



Determinación de la Difusividad Térmica de Fosfatos de Calcio de uso Biomédico

L. Santamaría Recillas¹, M. Mendez-Gonzalez² y A. Calderón¹

²Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, IPN, Legaría 694. Col. Irrigación, 11500 México D. F.

¹Escuela Superior de Física y Matemáticas, IPN, U.P. Adolfo López Mateos s/n, Edif. 9 Col. Lindavista, 07738, México D. F.

Resumen

Durante mucho tiempo se ha tratado de encontrar materiales que puedan utilizarse como implantes, que cumplan con los requerimientos específicos que el cuerpo humano requiere. Estos materiales denominados biomateriales tienen una amplia aplicación como materiales para uso médico. El estudio y la determinación de las propiedades físicas, químicas y biológicas de los materiales usados en los implantes es fundamental desde el punto de vista de la biocompatibilidad que estos materiales deben presentar con el tejido que reemplazarán. Una de las propiedades estudiadas en este trabajo es la difusividad térmica ya que esta es la propiedad física que mide la razón de flujo de calor a través de un medio, y la importancia de esta cantidad física radica en que, al igual que el coeficiente de absorción óptico, es única para cada material

Introducción

Dentro de los materiales utilizados como materiales de sustitución ósea se encuentran los Fosfatos de Calcio, debido a que estos son los constituyentes mayoritarios de la la matriz ósea y de la dentina y esmalte humanos. La correlación entre las propiedades térmicas de los fosfatos de calcio sintético y las propiedades térmicas del hueso natural es de suma importancia debido a que se busca que el material sintético tenga propiedades térmicas similares al fosfato de calcio natural. Dentro de las técnicas fototérmicas, la fotoacústica ha resultado ser de gran utilidad en estudios relacionados con materiales biológicos, los cuales usualmente presentan muchas dificultades debido a una alta dispersión a la luz y estructuras que varían con la profundidad. Las posibilidades que ofrecen las técnicas fototérmicas para determinar las propiedades térmicas han sido ampliamente demostradas. La técnica fotoacústica en la configuración de celda fotoacústica abierta (CFA) aplicada a la caracterización de estos materiales de pequeño espesor ha sido la mejor herramienta para este estudio [1,2].

Procedimiento Experimental

Las mediciones de difusividad térmica se realizaron mediante la técnica fotoacústica en configuración de celda fotoacústica abierta. Este método ha sido ampliamente usado en la determinación de las propiedades térmicas de materiales de pequeño espesor. La difusividad térmica fue determinada en polvos de 74µm de diámetro de fosfatos de

calcio sintéticos (CaP1) y naturales (CaP2), compactados en forma de disco de 10 mm de diámetro.

Resultados y Análisis

La Tabla 1 muestra los resultados experimentales de la medición de α para las muestras y su espesor l_s .

Tabla 1. Valores medidos de la difusividad térmica

Muestra	$\alpha \times 10^{-3} \text{ (cm}^2/\text{s)}$	$l_s \text{ (cm)}$
Calcio de Coral	19.40	0.04885
CaP2-1 Sintética	16.20	0.03318
Calcio Bioactivo	15.20	0.0423
Cascarón de Huevo	14.41	0.03832
Coral Bioactivo	13.57	0.03508
CaP2-2 Sintética	12.36	0.03708
CaP2-3 Sintética	6.62	0.04470
CaP2-4 Sintética	5.74	0.03844
Hueso Denso (Bovino)	5.70	0.02392
CaP2-5 Sintética	4.92	0.03082
Esmalte Dental (Humano)	4.98	-
CaP2-6 Sintética	3.72	0.03072
Hueso Travecular (Bovino)	3.10	-
Dentina (Humano)	2.5	-
CaP2-7 Sintética	2.47	0.03252
CaP2-8 Sintética	1.82	0.03034
CaP2-9 Sintética	1.48	0.03965

De la tabla 1 se concluye que los valores obtenidos de α en los fosfatos de calcio sintéticos (CaP2) y los valores obtenidos de α en los fosfatos de calcio naturales se correlacionan estrechamente, dependiendo de los tratamientos térmicos y mecánicos aplicados en los fosfatos de calcio sintético.

Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y a la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] Rosencwaig A., *Photoacoustic and Photoacoustic Spectroscopy*, John Wiley & Sons Inc. **1**, 219-222, (1980).
- [2] Calderón A., Muñoz Hernández R. A., Tomás S. A., Cruz Orea A. and Sánchez Sinencio F., *J. Appl. Phys.* **84**, 6327-6329 (1998).