



# *ТИПЫ ХИМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ*

Учитель химии

Первой квалификационной категории

Шаль Олеся Васильевна

# Задачи:

- познакомиться с типами химических связей ;
- научиться определять по молекулярной формуле соединения тип связей в нём;
- научиться составлять механизм образования химической связи

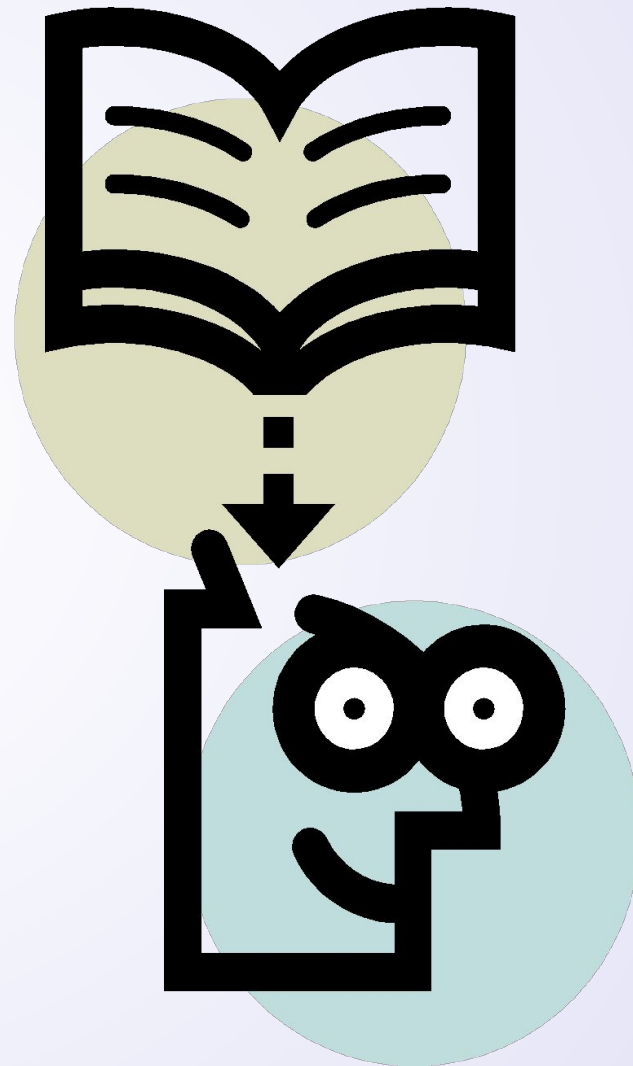


# ПОДУМАЙТЕ

- **Что такое химическая связь?**

Ответ:

**Это взаимодействие атомов, которое связывает их в молекулы, ионы, радикалы, кристаллы.**



# Различают четыре типа химических связей:

1. Ионная связь.
2. Ковалентная связь.
3. Металлическая связь.
4. Водородная связь.



Рис.1



# Выполните упражнение №1

Из предложенного списка распределите формулы веществ в таблице по соответствующим столбикам:

$PCl_5$ ,  $CH_4$ ,  $Fe$ ,  $O_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $HF$ ,  $CsF$ ,  $Cu_2O$ ,  $KCl$ ,  $N_2$ ,  $P_4$ ,  $FeO$

ИОННАЯ СВЯЗЬ	КОВАЛЕНТНАЯ СВЯЗЬ		МЕТАЛЛИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ
	ПОЛЯРНАЯ	НЕПОЛЯРНАЯ	

# **Вы полните упражнение №2**

**Как меняется полярность связи  
в ряду:**



# **Выполните упражнение №3**

**Покажите образование ионной связи в соединениях:**



# **Вы полните упражнение №4**

**Покажите образование  
ковалентных связей и укажите  
их тип в соединениях:**

**$PCl_5$ ,  $CH_4$ ,  $O_2$ ,  $P_2O_5$ ,  $N_2$ .**

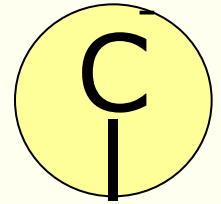


# Выполните упражнение №5

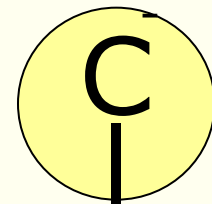
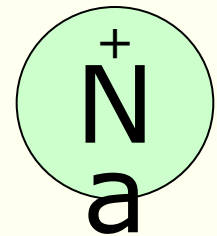
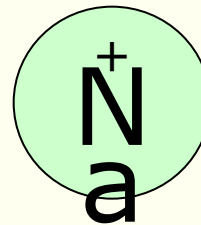
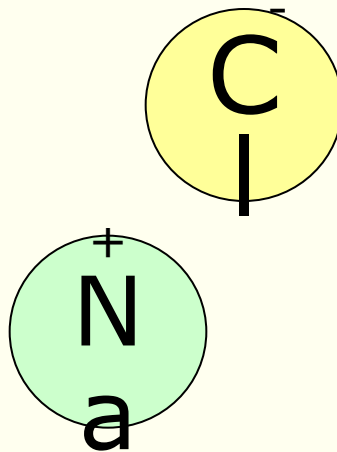
*Определите количество  $\sigma$ - и  $\pi$ - связей в формулах молекул:*



# Ионная связь



- это связь, образовавшаяся за счёт электростатического притяжения катионов к анионам.



# Классификация ионов

По составу

простые

сложные

$K^+$ ,  $Cl^-$ ,

$O^{2-}$

$OH^-$ ,

$SO^{2-}$

По заряду

катионы

анионы

$Ca^{+2}$ ,

$Al^{+3}$

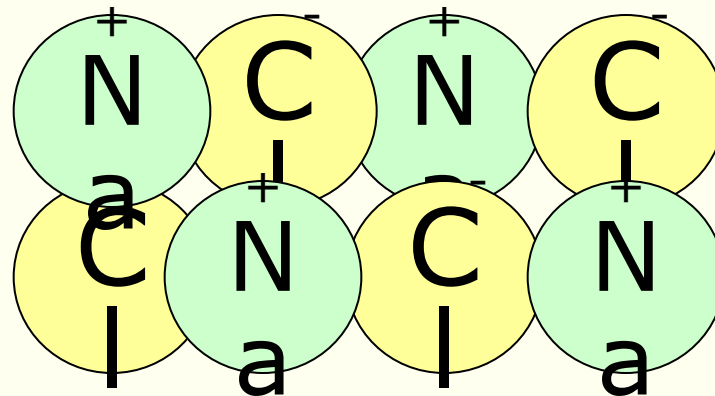
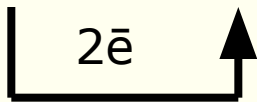
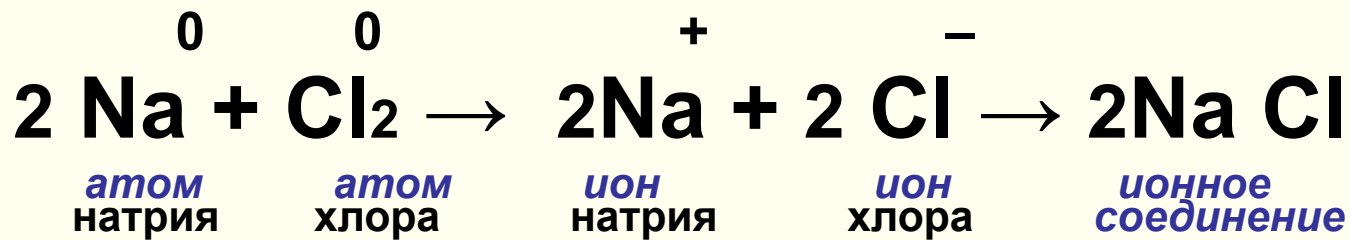
$OH^-$ ,

$SO^{2-}$ ,

$Cl^-$

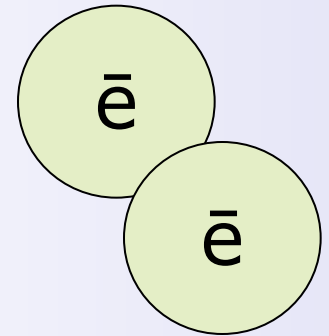
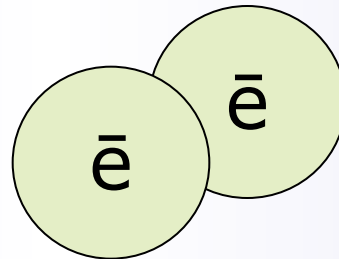
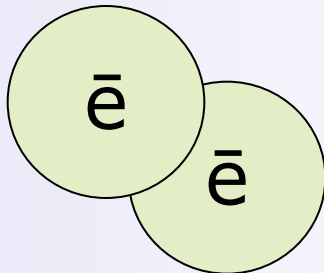


# Механизм образования ионной связи



# Ковалентная связь

- это связь, возникает между атомами за счёт образования общих электронных пар.



# Классификация КОВАЛЕНТНОЙ СВЯЗИ

Механизм  
образования

обменный

донорно-  
акцепторный

Степень  
смещения  
электронных  
пар

неполярная

полярная

Способ  
перекрывани  
я  
электронных  
орбиталей

σ (сигма) –  
связь

π (π (пи))  
π (пи) – связь

Кратность  
связей

простая

двойная

тройная



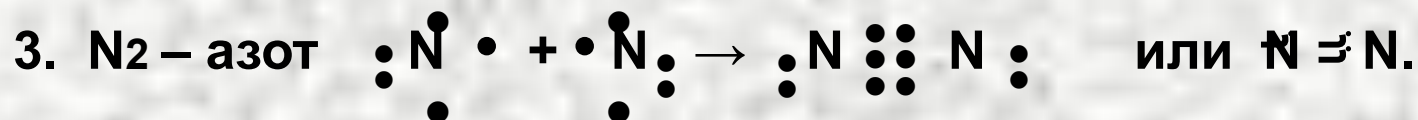
# Обменный механизм образования ковалентной связи

☀ Действует, когда атомы образуют общие электронные пары за счёт объединения неспаренных электронов.

Например:



2. HCl – хлороводород или соляная кислота

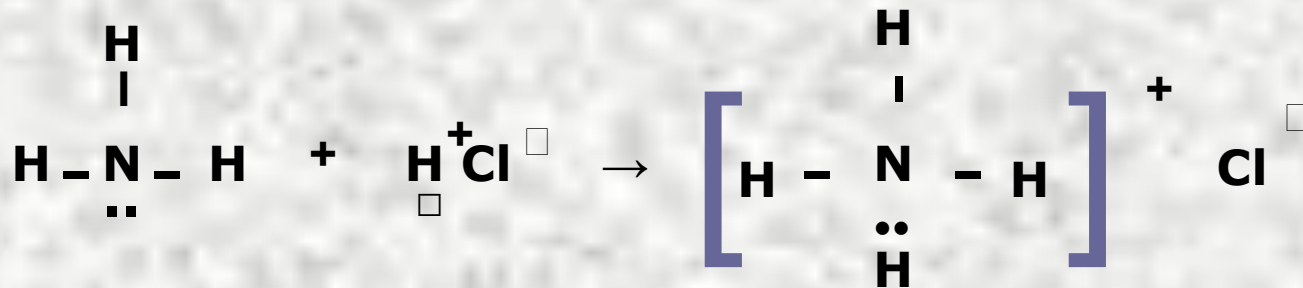


# Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи

☀ *Действует между веществами донором и акцептором.*

**Донор** – вещество, у которого имеется свободная электронная пара.

**Акцептор** – вещество, у которого имеется свободная орбиталь.



*Аммиак*  
*(донор)*

*Соляная кислота*  
*(акцептор)*

*Ион аммония*





# Степень смещения электронных пар

☀ Зависит от ЭЛЕКТРООТРИЦАТЕЛЬНОСТИ элементов.

Ряд электроотрицательности: F, O, N, Cl, Br, S, C, P, Si



**НЕПОЛЯРНАЯ** ковалентная связь – это связь, образованная между атомами с одинаковой электроотрицательностью.  
Например : H – H; Cl – Cl; N  $\equiv$  N.

**ПОЛЯРНАЯ** ковалентная связь – это связь, образованная между атомами с разной электроотрицательностью.  
Например: H – Cl; H – S – H.



# Кратность ковалентной связи

☀ Зависит от числа общих электронных пар, связывающих атомы.

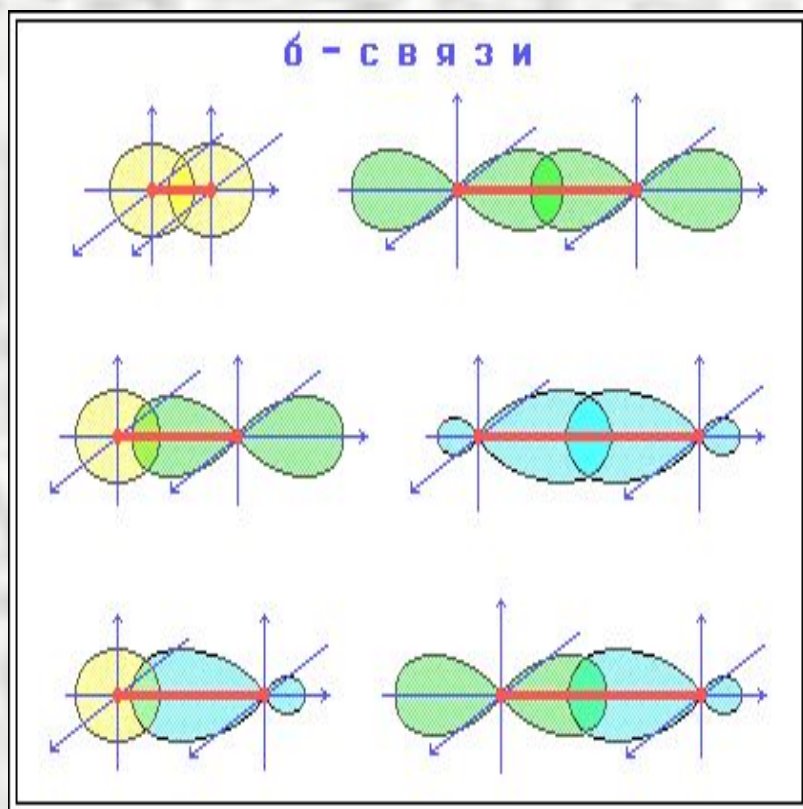
**Бывает:**

1. **ПРОСТАЯ** « - » - это одна  $\sigma$ -связь;
2. **ДВОЙНАЯ** « = » - это одна  $\sigma$ -связь и одна  $\pi$ -связь;
3. **ТРОЙНАЯ** «  $\equiv$  » - это одна  $\sigma$ -связь и две  $\pi$ -связи.



# Перекрытие электронных орбиталей.

## $\sigma$ – СВЯЗЬ.



- это ковалентная связь, при которой область перекрывания атомных орбиталей находится на линии соединяющей центры взаимодействующих атомов;
- между парой атомов может быть только одна;
- это всегда простая связь.

Рис.2



# Перекрытие электронных орбиталей.

## $\pi$ – СВЯЗЬ.

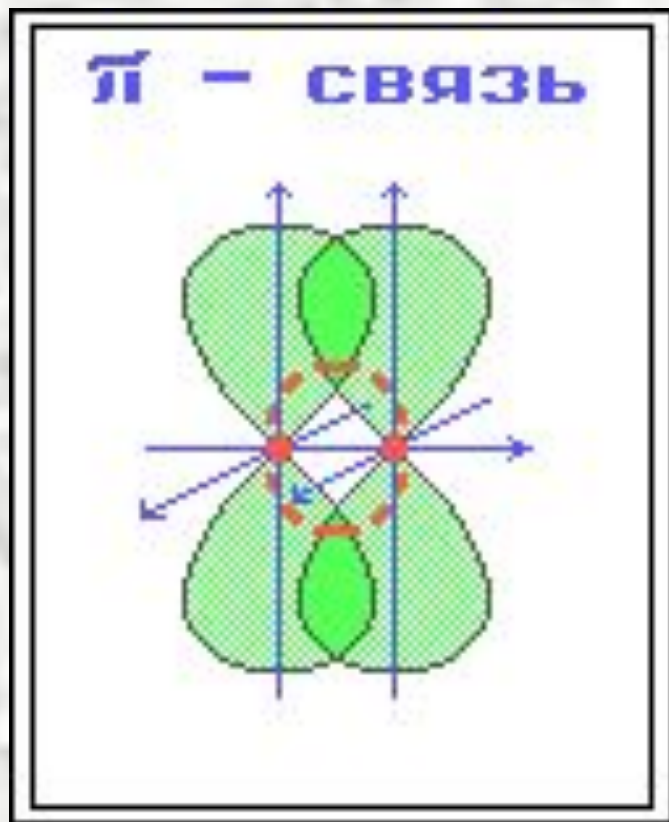


Рис. 3

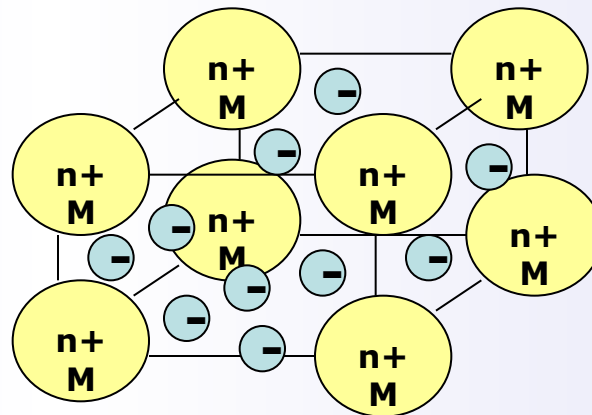
- это ковалентная связь, при которой область перекрывания атомных орбиталей располагается в двух местах на линии, перпендикулярной линии, соединяющей центры взаимодействующих атомов;
- между парой атомов может только дополнять  $\sigma$  – связь.





# Металлическая связь

- это связь, которую осуществляют относительно свободные электроны между ионами металлов в металлической решётке.



# Механизм образования металлической связи: $M^0 - n\bar{e} = M^{n+}$

Например:

- для элементов (металлов) I группы главной подгруппы  $M^0 - 1\bar{e} = M^{1+}$  ;
- для элементов (металлов) II группы главной подгруппы  $M^0 - 2\bar{e} = M^{2+}$  .



# Водородная связь

*Межмолекулярная водородная связь – это связь между атомами водорода одной молекулы и сильноотрицательными элементами (O, N, F) другой молекулы.*



# Водородная связь

**Внутримолекулярная водородная связь –**  
*эта связь возможна при наличии в одной молекуле и электроноакцепторной группы и электронодонорного атома.*

Например в молекуле

ДНК: | |  
А-Т  
Г-Ц  
Г-Ц  
Т-А  
| |

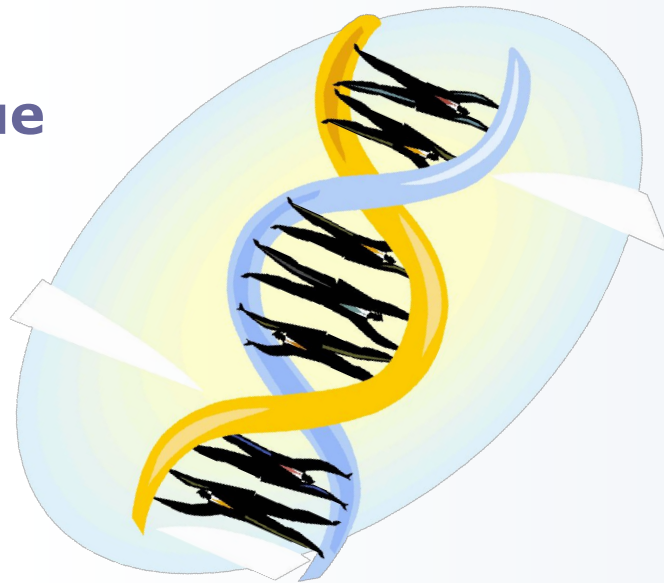


Рис.4





# Источники:

1. **Литература:** Учебник для общеобразовательных учреждений Химия. 11 класс Габриелян О.С, Лысова Г. Г. М.: 2-е изд. Дрофа, 2002
2. **Рисунки:**
  - Рис.1 «Атом» -  
<http://office.microsoft.com/ru-ru/clipart/results.aspx?qu=%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%BC%D1%8B&sc=20>
  - Рис.2,3« $\sigma$ - и  $\pi$ - связи» -  
<http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem1/index1.htm>
  - Рис.4«ДНК» -  
<http://office.microsoft.com/ru-ru/clipart/results.aspx?qu=%D0%94%D0%9D%D0%9A&sc=20&AxInstalled=copy&DownloadAssetId=MCj01494830000&DownloadExtension=wmf&c=0>