



Síntesis y caracterización de nanopartículas $\text{Fe}_3\text{O}_4@ \text{SiO}_2$

S. Romero Vargas¹, E. Reguera¹, H. Yee².

¹ Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del IPN, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

² Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN, UP ALM. Colonia Lindavista, 07738 México, DF

Resumen

Reportamos la caracterización de dos metodologías para la deposición de una película delgada de SiO_2 sobre un núcleo superparamagnético de Fe_3O_4 . Se comprobó a través de Difracción de rayos-X que la fase estructural sintetizada era magnetita. Adicionalmente se presenta un análisis de las propiedades magnéticas empleando Espectroscopía Mössbauer y un análisis del acoplamiento molecular de la película con el sustrato por Espectroscopía de infrarrojo. El análisis de los datos obtenidos nos permite identificar como método óptimo aquel que emplea POE5.

Introducción

El fenómeno de superparamagnetismo, es la propiedad medular del presente trabajo; pues sólo bajo esta condición donde una partícula se comporta como material ferromagnético en ausencia de campo magnético, pero como un supra-átomo ferromagnético en presencia del mismo, es que se logra que un material magnético pueda interactuar como un transductor en un medio biológico. Abriendo así nuevas posibilidades para en el campo de la biomedicina.

No obstante, no es posible introducir directamente estas nanopartículas a un ser vivo, debido principalmente a problemas de incompatibilidad, toxicidad, inestabilidad composicional y/o deslocalización de las partículas de trabajo, por lo que es necesario recubrir a las nanopartículas superparamagnéticas.

Se propone SiO_2 por ser un material biocompatible, hidrofílico, fácilmente funcionalizable y económico.

Procedimiento Experimental

Se empleó como método (A) el reportado por Y. Zhang [1] y como (B) el reportado por D. Kee Yi [2], partiendo de núcleos en solventes polares y no polares respectivamente.

Los espectros IR fueron realizados en un espectrofotómetro de infrarrojo Equinox 55 de Bruker. Los espectros Mössbauer se registraron a temperatura ambiente en un espectrómetro Wissel a 1851V y 2.3Hz, geometría de transmisión adsorbente móvil y ventana de 950 a 1650 mV, con fuente de $^{57}\text{Co}/\text{Rh}$. Finalmente la caracterización por difracción de rayos-X se efectuó en un intervalo 2θ de 5° a 90° con paso de 0.025° en un equipo D8 Advance de Bruker, con geometría Bragg-Bretano, usando radiación $\text{CuK}\alpha$.

Resultados y Análisis

A través del análisis de los espectros IR, (Fig.1) se puede discernir sobre la fase (Fe_3O_4 ó Fe_2O_3) que forma el núcleo, así como afirmar que se logró el recubrimiento del mismo

debido a la disminución de intensidad de las bandas de frecuencia localizadas entre 625 y 525, las cuales son típicas de los óxidos de hierro.

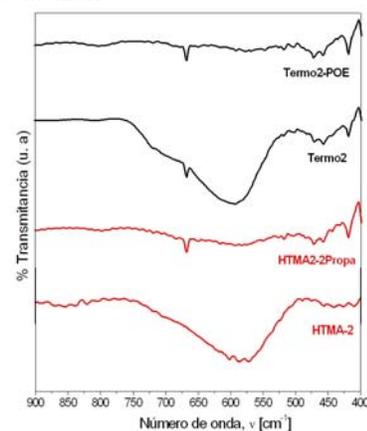


Figura 1. Espectros IR de nanoferritas simples y recubiertas.

Al comparar los difractogramas de los núcleos simples, con los recubiertos se observa una disminución de la intensidad de picos, aunado a un incremento de amorfocidad, lo que se atribuye a la capa de SiO_2 depositada.

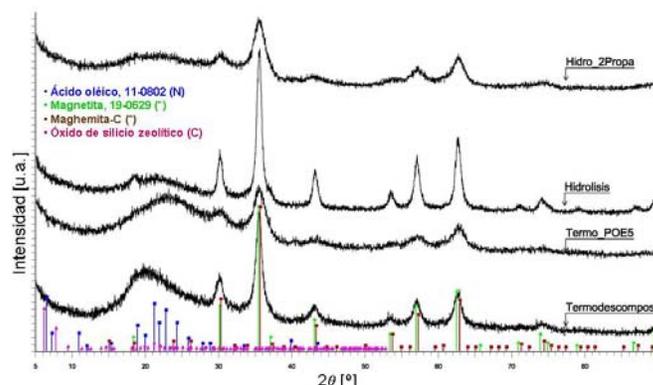


Figura 2. Difractogramas de nanoferritas simples y recubiertas.

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] Y. Zhang, et al. Biosensors and Bioelectronics. **22** (2007), 2121 – 2126.
- [2] D. Kee Yi, et al. Chem. Mater. **18** (2006), 614 – 619.