

Тема:

Химическая связь.  
Электроотрицательность. Виды и  
механизмы образования химической  
связи.

# Почему атомы взаимодействуют между собой?

- Что такое химическая связь?
- Каждый атом стремится к завершению своей **наружной** электронной оболочки,.
- Сила, связывающая атомы в единый агрегат.



*Под химической связью понимают такое **взаимодействие атомов**, которое связывает их в **молекулы, ионы, радикалы, кристаллы***

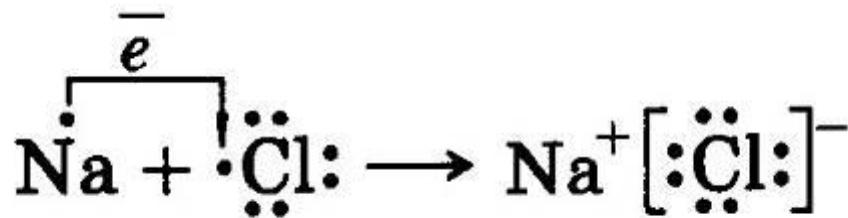
Как определить число электронов на наружном слое атомов элементов главных подгрупп?

- Число электронов = номеру группы.
- Как определить число *неспаренных* электронов?
- Число неспаренных электронов = **8 - № группы.**



# Ионная химическая связь

- это связь, образовавшаяся за счет электростатического притяжения **катионов** к **анионам**



Задание:

Выпишите формулы веществ с ионной связью.

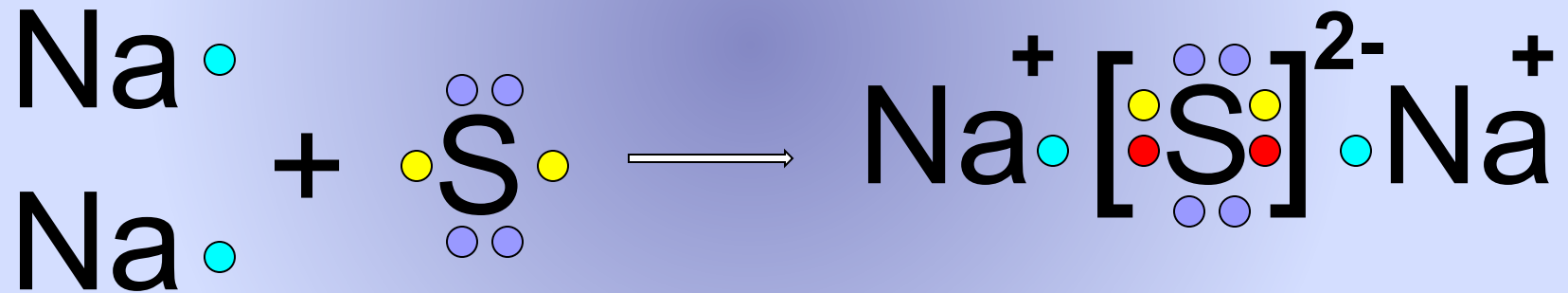
PC13; C2H2; Na3P; CC14 MgCl2; CH4; K3N; NaBr.



Рис. 9. Кристаллическая решетка хлорида натрия, состоящая из противоположно заряженных ионов натрия и хлорид-ионов

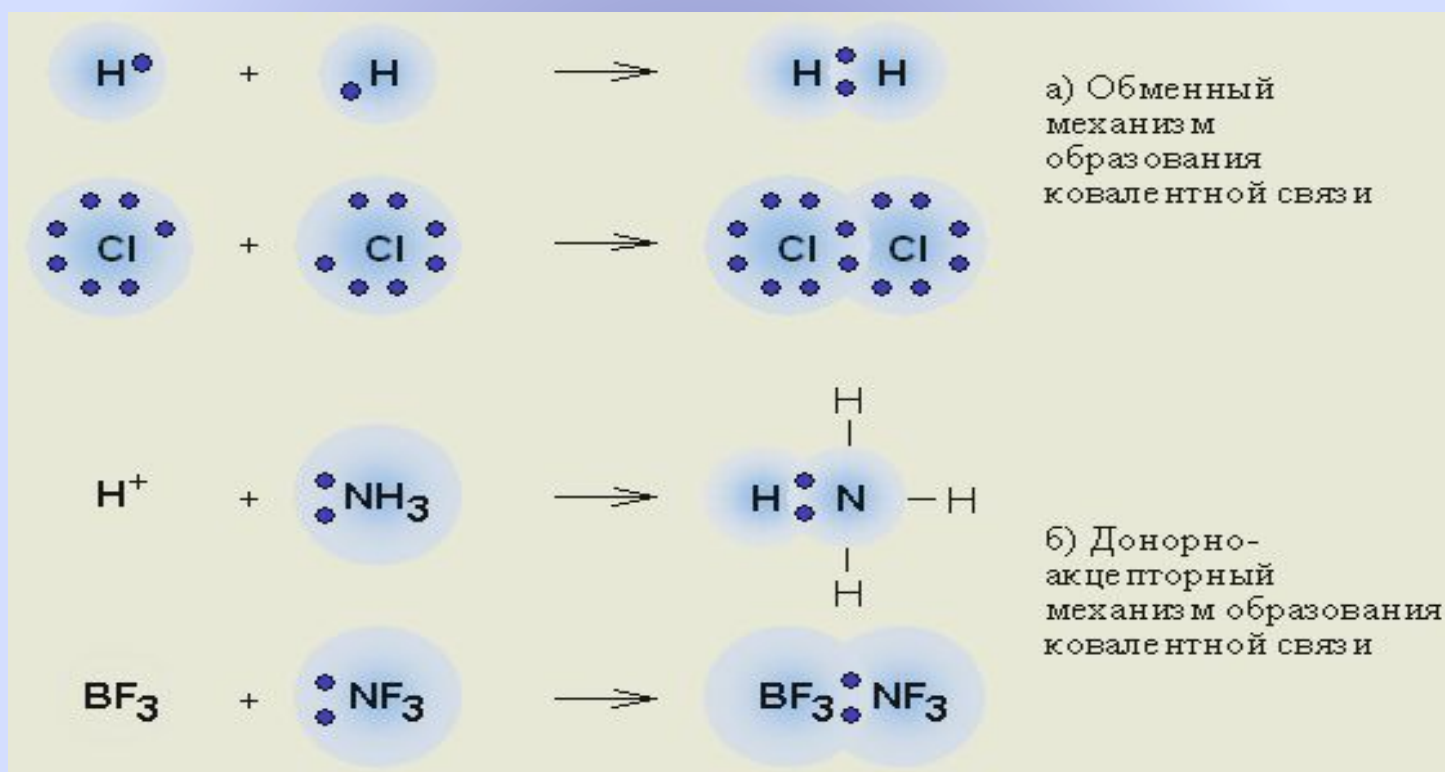
# ИОННАЯ СВЯЗЬ

- Если разность электроотрицательностей атомов велика, то электронная пара, осуществляющая связь, переходит к одному из атомов, и оба атома превращаются в ИОНЫ.

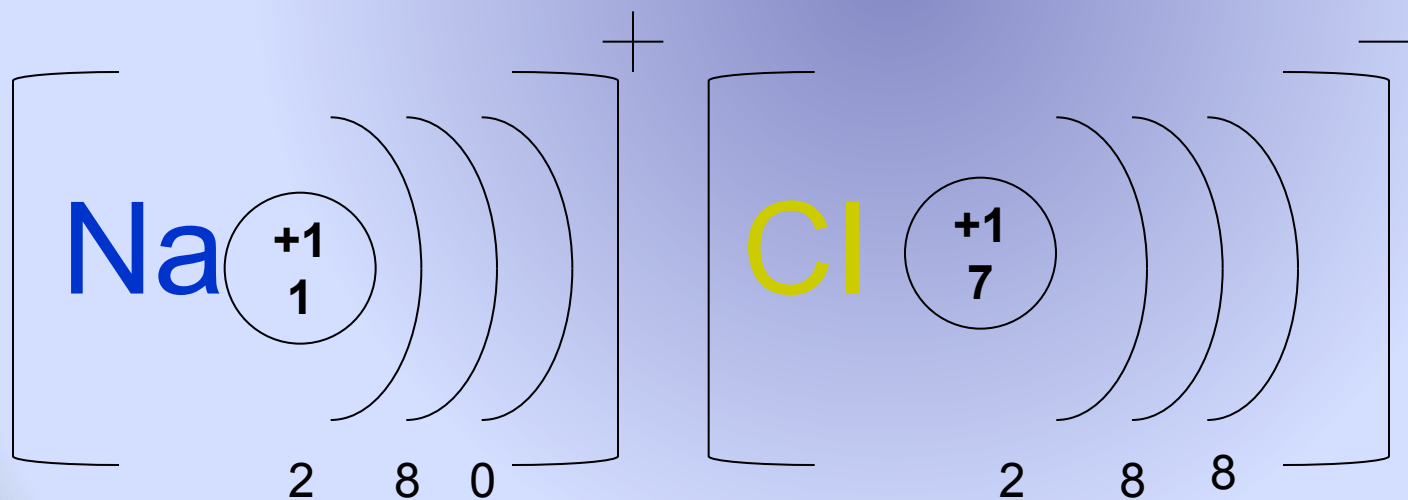
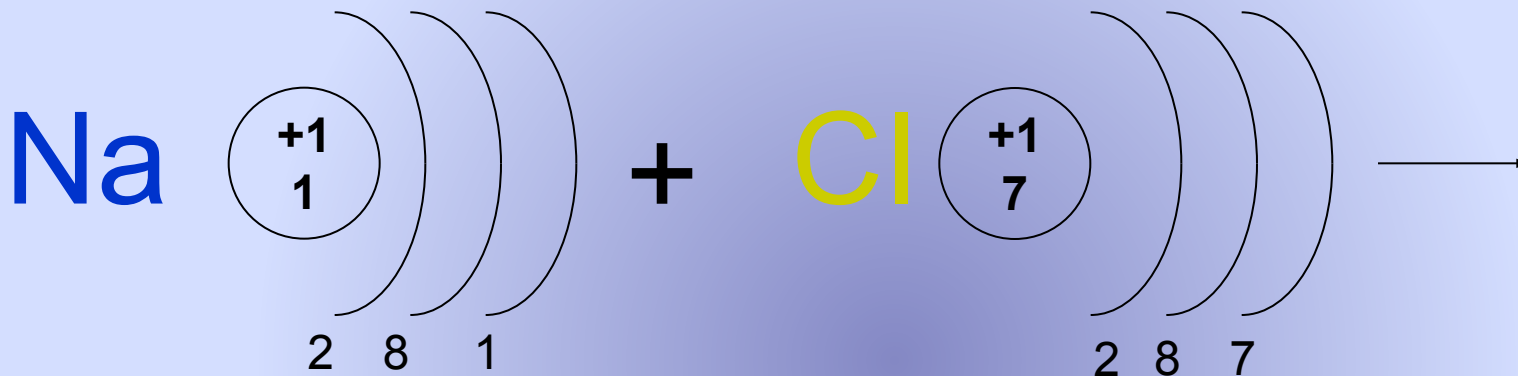


Ионная связь образуется только между атомами таких элементов, которые значительно отличаются по своей электроотрицательности (разность  $>1,7$ ). Однако полного перехода электронов от одних атомов к другим не происходит.

# Механизмы образования ковалентной связи



# Механизм образования ионной СВЯЗИ



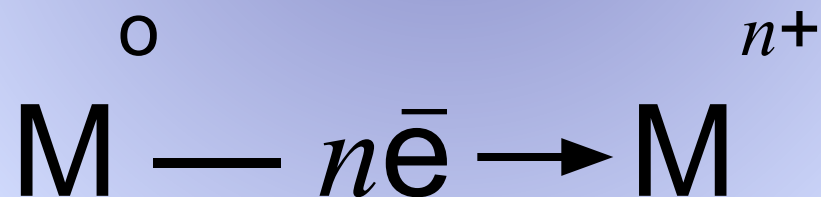


- **Физические свойства веществ с ионным типом связи: твердые, тугоплавкие, не имеющие запаха, часто хорошо растворимые в воде.**
- **Вещества с ионной связью, образуют ионную кристаллическую решетку.**

# Металлическая связь

- связь в металлах и сплавах, которую выполняют относительно свободные электроны между ионами металлов в металлической кристаллической решетке

Схема образования металлической связи:



Задание:

Выпишите формулы веществ, в которых присутствует металлическая и водородная связи

Na, KF, NH<sub>3</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>-COOH, H<sub>2</sub>S, Al, NaCl.

# Физические свойства.

- Валентные электроны принадлежат одновременно всем атомам металла, свободно перемещаясь по всему кристаллу.
- Образуя единое электронное облако («электронный газ»).
- Электроны обладают свойствами волны, они «размазаны» по всему куску металла.
- В этом типе связи электроны обуславливают высокую тепло- и электропроводность, металлический

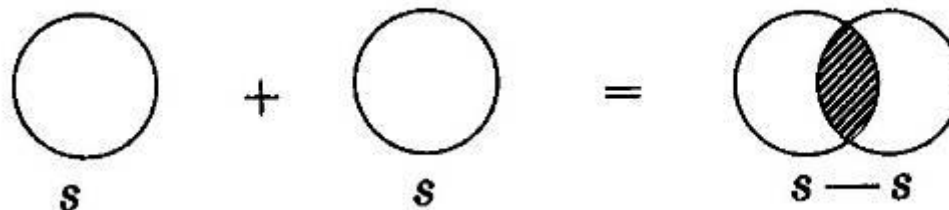
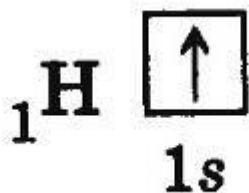
# Ковалентная химическая связь

- ЭТО СВЯЗЬ, ВОЗНИКАЮЩАЯ МЕЖДУ АТОМАМИ **за счет** образования **общих электронных пар**

Механизм образования связи: 

- Обменный
- Донорно-акцепторный

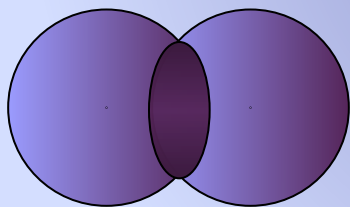
$\text{H}_2$  — водород:



# Разновидности ковалентной связи



ковалентная  
неполярная связь

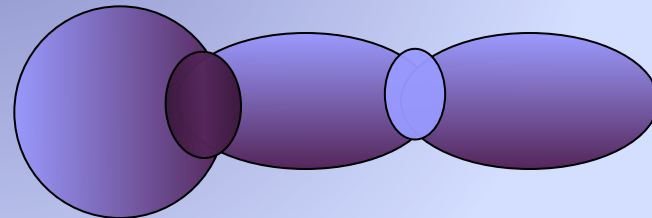


S-S

перекрывание



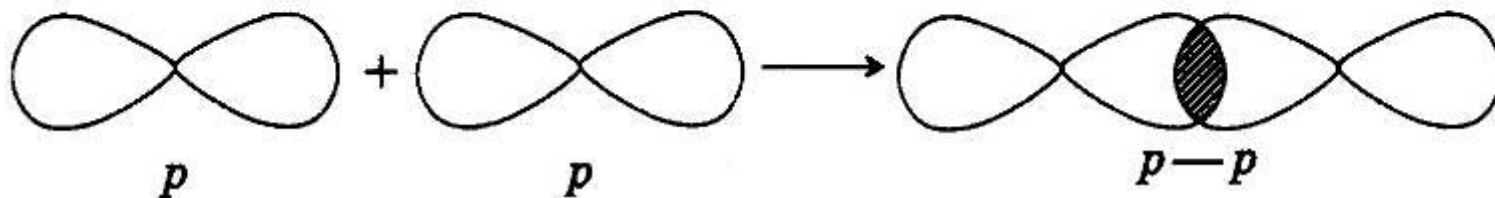
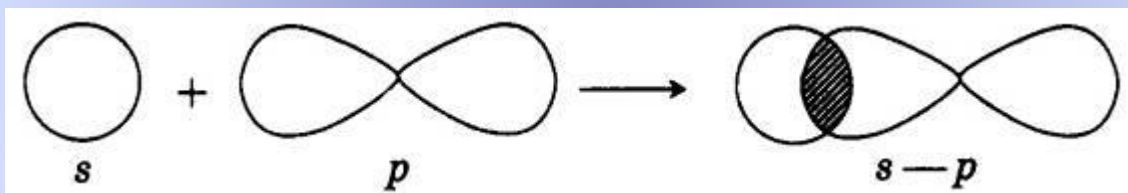
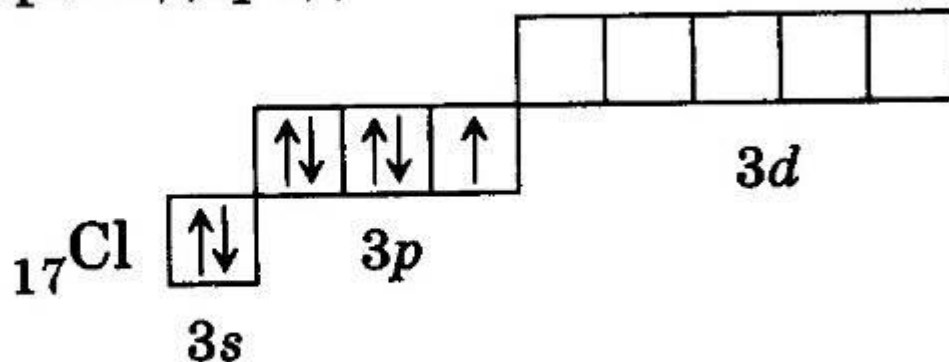
ковалентная полярная связь



S-P

перекрывание

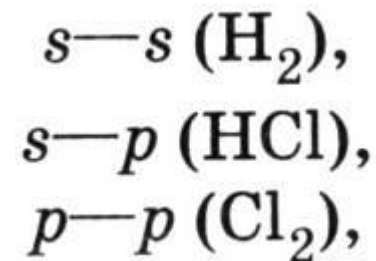
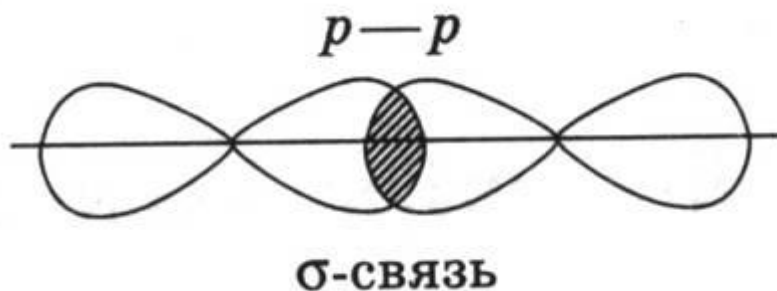
# HCl — хлороводород:



## Донорно-акцепторный механизм

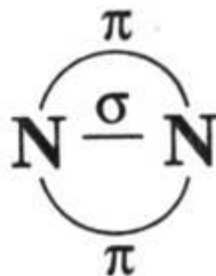
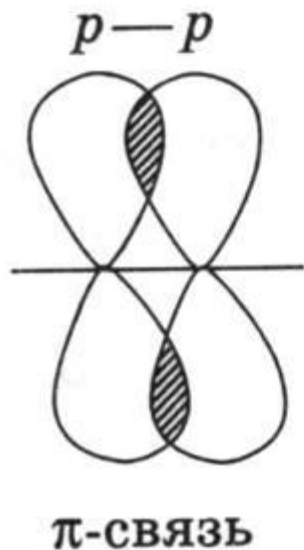


## Способ перекрывания электронных орбиталей:



Задание № 1:

Вспомните, что такое  
сигма- и пи- связи?



Задание № 2:

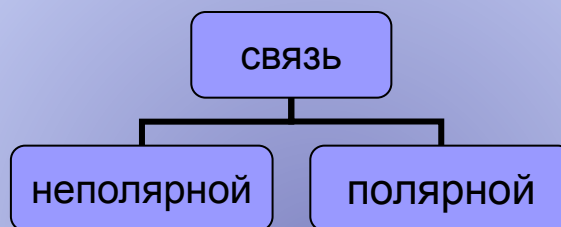
Укажите пару формул веществ, в  
молекулах которых есть только  
сигма-связи:

- а)  $CH_4$  и  $O_2$ ;
- б)  $C_2H_5OH$  и  $H_2O$ ;
- в)  $N_2$  и  $CO_2$ ;



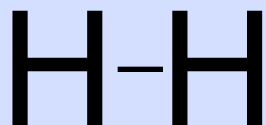
# Полярность ковалентной связи

- **степень смещенности** общих электронных пар к одному из связанных ими атомов

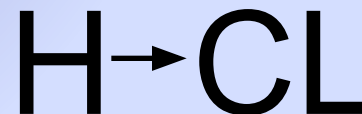


*Ковалентную химическую связь, образующуюся между атомами с одинаковой электроотрицательностью, называют неполярной*

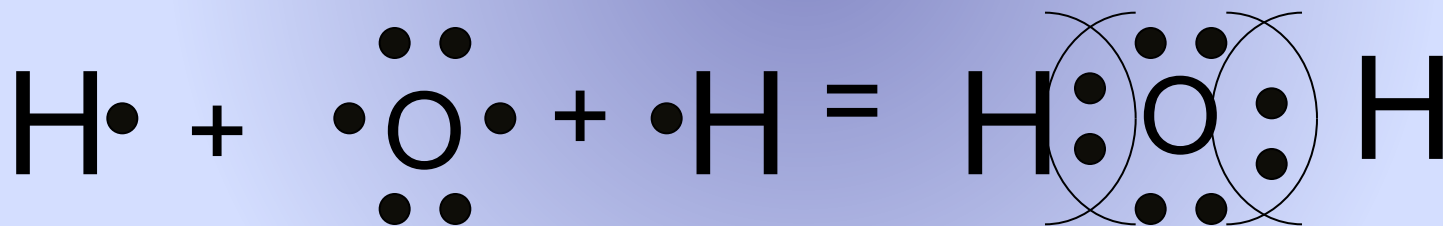
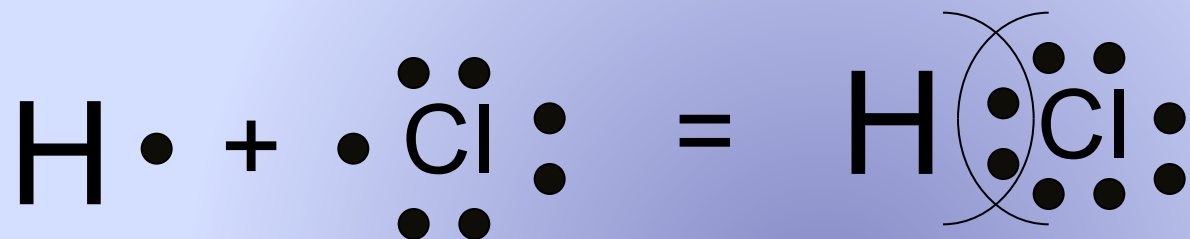
*Ковалентную химическую связь, образующуюся между атомами с разной электроотрицательностью, называют полярной*



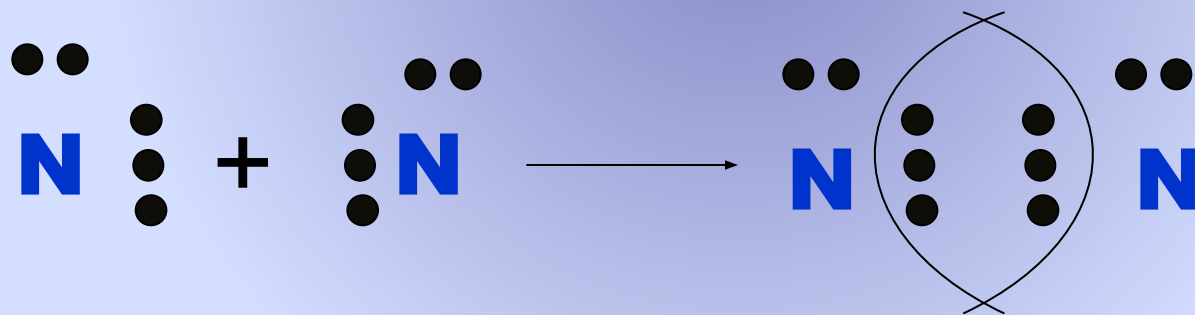
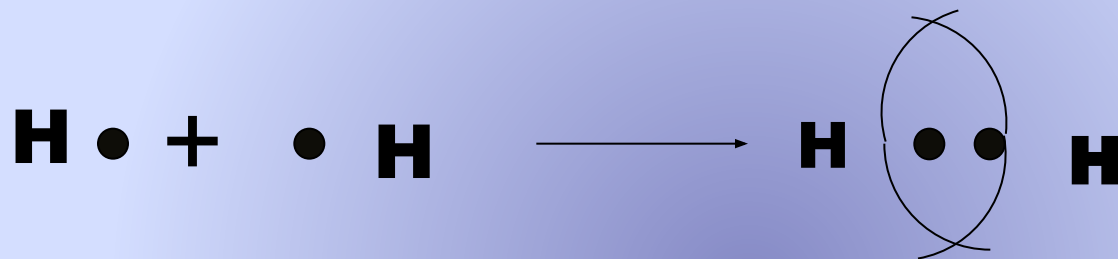
электроотрицательность (ЭО)  
— свойство оттягивать к себе валентные электроны от других атомов



# Механизм образования ковалентной полярной связи

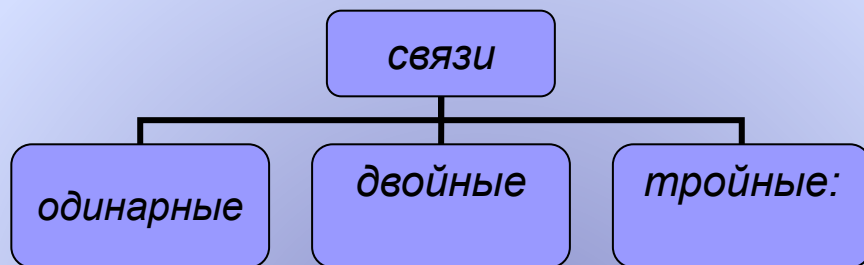


# Механизм образования ковалентной неполярной связи

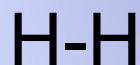


# Кратность ковалентной связи

- **число** общих электронных **пар**, связывающих атомы



водород



оксид углерода  
(IV)



азот

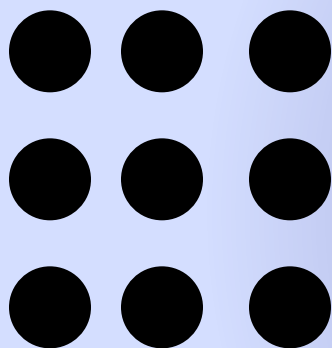


Задание:

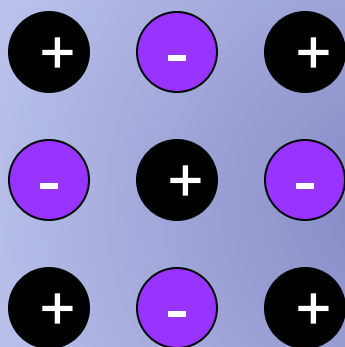
Выпишите отдельно структурные формулы веществ с ковалентной полярной и неполярной связью. Укажите при помощи стрелки полярность. Определите валентность и степень окисления атомов.

$\text{Br}_2$ ;  $\text{HCl}$ ;  $\text{KBr}$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ;  $\text{Ba}$ ;  $\text{SO}_3$ ;  $\text{Li}_3\text{N}$ ;  $\text{P}_4$ ;  $\text{C}_2\text{H}_4$ .

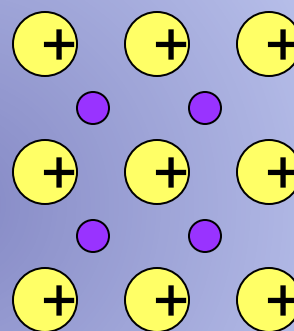
# Основные типы структур кристаллических решеток



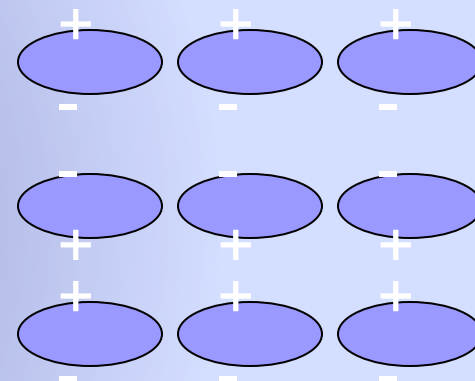
Атомная



Ионная



Металлическая



Молекулярная

# ВЕЩЕСТВА С АТОМНОЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКОЙ

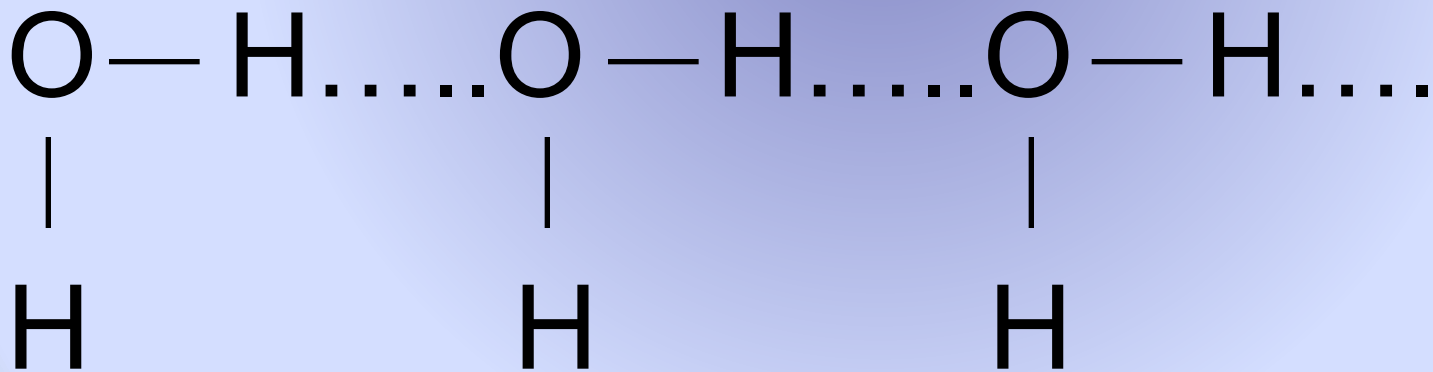
- **АЛМАЗ(C), КРЕМНИЙ (Si), КВАРЦ (SiO<sub>2</sub>).**
- **Они состоят из атомов, связанных друг с другом в бесконечный трехмерный каркас.**
- **Атомный каркас обладает высокой прочностью.**
- **Кристаллы твердые, тугоплавкие, без запаха, в воде нерастворимы.**

# ВЕЩЕСТВА С МОЛЕКУЛЯРНОЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ РЕШЕТКОЙ

- В УЗЛАХ – НАХОДЯТСЯ МОЛЕКУЛЫ.
- УДЕРЖИВАЮТСЯ СЛАБЫМИ МЕЖМОЛЕКУЛЯРНЫМИ СИЛАМИ.
- ВЕЩЕСТВА ЛЕГКОПЛАВКИ, ЧАСТО ИМЕЮТ ЗАПАХ.
- ПРИ КОМНАТНОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ ПРЕДСТАВЛЯЮТ СОБОЙ ЖИДКОСТИ (ВОДА, БРОМ), ГАЗЫ (КИСЛОРОД, АЗОТ) ИЛИ ЛЕГКОПЛАВКИЕ ТВЕРДЫЕ ВЕЩЕСТВА (ИОД, СЕРА)

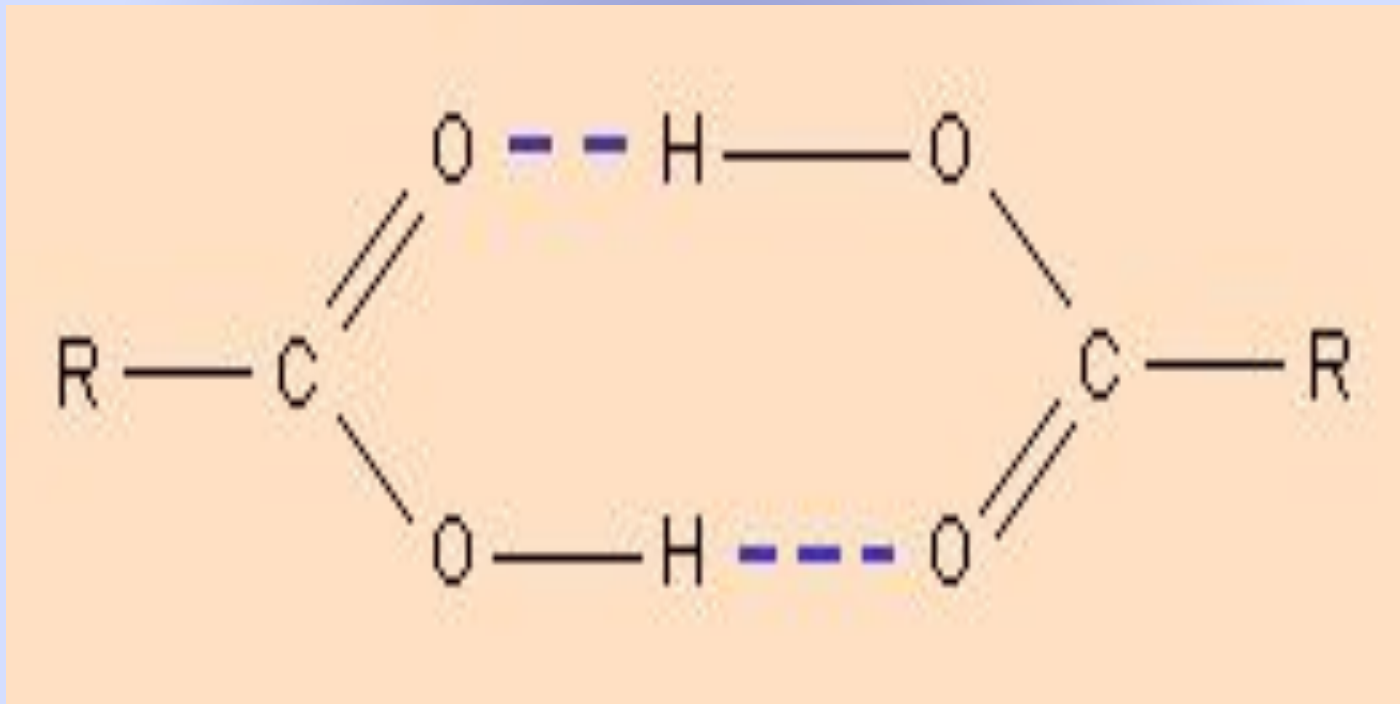
# Водородная связь

- Химическая связь между положительно поляризованными атомами водорода одной молекулы (или ее части) и отрицательно поляризованными атомами сильно электроотрицательных элементов, имеющих неподеленные электронные пары (F, O, N и реже C1 и S) другой молекулы (или ее части)

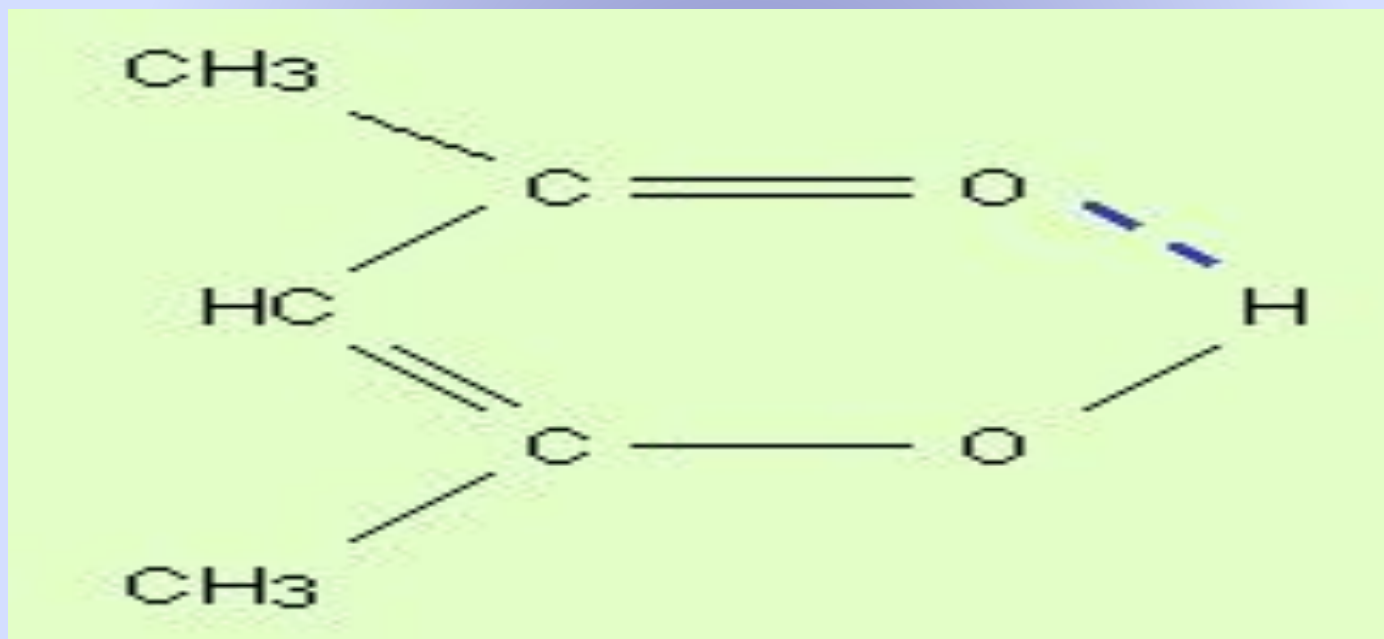




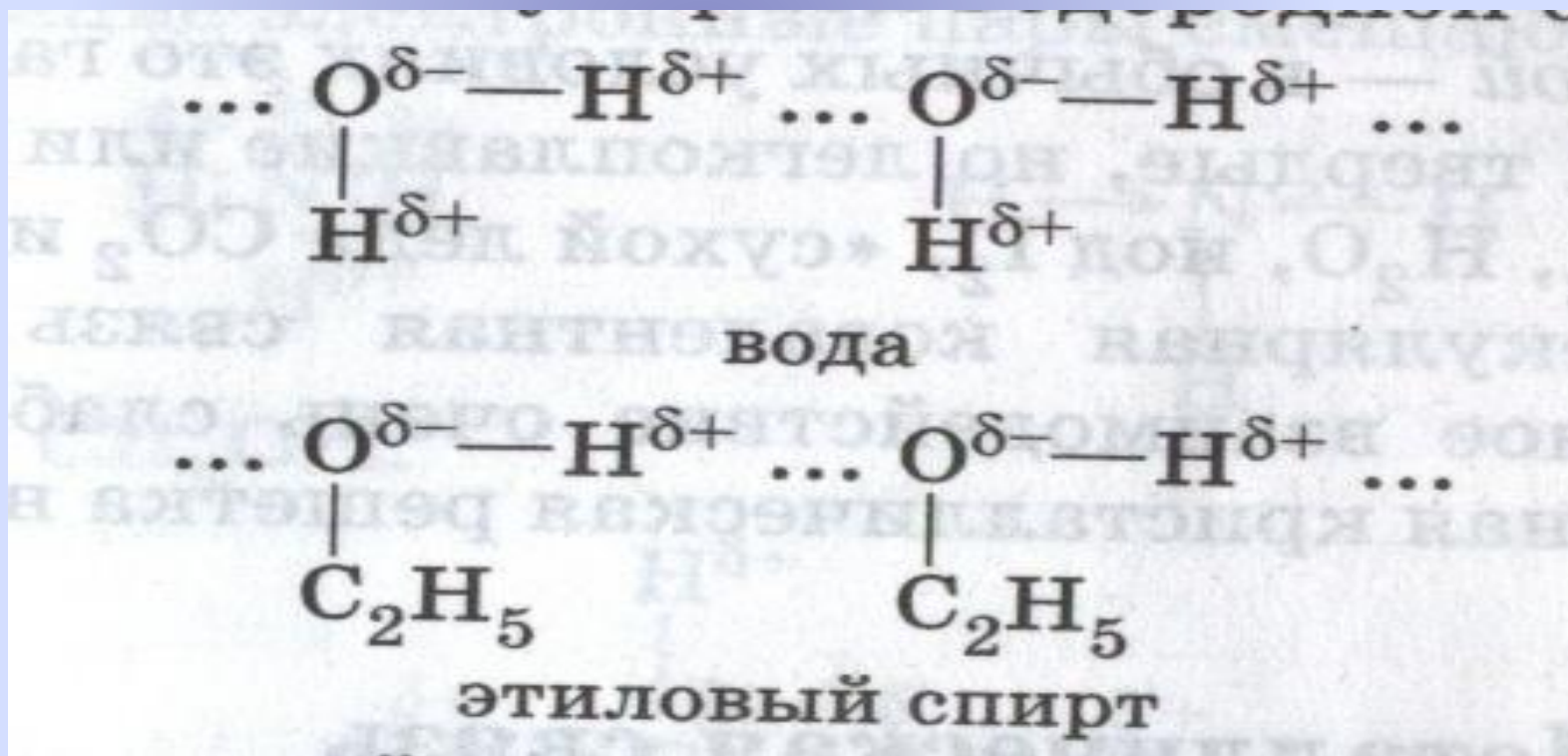
# Образование межмолекулярной водородной связи.



# Образование внутримолекулярной водородной связи.



частично электростатический,  
частично донорно-акцепторный  
характер. Примеры  
межмолекулярной водородной  
связи:



# Самостоятельная работа

- Определите типы химических связей между атомами в веществах.

$\text{CaBr}_2$ ;  $\text{HCl}$ ;  $\text{K}$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{BaO}$ ;

$\text{SO}_2$ ;  $\text{LiNO}_3$ ;  $\text{S}_2$ ;  $\text{C}_2\text{H}_2$ ;  $\text{Na}$ ;  $\text{HCOOK}$ .

# Самостоятельная работа

## Виды химической связи

ионная	Ковалентная полярная	Ковалентная неполярная	металлическая
--------	-------------------------	---------------------------	---------------