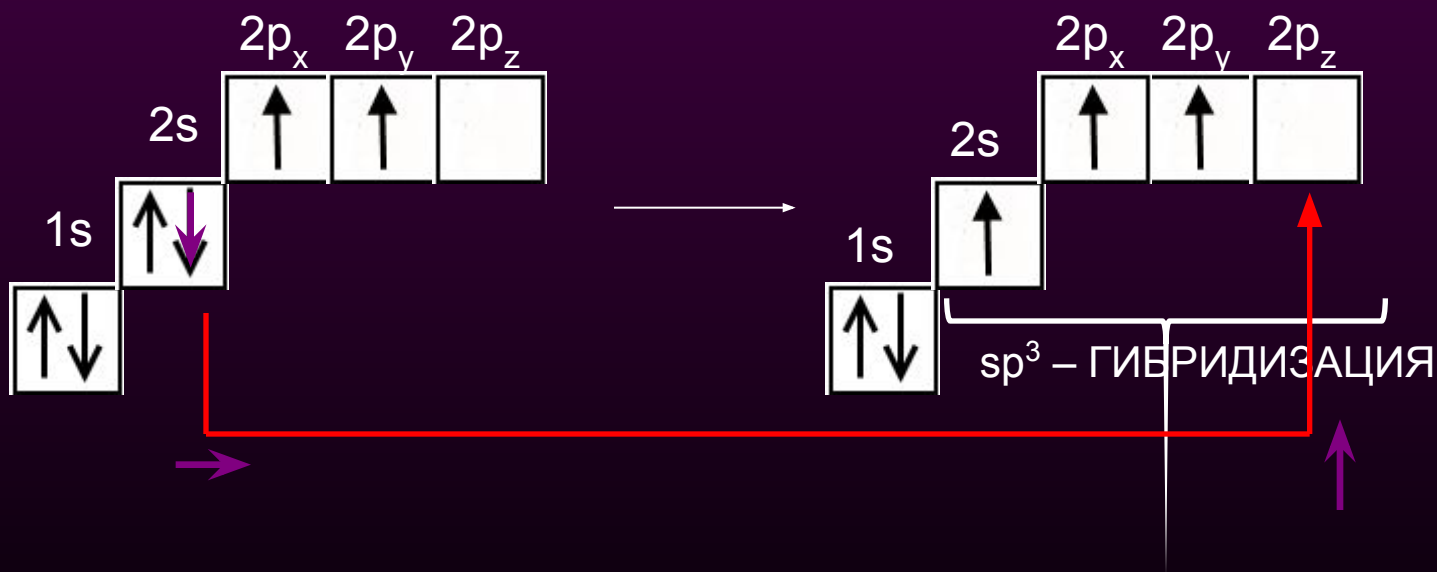




Валентные состояния атома углерода. Гибридизация.

Электронная структура атома углерода



Процессы выравнивания орбиталей по форме и энергии называют
гибридизацией.

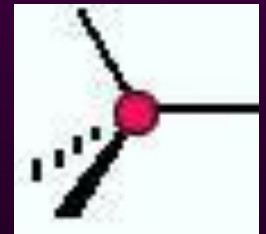
Первое валентное состояние углерода

sp^3 -Гибридизация

sp^3 -Гибридизация - смешение одной 2s- и трех 2p-орбиталей. Все четыре гибридные орбитали строго ориентированы в пространстве под углом $109^{\circ}28'$ друг к другу, создавая утолщенными "лепестками" геометрическую фигуру - тетраэдр

Поэтому sp^3 -гибридизованный атом углерода часто называют "тетраэдрическим".

Состояние углеродного атома с sp^3 -гибридными орбиталями (первое валентное состояние) характерно для предельных углеводородов - алканов.



**sp^3 -
тетраэдрическое
строение**

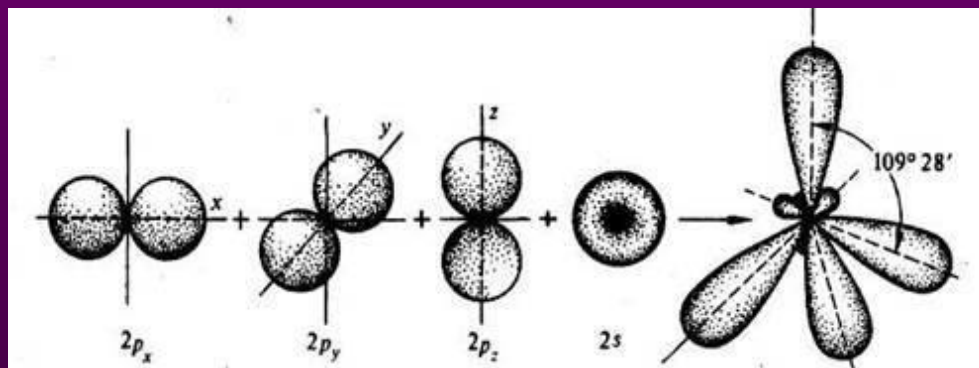
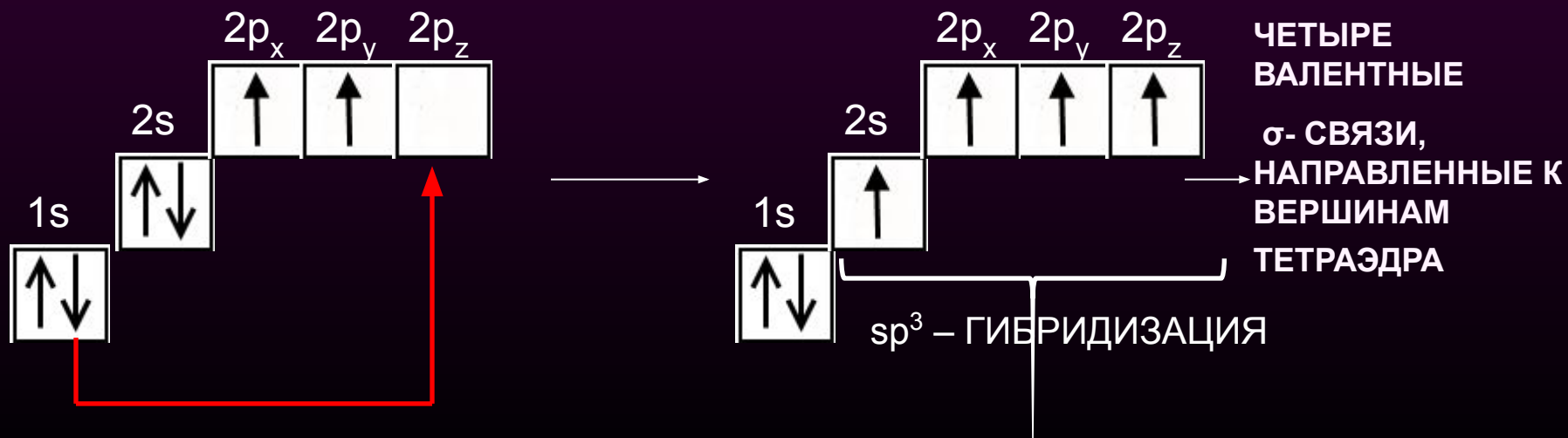
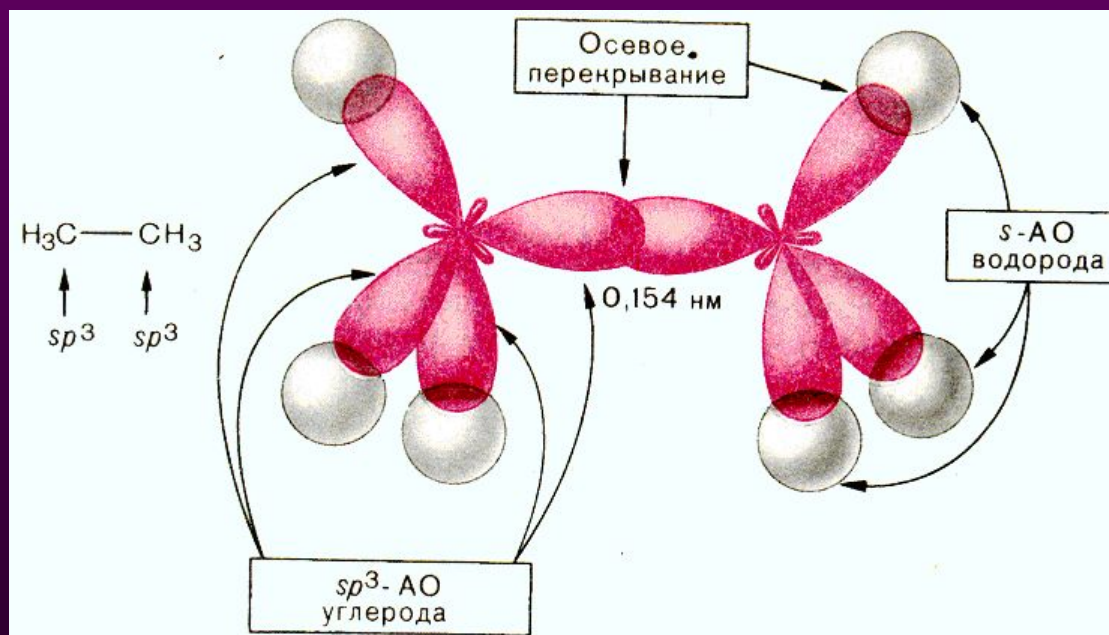


Схема образования четырех sp^3 -гибридных орбиталей:

а - негибридизованные орбитали атома углерода;

б - орбитали атома углерода в состоянии sp^3 -гибридизации





Атомы углерода в молекулах алканов находятся в состоянии sp^3 -гибридизации. Каждый такой атом способен образовывать четыре одинарные σ -связи как с атомами углерода, так и с атомами водорода. Например, в этане каждый атом углерода образует одну σ -связь за счет осевого перекрывания гибридной орбитали с гибридной орбиталью другого атома углерода и три σ -связи за счет перекрывания гибридных орбиталей с s -орбиталями трех атомов водорода

Молекулярная структура алканов

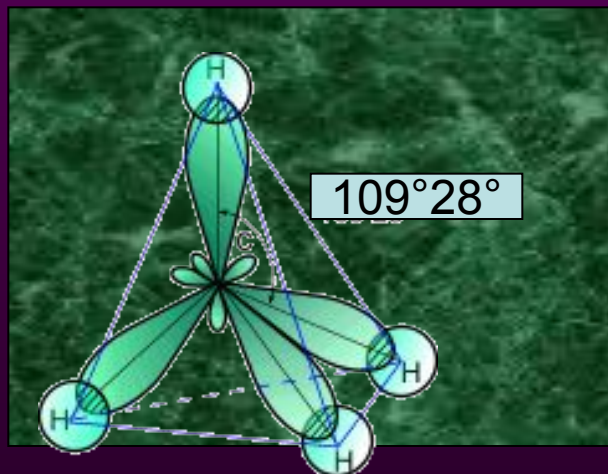
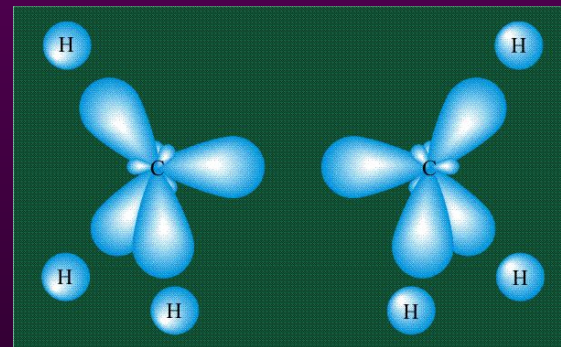
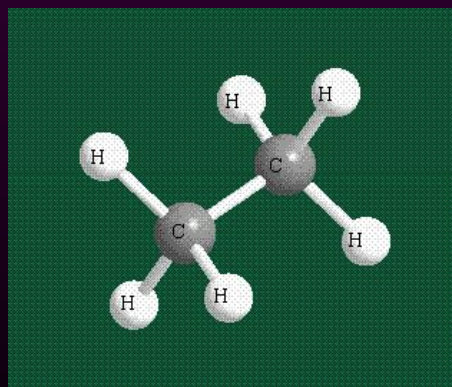


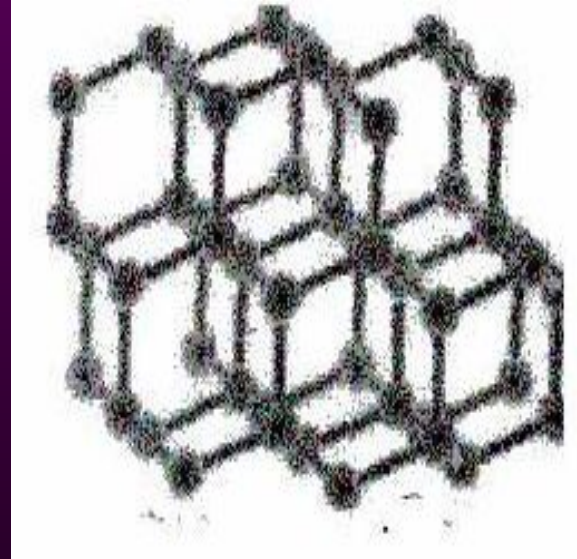
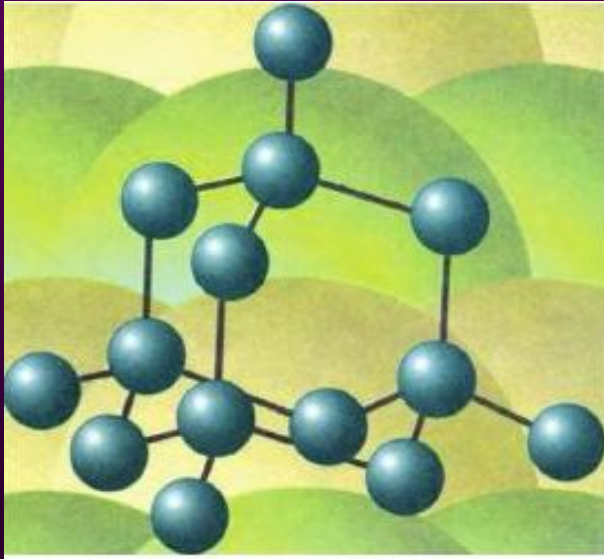
СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ
ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ
В МОЛЕКУЛЕ МЕТАНА



ОБРАЗОВАНИЯ σ -СВЯЗЕЙ в этане



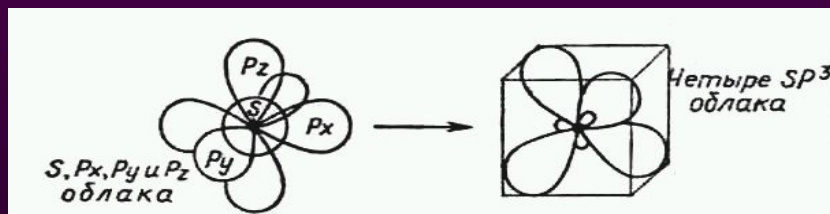
ОБЪЕМНАЯ МОДЕЛЬ
МОЛЕКУЛЫ ЭТАНА



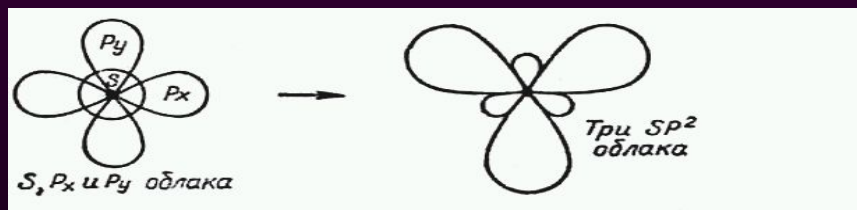
Кристаллическая решетка алмаза

Для атома углерода возможны три типа гибридизации (три валентных состояния)

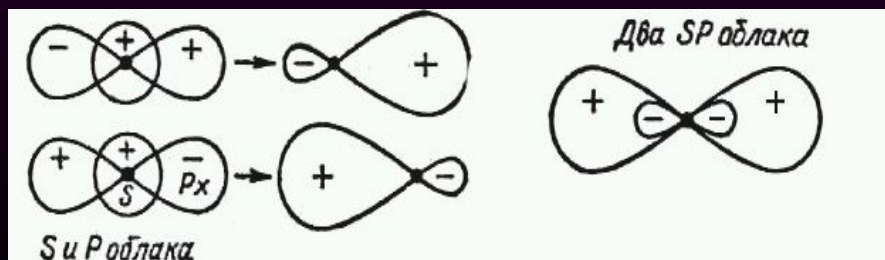
sp^3 -Гибридизация



sp^2 -Гибридизация



sp -Гибридизация



Второе валентное состояние углерода

sp^2 -Гибридизация

sp^2 -Гибридизация - смешение одной $2s$ - и двух $2p$ -орбиталей, одна $2p$ не гибридизована и перпендикулярна плоскости, в которой расположены три sp^2 -гибридные орбитали.



Состояние атома углерода с sp^2 -гибридными орбиталями (второе валентное состояние) характерно для непредельных углеводородов ряда этилена - алкенов

sp^2 - плоскостное
строение

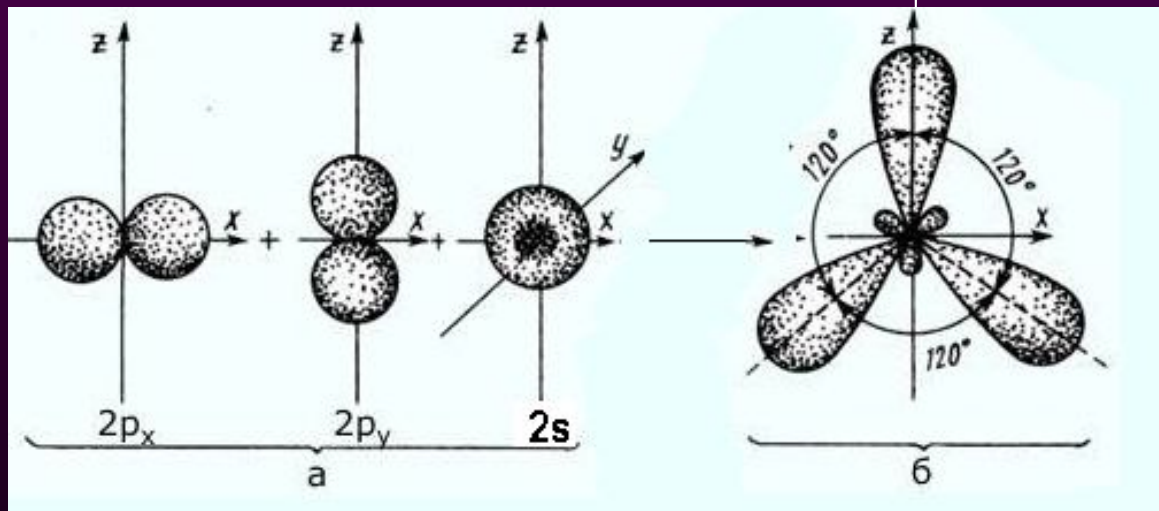
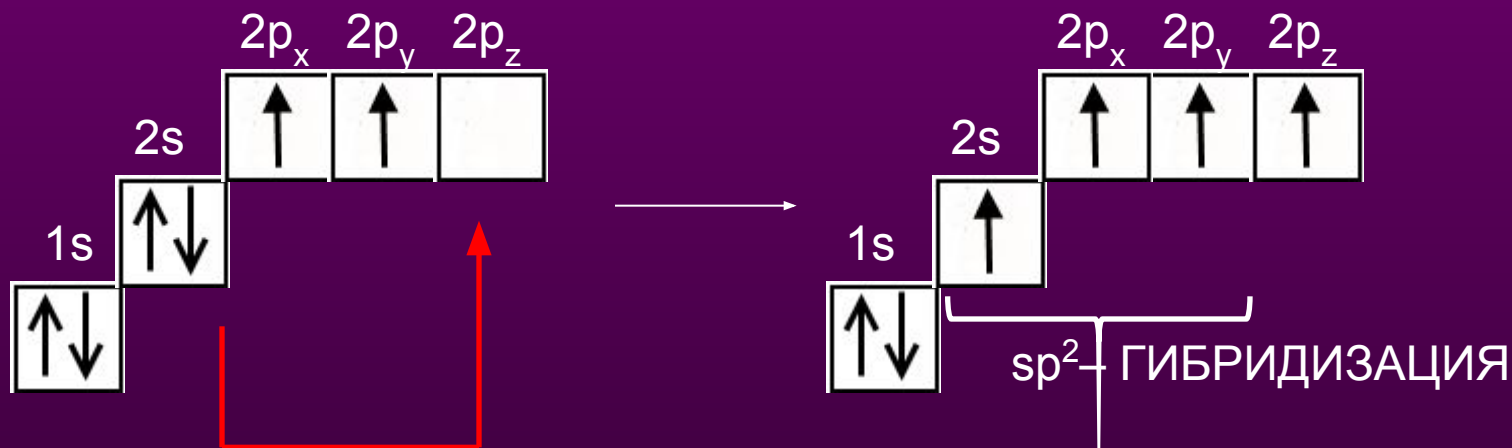
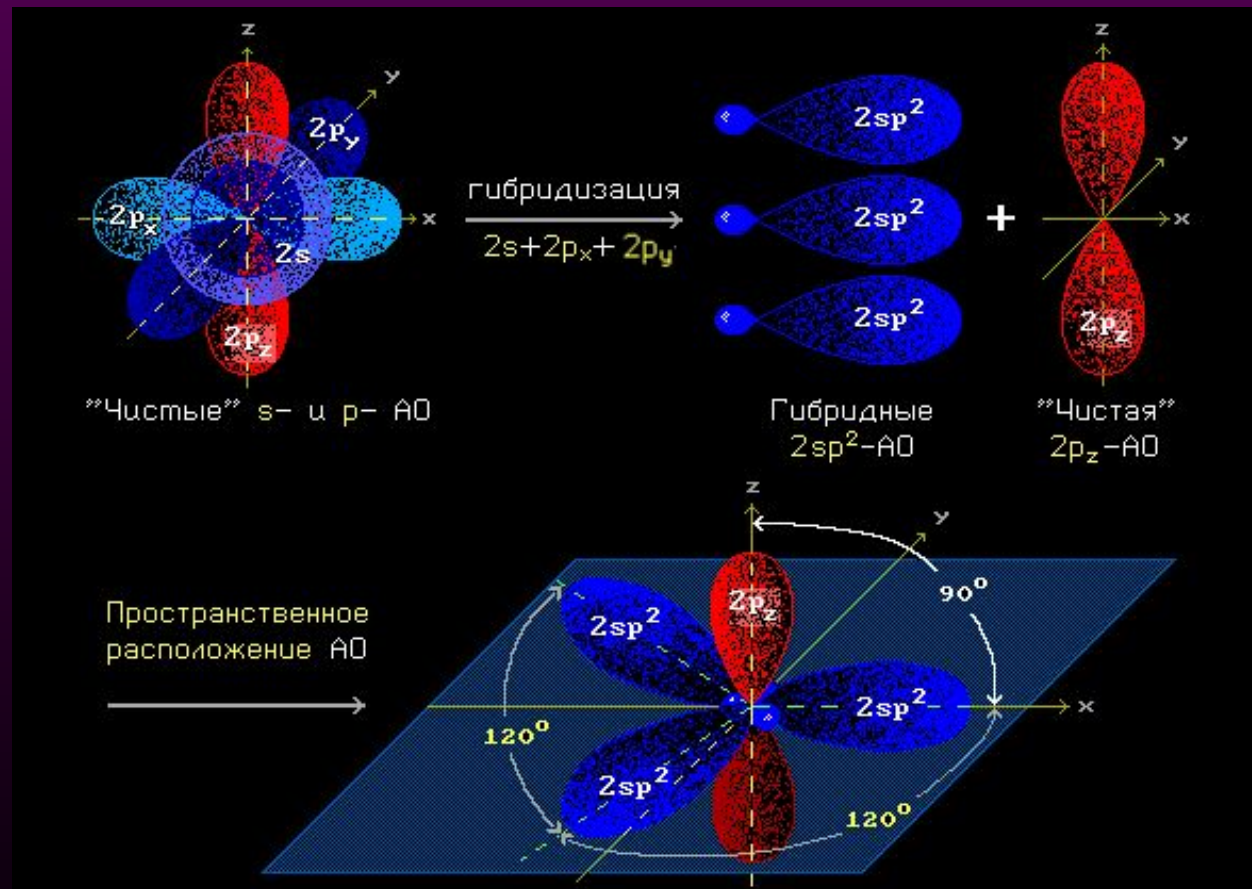


Схема образования трех sp^2 -гибридных орбиталей:

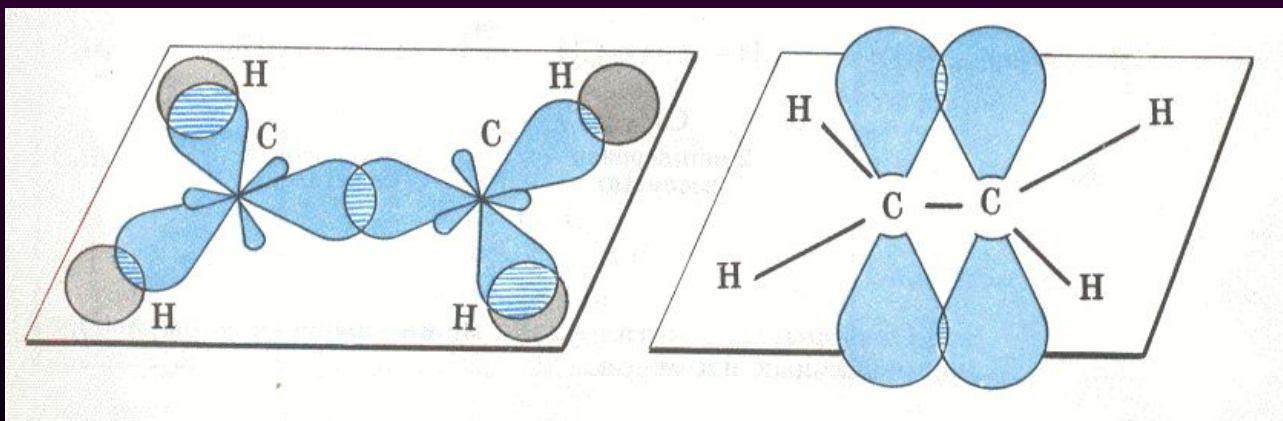
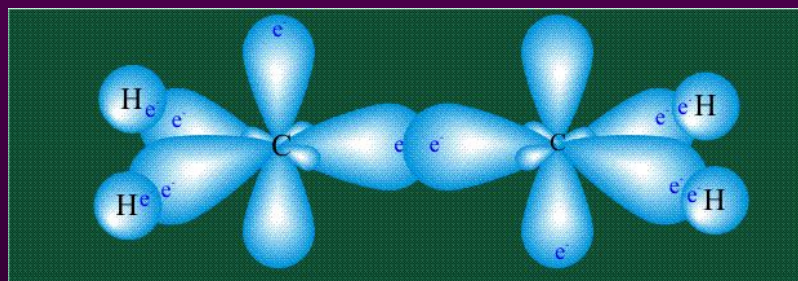
а - негибридизованные орбитали атома углерода;

б - орбитали атома углерода в состоянии sp^2 -гибридизации.

sp^2 -Гибридизация



Молекулярная структура алкенов



ОБРАЗОВАНИЕ σ - и π -СВЯЗЕЙ В ЭТИЛЕНЕ

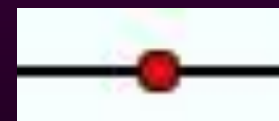
Третье валентное состояние углерода

sp –

Гибридизация

sp -Гибридизация - смешение одной $2s$ - и одной $2p$ -орбитали. Две гибридные орбитали расположены на одной прямой линии под углом 180° друг к другу. Остальные две негибридизованные $2p$ -орбитали расположены во взаимно перпендикулярных плоскостях.

Состояние атома углерода с sp -гибридными орбиталями (третье валентное состояние) характерно для непредельных углеводородов ацетиленового ряда - алкинов.



sp - линейное строение

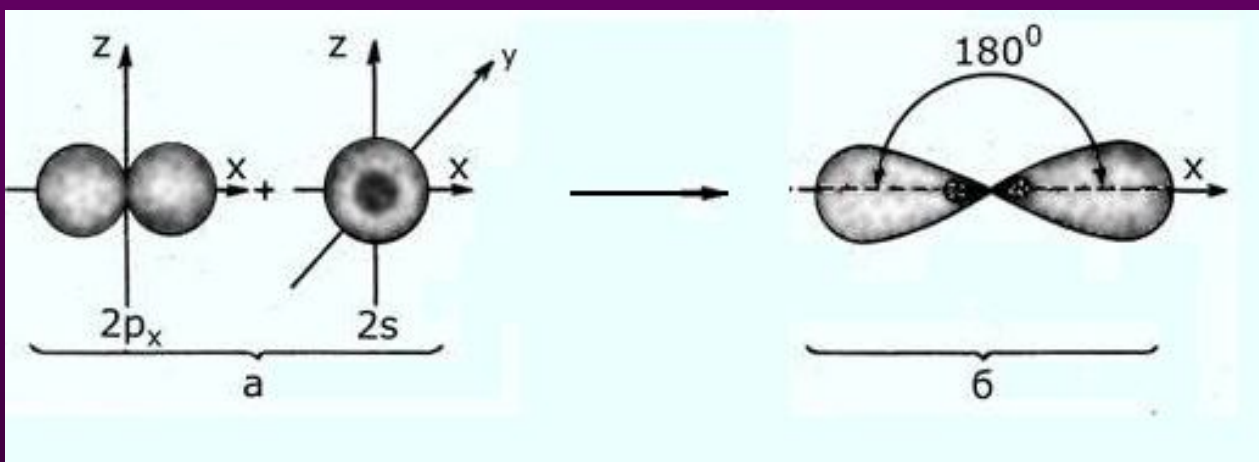
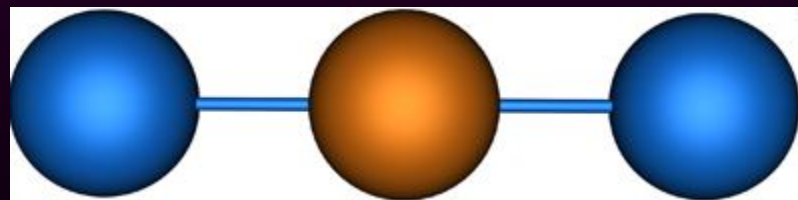


Схема образования двух sp -гибридных орбиталей:

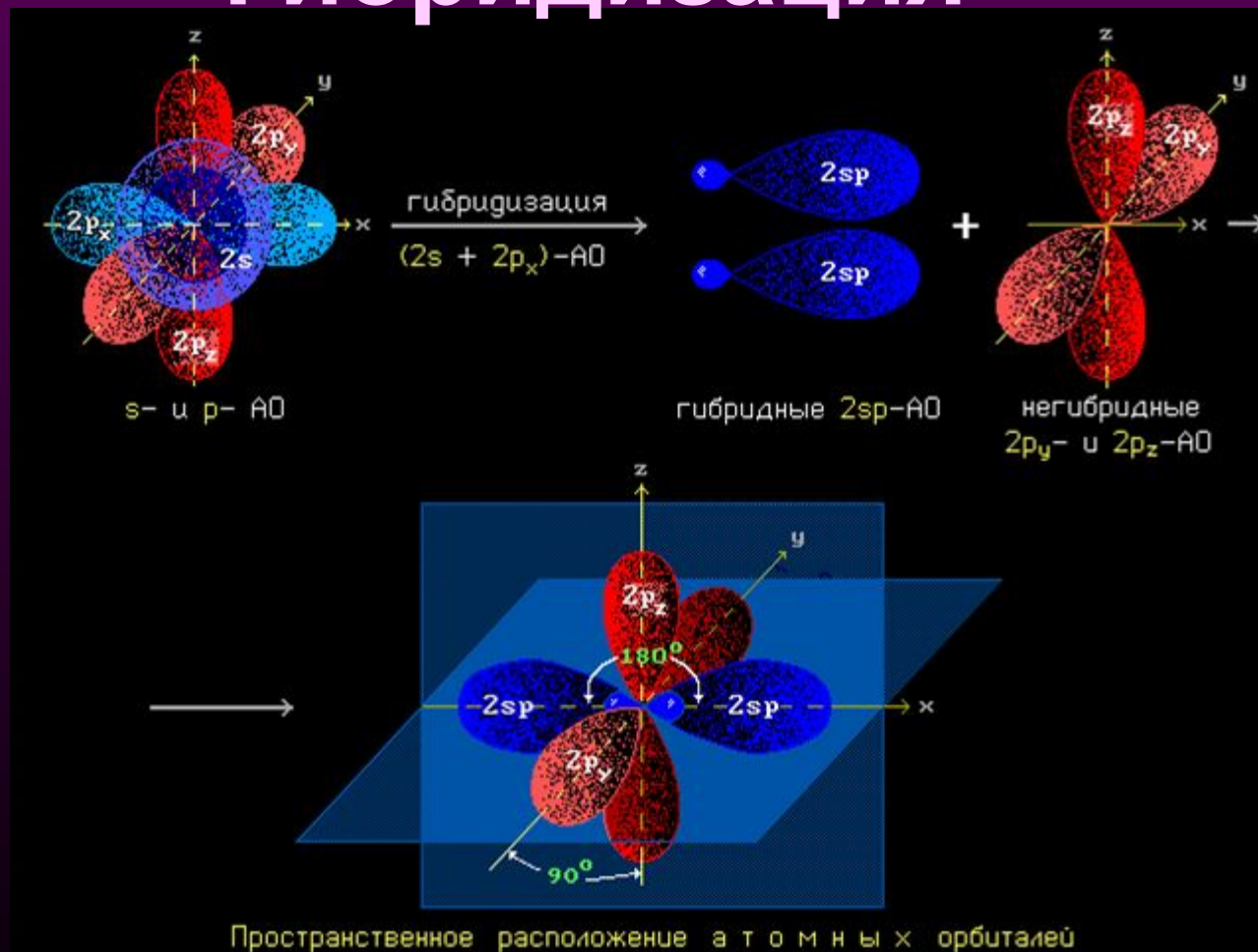
а - негибридизованные орбитали атома углерода;

б - орбитали атома углерода в состоянии sp -гибридизации

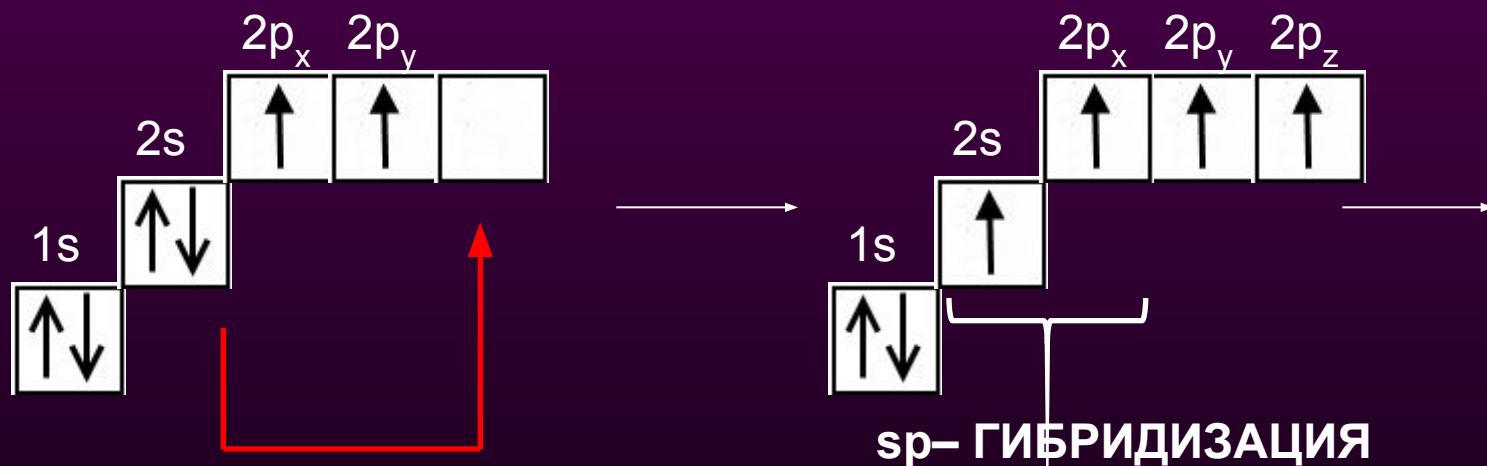
Пространственная
конфигурация молекулы,
центральный атом которой
образует две sp -гибридные орбитали



sp- Гибридизация

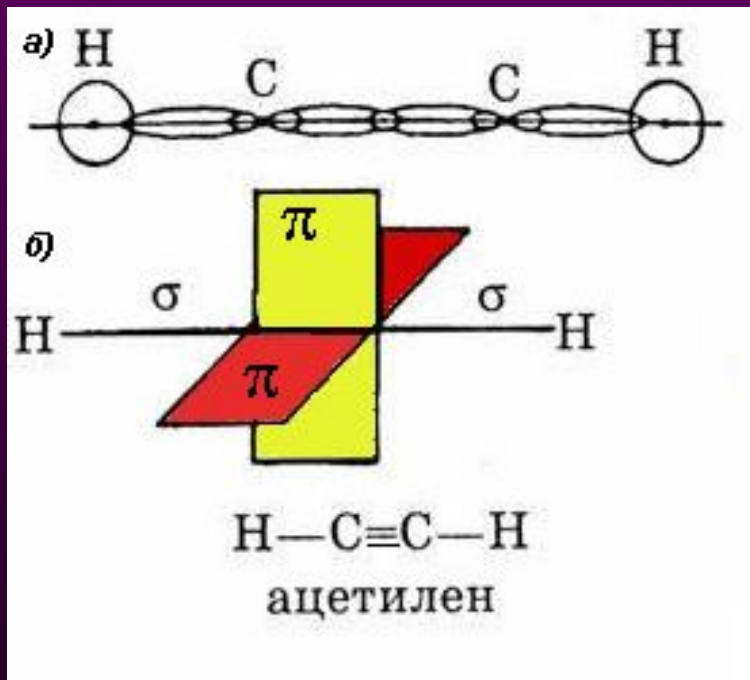


Молекулярная структура алкинов



2 σ -связи каждого атома углерода;

2 p -электрона, не участвующие в гибридизации, образуют две π -связи, расположенные в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.



- а) схема образования σ -связей
 б) взаимное расположение σ - и π -связей

Молекулярная структура алкинов

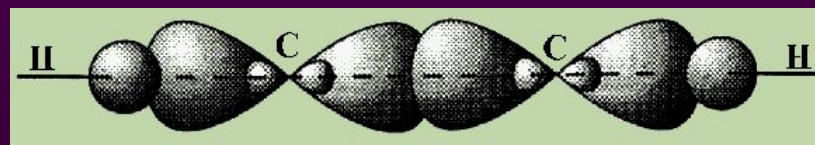
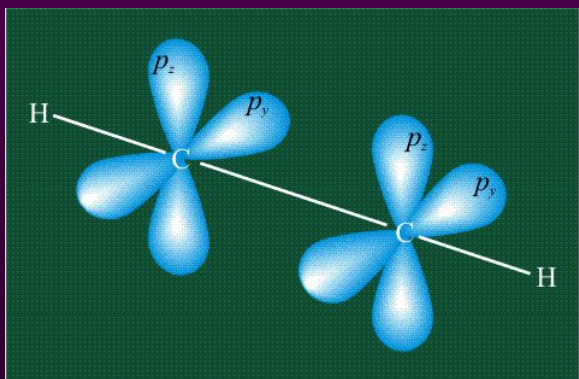
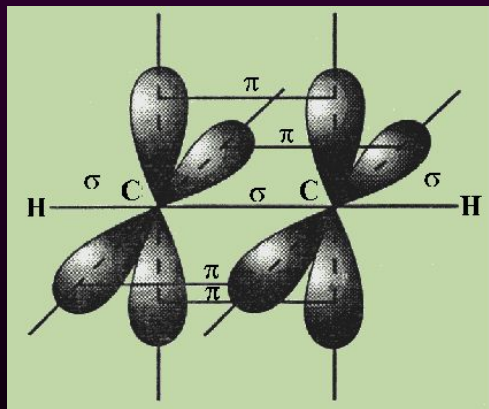
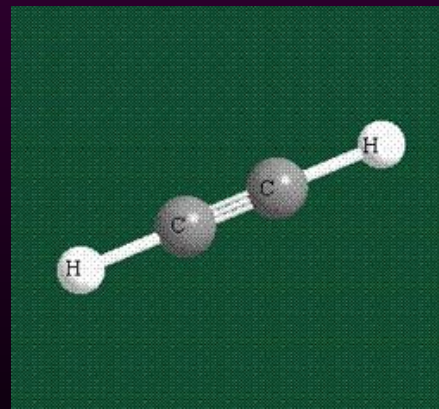


СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ σ -СВЯЗЕЙ
В АЦЕТИЛЕНЕ



ОБРАЗОВАНИЯ π -СВЯЗЕЙ В АЦЕТИЛЕНЕ



ВОПРОС №1

Какой тип гибридизации не существует и почему: sp^3 , sp^2 , sp^4 , sp ?

ОТВЕТ: sp^4 , т.к.
р – орбиталей
только 3

ВОПРОС №2

Определите тип гибридизации каждого атома углерода в молекулах веществ, структурные формулы, которых записаны ниже.



ОТВЕТ: 1.

$\text{sp}^3, \text{sp}^3, \text{sp}^3$



ОТВЕТ: 2. sp^2 ,

$\text{sp}^2, \text{sp}^3, \text{sp}^3$



ОТВЕТ: 3.
 $\text{sp}, \text{sp}, \text{sp}^3,$

sp^3

- Достигли ли вы цели урока?
- В какой степени?
- Какие вопросы вызвали наибольшее затруднение?
- *Оцените свою работу по предложенному тесту (Приложение 1).*

Домашнее задание

§4, № 1, 2

По учебнику *Химия. 10 класс.*
Профильный уровень: учеб. для
общеобразоват. учреждений / О.С.
Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев,
В.И. Теренин; под ред. В.И. Теренина. - 7-е
изд., перераб. - М.: Дрофа, 2005.

КОНЕЦ