

Actividad peroxidasa en nanopartículas de ferrita de manganeso MnFe_2O_4

V. Figueroa-Espí^a, A. Alvarez-Paneque^a, A. J. Otero-González^b y E. Reguera^a

a) Instituto de Ciencia y Tecnología de Materiales, Universidad de La Habana, Cuba; vivianafe@imre.oc.uh.cu[†]

b) Centro de Estudios de Proteínas, Facultad de Biología, Universidad de La Habana, Cuba

[†] Autor para la correspondencia

Recibido el 9/04/2009. Aprobado en versión final el 19/06/09.

Sumario. Se estudió la actividad peroxidasa intrínseca de nanopartículas (NPs) magnéticas de MnFe_2O_4 (27,5 nm), en presencia de diferentes sustratos de la enzima peroxidasa de rábano picante (HRP). Las nanopartículas de MnFe_2O_4 se obtuvieron mediante el método de microemulsión en micelas inversas en el sistema agua/tolueno. Las muestras fueron caracterizadas por difracción de rayos X y microscopía de electrónica de transmisión. La actividad observada para las nanopartículas de MnFe_2O_4 resultó ser dependiente tanto del pH como de la concentración de H_2O_2 .

Abstract. The intrinsic peroxidase-like activity of MnFe_2O_4 magnetic nanoparticles (27,5 nm), using three different substrates and peroxidase enzyme, was studied. The magnetic MnFe_2O_4 nanoparticles were prepared by the reverse micelle method. The size distribution of these NPs was characterized from X-ray diffraction and transmission electron microscopy data. The observed peroxidase-like activity of MnFe_2O_4 nanoparticles was found to be dependent on the used pH and the H_2O_2 concentration.

Palabras clave. Chemical synthesis nanofabrication 81.16.Be, Electron microscopy in observations of crystal defects, 61.72.Ff, Powder diffraction x-ray, 61.05.cp

1 Introducción

Dentro de los diferentes tipos de nanomateriales, las nanopartículas (NPs) magnéticas presentan una atención especial, debido a sus aplicaciones en Biomedicina como agentes de contraste en Imagenología por Resonancia Magnética (MRI)¹, en técnicas de separación de moléculas² y en la muerte por hipertermia de células tumorales³ así como otras aplicaciones potenciales.⁴

Por lo general se considera que las nanopartículas de óxidos de hierro son química y biológicamente inertes, lo que constituye una de las razones por las que son empleadas en imagenología y técnicas de separación. Por tal motivo se ha hecho necesario recubrirlas con metales catalíticamente activos o conjugarlas con enzimas para

combinar sus propiedades magnéticas con la actividad del metal o la enzima, de manera que se obtengan nanoconjugados bifuncionales.⁵ Recientemente un grupo de investigadores de la universidad de Tokio, demostró que las nanopartículas de Fe_3O_4 presentan actividad peroxidasa intrínseca.⁶

Las enzimas peroxidases catalizan reacciones bisustrato de carácter redox, utilizando un peróxido como oxidante, y un segundo sustrato de característica reductora que es oxidado por el peróxido.⁷ En vegetales es de destacar a la peroxidasa de rábano (horseradish peroxidase, HRP), que es ampliamente usada en técnicas inmunoquímicas e inmunoensayos para el diagnóstico clínico, debido a su facilidad de conjugación con anticuerpos y a su sencillez para detectarla por métodos colorimétricos y fluorimétricos.⁸