



Da Assessoria de Comunicação do Instituto de Física da USP:

Imagem: gráfico sobre o poder de freamento de protons em Al e Au

Fonte: Marcos.V. Moro/Divulgação

Electronic Stopping of Slow Protons in Transition and Rare Earth Metals: Breakdown of the Free Electron Gas Concept

Revista Physical Review Letters

Pesquisa publicada como sugestão dos editores em 08 de março de 2017.

<http://journals.aps.org/prl/highlights>

<http://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.118.103401>

Aluno de doutoramento do Grupo de Física Aplicada do IFUSP, Marcos Vinicius Moro, em trabalho de colaboração com Laboratórios da Áustria, Suécia e Espanha, acaba de publicar trabalho inédito sobre Poder de Freamento Eletrônico, assunto de pesquisas por mais de 100 anos.

Abaixo, encaminho um resumo do trabalho e, nos anexos, os artigos referenciados.

Falhas do modelo de FEG para cálculo da perda de energia de íons em metais de transição e terras raras.

O grupo de físicos nucleares da Johannes Kepler University, Áustria, liderado pelo Prof. Dr. Peter Bauer e com colaboração do pesquisador doutorando Marcos V. Moro do Instituto de Física da USP com bolsa da FAPESP, tiveram artigo publicado na *Physical Review Letters* como destaque do editor. Segue o resumo do conteúdo.

Quando um íon colide com a matéria em baixas velocidades (i.e. menores que a velocidade de Fermi) o processo de perda de energia é dominado praticamente pela interação com os elétrons “livres” da banda de valência do material alvo. Neste regime, o modelo de *Free Electron Gas* (FEG) resulta numa bem verificada proporcionalidade da perda de energia com a velocidade do íon para muitos elementos (principalmente metais). Entretanto, desvios do modelo vêm sendo reportadas desde o início da década de 90 para elementos pertencentes à classe dos metais nobres (tais como Au e Ag), que vem sendo atribuídos à configuração das bandas eletrônicas destes elementos.

No trabalho, medidas experimentais da perda de energia em Pt e Gd, revelaram que o modelo de FEG também falha para estes elementos que apresentam altas densidades de estados tanto abaixo quanto acima da energia de Fermi. Para o Gd, medidas precisas [1] da perda de energia foram estendidas para energias que cobrem o máximo de freamento (ou Pico de Bragg); [2]. Na figura, proporcionalidade da perda de energia com a velocidade do próton em alumínio é evidente assim como o desvio no caso do ouro.

Referências:

[1] M.V. Moro, T. F. Silva, A. Mangiarrotti, Z. O. Guimarães-Filho, M. A. Rizzutto, N. Added and M. H. Tabacniks, *Phys. Rev. A* **93** 022704 (2016).

[2] D. Roth, B. Bruckner, M. V. Moro, S. Gruber, D. Goebel, J. I. Juaristi, M. Alducin, R. Steinberger, J. Duchoslav, D. Primetzhofer and P. Bauer, *Phys. Rev. Letters* **118** 103401 (2017).

Contato:

PhD(c) Msc. Marcos Vinicius Moro - Physicist

Institute of Physics - University of Sao Paulo

Phone: +55 11 3091 7079 (Brazil)

Whatsapp: +43 660 1723096 (Áustria) - [Preferido]

E-mail: moro@if.usp.br

Skype: marcos.vinicius.moro