



# VII Encontro Sul- Americano de Colisões Inelásticas na Matéria

Gramado, RS, Brasil  
27 a 30 de outubro de 2014

## Livro de Resumos



**Livro de Resumos**  
**VII Encontro Sul- Americano de Colisões**  
**Inelásticas na Matéria**

Organizadores  
Raul Carlos Fadanelli Filho  
Pedro Luis Grande

Porto Alegre  
2014

**UFRGS – Instituto de Física**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Professora Ruth de Souza Schneider

E562 Encontro Sul-Americano de Colisões Inelásticas na Matéria  
(7. : 2014 : Gramado, RS).

Livro de Resumos VII Encontro Sul-Americano de  
Colisões Inelásticas na Matéria [recurso eletrônico] /  
Organizadores: Raul Carlos Fadanelli Filho, Pedro Luis  
Grande. – Porto Alegre : UFRGS - Instituto de Física, 2014.

Modo de acesso:

<<http://www.if.ufrgs.br/~grande/VIIESCIM.pdf>>

ISBN 978-85-64948-12-9

1. Implantação de íons. 2. Feixes de íons. I. Fadanelli  
Filho, Raul Carlos. II. Grande, Pedro Luis. III. Título

# Irradiación de polímeros con haces de iones y sus aplicaciones biomédicas

G. García Bermúdez<sup>(a)</sup>, C. Arbeitman<sup>(b)</sup>, M. F. del Grosso<sup>(a,b)</sup>, e M. Behar<sup>(c)</sup>.

(a) Gerencia de Investigación y Aplicaciones, Laboratorio Tandem, CNEA.

(b) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

(c) Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil.

Los iones pesados depositan una alta densidad de energía en un rango de solo unos pocos micrones e inducen cambios físico-químicos muy complejos a lo largo de su camino. En particular, el estudio de la irradiación de polímeros con iones pesados muestra que los efectos producidos en los mismos varían con el ión utilizado, su energía y la fluencia.

Uno de estos efectos es la formación, en el seno de un polímero determinado, de centros o semillas de crecimiento de otros polímeros, proceso denominado polimerización por injerto (Grafting). El Grafting como función de la fluencia presenta un máximo que puede ser interpretado como debido a la interferencia producida por dos zonas distintas. Una central o núcleo que presenta una gran cantidad de defectos de alrededor de 3-5 nm de radio y otra mayor de hasta 100 nm de radio denominada penumbra producida por los electrones emitidos. Las dimensiones de ambas zonas dependen fuertemente del tipo y energía del ión incidente.

Estudios posteriores en polietileno irradiado mostraron, utilizando espectroscopia de infrarrojo, que estructuras del tipo C=C (doble enlace de carbono) y entrecruzamiento de cadenas (crosslinking) también muestran una intensidad máxima en función de la fluencia. Analizando estas fluencias en las que se maximiza un efecto físico-químico dado en función de la energía depositada (Stopping Power), se ve que estos parámetros están altamente correlacionados.

Con el objeto de modelar este efecto se realizó un programa de simulación Monte Carlo y además se obtuvo, del tratamiento de los datos experimentales, una expresión analítica que relaciona ambos parámetros[1]. Esta correlación energía-fluencia constituye una herramienta de gran utilidad para el investigador ya que predice el rango de fluencias a explorar, óptimas para producir un cierto efecto.

Basándonos en estas relaciones encontradas, se irradió con distintos iones y energías polietileno de alto peso molecular (UHMWPE), utilizado en prótesis médicas, para provocar el endurecimiento de su superficie. También se irradiaron polímeros biodegradables para favorecer el crecimiento celular. Este trabajo interdisciplinario involucra la medición de la adhesión, proliferación y morfología de células endoteliales sobre poliláctico (PLLA). El estudio mostró que la proliferación celular es máxima para determinadas fluencias y que además depende de la densidad de energía depositada. De esta forma se logra el crecimiento de una monocapa de células endoteliales sobre un soporte o estructura que se degrada en contacto con medios biológicos [3].

[1] G. García Bermúdez, V. C. Chappa, M. del Grosso and R. Mazzei. Nucl. Instr. Meth. **B** 266 (2008) 3063.

[2] M. del Grosso, V. C. Chappa, G. García Bermúdez, E. Forlerer, M. Behar, Surface and Coatings Technology 202 (2008) 4227-4232.

[3] C. Arbeitman, M. F. del Grosso, M. Behar, G. García Bermúdez, Nucl. Instr. Meth. **B** 314 (2013) 86-89.