



Síntesis y caracterización de nanopartículas de cobalto en suspensión coloidal

Marlene González-Montiel, G. Rodríguez-Gattorno, Edilso Reguera Ruiz

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

Resumen

En el presente trabajo se reporta una metodología de síntesis para la obtención de nanopartículas (NPs) de cobalto superparamagnéticas (SPM) en suspensión coloidal, con la finalidad de disponer de un método sencillo, reproducible y económico que permita posteriormente funcionalizarlas para ser aplicadas en fotocatalizadores magnéticos y/o medicamentos con probada acción anti cancerígena.

Introducción

Las propiedades magnéticas de los metales de transición Fierro, Cobalto y Níquel son bien conocidas a niveles macroscópicos, sin embargo, al reducir el tamaño de partícula a niveles nanométricos, dichas propiedades cambian y estos elementos que usualmente se conocen como ferromagnéticos se comportan de manera superparamagnética debido a que el tamaño de los dominios magnéticos que presentan es similar al tamaño de partícula (en la mayoría de los casos entre 10 y 20 nm). Éste comportamiento es favorable en aplicaciones diversas, sobre todo cuando se desea "dirigir" o "recuperar" agentes haciendo uso de un campo magnético externo. Es por ello que el presente proyecto abordará a futuro la funcionalización de NPs SPM de cobalto ya sea como un catalizador magnético, o bien un medicamento dirigido, lo cual constituiría un avance importante en la aplicación práctica de tecnologías basadas en estos procesos.

Procedimiento Experimental

La preparación de materiales nanoestructurados en dispersión coloidal exige generalmente controlar los procesos que dan lugar a los sólidos durante los procesos de precipitación. La reducción de sales del metal en solución es el método más conocido para generar suspensiones coloidales de metales. El proceso se puede representar mediante la ecuación general:



Donde CoX_2 es una sal de cobalto, la cual después de ser reducida permitirá obtener cobalto metálico $\text{Co}_{(\text{s})}$.

La caracterización primaria de las nanopartículas de metal se realiza estudiando los espectros de absorción electrónica del metal en dispersión coloidal. Esto permite tener una idea cualitativa del tamaño y la distribución de tamaños de partícula. También se utilizarán técnicas de caracterización como la difracción de rayos X, Microscopía Electrónica de Trasmisión de alta resolución (HRTEM), entre otras.

Resultados y Análisis

La figura 1 muestra la evolución de los espectros de absorción electrónica de una sal de cobalto en presencia de borohidruro de sodio en dimetilformamida. La banda a 660 nm está asociada a transiciones $d-d$ de complejos de la sal de cobalto (flecha descendente) y disminuye a medida que se desarrolla la reducción de la sal. Por otro lado se observa la aparición de una nueva banda en 480 nm (flecha ascendente). Dicha banda está asociada a la formación de cobalto metálico, en este caso la banda está asociada a procesos electrónicos de naturaleza Plasmónica (resonancia) y la superposición de las transiciones interbandas en el UV-Vis del metal.

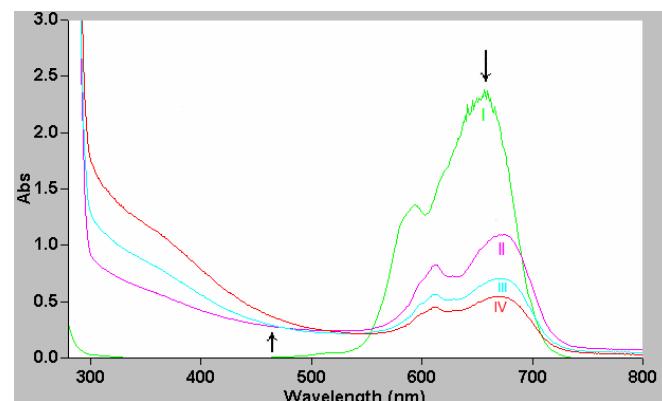


Figura 1. Evolución de los espectros Uv-Vis de la síntesis propuesta.

Agradecimientos

Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y a la Secretaría de Investigación y Posgrado (SIP) por su apoyo en este trabajo.

Referencias

- [1] Magnetic Nanoparticles: Synthesis, Protection, Functionalization, and Application. An-Hui Lu, E. L. Salabas, und Ferdi Schüth, 2007