

Химическая связь.

Ионная химическая связь

Цель урока: сформировать понятие ионная химическая связь.

Задачи урока:

- Изучить виды химической связи в теме «строение вещества», на данном уроке разобрать причины и механизмы образования ионной связи.
- Познакомить: с типами ионных кристаллических решеток; с физическими свойствами веществ кристаллических решеток.
- Знать основные понятия: химическая связь, ионная химическая связь, ионные кристаллические решетки.
- Уметь определять ионную связь.

Тип урока: изучение нового материала.

Этапы урока:

- Организационный момент: поставить цели и задачи урока.
- Изучение нового материала.(см. слайды)
- Закрепление нового материала.

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.

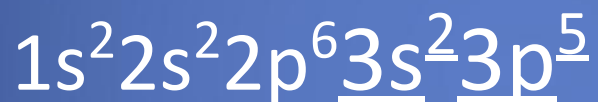
- **Натрий** - Na, щелочной металл (группа IA).
Электронная конфигурация:



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

Схема образования ионной связи в хлориде натрия.

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

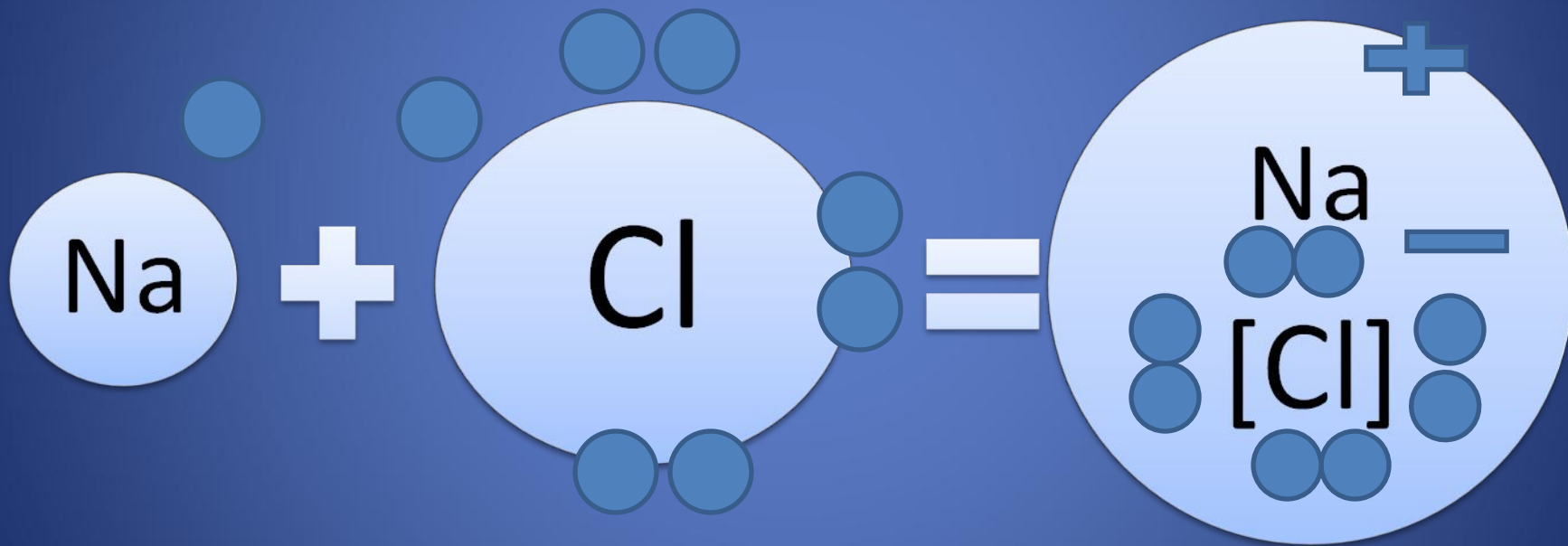


Как видим, хлор имеет 7 валентных электронов и ему "не хватает" одного электрона, чтобы его энергетические уровни стали завершенными.

почему
"дружны"
атомы хлора и
натрия?



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).



Так что же, натрий превратился
в неон?



Вовсе нет - не забывайте о
протонах!

Их по-прежнему; у натрия
- 11; у неона - 10. Говорят,
что катион натрия
является *изоэлектронным*
неону (поскольку их
электронные конфигурации
одинаковы).

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.



В результате перемещения электрона образуются ионы: **катион натрия** (Na^+) и **анион хлора** (Cl^-). Поскольку противоположные заряды притягиваются, то образуется устойчивое соединение **NaCl (хлорид натрия) - поваренная соль.**

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

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



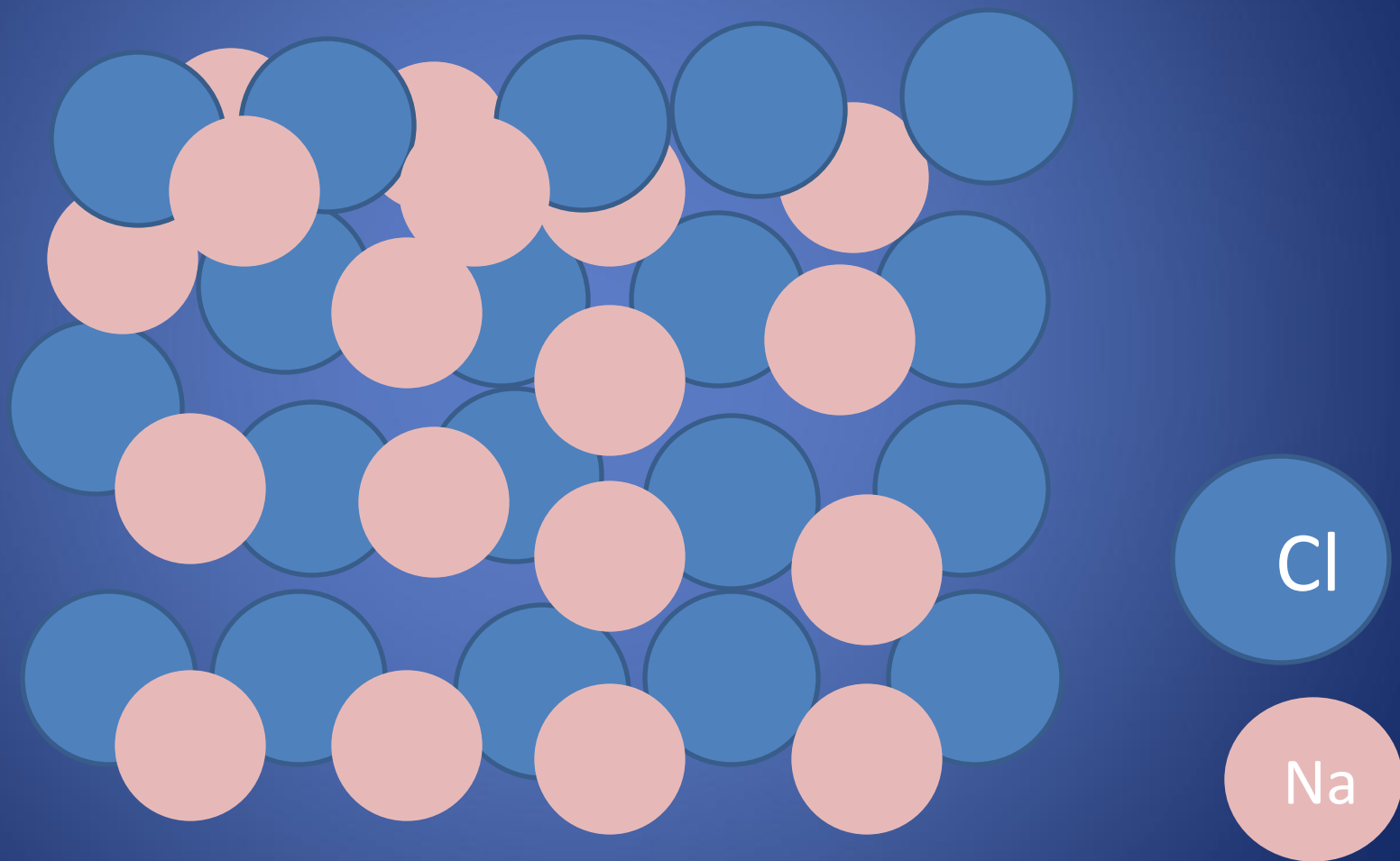
Пример анионов

- 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



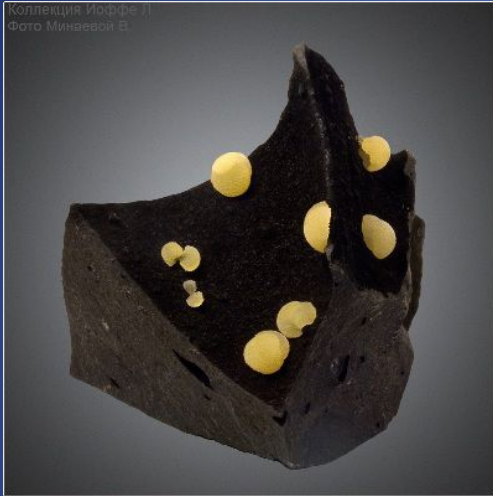
В кристалле хлорида натрия нельзя выделить отдельные молекулы соли. Их нет. Весь кристалл следует рассматривать как гигантскую макромолекулу, состоящую из равного числа ионов Na^+ и Cl^- , Na_nCl_n , где n - большое число. Связи между ионами в таком кристалле весьма прочны. Поэтому вещества с ионной 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.



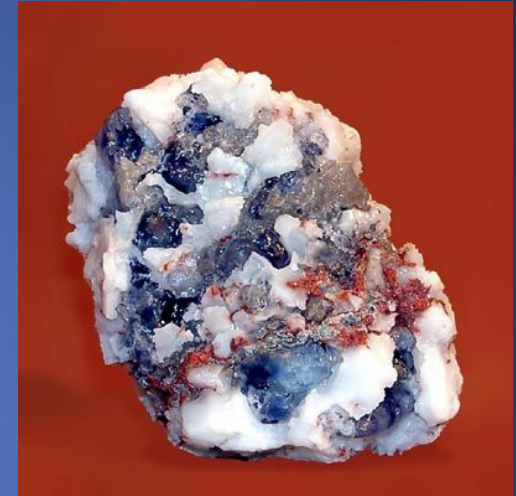
Ионная кристаллическая решетка



Кальцит CaCO_3



Галит NaCl



Галенит PbS



Найди ионную связь

AlBr_3

Cl_2

KI

NH_3

HCl

CaC_2

Mg

RbH

ПРАВИЛЬНО!!!



Литература:

- Габриелян О.С., Лысова Г.Г. «Учебник химии», 11 класс.
- www.himhelp.ru
- www.prosto-o-slognom.ru/chimia