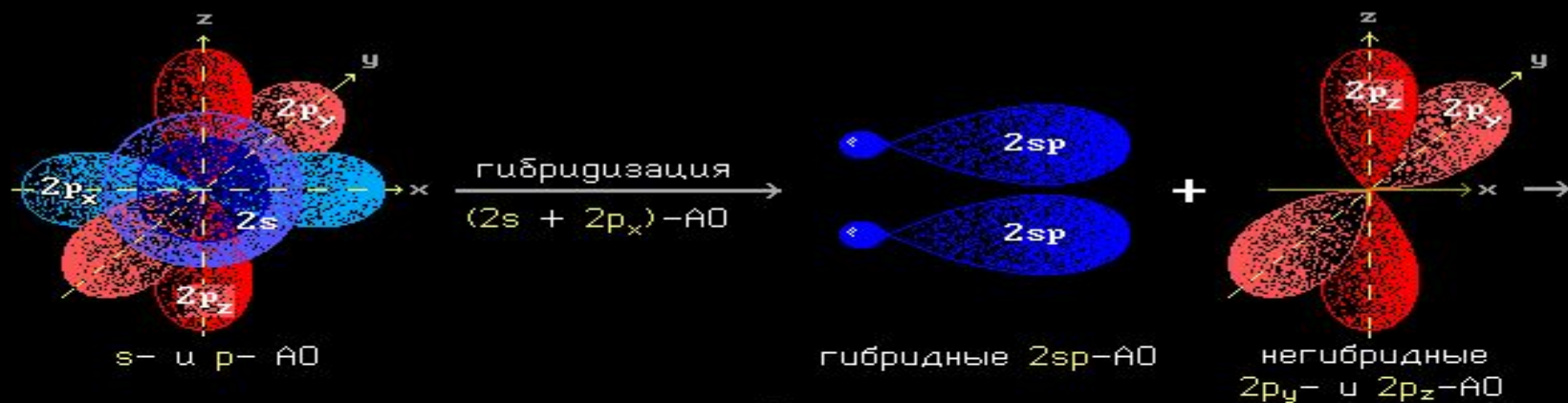
**Бензол**

**Бензольное кольцо – структурная единица графита.**



# Третье валентное состояние атома углерода

## sp – Гибридизация

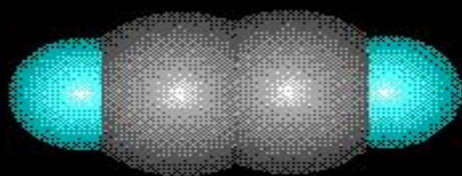


Пространственное расположение атомных орбиталей

# Модель молекулы ацетилена

**МОДЕЛИ МОЛЕКУЛ, СОДЕРЖАЩИХ АТОМЫ  
В  $sp$ -ГИБРИДИЗОВАННОМ СОСТОЯНИИ**

Ацетилен  $\text{HC}\equiv\text{CH}$



Масштабная модель  
(полусферическая)

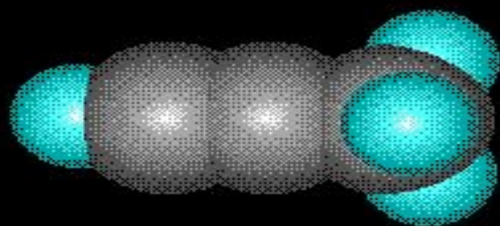


Шаростержневая  
модель

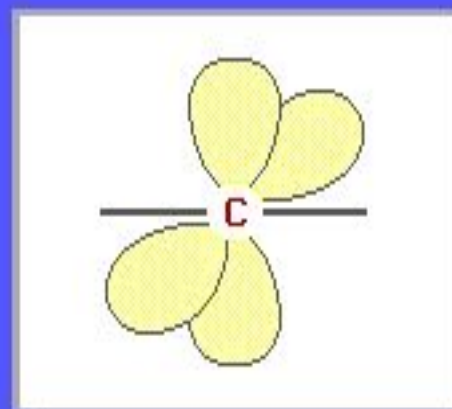
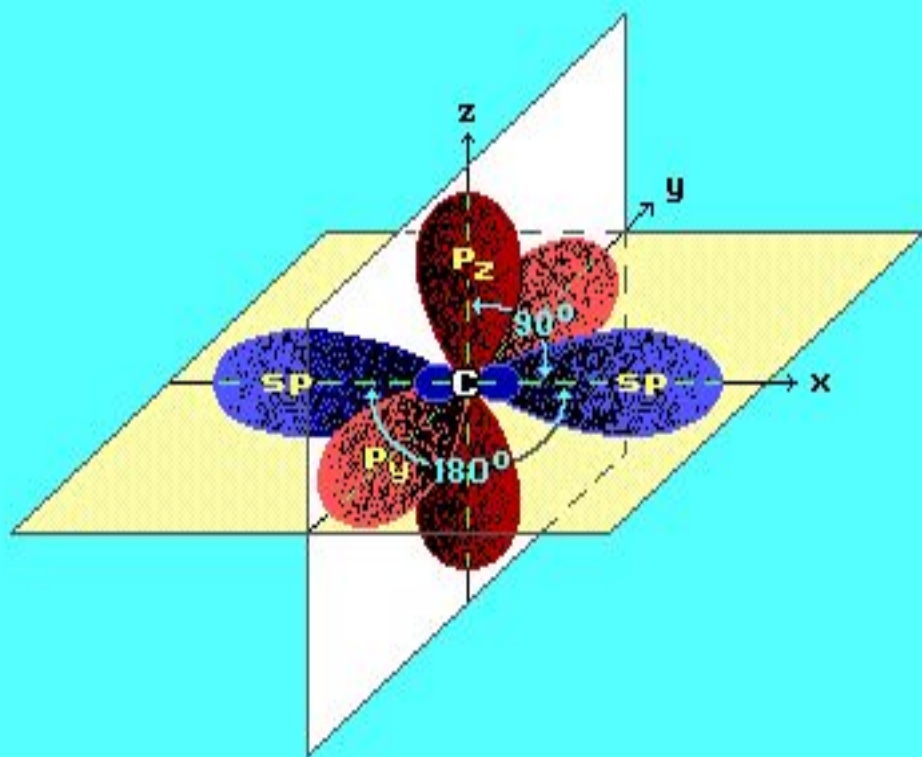


Атомно-орбитальная  
модель

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



## Строение атома углерода в $sp$ -гибризованном состоянии



Схематическое  
изображение



# Образование гибридных облаков

---



# Пространственная модель молекулы ацетилена

---



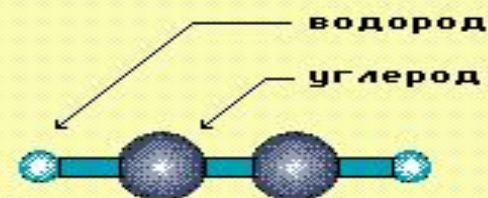
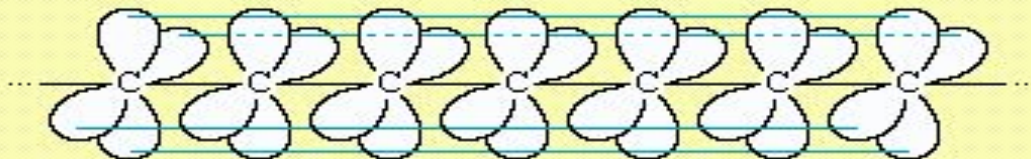
# Характеристика молекулы ацетилен

---

- Форма молекулы:
  - Валентный угол:
  - Длина связи:  
 $L (C \equiv C) = 0,120 \text{ нм}$
  - Активность молекулы:
  - Энергия связи:  
 $E (\Sigma) = 350 \text{ кдж\моль}$   
 $E (\Pi) = 270 \text{ кдж\моль}$
-

# Неорганическое вещество

## Строение карбина



Ацетилен

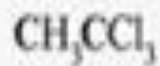
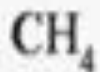
Кристаллы карбина состоят из линейных цепочек атомов углерода в  $sp$ -гибризованном состоянии.

Карбин можно рассматривать как полимер ацетилена:  
 $(-C\equiv C-)_n$

# Типы гибридизации атомов углерода в соединениях



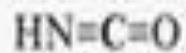
$sp^3$



$sp^2$



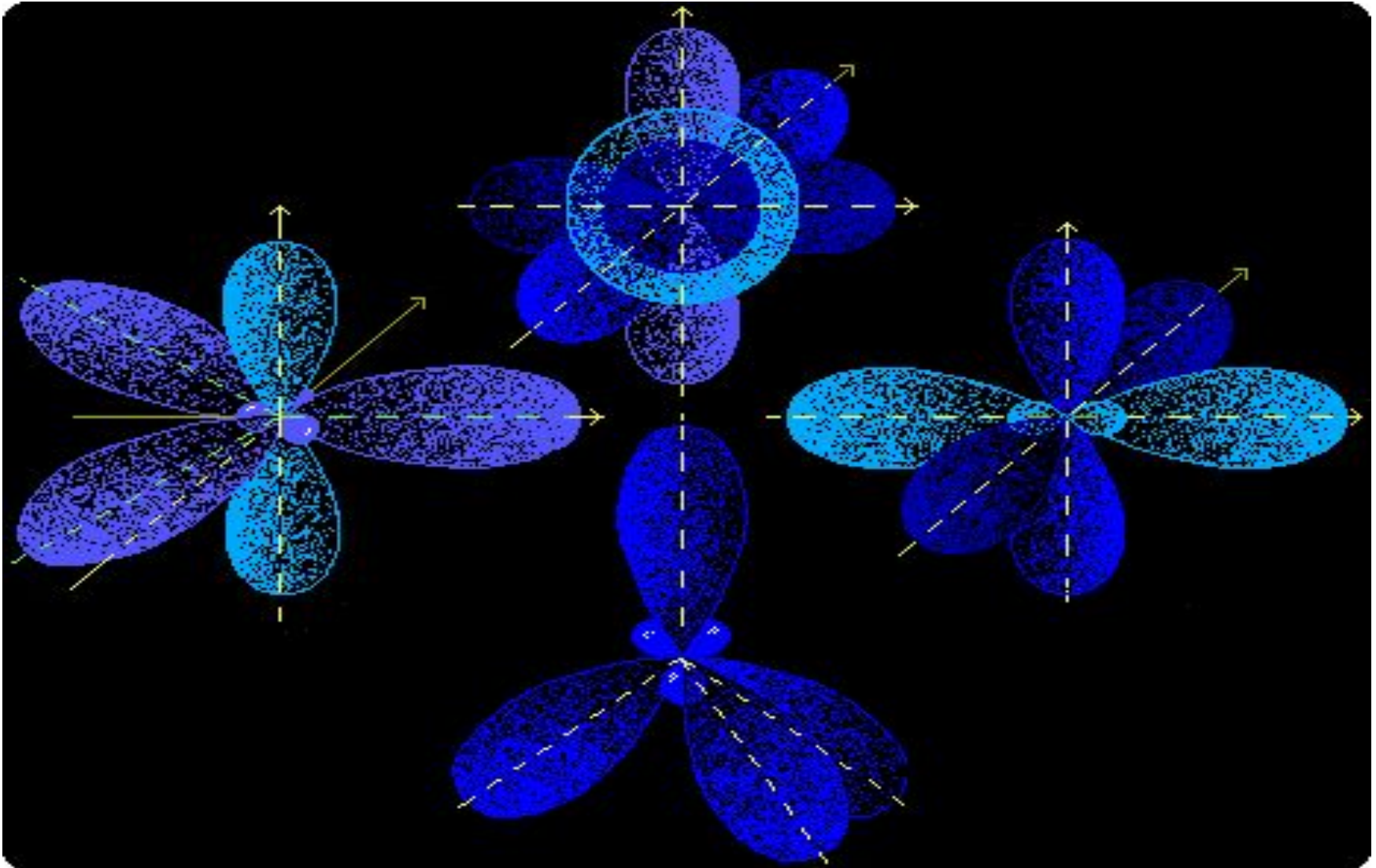
$sp$



$sp$



Определите в каком валентном состоянии находится атом углерода?



# Домашнее задание

---

1. Записи в тетр.

- ТПО: стр.7-8 (теория строения орг. соедин.)1-4.
  - Стр. 13. задачи 5,6
-