

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

Ионная химическая связь

Ионная химическая связь - это связь, образовавшаяся за счет электрического притяжения катионов к анионам.

Наиболее устойчивой является такая электронная конфигурация атомов, при которой на внешнем электронном уровне, подобно атомам благородных газов, будет находиться 8 электронов (а для 1 энергетического уровня – 2)

При химических взаимодействиях атомы стремятся приобрести именно такую устойчивую электронную конфигурацию. Это происходит во время процесса восстановления или окисления.



Атомы, присоединившие свои электроны, превращаются в отрицательные ионы, или анионы, а атомы, отдавшие электроны - в положительные ионы, или катионы. Между катионами и анионами возникают силы электростатического притяжения, которые будут удерживать их друг около друга, осуществляя тем самым ионную химическую связь. Этот тип связи характерен для элементов главных подгрупп I и II групп, кроме Ма и Ве)



Два разноименно заряженных иона, связанные силами притяжения, не теряют способности взаимодействовать с противоположно заряженными ионами, вследствие чего образуются соединения с ионной кристаллической решеткой.

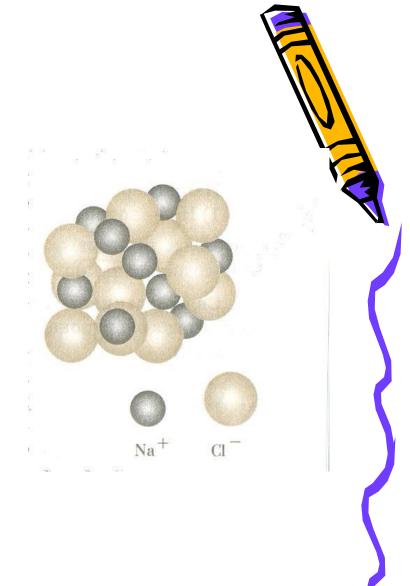
Ионные соединения представляют собой твердые, прочные, тугоплавкие вещества с высокой температурой плавления. Растворы и расплавы большинства ионных соединений - электролиты.

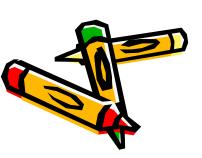
Ионная связь является случаем ковалентной полярной связи.



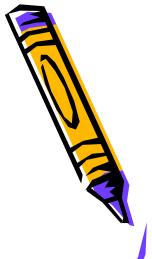
В ионном соединении ионы представлены как бы в виде электрических зарядов со сферической симметрией электрического поля, одинаково убывающего с увеличением расстояния от центра заряда (иона) в любом направлении.

Ионная связь ненаправленная.





Ковалентная химическая связь

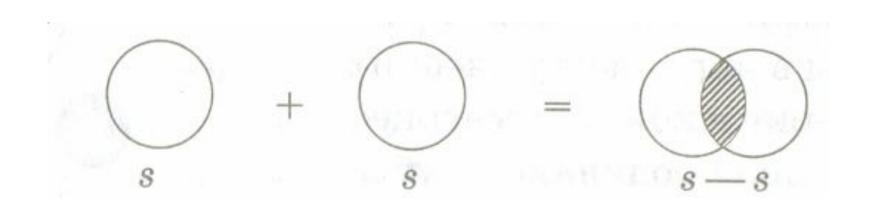


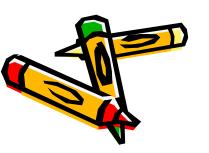
Ковалентная химическая связь - это связь, возникающая между атомами за счет общих электронных пар.



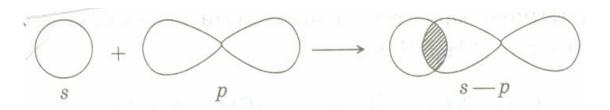
1)Связь возникает благодаря образованию общей электронной пары s-электронами атомов H_2 (перекрыванию s-орбиталей)



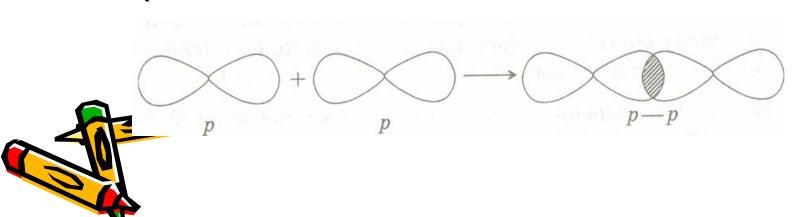




2)Связь возникает за счет образовани электронной пары из s- и p- электронов (перекрывания s— p- орбиталей)

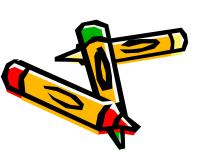


За счет перекрывания р—р- орбиталей



Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи рассмотрим на классическом примере образования иона аммония NH_4

Донор имеет электронную пару, акцептор - свободную орбиталь, которую эта пара может занять. В ионе аммония все 4 связи ковалентные и равноценные.



По способу перекрывания электронных орбиталей различают σ и π -ковалентные связи (сигма- и пи-)

1). σ -связь. Электронная плотность находится в одной области, расположенной на линии, соединяющей ядра атомов. Эта связь прочная.

2)π-связь образуется за счет бокового перекрывания р-орбиталей в двух областях. Эта связь менее прочная.



σ-связи могут образовываться за счет перекрывания электронных орбиталей:

5-S (H₂)

5-P (HCI)

P — P (Cl₂)

А также за счет перекрывания «чистых» и гибридных орбиталей

 $S = SP^3 (CH_4)$

 $SP^2 - SP_3 (C_2H_4)$



По числу общих электронных пар, связывающих атомы, то есть по кратности, различают связи:

1. Одинарные

$$H_2 H - H$$

2. Двойные

$$CO_2$$
 $O=C=O$

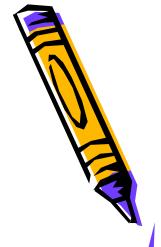
3. Тройные

$$N_2$$
 $N=N$





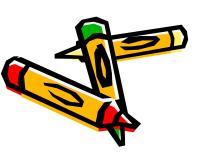
По степени смещённости общих электронных пар к одному из связанных ими атомов ковалентная связь может быть неполярной и полярной.



Ковалентную химическую связь, образующуюся между атомам с одинаковой электроотрицательностью, называют НЕПОЛЯРНОЙ.

 H_2 CI_2 N_2

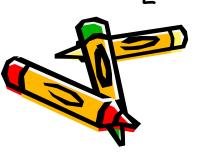
Ковалентную химическую связь между атомами элементов, электроотрицательности которых различаются, называют ПОЛЯРНОЙ. NH₃



Вещества с ковалентной связью характеризуются кристаллической решеткой двух типов:

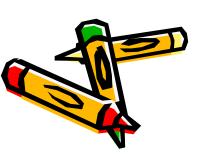
Атомной - очень прочной (алмаз, графит, кварц SiO_2)

Молекулярной - в обычных условиях это газы, легколетучие жидкости и твердые, но легкоплавкие или возгоняющиеся вещества (Cl_2 , H_2O , I_2 , CO_2 и др.)



Металлическая связь

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





Это связь ненаправленная, ненасыщенная характеризуется небольшим числом валентных электронов и большим числом свободных орбиталей, что характерно для атомов металлов.

$$M^0$$
— $n\bar{e} \longrightarrow M^{n+}$

Наличием металлической связи обусловлены физические свойства металлов и сплавов: твердость, электрическая проводимость и теплопроводность, ковкость, пластичность, металлический блеск.

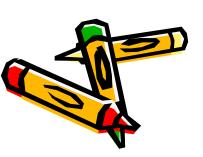


Водородная связь

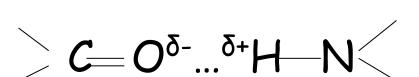
Химическая связь между положительно поляризованными атомами водорода одной молекулы (или ее части) и отрицательно поляризованными атомами сильно электроотрицательных элементов, имеющих неопределенные электронные пары (F, O, N и реже Cl и S) другой молекулы (или ее части)



Механизм образования водородной связи имеет частично электростатический, частично донорно-акцепторный характер.



В биополимерах - белках имеется внутримолекулярная водородная связь между карбонильным кислородом и водородом аминогруппы







Единая природа химической связи

Деление химических связей на группы носит условный характер.

Ионную связь можно рассматривать как предельный случай ковалентной связи.

Металлическая связь совмещает ковалентное взаимодействие атомов и электростатическое притяжение между этими электронами и ионами металлов.



Различные типы связей могут содержаться в одних и тех же веществах.

Например:

- В основаниях между атомами кислорода и водорода в гидроксогруппах связь ковалентная полярная, а между металлом и гидроксогруппой – ионная;
- ✓ В солях кислородсодержащих кислот между атомами неметалла и кислородом кислотного остатка – ковалентная подярная, а между металлом и кислотным остатком – ионная;

- № В солях аммония, метиламмония т.д. между атомами азота и водорода ковалентная полярная, а между ионами аммония или метиламмония и кислотным остатком ионная и т.д.
- ✓ В пероксидах металлов связь между атомами кислорода ковалентная неполярная, а между металлом и кислородом – ионная и т.д.



Различные типы связей могут переходить одна в другую

- □ При электролитической диссоциации в воде ковалентных соединений ковалентная полярная связь переходит в ионную

Причиной единства всех типов и видов химических связей служит их одинаковая физическая природа - электронноядерное взаимодействие

