

Mendeleev e a existência dos átomos

Flávia A. S. P. Baia (PG)*, Paulo Alves Porto (PQ) fla_spb@iq.usp.br

Instituto de Química – Universidade de São Paulo – CP 26077 - CEP 05513-970 - São Paulo - SP.

Palavras Chave: Mendeleev, elemento químico, átomos, moléculas.

Introdução

Em diversos textos, o químico russo Dmitri I. Mendeleev (1834 – 1907) discutiu os conceitos de elemento químico, de substâncias simples e compostas, bem como diferentes aspectos da teoria atômica debatidos em sua época. Nesse período, a própria existência de átomos e moléculas como entidades reais era posta em questão. Este trabalho visa investigar as opiniões de Mendeleev a respeito desses temas. Para isso, recorreremos à tradução inglesa de seu livro, *Principles of Chemistry*, e a outros textos de sua autoria.

Resultados e Discussão

Segundo Kaji¹, Mendeleev, na primeira edição russa de seu livro *Principles of Chemistry* (1869), manifestou que elemento químico seria um conceito abstrato – diferentemente dos corpos simples, que não seriam divisíveis, nem alterados quimicamente ou convertidos em outros materiais. Os elementos, por sua vez, estariam contidos nos corpos simples. Ao apresentar esses dois conceitos, Mendeleev não parecia plenamente convencido da existência de átomos ou moléculas. Kaji também menciona que Mendeleev, mesmo sem aceitar a teoria atômica, propôs a Lei Periódica e a Tabela Periódica dos Elementos em função de suas massas atômicas – as quais ele cogitou chamar de “massas elementares”. Kultgen² também destaca as dúvidas de Mendeleev em relação à existência dos átomos, citando uma passagem de 1902 em que o químico russo se refere à teoria atômica como “uma hipótese de trabalho”. Também na tradução inglesa da 5ª edição de *Principles* (1891), Mendeleev ponderou acerca do caráter hipotético dessa teoria:

“No momento presente... a maioria dos homens de ciências apóiam a hipótese atômica... [As hipóteses] são indispensáveis à ciência; elas conferem ordem e simplicidade que dificilmente são atingíveis sem seu auxílio... E, portanto, pode-se corajosamente dizer que é melhor apegar-se a uma hipótese que posteriormente pode ser provada falsa, do que não ter nenhuma.”³

No mesmo livro, podemos observar – especialmente nas notas de rodapé – que Mendeleev estabeleceu interessantes analogias entre os átomos e o sistema solar. Ao comparar os átomos com a estrutura discreta e organizada dos planetas, observada diretamente na escala macroscópica, Mendeleev parece conferir aos átomos um *status* bastante concreto: “As moléculas consistem em átomos em um certo estado de distribuição e movimento, da

mesma maneira que o sistema solar é constituído de partes inseparáveis (o sol, planetas, satélites, cometas, etc.)”³ Em outro artigo, “An Attempt to Apply to Chemistry One of the Principles of Newton's Natural Philosophy” (1889)⁴, Mendeleev discutiu o conceito de reação química utilizando-se de uma concepção dinâmica dos átomos, acrescentando que um equilíbrio dinâmico poderia vir a ser capaz de explicar não somente as moléculas e suas transformações, mas também seus componentes atômicos. Em artigo de 1904, “An attempt Towards A Chemical Conception Of The Ether”⁵, Mendeleev procurou descrever o que diferenciaria sua concepção de átomo daquela dos “antigos metafísicos”. Para ele, os átomos seriam “indivíduos indivisíveis”, que, no entanto, poderiam ser divididos em “pequenos elétrons” – referindo-se aqui à radioatividade. Na concepção metafísica, porém, os átomos seriam “*mecanicamente* indivisíveis” (grifo nosso). Quanto à analogia com o sistema solar, Mendeleev escreveu:

“Quimicamente, os átomos podem ser comparados aos corpos celestes – estrelas, sol, planetas, satélites, cometas, etc. ... Isto não é apenas um jogo de palavras para a química moderna, não é mera analogia, mas uma *realidade* que dirige o curso de toda a pesquisa, análise e síntese químicas.” (grifo nosso)

Conclusões

Em alguns textos, Mendeleev sugeriu que a existência dos átomos seria apenas uma hipótese. Entretanto, em outros textos produzidos na mesma época, ele se referia aos átomos como se acreditasse firmemente em sua realidade, especialmente ao se valer da analogia entre o sistema solar e o mundo microscópico dos átomos e das moléculas. O entendimento dessa aparente contradição requer uma análise detalhada do significado que Mendeleev atribui ao termo *átomo*.

Agradecimentos

À FAPESP, pelo apoio financeiro. Ao CESIMA (PUC-SP), por ceder cópia digital do livro *Principles*.

¹ Kaji, M. D. I. Mendeleev's Concept of Chemical Elements and the Principles of Chemistry. *Bull. Hist. Chem.* **2002**, 27, 4-16.

² Kultgen, J. H. Philosophic conceptions in Mendeleev's Principles of Chemistry. *Philosophy of Science* **1958**, 25, 177 – 183.

³ Mendeleev, D. I. *The Principles of Chemistry*, trad. da 5ª edição russa por G. Kamensky, vol. II. Londres, Longmans, 1891, pp. 215, 220.

⁴ Mendeleev, D. I. *Proceedings of the Royal Institution* **1889**, 12, 506-525.

⁵ Mendeleev, D.I. *An attempt Towards A Chemical Conception Of The Ether*, G. Kamensky trad. Londres, Longmans, 1904.