



SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS

Fe₃O₄/ ZrO₂: Mo: Co

Jackeline Vicente Vazquez¹, Teresa Hernández Quiroz^{1*}, Leandro García González¹, Julián Hernández Torres¹, Luis Zamora Peredo¹.

¹Centro de Investigación en Micro y Nano Tecnología, Universidad Veracruzana.

Tabla de Contenido

1	Resumen.....	3
1.1	< Palabras Clave. >.....	3
2	Abstract.....	3
2.1	< Keywords>.....	3
3	Referencias.....	4

1 Resumen

Las nanopartículas (Nps) Core-Shell ofrecen múltiples ventajas como; una superficie funcionalizable, una alta área de superficie, así como su posible reutilización a través de varios ciclos. Investigaciones recientes se han enfocado en la síntesis de nanopartículas con un Shell a base de diferentes metales y un Core magnético Fe_3O_4 , permitiendo una fácil separación por medio de un campo magnético externo. De los diferentes óxidos metálicos descritos en la literatura el ZrO_2 es el único óxido metálico que posee las cuatro propiedades químicas: acidez, basicidad, habilidad reductora y oxidante [1].

La actividad fotocatalítica del ZrO_2 se realiza únicamente en la región UV, debido al alto valor de la banda de gap ($\sim 5\text{eV}$) de este óxido [2]. Este parámetro puede reducirse (hasta 2.3eV) con el dopamiento de no-metales o metales. En este trabajo se obtienen Nps Core-Shell de Zr dopadas con Molibdeno (Mo) y Cobalto (Co) por el método Sol-gel, método que proporciona un excelente control de las propiedades físicas, químicas y microestructurales [3].

Se establecen las condiciones de síntesis de las Nps magnéticas $Fe_3O_4:Zr:Mo:Co$, con un 10% de Mo y un 3% de Co, con la finalidad de incrementar su propiedad fotocatalítica, llevando la banda de gap a valores más bajos y de esta manera ampliar la región de actividad hacia la luz visible. Las Nps obtenidas fueron caracterizadas usando las técnicas de difracción de Rayos-X, SEM-EDS, SEM y TEM. Evaluando su actividad en la degradación de compuestos azufrados.

1.1 < Palabras Clave. >

Nanopartículas, Core-Shell, Band Gap.

2 Abstract

The Core-Shell Nanoparticles offer multiple advantages such as: an easily functionalizable surface, a high surface area, as well as its possible reuse for several cycles. Recent research has focused on the synthesis of nanoparticles with a shell of different metals and a magnetic Fe_3O_4 Core, allowing an easy separation via the application of an external magnetic field. From the different metal oxides described in the literature, ZrO_2 is the only metal oxide, which could possess all four chemical properties: namely acidity, basicity, reducing ability and oxidizing ability [1].

The photocatalytic activity of ZrO_2 is carried out under the UV region, due to its high value of the Band Gap ($\sim 5\text{ eV}$) [2]. This parameter can be reduced (to 2.3 eV) by doping it with no-metals or metals. In this work, the Core-Shell Nanoparticles containing a ZrO_2 shell doped with Molybdenum (Mo) and Cobalt (Co) were obtained by the Sol-Gel method, which provides excellent control of physical, chemical and microstructural properties [3].

The synthesis conditions of the magnetic $Fe_3O_4/ZrO_2:Mo:Co$ nanoparticles are established, at 10% Mo and 3% Co, with the purpose of increasing its photocatalytic property, by taking the Band Gap to lower values and expand the activity region under the visible light. The obtained nanoparticles were characterized using XRD, SEM-EDS, SEM and TEM. Evaluating its photocatalytic activity against the degradation of sulfur compounds.

2.1 < Keywords >

Nanoparticles, Core-Shell, Band Gap.

3 Referencias

- [1] A. Sarkar, S. K. Biswas, and P. Pramanik, "Design of a new nanostructure comprising mesoporous ZrO₂ shell and magnetite core (Fe₃O₄@mZrO₂) and study of its phosphate ion separation efficiency," *J. Mater. Chem.*, vol. 20, no. 21, p. 4417, 2010.
- [2] T. Sun, Z. Zhao, Z. Liang, J. Liu, W. Shi, and F. Cui, "Efficient removal of arsenite through photocatalytic oxidation and adsorption by ZrO₂-Fe₃O₄ magnetic nanoparticles," *Appl. Surf. Sci.*, vol. 416, pp. 656–665, 2017.
- [3] K. C. Soni, S. C. Shekar, B. Singh, and T. Gopi, "Journal of Colloid and Interface Science Catalytic activity of Fe / ZrO₂ nanoparticles for dimethyl sulfide oxidation," *J. Colloid Interface Sci.*, vol. 446, pp. 226–236, 2015.