

# Атом углерода

Химия. 10 класс

Сазонов В.В., учитель химии МОУ средней общеобразовательной школы д.Васькино Нижнесергинского района Свердловской области



# План изучения темы

1. Строение атома углерода.
2. Ковалентная химическая связь и ее разновидности ( $\sigma$ - и  $\pi$ -связи).
3. Свойство атомов углерода образовывать прямые, разветвленные и замкнутые цепи, ординарные и кратные связи.

# Требования к уровню ПОДГОТОВКИ



## знать / понимать

- строение атома углерода в основном и возбужденном состояниях, определения (ковалентная химическая связь,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи, виды атом углерода в молекулах (первичные, вторичные, третичные, четвертичные)).

## уметь

- **составлять** электронные и электронографические формулы атомов в основном и возбужденном состояниях;
- **объяснять** образование  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей между атомами;
- **определять** число  $\sigma$ - и  $\pi$ -связей в молекуле, число первичных, вторичных, третичных и четвертичных атомов углерода;

**понимать** значение теоретических представлений для описания строения и свойств молекул органических веществ.



# Строение атома углерода

Положение в ПСХЭ

Строение атома

# Строение атома углерода



Положение в ПСХЭ

атомный номер 6

Строение атома

заряд ядра +6, 6e<sup>-</sup> в атоме

# Строение атома углерода



## Положение в ПСХЭ

атомный номер 6

II период

## Строение атома

заряд ядра +6, 6e<sup>-</sup> в атоме

2 энергетических уровня

# Строение атома углерода

## Положение в ПСХЭ

атомный номер 6

II период

IVA группа

## Строение атома

заряд ядра +6,  $6e^-$  в атоме

2 энергетических уровня

$4e^-$  на внешнем энерг.  
уровне

# Строение атома углерода

## Положение в ПСХЭ

атомный номер 6

II период

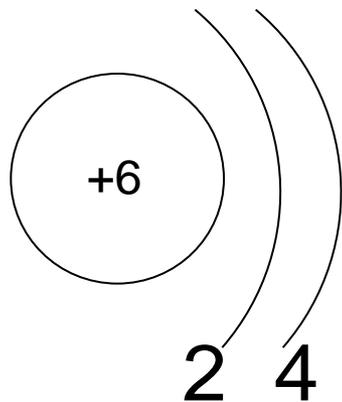
IVA группа

## Строение атома

заряд ядра +6, 6e<sup>-</sup> в атоме

2 энергетических уровня

4e<sup>-</sup> на внешнем энерг.  
уровне



# Строение атома углерода

## Положение в ПСХЭ

атомный номер 6

II период

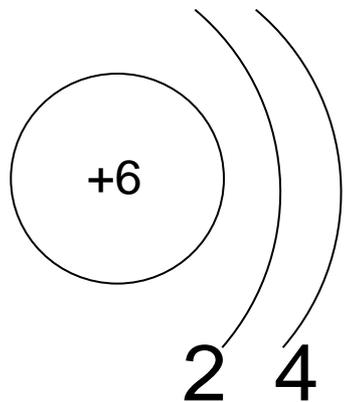
IVA группа

## Строение атома

заряд ядра +6, 6e<sup>-</sup> в атоме

2 энергетических уровня

4e<sup>-</sup> на внешнем энерг.  
уровне



# Строение атома углерода

## Положение в ПСХЭ

атомный номер 6

II период

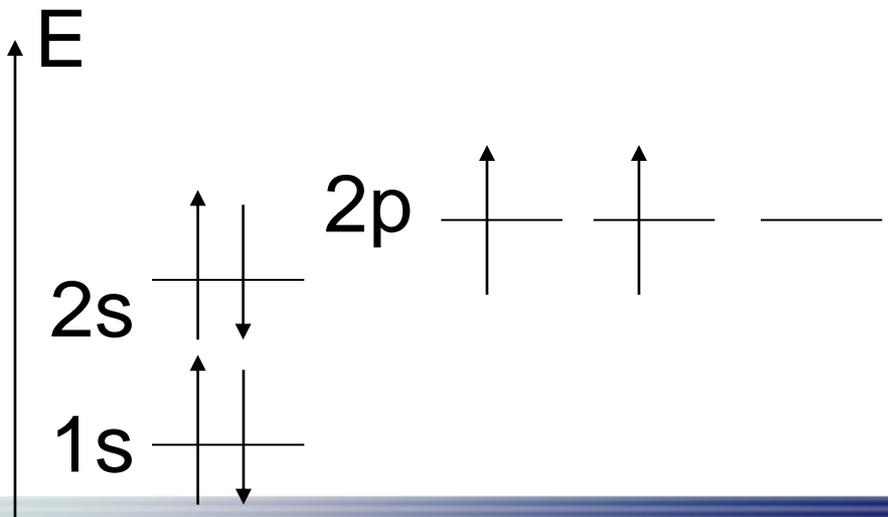
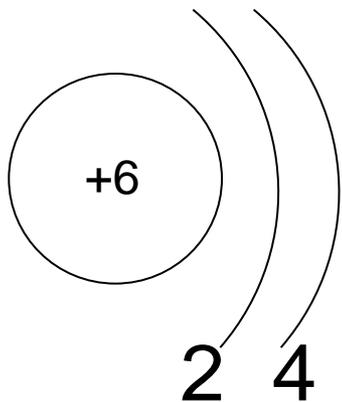
IVA группа

## Строение атома

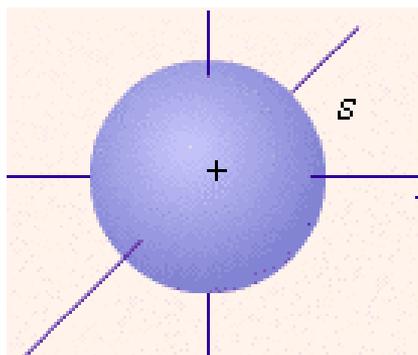
заряд ядра +6, 6e<sup>-</sup> в атоме

2 энергетических уровня

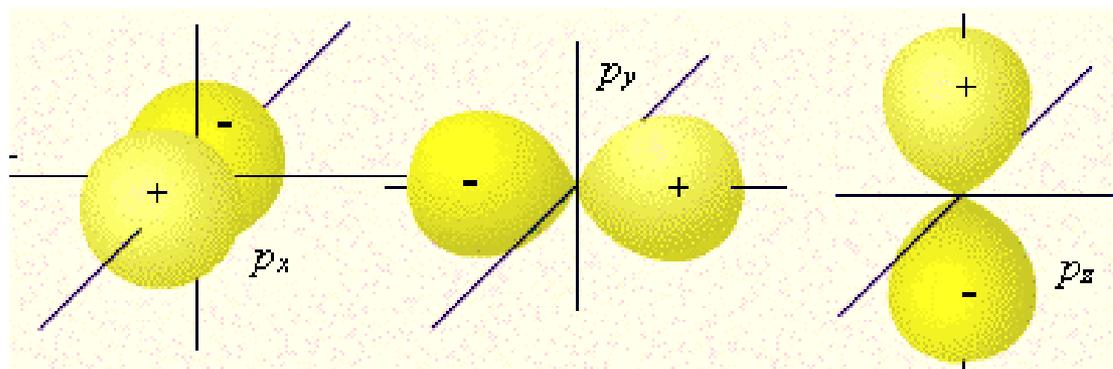
4e<sup>-</sup> на внешнем энерг.  
уровне



# Формы АО

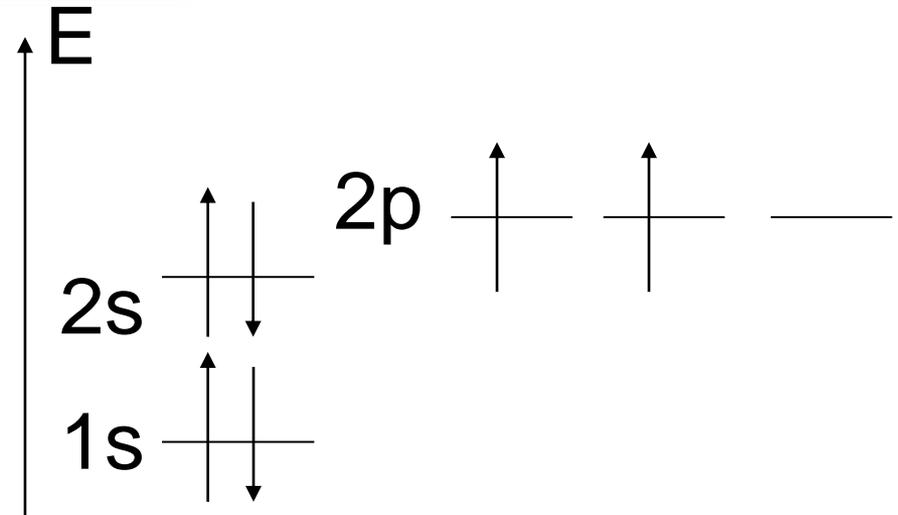
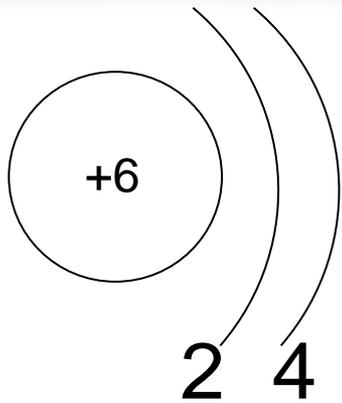


**s-атомная  
орбиталь  
(сфера)**



**p-атомная орбиталь  
(объемная восьмерка)**

# Строение атома углерода

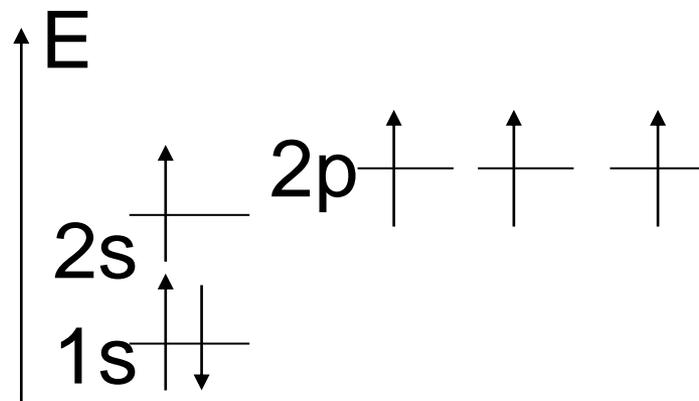
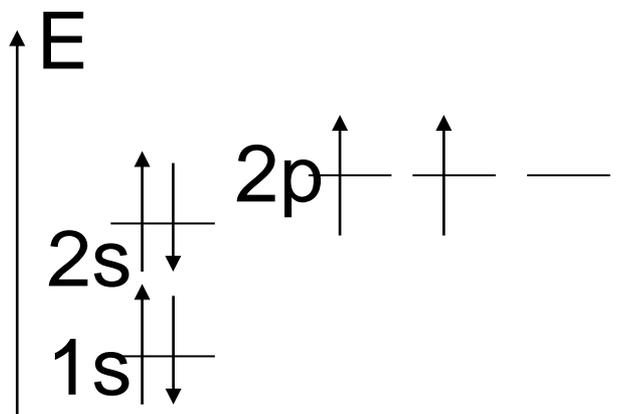


Как можно объяснить четырехвалентность атомов углерода?

# Строение атома углерода

основное (стационарное)  
состояние

возбужденное  
состояние



Четыре неспаренных электрона  
⇒ валентность атома равна IV

# Вопрос



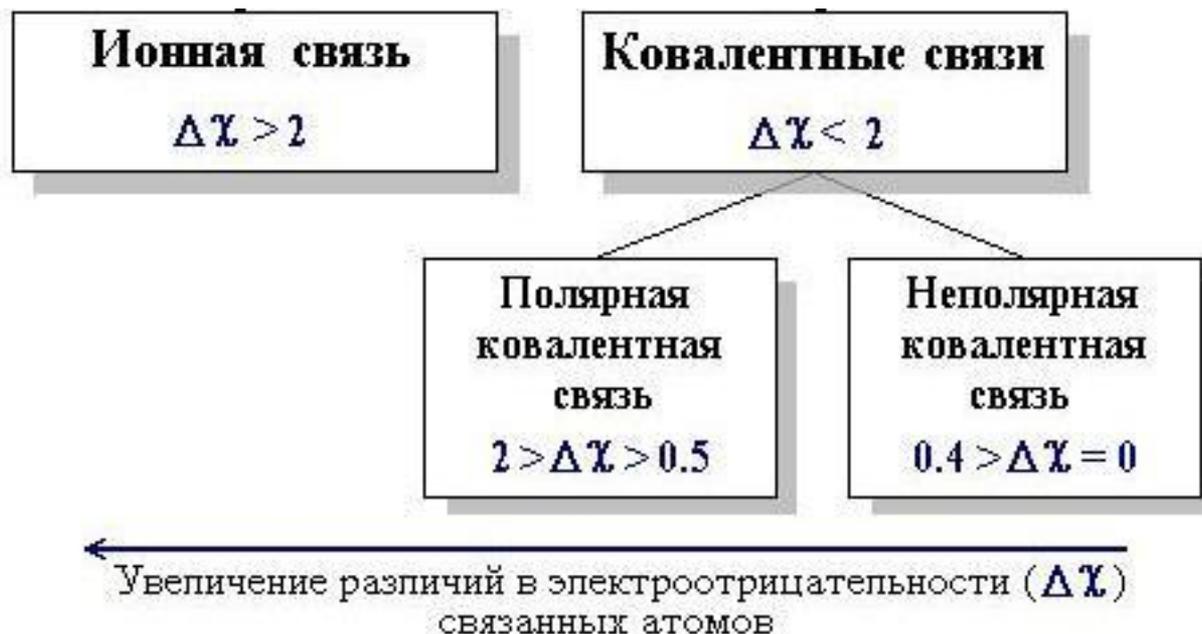
***Какие виды химической связи Вам известны?***

***Какой вид химической связи характерен для органических веществ?***

# Ковалентная химическая связь -



химическая связь, образованная за счет обобществления пары электронов.



# Виды ковалентной связи



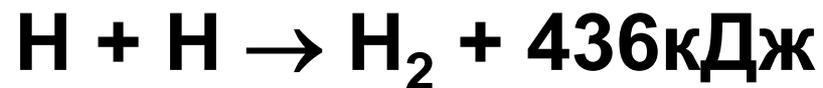
# Свойства ковалентной связи



- **Направленность** связи обуславливает молекулярное строение органических веществ и геометрическую форму их молекул.
- **Насыщаемость** - способность атомов образовывать ограниченное число ковалентных связей.
- **Полярность** связи обусловлена неравномерным распределением электронной плотности вследствие различий в электроотрицательностях атомов.
- **Поляризуемость** связи выражается в смещении электронов связи под влиянием внешнего электрического поля, в том числе и другой реагирующей частицы.

## Количественные характеристики ковалентной связи

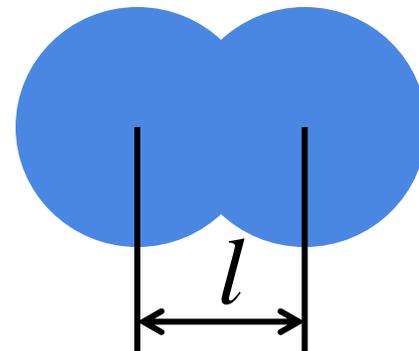
**Энергия связи** - энергия, выделяющаяся при образовании, или поглощающаяся при ее разрыве. Энергия связи характеризует ее прочность.



**Чем больше  $E_{\text{св.}}$ ,  
тем выше ее  
прочность.**

## Количественные характеристики ковалентной связи

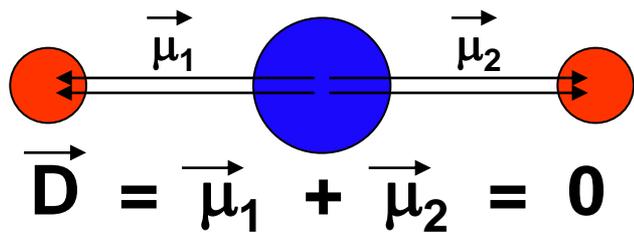
**Длина связи** -  
*расстояние между центрами связанных атомов. Чем меньше длина, тем прочнее химическая связь.*



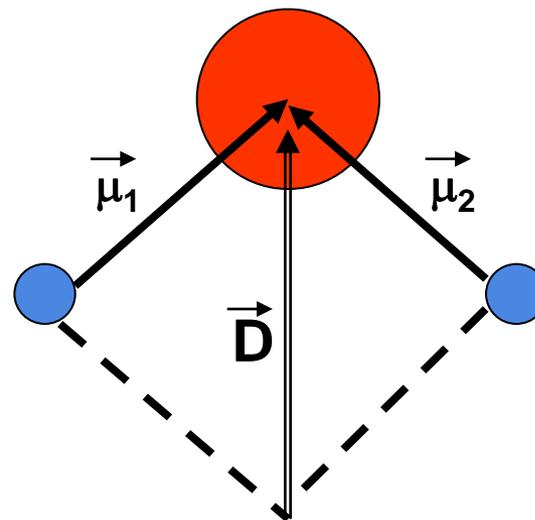
**Чем больше  $l_{\text{св.}}$ ,  
тем ниже ее  
прочность.**

# Количественные характеристики ковалентной связи

**Дипольный момент**  
связи ( $\mu$ ) - векторная величина, характеризующая полярность связи.



неполярная молекула



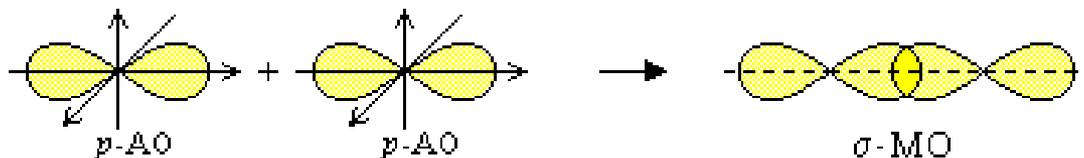
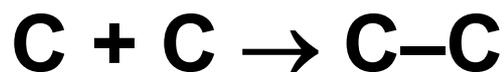
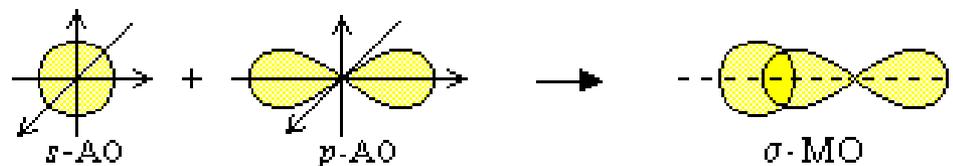
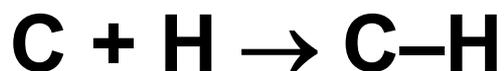
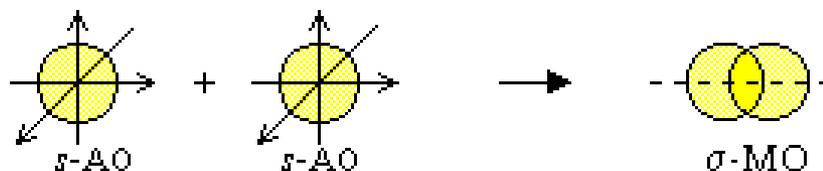
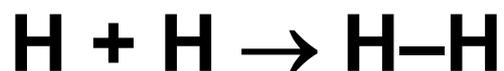
полярная молекула

## Количественные характеристики ковалентной связи



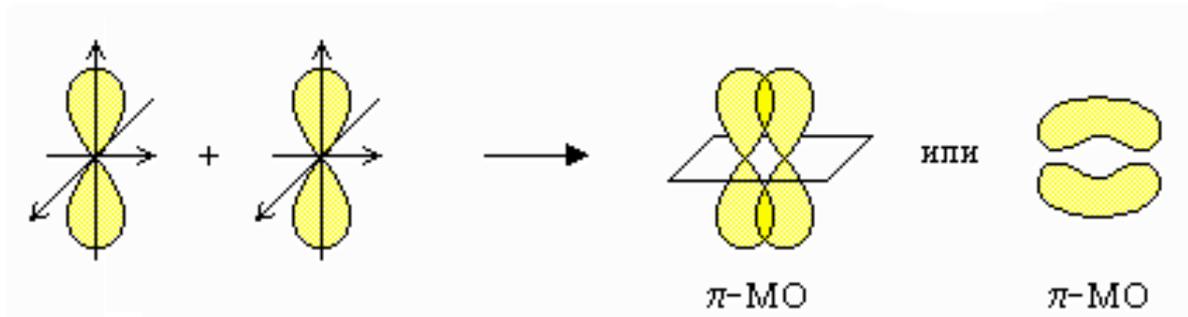
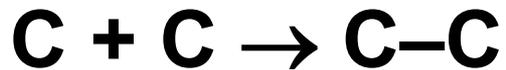
Связь	Энергия, кДж/моль	Длина связи, нм	Дипольный момент, D
C-C	348	0,154	0
C=C	620	0,133	0
C≡C	814	0,120	0
C-H	414	0,110	0,40
C-O	344	0,143	0,70
C=O	708	0,121	2,40
C-Cl	331	0,176	1,47
C-Br	277	0,194	1,42
C-N	293	0,147	0,45
O-H	460	0,096	1,51
N-H	390	0,101	1,31

# Виды перекрывания АО



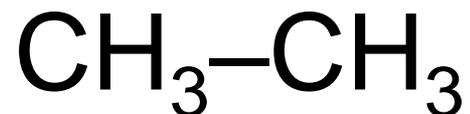
**σ-связь – ковалентная химическая связь, образующаяся при перекрывании АО вдоль линии, соединяющей центры ядер атомов.**

# Виды перекрывания АО

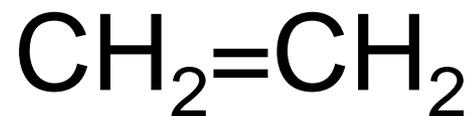


**π-СВЯЗЬ** — ковалентная химическая связь, образующаяся при перекрывании АО не вдоль линии, соединяющей центры ядер атомов.

# Определение $\sigma$ - и $\pi$ -связей в молекуле



7  $\sigma$ -связей  
(6 связей C-H и 1 связь C-C)

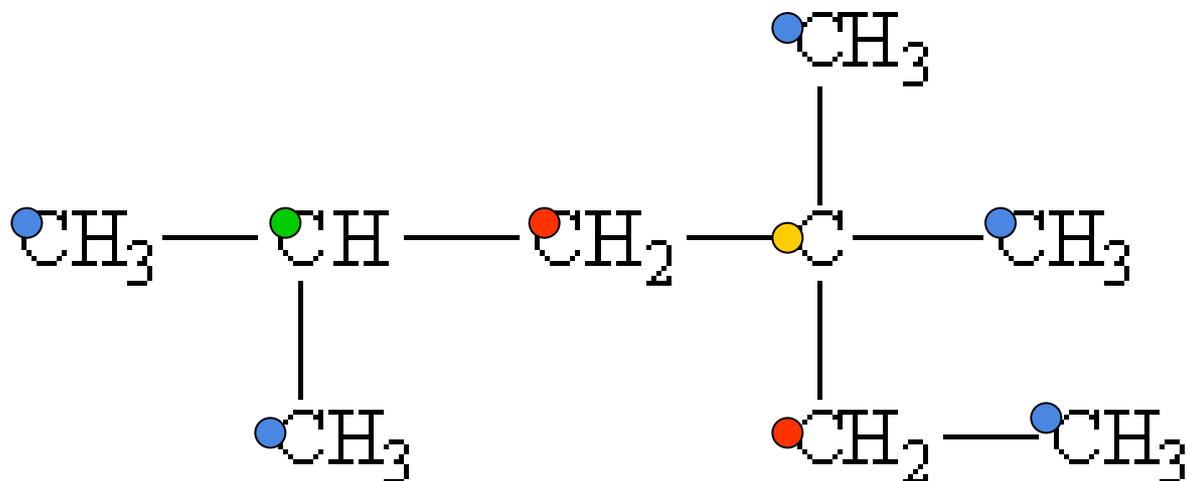


5  $\sigma$ -связей и 1  $\pi$ -связь



10  $\sigma$ -связей и 3  $\pi$ -связи

# Типы атомов углерода



- первичные атомы углерода
- вторичные атомы углерода
- третичные атомы углерода
- четвертичные атомы углерода

## Домашнее задание:

- Учебник: §3, вопросы 3 – 5.
- Определения записать в словарь.