

INFORME-SE SOBRE A QUÍMICA

Eduardo Leite do Canto

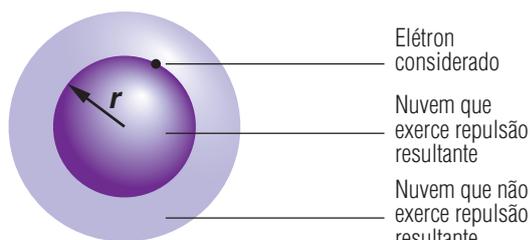
Autor de *Química na Abordagem do Cotidiano* – Editora Saraiva

O que é blindagem? E carga nuclear efetiva?

Conceitos têm relação com a atenuação da atração nuclear sobre os elétrons de um orbital.

O termo **átomo hidrogenoide** designa um átomo neutro de hidrogênio ou um íon com apenas um elétron (He^+ , Li^{2+} , Be^{3+} etc.). Já a expressão **átomo multieletrônico** indica qualquer átomo com dois ou mais elétrons.

Vamos considerar a situação de um elétron específico em um átomo multieletrônico. Esse elétron é atraído pelo núcleo e repelido pelos demais elétrons, que constituem uma nuvem eletrônica que pode ser considerada como esfericamente simétrica. Por meio da eletrostática clássica universitária, é possível demonstrar que, quando o elétron considerado está a uma distância r do núcleo, o efeito repulsivo dos demais elétrons é equivalente ao efeito repulsivo de uma carga puntiforme negativa que esteja posicionada no centro da esfera (isto é, no núcleo) e tenha valor igual ao da carga negativa total contida na esfera de raio r . A carga eletrônica que está fora dessa esfera não exerce efeito repulsivo resultante sobre o elétron em questão.



Quanto maior for a carga eletrônica contida na esfera de raio r , maior será o efeito repulsivo dela sobre o elétron considerado, efeito este que se opõe à atração nuclear.

Já que um elétron é atraído pela carga positiva do núcleo e repelido pela carga negativa da nuvem eletrônica que está entre ele e o núcleo (mas não da nuvem eletrônica mais externa), dizemos que os elétrons mais internos exercem um efeito de **blindagem** sobre o elétron considerado. Esse efeito consiste em atenuar a atração nuclear.

Sendo Z o número atômico, a carga nuclear é eZ , em que e é a carga elementar ($1,6 \cdot 10^{-19}$ C). Descontando o efeito repulsivo devido à nuvem eletrônica interna, tudo se passa como se o elétron

considerado estivesse submetido a uma carga nuclear menor que eZ , de valor eZ_{ef} . A grandeza Z_{ef} é chamada de **carga nuclear efetiva** e, para determinado átomo, tem um valor para cada subnível. (De fato, com maior rigor, a carga nuclear efetiva é eZ_{ef} .)

A tabela apresenta alguns valores de Z_{ef} . Alguns pontos a notar: (1) para um mesmo subnível, Z_{ef} aumenta com Z , ou seja, o elétron adicional não blindava completamente o próton adicional; (2) considerando um mesmo átomo, Z_{ef} para os subníveis da segunda camada é menor do que para o subnível 1s, o que se deve ao fato de a segunda camada sofrer blindagem pela primeira; (3) na sequência de ${}_5\text{B}$ a ${}_9\text{F}$, Z_{ef} para 2p é menor que para 2s, o que está de acordo com o fato de a energia do elétron 2s ser menor que a do elétron 2p, ou seja, um elétron 2s está mais fortemente ligado ao átomo que um elétron 2p; (4) no hidrogênio, $Z_{ef} = Z$, pois o único elétron não sofre blindagem; (5) para os demais elementos, $Z_{ef} < Z$.

Cargas nucleares efetivas (Z_{ef}) para ${}_1\text{H}$ a ${}_9\text{F}$.

Elemento	1s	2s	2p
${}_1\text{H}$	1,000		
${}_2\text{He}$	1,688		
${}_3\text{Li}$	2,691	1,279	
${}_4\text{Be}$	3,685	1,912	
${}_5\text{B}$	4,680	2,576	2,421
${}_6\text{C}$	5,673	3,217	3,136
${}_7\text{N}$	6,665	3,847	3,834
${}_8\text{O}$	7,658	4,492	4,453
${}_9\text{F}$	8,650	5,128	5,100

E isso tem a ver com...

- Atomística — v. 1, unidade C, e vu, caps. 5 e 6
- Tabela periódica — v. 1, unidade D, e vu, cap. 7
- Modelo orbital — v. 3 e vu, tópico opcional 1

Química na Abordagem do Cotidiano, 3 volumes.
Química na Abordagem do Cotidiano, volume único.

