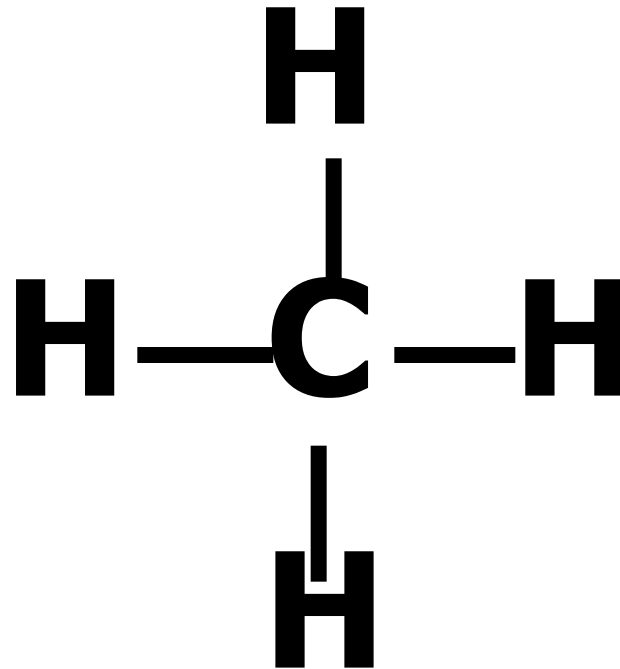


# Валентные состояния атома углерода



***Первое валентное состояние атома  
углерода (на  
примере молекулы метана)***



**Два «противоречия» в строении метана:**

**1 противоречие:**

**Валентность углерода равна четырем →  
в наличии только 2 валентных электрона**

**Решение:**

**Выход в возбужденное состояние  
атома углерода**

**2 противоречие:**

**В молекуле все четыре связи  
одинаковые →  
по теории – одна  $SS$  связь и три  $SP$  связи**

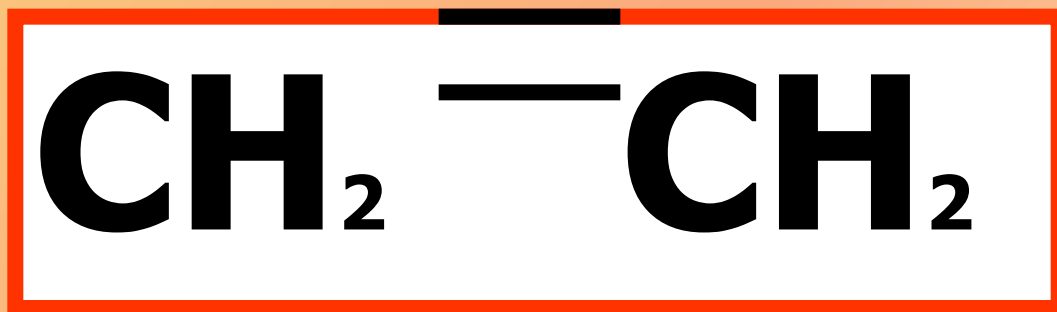
**Решение:**

**$SP^3$  гибридизация**

**Гибридизация** – изменение формы и энергии различных орбиталей одного атома, приводящее к образованию одинаковых (гибридных) орбиталей




# **Второе валентное состояние атома углерода (на примере молекулы этилена)**




ch10\_04\_05.swf

**Атомы углерода в молекуле этилена образуют двойную связь, находятся в состоянии  $sp^2$  гибридизации**

# Связи в этилене неравноценны:

 (сигма) – более прочная

 (пи) – легче рвется, более реакционноспособна, плотность электронного облака максимально сконцентрирована «над» и «под» плоскостью сигма связи (*боковое перекрывание*)



Признаки сравнения	Сигма-связь	Пи-связь
<i>Образование связи</i>		
<b>Вид перекрывания эл.облаков</b>	<b>Осевое</b> ( <i>связи находятся на прямой, соединяющей центры атомов</i> )	<b>Боковое</b> ( <i>связи вне плоскости сигма-связи, взаимно перпендикулярны</i> )
<b>Степень перекрывания</b>	<b>значительная</b>	<b>небольшая</b>
<b>Участвуют</b>	<b>Гибридные эл. облака</b>	<b>Негибридные эл.облака</b>
<b>Положение связи</b>	<b>В плоскости молекулы</b>	<b>Перпендикуляр на плоскости сигма- связи</b>



<b>Признаки сравнения</b>	<b>Сигма-связь</b>	<b>Пи-связь</b>
<i>Особенности связи</i>		
<b>Прочность связи</b>	<b>Высокая 350 кДж/моль</b>	<b>Небольшая 270 кДж/моль</b>
<b>Поляризация связи</b>	<b>Слабо поляризуется</b>	<b>Легко поляризуется</b>
<b>Способность вращения атомов вокруг связи</b>	<b>Свободное вращение</b>	<b>Отсутствует свободное вращение</b>
<b>Способность к хим.реакциям</b>	<b>Низкая</b>	<b>высокая</b>

# Третье валентное состояние атома углерода (на примере молекулы ацетилена)



Атомы углерода в молекуле ацетилена образуют тройную связь, находятся в состоянии **SP** гибридизации

1.



sp-гибридизация атома углерода (ацетилен).swf

2.

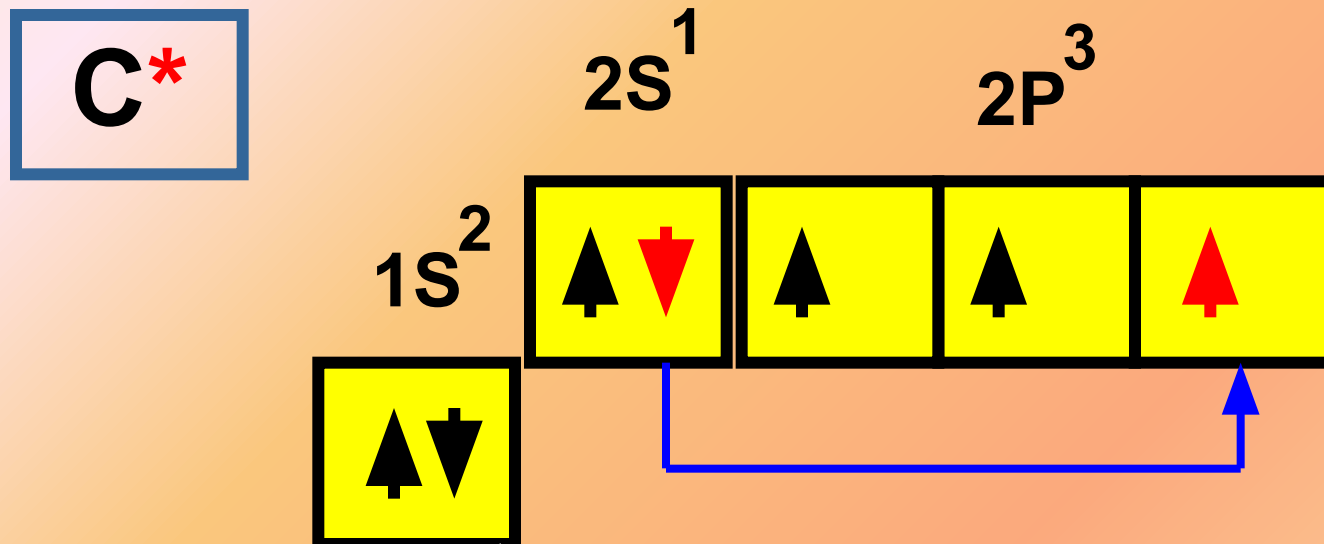


гибридизация атома углерода (ацетилен).swf

Признаки сравнения	Этан	Этилен	Ацетилен
Структурная формула	$\text{CH}_3\text{—CH}_3$	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$\text{CH}\equiv\text{CH}$
Вид гибридизации	$sp^3$	$sp^2$	$sp$
Виды связи (C – C)	Сигма - связь	Сигма-, пи - связь	Сигма -, две пи-связи
Длина связи	0,154 нм	0,134 нм	0,120 нм
Прочность связи	350 кДж/моль	620 кДж/моль	810 кДж/моль
Строение	тетраэдрическое	плоское	линейное



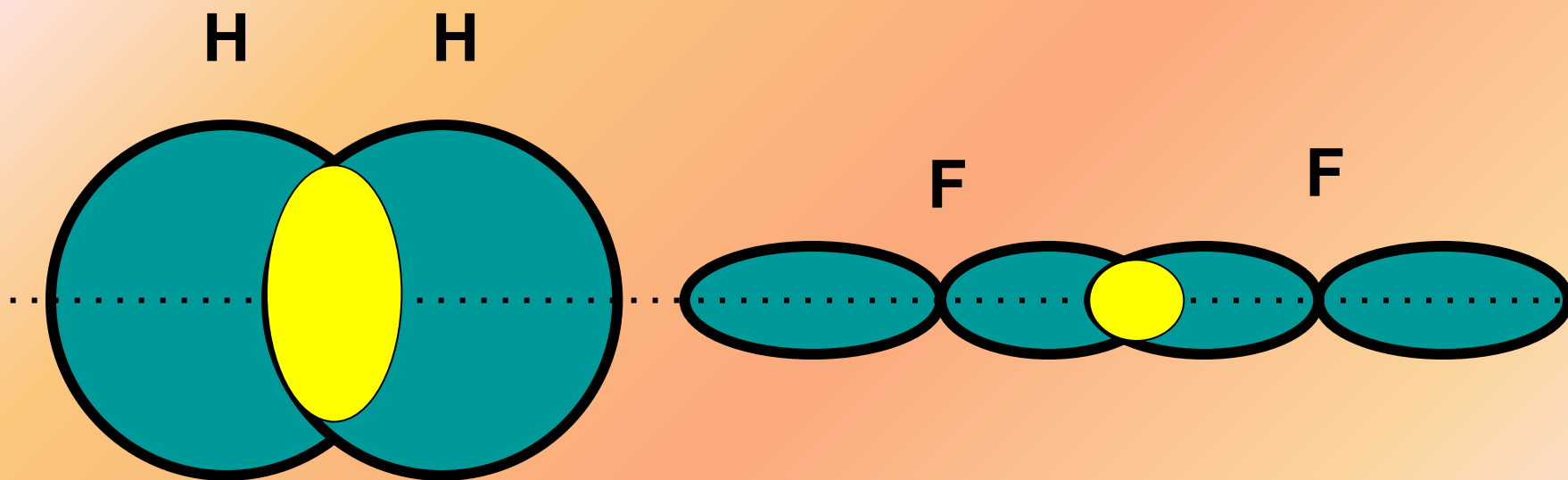
# Электронно-графическое строение атома углерода (возбужденное состояние)



Такой атом имеет четыре неспаренных электрона и может принимать участие в образовании четырех ковалентных связей, т. е. имеет валентность четыре.



**Химические связи, образующиеся в результате перекрывания электронных орбиталей вдоль линии связи, называются СИГМА-СВЯЗЯМИ**



**Химические связи, образующиеся в результате «бокового» перекрывания электронных орбиталей вне линии связи, т.е. в двух областях, называются**

**ПИ-СВЯЗЯМИ**

