



Síntesis y caracterización de nanoferritas

S. Romero-Vargas¹ y E. Reguera¹

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

Resumen

Se hace la comparación entre tres métodos de síntesis de nanoferritas magnéticas inspiradas para aplicaciones biológicas y/o biomédicas: hidrólisis, termo-descomposición y biomineralización; siendo este último método una manera innovadora para la síntesis de nanopartículas de óxido de hierro ya que toma como material iniciador el hígado de res. La caracterización de las nanopartículas se realizó a través de MEB, DRX y Espectroscopía de IR, analizando la morfología, composición y estructura de las mismas. Lo anterior nos permitió concluir que las partículas de mejor calidad fueron sintetizadas por el método de termodescomposición.

Introducción

El estudio de nanopartículas de óxidos de hierro con el propósito de su aplicación en el campo biológico, surgió alrededor de los años 40's como consecuencia de la hipótesis de Frenkel y Dorfman sobre el superparamagnetismo, al plantear que las propiedades magnéticas de un material ferromagnético, podrían ser potencializadas como consecuencia de la reducción en su tamaño de partícula.^[1]

De entre las ferritas, la magnetita (Fe_3O_4) es el candidato más promisorio, debido a que se ha probado su biocompatibilidad, aunado a su elevado valor de magnetización (80 emu/g). Las propiedades óptimas de estas partículas son: tamaño < 10 nm y distribución estrecha, morfología esférica, monodispersidad, composición constante y conocida, súper-paramagnetismo y elevada susceptibilidad magnética.

Los métodos de síntesis actuales tienen el problema de requerir equipos muy complejos, ser muy costosos o de difícil reproducibilidad a gran escala debido a problemas de toxicidad, corrosión o explosividad de sus reactivos.

Procedimiento Experimental

Se emplearon tres métodos de síntesis: hidrólisis^[2], termodescomposición^[3] y biomineralización^[4], cuyos iniciadores son de tipo inorgánico, orgánico y biológico, respectivamente. Los dos primeros métodos de síntesis han sido reportados previamente y sus autores reportan propiedades de partículas óptimas, mientras que el tercer método es una propuesta hecha con el objetivo de minimizar costos y optimizar la morfología y distribución de tamaño de las partículas dado que el Fe se encuentra embebido en una matriz proteínica (ferritina) con diámetro interior de 6 nm.

Las mediciones de estructura fueron realizadas en un rango de 4000 a 450 cm^{-1} en un espectrofotómetro de Infrarrojo Equinox 55 de Bruker (ver Fig.1) con muestras preparadas en pastillas de KBr.

Resultados y Análisis

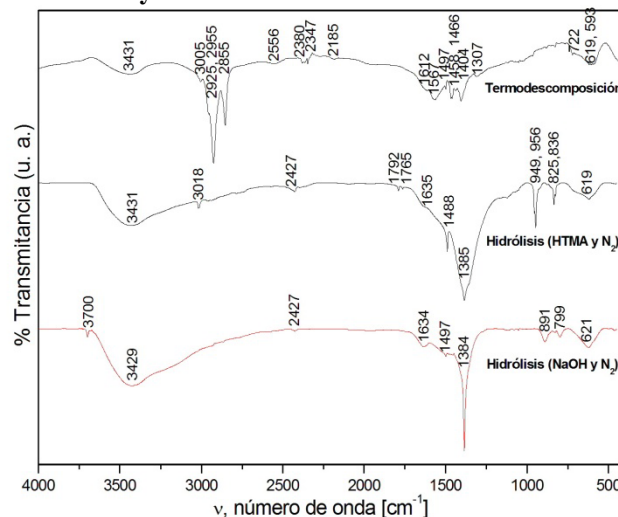


Fig. 1: Espectros de IR de ferritas.

Los espectros IR mostrados en la Fig. 1 indican la presencia de Fe_3O_4 recubierto de ácido oleico para la síntesis por termodescomposición, mientras que en los casos de hidrólisis se muestran la síntesis de óxidos hidratados.

Agradecimientos

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

Referencias

- [1] Frenkel J and Dorfman J, *Nature*, 126 (1930) pp. 274.
- [2] Yi Zhang, et al. *Biosensors and Bioelectronics*, 22(2007) pp. 2121-2126.
- [3] Ligyan Wang, *J. Phys. Chem. B*, (2005)
- [4] Masato Tominaga, et al. *J. Colloid and Interface Science*, 299 (2006) pp. 761 – 765.