

СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА

Химическая связь и
кристаллическое строение

Урок 1: Ионная и
ковалентная связи

**УЧИТЕЛЬ ХИМИИ:
МАКАРКИНА М.А.**

ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И КРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ.

⦿ *Химическая связь*

— явление
взаимодействия
атомов.





ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ В ВЕЩЕСТВАХ

Термин	Определение

Электроотрицательность:

условная величина, характеризующая способность атома в молекуле притягивать электроны

В периоде ЭО  увеличивается

В группе ЭО  уменьшается

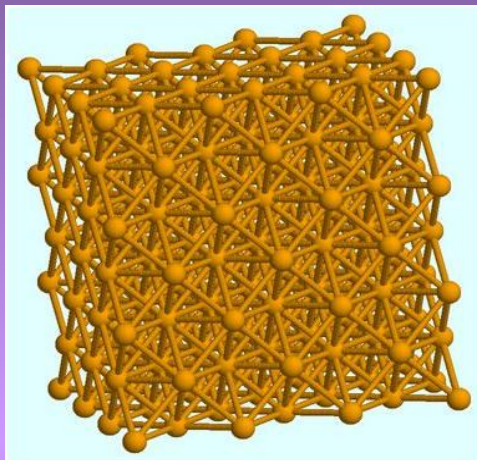
ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

Значения относительной электроотрицательности элементов (по Л. Полингу)

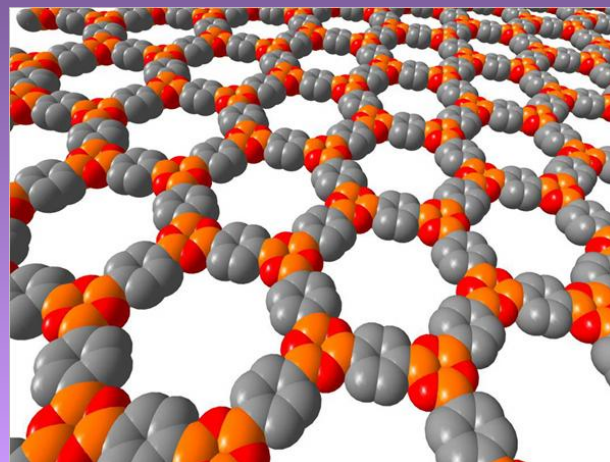
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
1	H 2,20						(H)	He			
2	Li 0,98	Be 1,57	B 2,04	C 2,55	N 3,04	O 3,44	F 3,98	Ne			
3	Na 0,93	Mg 1,31	Al 1,61	Si 1,90	P 2,19	S 2,58	Cl 3,16	Ar			
4	K 0,82	Ca 1,00	Sc 1,36	Ti 1,54	V 1,63	Cr 1,66	Mn 1,55	Fe 1,83	Co 1,88	Ni 1,91	
	Cu 1,90	Zn 1,65	Ga 1,81	Ge 2,01	As 2,18	Se 2,55	Br 2,96	Kr			
5	Rb 0,82	Sr 0,95	Y 1,22	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 2,16	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,28	Pd 2,20	
	Ag 1,93	Cd 1,69	In 1,78	Sn 1,96	Sb 2,05	Te 2,1	I 2,66	Xe 2,6			
6	Cs 0,79	Ba 0,89	La 1,10	Hf 1,3	Ta 1,5	W 2,36	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,20	Pt 2,28	
	Au 2,54	Hg 2,00	Tl 1,62	Pb 2,33	Bi 2,02	Po 2,0	At 2,2	Rn			

ТИПЫ СВЯЗИ

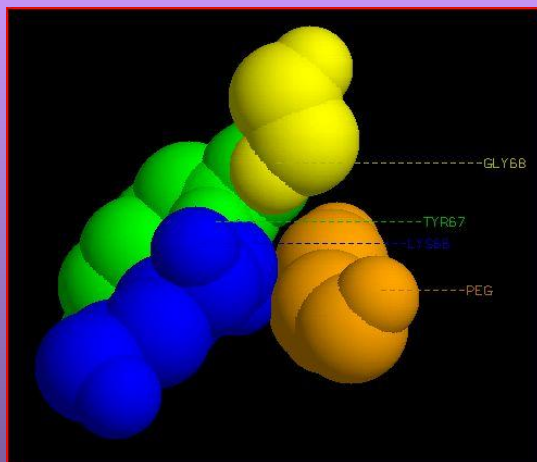
металлическая



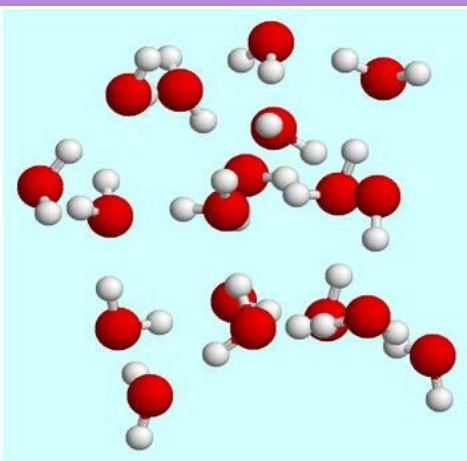
ковалентная



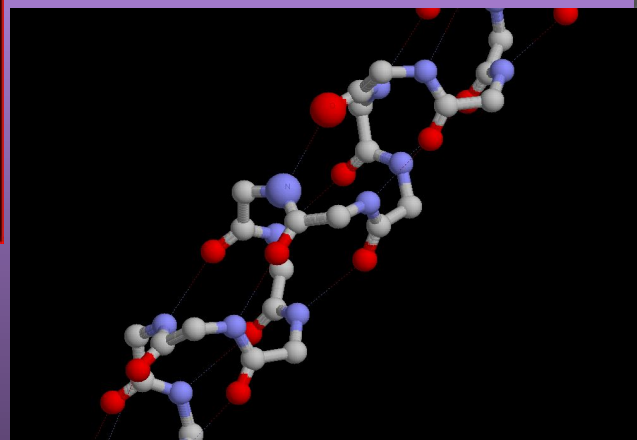
Ван-Дер-Ваальсова



ионная



водородная



Определение типа связи по разности ЭО элементов в соединении:

$$\Delta \text{ЭО} = 0$$

ковалентная неполярная
связь

$$\Delta < 1,9$$

ковалентная полярная
связь

ЭО

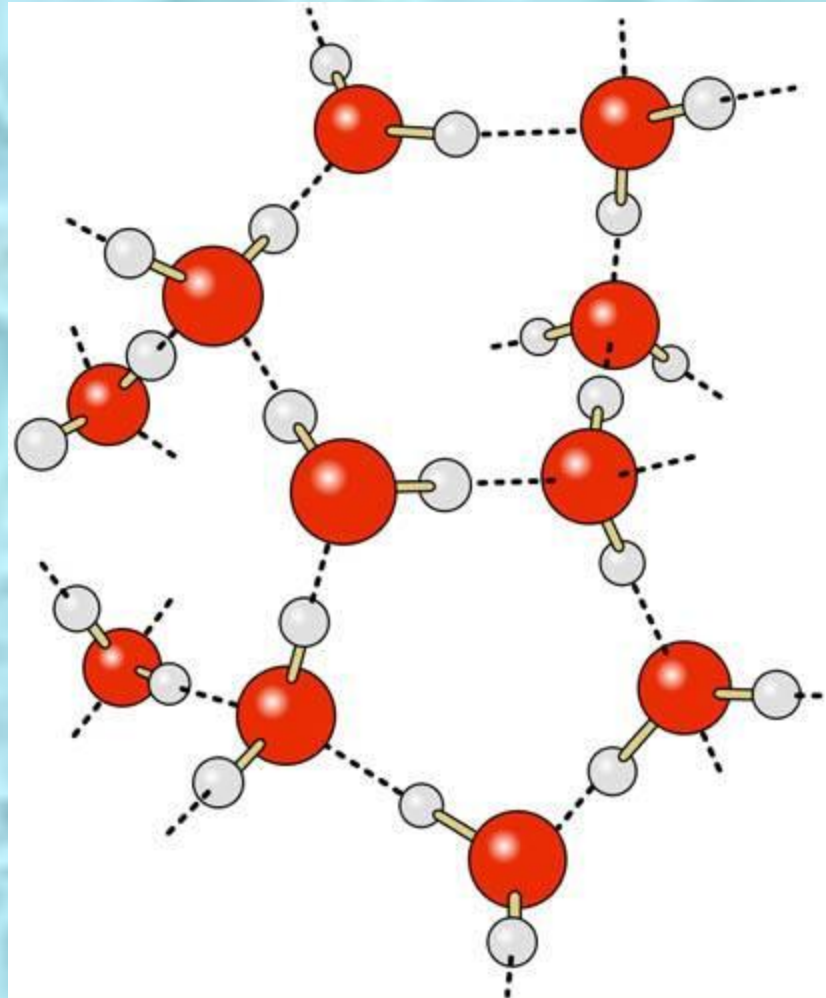
$$\Delta > 1,9$$

ионная связь

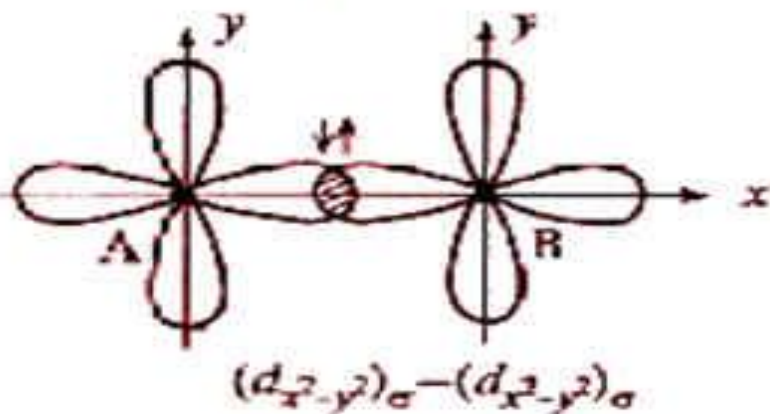
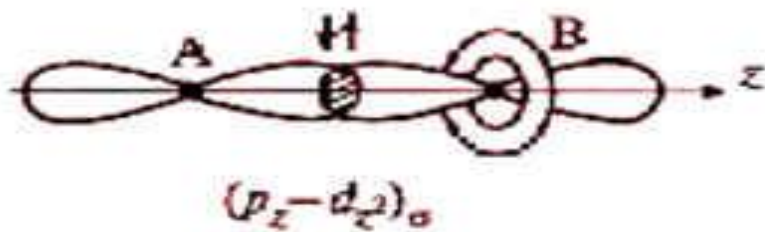
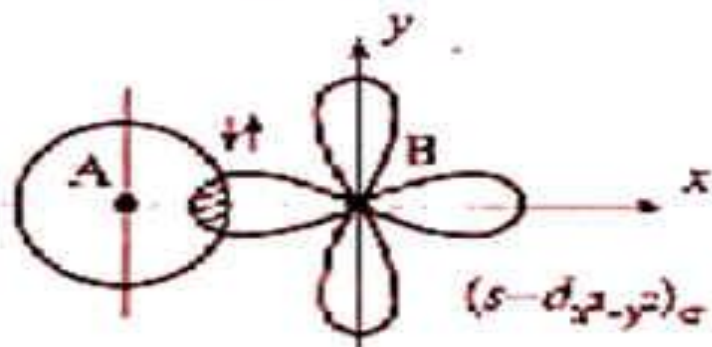
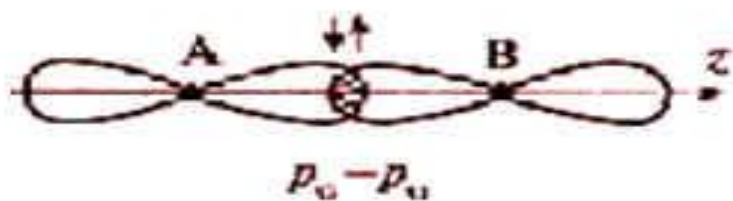
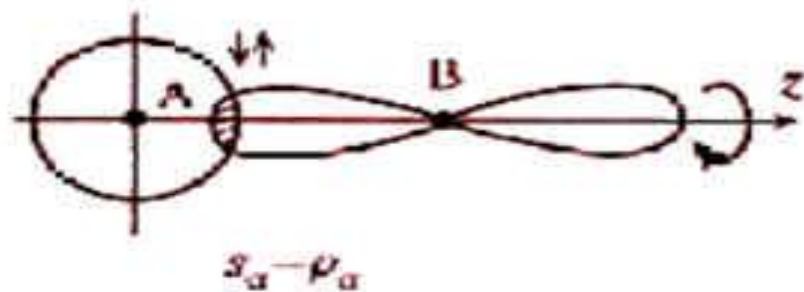
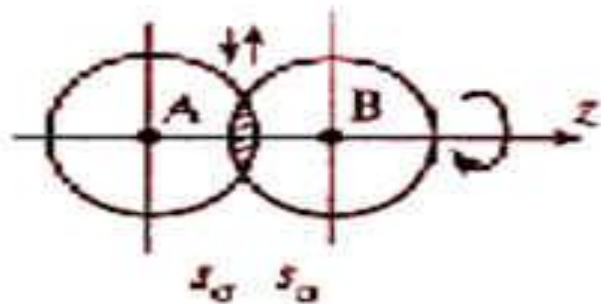
ЭО

КОВАЛЕНТНАЯ СВЯЗЬ

- Ковалентная связь— химическая связь, образованная перекрытием пары валентных электронных облаков.

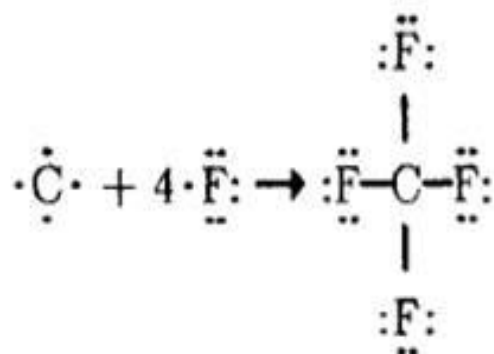


ЭЛЕКТРОННАЯ СТРУКТУРА АТОМОВ



Механизмы образования ковалентной связи

Обменный механизм



Донорно-акцепторный механизм

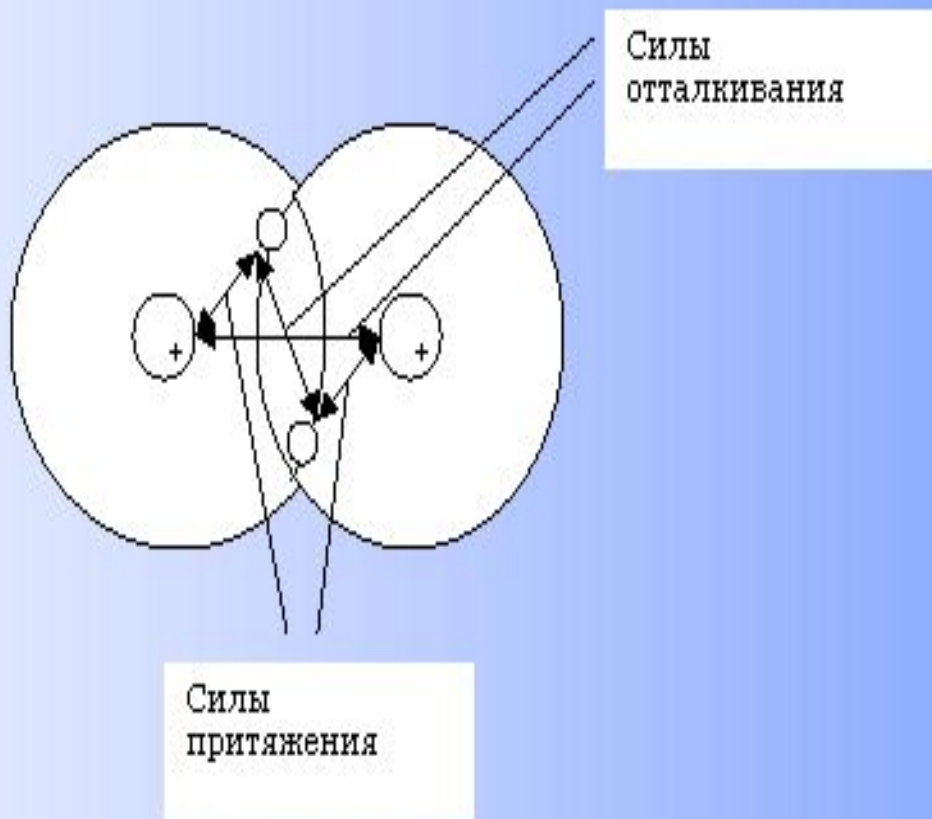


Донор Акцептор



КОВАЛЕНТНАЯ НЕПОЛЯРНАЯ

- -образуется между одинаковыми атомами неметаллов.



КОВАЛЕНТНАЯ ПОЛЯРНАЯ

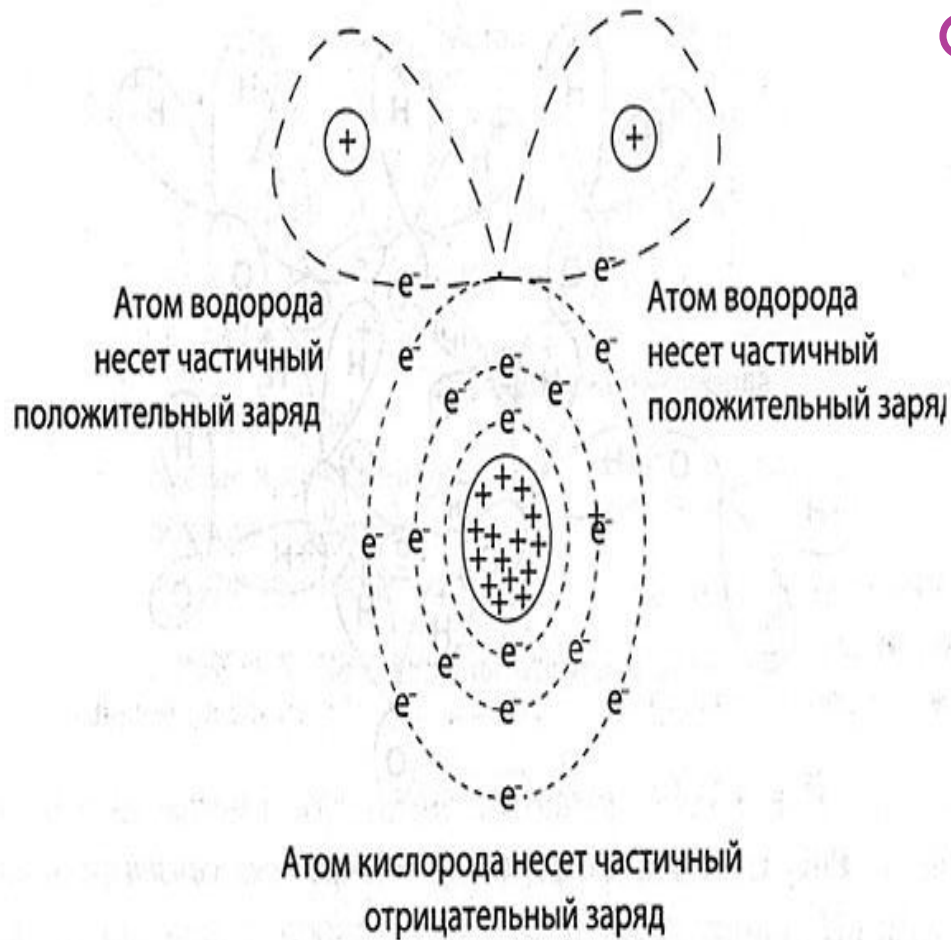


Рис. 1.3. Схема образования полярной ковалентной связи

- Возникает между разными неметаллами, с небольшой разностью электроотрицательностей.

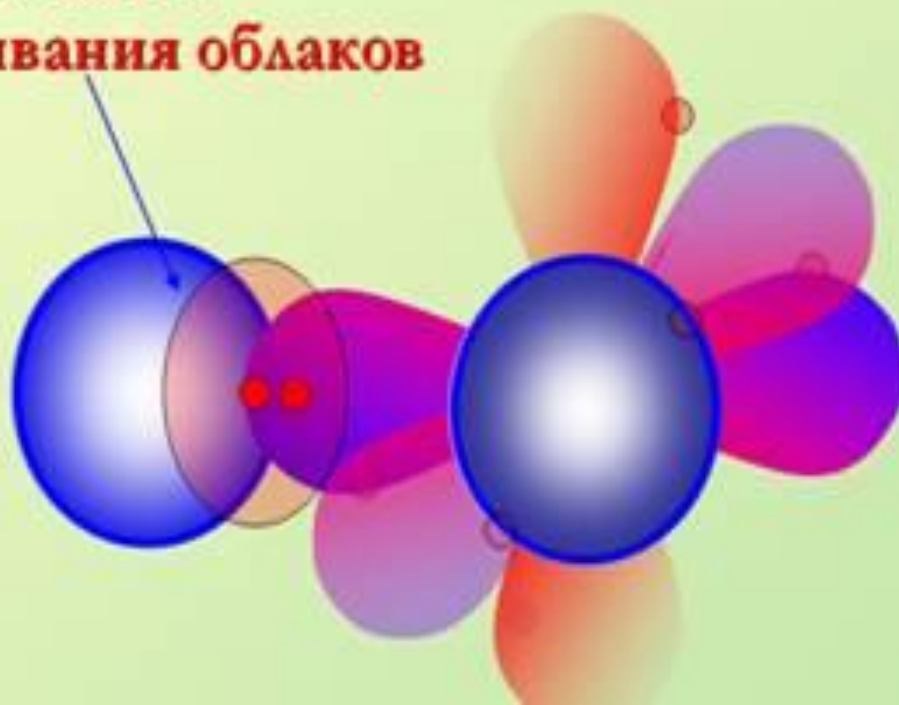
ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

Механизм образования ковалентной полярной связи

Н

Сl

Область
перекрывания облаков



Ковалентная донорно-акцепторная СВЯЗЬ



ДОНОР

-имеет неподеленную электронную пару

ПРИМЕР: $(\text{NH}_4)^+$

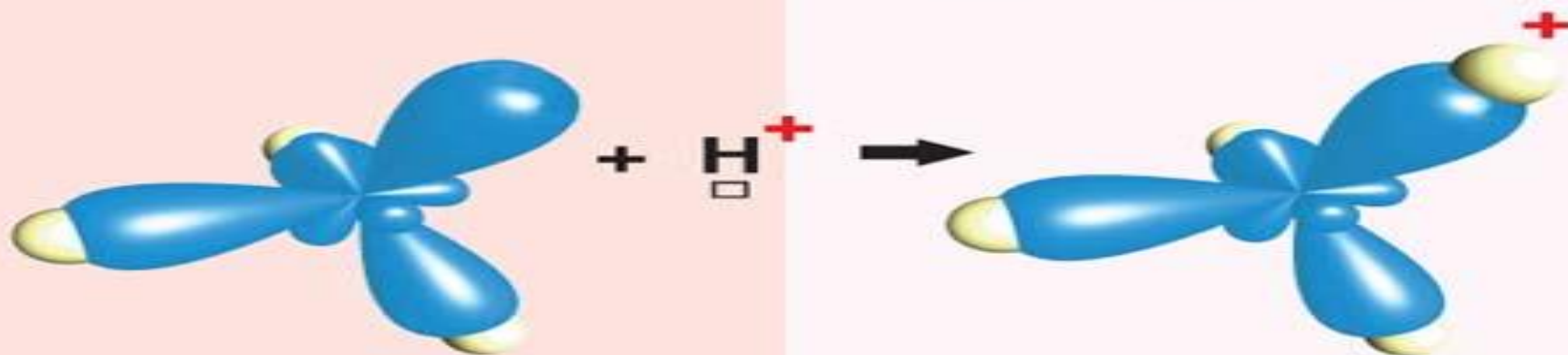


АКЦЕПТОР

- имеет свободную орбиталь

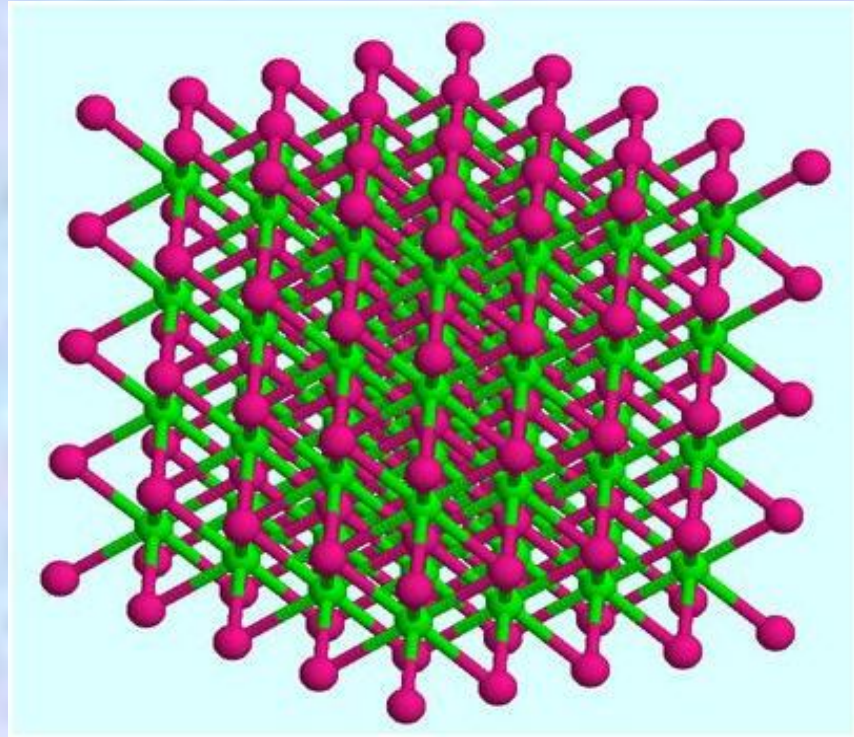
$(\text{CH}_3\text{NH}_3)^+$

ОБРАЗОВАНИЕ ИОНА АММОНИЯ

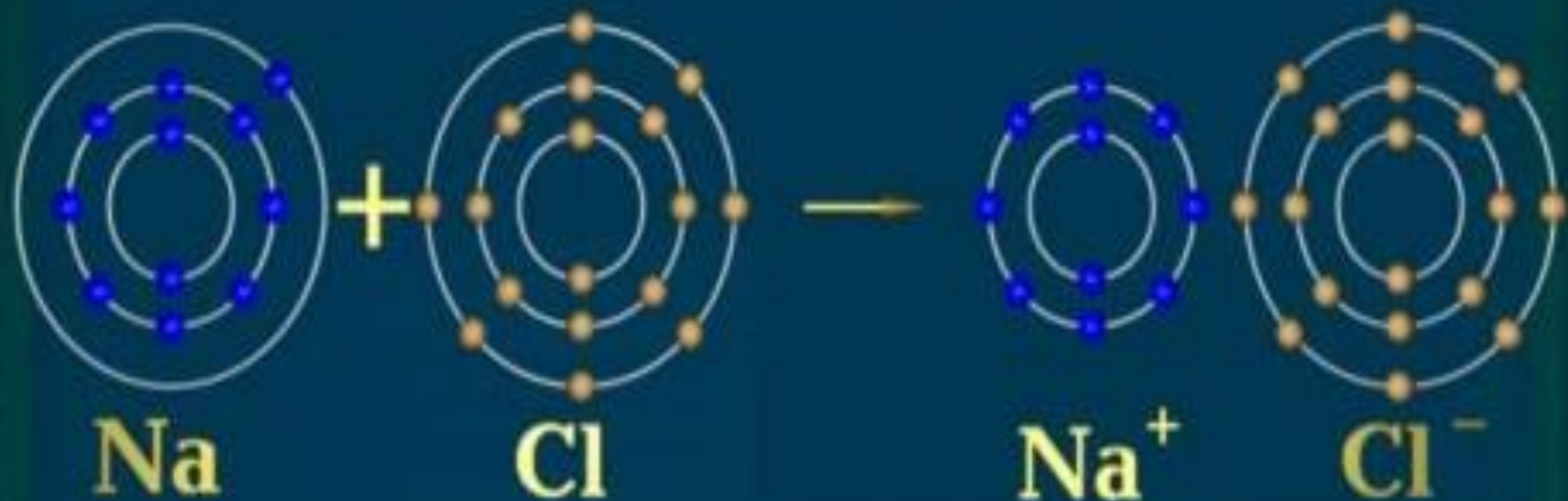


ИОННАЯ СВЯЗЬ

- Ионная связь — прочная химическая связь, образующаяся между атомами с большой разностью электроотрицательностей



ИОННАЯ СВЯЗЬ



Впервые теорию ионной связи изложил в 1916 г. немецкий физик Вальтер Коссель. Он считал, что образование связи между металлами и неметаллами возможно за счет перехода электронов с внешнего электронного уровня атомов металлов на внешний электронный уровень атомов неметаллов и электростатического притяжения образующихся при этом ионов.

На примере взаимодействия атомов натрия и хлора это могло бы выглядеть следующим образом.

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ

- **Сте́пень окислѐния** (**формальный заряд**) – условная численная величина **электрического заряда**, приписываемого **атому** в **молекуле** в предположении, что **электронные** пары, осуществляющие связь, полностью **смещены** в сторону более **электроотрицательных атомов**.

СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ

Алгоритм определения степени окисления:

.Найдите элемент(-ты) с постоянной степенью окисления (постоянная валентность; таблицы – растворимости и Д.И. Менделеева).

.Суммарный заряд атомов в соединении равен «0».

.Как правило элемент, находящийся на последнем месте в формуле, имеет отрицательный заряд.

Элементы перед ним - положительный.



4. Только один из элементов будет с переменной степенью окисления. Чтобы найти его степень окисления нужно составить математическое уравнение, где степень окисления этого элемента обозначаем «X» .

$$2 \times (+1) + (+X) + 4 \times (-2) = 0$$

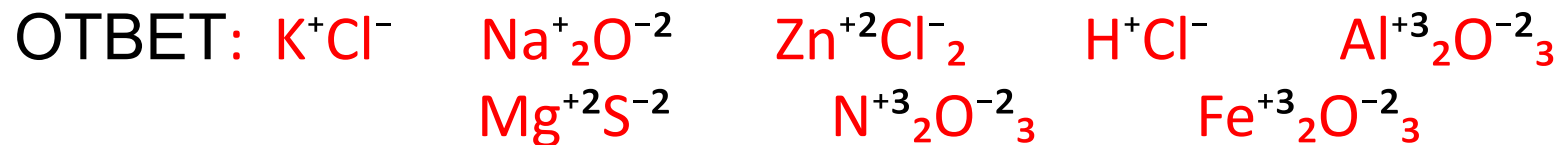
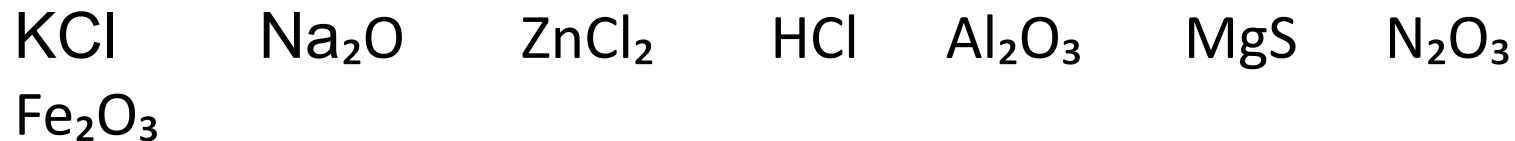
$$+2 + X - 8 = 0$$

$$X = 8 - 2 = +6$$

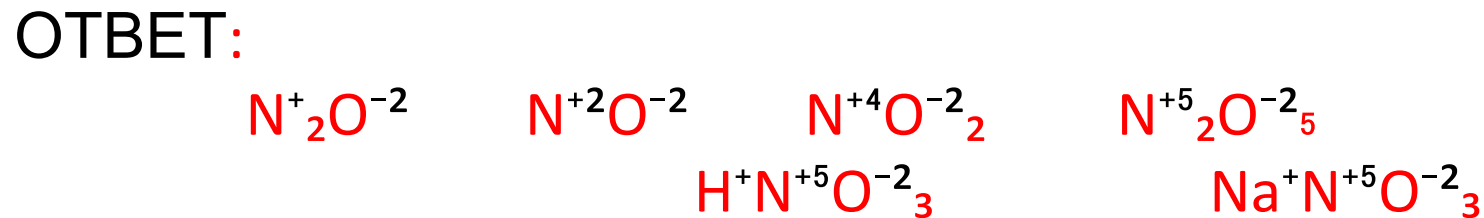
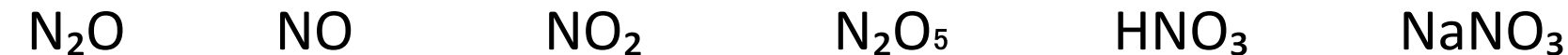


СТЕПЕНЬ ОКИСЛЕНИЯ

Определите степень окисления элементов в соединениях:



Определите заряд азота в соединениях:



Определите степень окисления марганца в соединениях:

MnO Mn₂O₅ MnCl₂ HMnO₄ K₂MnO₄ MnO₂

ОТВЕТ: Mn⁺²O⁻² Mn⁺⁵₂O⁻²₅ Mn⁺²Cl⁻₂
K⁺₂Mn⁺⁶O⁻²₄ Mn⁺⁴O⁻²₂

1. Определите вид химической связи в соединениях:
 Cl_2 , H_2O , CO , OF_2 , H_2 , NaF

**КОВ.Н.; КОВ.П.; КОВ.П.; КОВ.П.; КОВ.Н.;
ИОН.**

2. В веществе PH_3 химическая связь:
а) ионная б) ковалентная полярная в) ковалентная неполярная

- б

3. Составьте формулу оксида углерода(4) и определите вид химической связи в нем.

CO_2 - ковалентная полярная

4. Укажите элементы , между которыми образуется
ионная связь: а) углерод и сера б) водород и

5. В каком соединении наименее полярная связь?

а) метан - CH_4 б) аммиак - NH_3 в) HF г) HCl **а**

6. Укажите кратность связи в молекуле азота и хлора. **3, 1**

7. Укажите вещества с ионной и ковалентной полярной связью: а) Cl_2 и LiF б) MgCl_2 и H_2O **б**
в) SO_3 и H_2O г) Na и K_2O

8. В какой молекуле наиболее прочная связь?

а) F_2 б) Cl_2 в) O_2 г) N_2 **г**

9. В чем проявляется сходство и различие ковалентной и ионной связи?

10) Определите степень окисления: Br_2 , CaO
 HNO_3 , BaCl_2 , H_2SO_4 , K_2CrO_4 , Fe_2O_3

Ответ: Br^0_2 $\text{Ca}^{+2}\text{O}^{-2}$ $\text{H}^+\text{N}^{+5}\text{O}^{-2}_3$ $\text{Ba}^{+2}\text{Cl}^-_2$
 $\text{H}^+\text{S}^{+6}\text{O}^{-2}_4$ $\text{K}^+_2\text{Cr}^{+6}\text{O}^{-2}_4$ $\text{Fe}^{+3}_2\text{O}^{-2}_3$