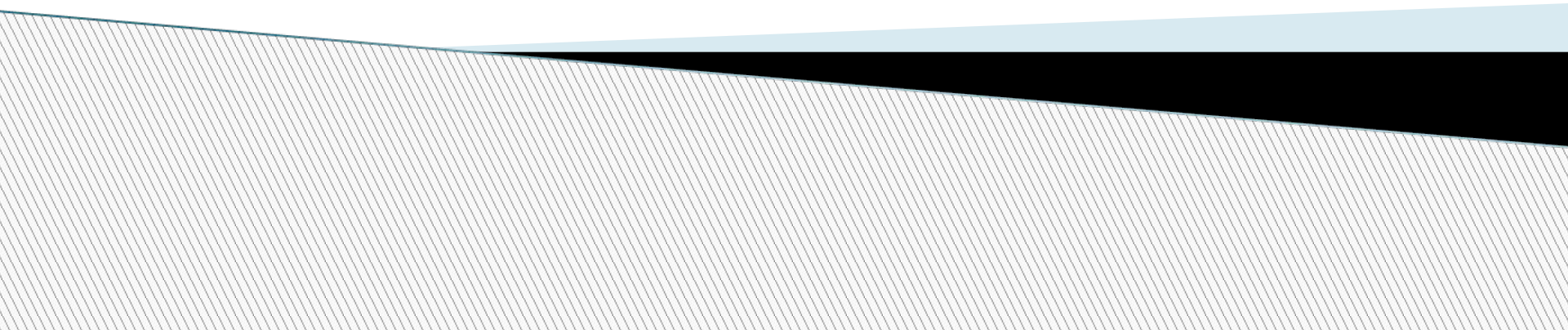


# Химическая связь.

Ионная химическая связь



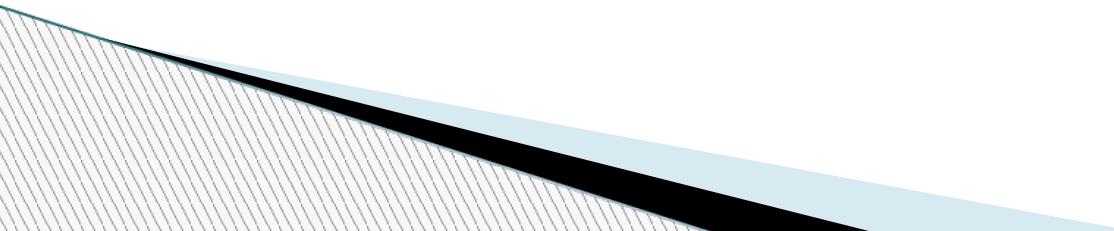
# Цель урока: сформировать понятие ионная химическая связь.

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

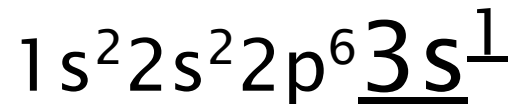
- Это взаимодействие атомов, которое связывает их в молекулы, ионы, радикалы, кристаллы.
- 4 типа химических связей:
  - Ионная
  - Ковалентная
  - Металлическая
  - Водородная

# 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.

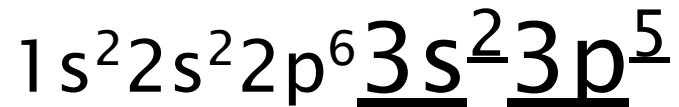
- ▣ **Натрий - Na**, щелочной металл (группа IA).  
Электронная конфигурация:



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

# Схема образования ионной связи в хлориде натрия.

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



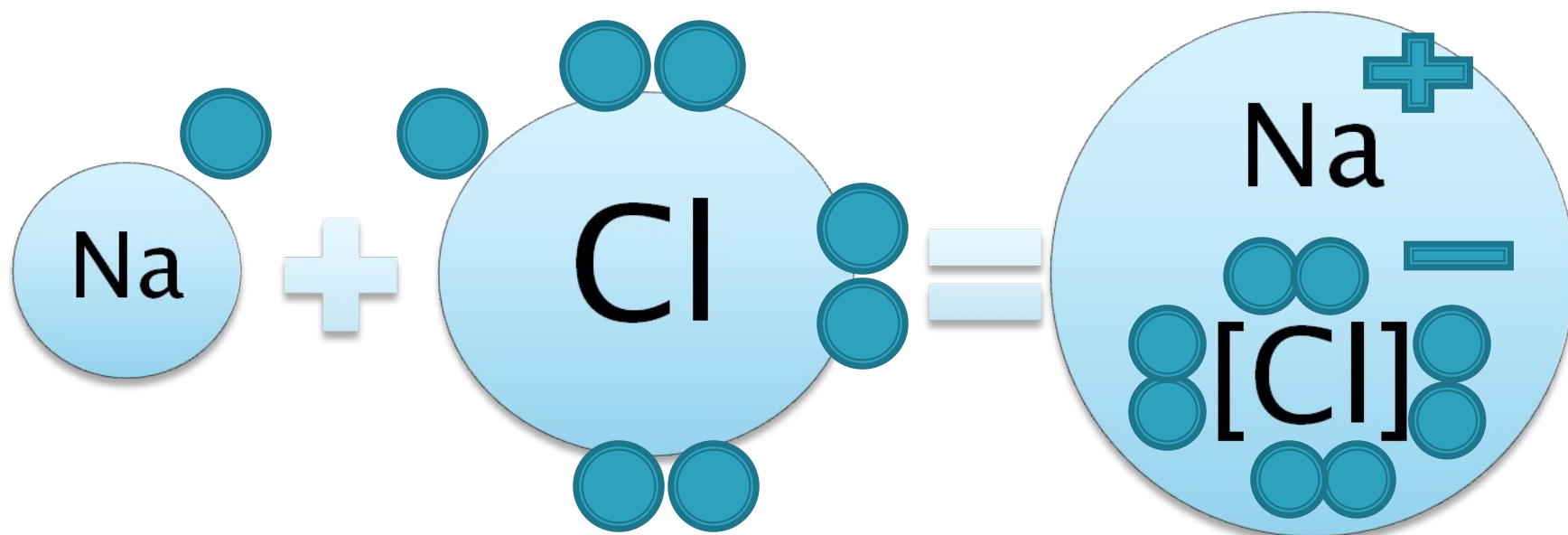
Как видим, хлор имеет 7 валентных электронов и ему "не хватает" одного электрона, чтобы его энергетические уровни стали завершенными.

почему  
"дружны"  
атомы хлора и  
натрия?





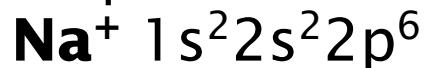
# Схема образования ионной химической связи.



# 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:  
**Cl<sup>-</sup>**  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- анион хлора является изoeлектронным аргону (Ar);
- поскольку внешний энергетический уровень хлора "достроился", то радиус катиона хлора будет немного больше, чем у "чистого" атома хлора.



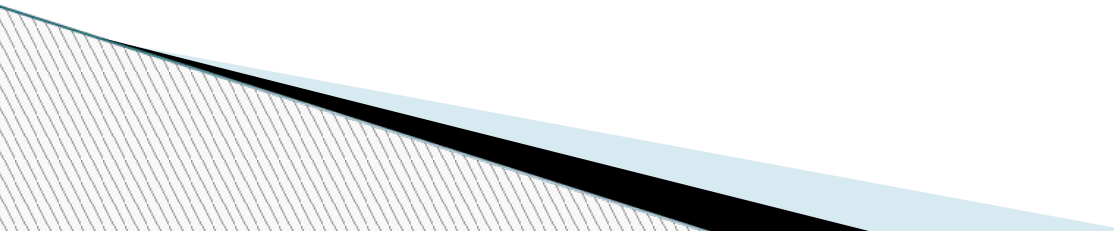
В результате перемещения электрона образуются ионы: катион натрия ( $\text{Na}^+$ ) и анион хлора ( $\text{Cl}^-$ ). Поскольку противоположные заряды притягиваются, то образуется устойчивое соединение **NaCl (хлорид натрия)** - поваренная соль.

# 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

$\text{Li}^+$	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

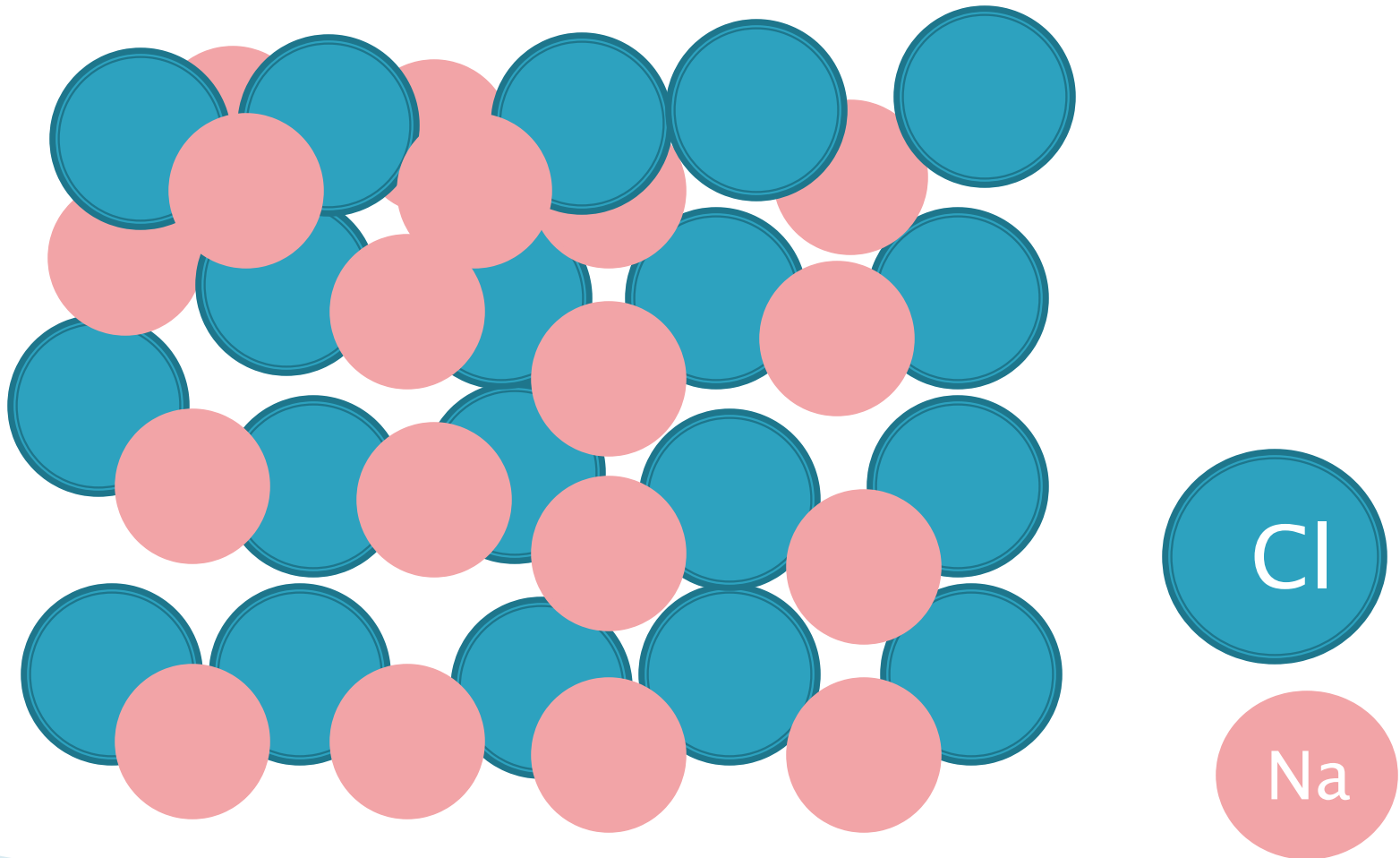


# Пример анионов

- $F^-$  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



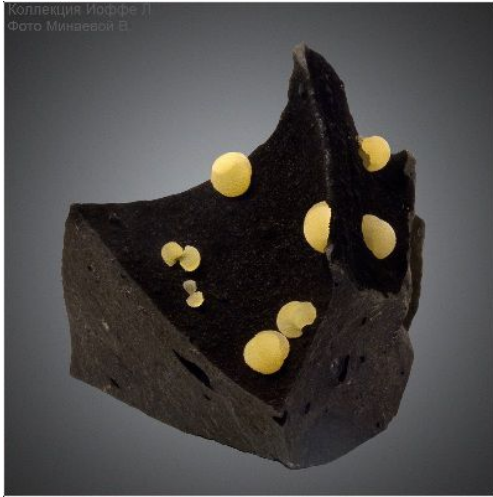
В кристалле хлорида натрия нельзя выделить отдельные молекулы соли. Их нет. Весь кристалл следует рассматривать как гигантскую макромолекулу, состоящую из равного числа ионов  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}_n\text{Cl}_n$ , где  $n$  - большое число. Связи между ионами в таком кристалле 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

$AlBr_3$

$Cl_2$

$KI$

$NH_3$

$HCl$

$CaC_2$

$Mg$

$RbH$


ПРАВИЛЬНО!!!





□ Спасибо за внимание!

Презентацию подготовила и провела  
учитель химии Бойкова А.А.



# Литература:

- Габриелян О.С., Лысова Г.Г. «Учебник химии», 11 класс.
- [www.himhelp.ru](http://www.himhelp.ru)
- [www.prosto-o-slognom.ru/chimia](http://www.prosto-o-slognom.ru/chimia)