

## Raio iónico

Ricardo Ferreira Fernandes

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

### CITAÇÃO

Fernandes, R. F. (2014)  
Raio iónico,  
*Rev. Ciência Elem.*, V2(01):130.  
[doi.org/10.24927/rce2014.130](https://doi.org/10.24927/rce2014.130)

### EDITOR

José Ferreira Gomes,  
Universidade do Porto

### EDITOR CONVIDADO

Maria João Ramos,  
Universidade do Porto

### RECEBIDO EM

18 de abril de 2011

### ACEITE EM

31 de março de 2014

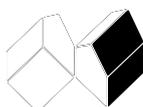
### PUBLICADO EM

31 de março de 2014

### COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2014.  
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](http://rce.casadasciencias.org)



O raio iónico corresponde à medida do raio de um ião num composto cristalino iónico, considerando-se que os iões apresentam forma esférica. A distância entre o núcleo do catião e do núcleo do anião equivale à soma dos dois raios iónicos (FIGURA 1).

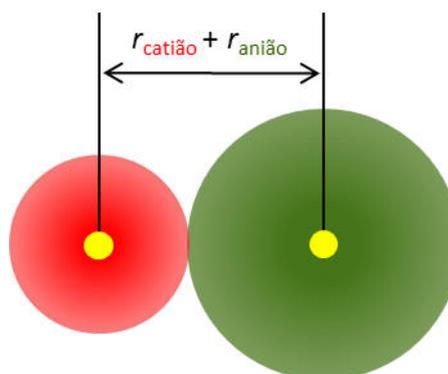


FIGURA 1. Raio iónico.

O conceito de raio iónico foi desenvolvido independentemente, em 1920, pelo químico norte-americano Linus Pauling (1901-1994) e pelo químico suíço Victor Goldschmidt (1888-1947), para coligir dados cristalográficos gerados pela técnica de difração de raios-X. Esta técnica fornece o comprimento da unidade de célula de um cristal, porém não distingue a fronteira entre os iões que a compõem. Por exemplo, a célula unitária do cloreto de sódio (NaCl) tem um comprimento de 564 pm (FIGURA 2) o que corresponde ao dobro do raio iónico de cada um dos iões:

$$2x[r_{catio}(Na^+) + r_{anio}(Cl^-)] = 564 \text{ pm}$$

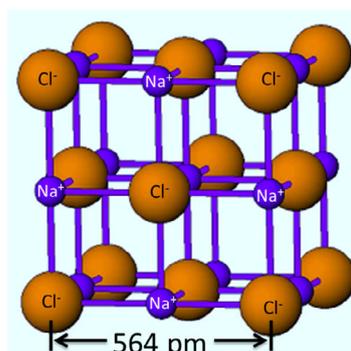


FIGURA 2. Representação esquemática da célula unitária do composto iónico cloreto de sódio (NaCl).

Por comparação de estruturas cristalográficas de vários compostos iônicos, Linus Pauling, atribuiu o valor de 140 pm ao ião  $O^{2-}$ . Deste modo, conhecendo-se o raio de um dos iões, e, sabendo que a soma dos raios iônicos está relacionada com o comprimento da unidade de célula do cristal, pode calcular-se o valor do raio dos outros iões.

Tamanho dos átomos e dos respectivos iões (pm)

Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Grupo 16		Grupo 17	
Li <sup>+</sup> 90	Li 134	Be <sup>2+</sup> 59	Be 90	B <sup>3+</sup> 41	B 82	O 73	O <sup>2-</sup> 126	F 71	F <sup>-</sup> 119
Na <sup>+</sup> 116	Na 154	Mg <sup>2+</sup> 86	Mg 130	Al <sup>3+</sup> 68	Al 118	S 102	S <sup>2-</sup> 170	Cl 99	Cl <sup>-</sup> 167
K <sup>+</sup> 152	K 196	Ca <sup>2+</sup> 114	Ca 174	Ga <sup>3+</sup> 76	Ga 126	Se 116	Se <sup>2-</sup> 184	Br 114	Br <sup>-</sup> 182
Rb <sup>+</sup> 166	Rb 211	Sr <sup>2+</sup> 132	Sr 192	In <sup>3+</sup> 94	In 144	Te 135	Te <sup>2-</sup> 207	I 133	I <sup>-</sup> 206

FIGURA 3. Tamanho do raio iónico e do raio atómico de alguns elementos na tabela periódica (unidade = pm). Os átomos (espécie neutra) são representados a cor cinza, os catiões e aniões são representados a vermelho e azul, respetivamente. Adaptado de: Wikipédia.

Em geral o raio iónico diminui com o aumento da carga positiva e aumenta com o aumento da carga negativa. Os catiões são sempre mais pequenos que o átomo, devido à diminuição da repulsão elétron-eletrão. Os aniões são sempre maiores que o átomo, devido à introdução de mais um eletrão na camada de valência, o que provoca um aumento na repulsão elétron-eletrão, traduzindo-se numa expansão da nuvem eletrónica. Para iões com carga igual, apresenta maior raio iónico aquele que tiver o maior número atómico. O raio iónico, de uma forma semelhante ao raio atómico, é uma propriedade periódica, que aumenta monotonamente ao longo de um grupo e diminui genericamente ao longo de um período. A FIGURA 3 apresenta a variação do raio atómico e do raio iónico para alguns elementos da tabela periódica.