

Eletrão

José Ricardo Pinto*, Fernando Pires Basto*

* Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

* Escola Secundária Infante D. Henrique

up200604839@fc.up.pt

CITAÇÃO

Pinto, J.R., Basto, F.P. (2013)

Eletrão,

Rev. Ciência Elem., V1(01):083.

doi.org/10.24927/rce2013.083

EDITOR

José Ferreira Gomes,
Universidade do Porto

RECEBIDO EM

30 de outubro de 2009

ACEITE EM

10 de maio de 2011

PUBLICADO EM

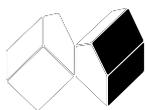
17 de maio de 2011

COPYRIGHT

© Casa das Ciências 2019.

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



O eletrão é uma partícula constituinte do átomo, com carga negativa igual a $1,602\ 176\ 487 \times 10^{-19}$ C (carga elementar) e com uma massa (em repouso) de $9,109\ 3897 \times 10^{-31}$ kg.^{1,2}

No decurso de estudos sobre eletrólise em 1874, o físico irlandês George Stoney (1826-1911) sugeriu a existência de «uma única quantidade definida de eletricidade», a carga de um ião monovalente. Foi então capaz de estimar o valor dessa carga elementar e a partir das leis de eletrólise de Faraday.³ Em 1894, Stoney propôs o termo «eletrão» para descrever essa carga elementar que considerou ser uma «unidade fundamental muito importante da eletricidade».⁴ As palavras «elétrica» e «eletricidade» são derivadas do latim *ēlectrum*, que deriva do termo grego *ēlectron* para o âmbar, material com a propriedade «elétrica» de atrair pequenos objetos depois de friccionado.⁵

Nos anos 1870, o químico e físico inglês Sir William Crookes (1832-1919) construiu o primeiro tubo de raios catódicos com gases rarefeitos e pôde mostrar que os raios luminosos que apareciam no tubo transmitiam energia e se deslocavam do cátodo para o ânodo. Além disso, ao aplicar um campo magnético, era capaz de deflectir os raios, mostrando que o feixe se comportava como tendo cargas negativas.^{6,7,8} O físico alemão naturalizado britânico Arthur Schuster (1851-1934) desenvolveu as experiências de Crookes dispondo placas de metal paralelamente aos raios catódicos e aplicando uma diferença de potencial entre as placas e verificou que o campo elétrico deflectia os raios para a placa carregada positivamente o que reforçava a ideia de que os raios transportavam uma carga negativa. Medindo a deflexão em função da diferença de potencial, Schuster foi capaz em 1890 de medir a razão massa/carga dos componentes dos raios.^{7,8} Em 1897, Sir Joseph John Thomson (1856-1940) ao estudar as partículas emitidas nos tubos de raios catódicos, na Universidade de Cambridge, verificou que essa razão massa/carga e/m era independente do material do cátodo. Mostrou ainda que as partículas carregadas negativamente produzidas por materiais radioativos, por materiais aquecidos e por materiais iluminados são universalmente as mesmas.⁹ O nome de eletrão foi então de novo proposto para essas partículas pelo físico e químico irlandês George F. Fitzgerald (1851-1901) e é agora aceite universalmente.⁷

Em 1900, o físico francês Henri Becquerel (1852-1908) provou que a radiação beta emitida pelo rádio era deflectida por um campo eléctrico e que a correspondente razão massa/carga era a mesma dos raios catódicos. Essa prova reforçou a ideia de os eletrões existirem como componentes dos átomos.^{10,11}

Deve notar-se que esta visão “corpuscular” veio a evoluir em 1923 com a proposta do físico francês Louis Victor de Broglie (1892-1987) de que todas as partículas exibem, em certas condições, um comportamento característico de ondas que leva à introdução dos fundamentos da Mecânica Quântica. Este comportamento ondulatório dos elétrons veio a ser confirmado em 1927 pela observação experimental da difração de um feixe de elétrons quando atravessava uma lâmina de um cristal metálico pelo físico inglês George Paget Thomson (1892-1975), filho de J. J. Thomson. A experiência conduziu à aparição de um padrão de interferência como o que se obtém na difração de outras ondas, como a luz, provando a dualidade onda corpúsculo postulada pela mecânica quântica em 1926 por De Broglie.^{12, 13}

Pensa-se que a maioria dos elétrons que existem no Universo foram criados através do Big Bang,¹⁴ embora também possam ter origem em decaimentos beta de isótopos radioativos e em colisões que envolvem energias elevadas, como os raios cósmicos ao entrarem na atmosfera. Os elétrons podem ser destruídos por interação com com positrões (processo de aniquilação), ou absorvidos durante o processo de nucleossíntese que ocorre nas estrelas.

Os elétrons têm um papel fundamental em diversos fenômenos físicos, tais como eletricidade, magnetismo e condutividade térmica. Um elétron em movimento cria um campo magnético e é defletido por um campo magnético externo. Quando um elétron é acelerado pode absorver ou libertar energia sob a forma de fótons.

Os elétrons têm muitas aplicações, nomeadamente em tubos de raios catódicos, em microscópios eletrônicos, em radioterapia, em lasers, em aceleradores de partículas e em processos de soldagem por radiação de elétrons. A soldadura por raios de elétrons em câmaras de baixa pressão desenvolvida a partir de 1958 pelo físico alemão Karl-Heinz Steigerwald (n. 1924), tal como o processo similar da soldadura por radiação laser, apresenta uma densidade de energia muito alta que proporciona a penetração profunda da soldadura e é um processo muito rápido e fácil de automatizar mas que requer equipamento dispendioso.^{15, 16, 17}

REFERÊNCIAS

¹ [TUPAC Gold Book: Elementary Charge](#), consultado em 20/04/2010.

² [TUPAC Gold Book: Electron Rest Mass](#), consultado em 20/04/2010.

³ JOHN D. BARROW, *J. Royal Astron. Soc.* 24 (1983) 24–26.

⁴ GEORGE JOHNSTONE STONEY, *Philos Mag* 38 (1894) 418–420.

⁵ JOSEPH T. SHIPLEY, *Dictionary of Word Origins*, The Philosophical Library, 1945, p. 133.

⁶ ROBERT K. DEKOSKY, *Ann. Sci.* 40 (1983) 1-18, DOI:[10.1080/00033798300200101](#)

⁷ HENRY M. LEICESTER, *The Historical Background of Chemistry*, Dover Publications: New York, 1971, ISBN: 0486610535.

⁸ PER F. DAHL, *Flash of the Cathode Rays: A History of J J Thomson's Electron*, CRC Press: London, 1997, ISBN: 0750304537.

⁹ J. J. THOMSON, [Nobel Lecture: Carriers of Negative Electricity](#), The Nobel Foundation, 1906.

¹⁰ J. BUCHWALD, A. WARWICK, *Histories of the Electron: The Birth of Microphysics*, The MIT Press: Boston, 2001, ISBN: 0262524244

¹¹ WILLIAM G. MYERS, *J. Nucl. Med.* 17 (1976) 579–582.

¹² [The Nobel Prize in Physics 1929: Louis de Broglie](#), consultado em 20/04/2010.

¹³ [The Nobel Prize in Physics 1937: Clinton Davisson, George Paget Thomson](#), consultado em 20/04/2010.

¹⁴ J. SILK, *The Big Bang: The Creation and Evolution of the Universe*, Third Edition, Macmillan: New York, 2000, ISBN: 080507256X.

¹⁵ [History of Electron Beam Technology](#), consultado em 20/04/2010.

¹⁶ [Standardizing the Art of Electron Beam Welding](#), consultado em 20/04/2010.

¹⁷ [Four Decades of Electron Beam Development at TWI](#), consultado em 20/04/2010.