

Ligação iónica

Ricardo Ferreira Fernandes
Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

CITAÇÃO

Fernandes, R. F. (2015)
Ligação iónica,
Rev. Ciência Elem., V3(02):138.
doi.org/10.24927/rce2015.138

EDITOR

José Ferreira Gomes,
Universidade do Porto

RECEBIDO EM

20 de fevereiro de 2010

ACEITE EM

14 de julho de 2010

PUBLICADO EM

15 de junho de 2015

COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2015.
Este artigo é de acesso livre,
distribuído sob licença Creative
Commons com a designação
[CC-BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), que permite
a utilização e a partilha para fins
não comerciais, desde que citado
o autor e a fonte original do artigo.

rce.casadasciencias.org



A ligação iónica é um tipo de ligação química que ocorre através da atração eletrostática entre iões de carga oposta.

A ligação iónica foi proposta no início do século XX pelo físico alemão Walther Ludwig Julius Kossel, e foi interpretada com base na máxima estabilidade alcançada quando os átomos adquirem a configuração eletrónica de um gás nobre, que neste caso é atingida pela transferência de eletrões entre os átomos que participam na ligação.

A ligação iónica ocorre entre átomos que apresentam diferenças acentuadas de eletro-negatividade, isto é, diferenças apreciáveis na capacidade de atrair eletrões dos átomos a que se encontram ligados, como sucede entre os metais e os não metais. O átomo não metálico, que é mais eletronegativo, capta os eletrões do metal, adquirindo carga negativa (-) adquirindo a configuração eletrónica do gás nobre mais próximo. Por seu lado, o átomo menos eletronegativo - o metal - que perde menos facilmente os eletrões de valência, alcançando a configuração eletrónica do gás nobre mais próximo na tabela periódica, adquire simultaneamente carga positiva (+).

Após se terem formado os respetivos catiões e aniões, surgem forças eletrostáticas atrativas entre iões de carga oposta (mais próximos) e repulsivas entre os iões de carga igual (mais afastados). Como consequência destas interações, a força resultante é atrativa e estabelece-se uma ligação, denominada ligação iónica, que mantém os aniões e os catiões unidos no cristal.

Na prática, todas as ligações iónicas têm algum carácter covalente, sendo possível avaliar a quantidade de carácter covalente (e iónico) de uma ligação, em vez de se considerar uma ligação como puramente iónica ou puramente covalente. Assim, o químico norte-americano Linus Pauling propôs uma relação que permite estimar o carácter iónico de uma ligação que ocorre entre os átomos A e B:

$$\text{Fração de carácter iónico } 1 - e^{(-1/4)(\chi_A - \chi_B)}$$

em que χ_A e χ_B representam a eletronegatividade dos átomos A e B.

Deste modo, as ligações com elevado carácter iónico originam compostos, geralmente sólidos, designados por compostos iónicos, os quais não existem como moléculas discretas, mas sim como estruturas gigantes tridimensionais organizadas (estruturas cristalinas). A FIGURA 1 representa a estrutura cristalina do cloreto de sódio (NaCl), em que o balanço das forças repulsivas e atrativas entre os iões Na^+ e Cl^- conduz a um empacotamento organizado numa estrutura cristalina. Os compostos iónicos formam-se igualmente entre iões com cargas não unitárias como, por exemplo, o cloreto de magnésio (MgCl_2), em que

o catião magnésio (Mg^{2+}), que é um catião bivalente (carga 2+), interage com dois aniões cloreto (Cl^-). Os íons poliatômicos como, por exemplo, o catião NH_4^+ e o anião NO_3^- , formam também compostos iônicos dando origem, neste caso, ao nitrato de amônio (NH_4NO_3).

As elevadas temperaturas de fusão dos sólidos iônicos como, por exemplo, o cloreto de potássio (KCl) 1043 K (770 °C), indica que as ligações iônicas são fortes, sendo necessário elevar consideravelmente a temperatura para aumentar a agitação de modo a vencer as elevadas forças eletrostáticas entre os íons.

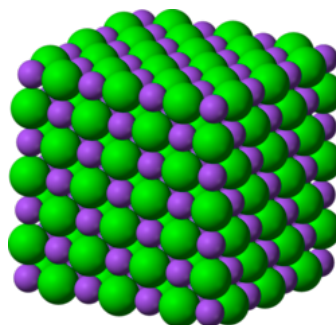


FIGURA 1. Estrutura cristalina do composto iônico cloreto de sódio ($NaCl$). As esferas violeta representam os catiões sódio (Na^+); as esferas verdes representam os aniões cloreto (Cl^-).