

# ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ.

Ионная химическая связь

# ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

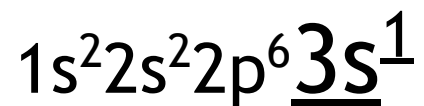
- Это взаимодействие атомов, которое связывает их в молекулы, ионы, радикалы, кристаллы.
- 4 типа химических связей:
- Ионная
- Ковалентная
- Металлическая
- Водородная

# ИОННАЯ ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ

- Это связь, образовавшаяся за счет электростатического притяжения катионов к анионам.
- Главный закон химической реакции - заполнение валентного энергетического уровня.
- Когда валентный энергетический уровень заполнен - элемент становится *стабильным* или *насыщенным*.

# СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ИОННОЙ СВЯЗИ В ХЛОРИДЕ НАТРИЯ.

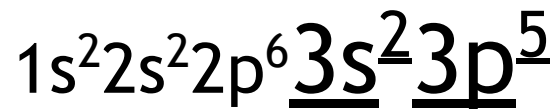
- Натрий - Na, щелочной металл (группа IA).  
Электронная конфигурация:



Как видим, натрий имеет один валентный электрон, который он "согласен" отдать, чтобы его энергетические уровни стали завершенными.

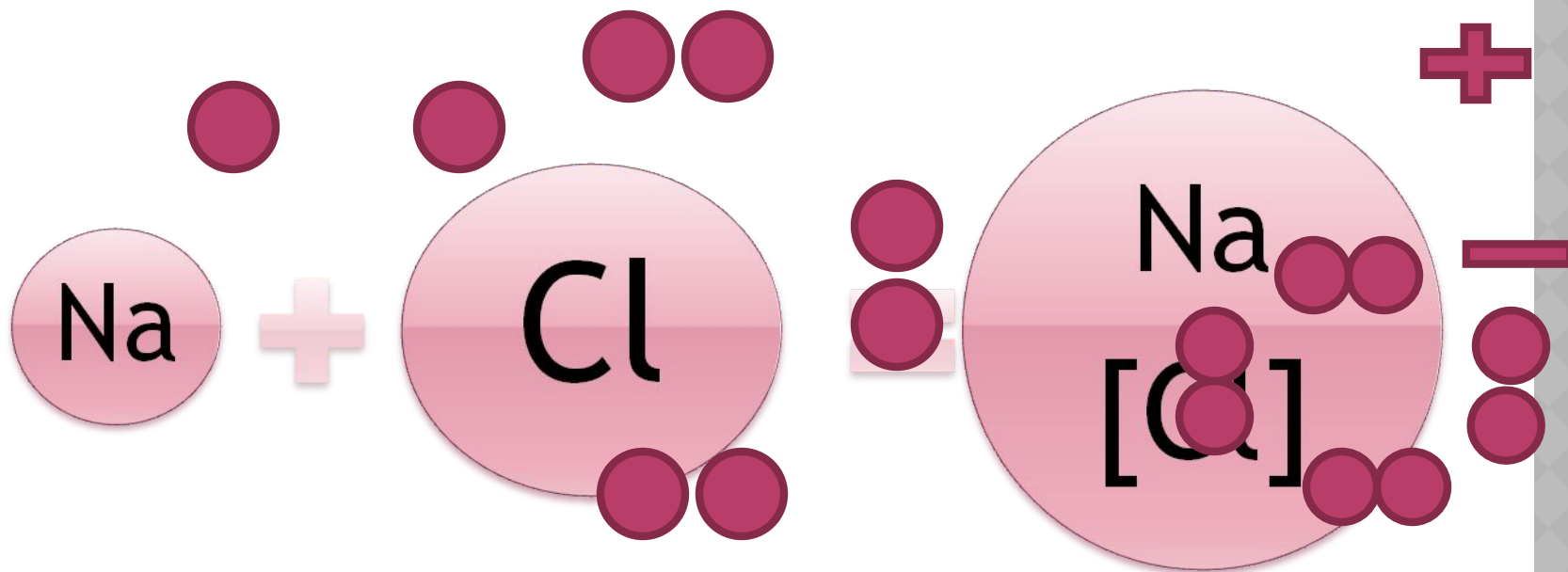
# СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ИОННОЙ СВЯЗИ В ХЛОРИДЕ НАТРИЯ.

- Хлор - Cl, галоген (группа VIIA).  
Электронная конфигурация:



Хлор имеет 7 валентных электронов и ему "не хватает" одного электрона, чтобы его энергетические уровни стали завершенными.

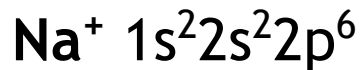
# СХЕМА ОБРАЗОВАНИЯ ИОННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ СВЯЗИ.



# НАТРИЙ NA

- На внешнем энергетическом уровне атома натрия находится один электрон. Для перехода в стабильное состояние, натрий должен: отдать этот электрон, у него "исчезает" 3s-орбиталь, а количество протонов (11) будет на один превосходить количество электронов (10). Поэтому, нейтральный атом натрия превратится в положительно заряженный ион - катион.

Электронная конфигурация катиона натрия:



- Такая же электронная конфигурация и у неона (Ne).

# НАТРИЙ NA

Подведем итог:

- ⦿ атом натрия и его катион отличаются одним электроном;
- ⦿ катион натрия имеет меньший размер, поскольку он теряет внешний энергетический уровень.



# ХЛОР Cl

У хлора ситуация прямо противоположная - на внешнем энергетическом уровне у него находится семь валентных электронов и ему надо принять один электрон, чтобы стать стабильным.

# ХЛОР Cl

Подведем итог:

- атом хлора примет один электрон и станет отрицательно заряженным **анионом** (17 протонов и 18 электронов);
- электронная конфигурация хлора:  
 $\text{Cl}^- \quad 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- анион хлора является изоэлектронным аргону (Ar);
- поскольку внешний энергетический уровень хлора "достроился", то радиус катиона хлора будет немного больше, чем у "чистого" атома хлора.

# КАТИОНЫ

- Другие соли образуются по аналогичному принципу, что и хлорид натрия. Металл отдает электроны, а неметалл их получает.
- Из периодической таблицы видно, что: элементы группы IA (щелочные металлы) отдают один электрон и образуют катион с зарядом  $1^+$ ;
- элементы группы IIA (щелочноземельные металлы) отдают два электрона и образуют катион с зарядом  $2^+$ ;
- элементы группы IIIA отдают три электрона и образуют катион с зарядом  $3^+$ ;

# АНИОНЫ

- элементы группы VIIA (галогены) принимают один электрон и образуют анион с зарядом  $1^-$ ;
- элементы группы VIA принимают два электрона и образуют анион с зарядом  $2^-$ ;
- элементы группы VA принимают три электрона и образуют анион с зарядом  $3^-$ ;

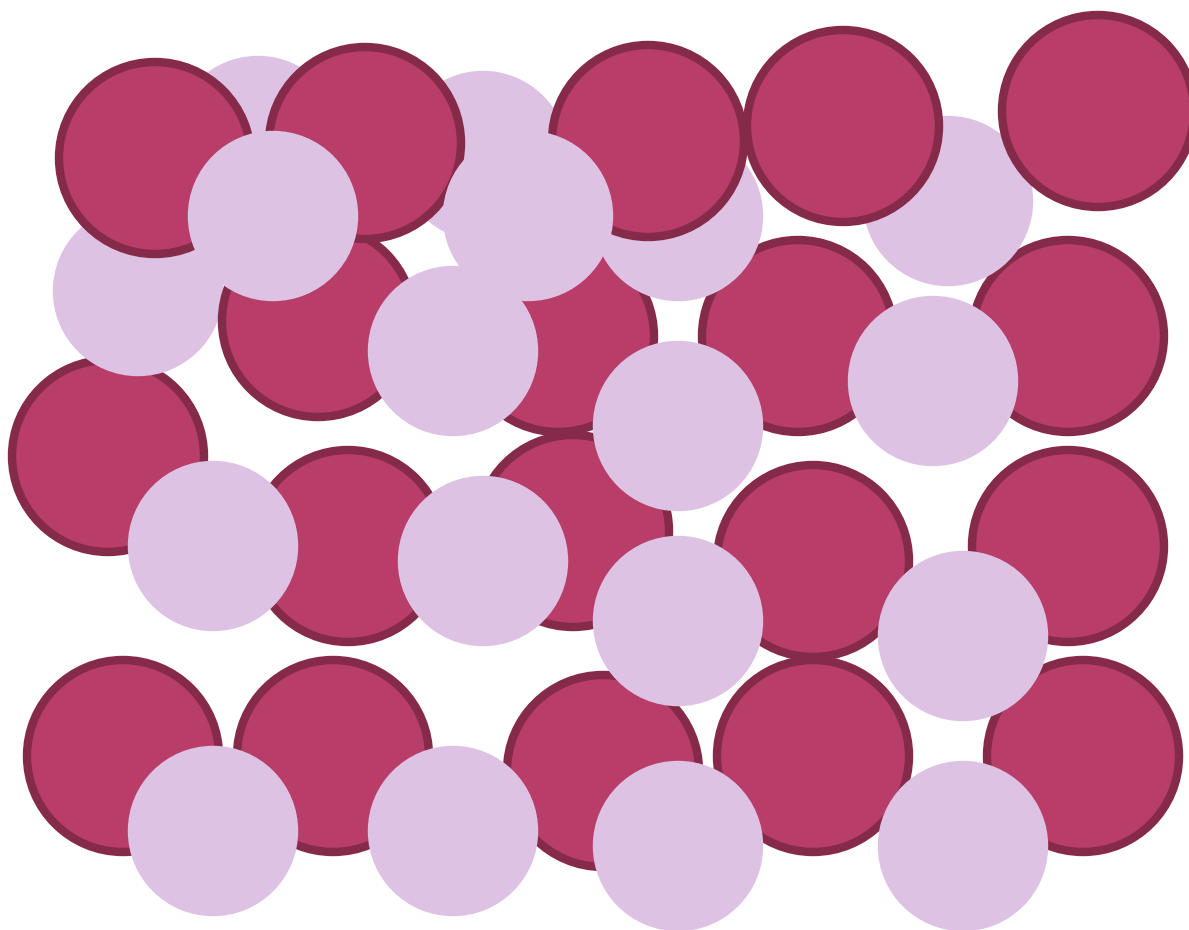
# ПРИМЕР КАТИОНОВ

- $\text{Li}^+$  Катион лития
- $\text{Na}^+$  Катион натрия
- $\text{K}^+$  Катион калия
- $\text{Be}^{2+}$  Катион бериллия
- $\text{Mg}^{2+}$  Катион магния
- $\text{Ca}^{2+}$  Катион кальция
- $\text{Sr}^{2+}$  Катион стронция
- $\text{Ba}^{2+}$  Катион бария

## ПРИМЕР АНИОНОВ

- $F^-$  Анион фтора
  - $Cl^-$  Анион хлора
  - $Br^-$  Анион брома
  - $I^-$  Анион йода
- 
- $O^{2-}$  Анион кислорода
  - $S^{2-}$  Анион серы

# ИОННАЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА



# ИОННАЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА

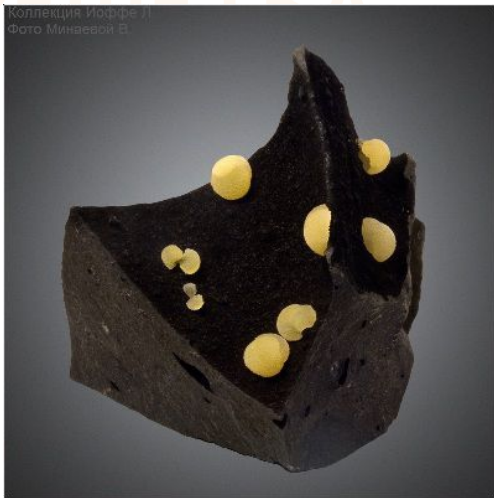
В кристалле хлорида натрия нельзя выделить отдельные молекулы соли. Их нет. Весь кристалл следует рассматривать как гигантскую макромолекулу, состоящую из равного числа ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}_n\text{Cl}_n$ , где  $n$  - большое число. Связи между ионами в таком кристалле весьма прочны. Поэтому вещества с ионной решеткой обладают сравнительно высокой твердостью. Они тугоплавки и малолетучи.



# ИОННАЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА

Плавление ионных кристаллов приводит к нарушению геометрически правильной ориентации ионов относительно друг друга и уменьшению прочности связи между ними. Поэтому расплавы их проводят электрический ток. Ионные соединения, как правило, легко растворяются в жидкостях, состоящих из полярных молекул, например в воде.

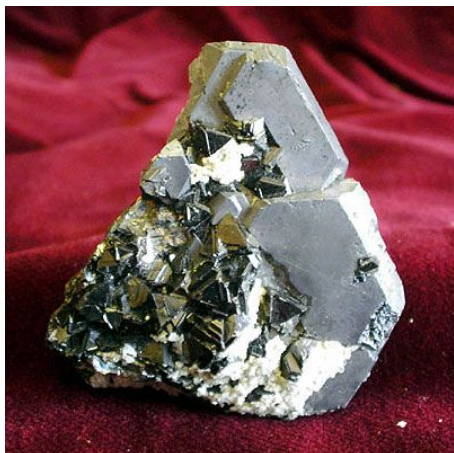
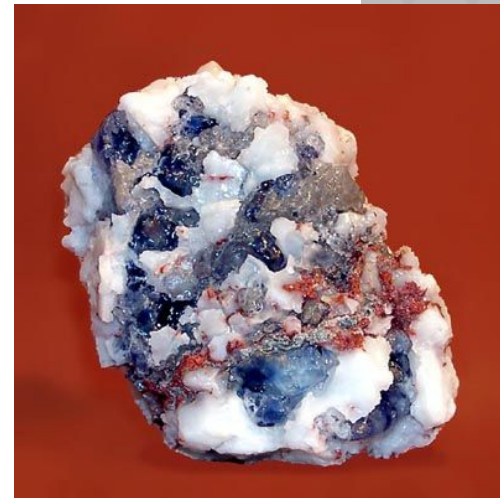
# ИОННАЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ РЕШЕТКА



Кальцит  $\text{CaCO}_3$



Галит  $\text{NaCl}$



Галенит  $\text{PbS}$



# НАЙДИ ИОННУЮ СВЯЗЬ

$\text{AlBr}_3$

$\text{Cl}_2$

$\text{KI}$

$\text{NH}_3$

$\text{HCl}$

$\text{CaC}_2$

$\text{Mg}$

$\text{RbH}$