



MATERIALES MESOPOROSOS IMPREGNADOS CON NÍQUEL: SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

Paola M. Carraro^{(1,2)*}, Gabriel O. Ferrero⁽²⁾, Griselda A. Eimer⁽²⁾ y Marcos I. Oliva⁽¹⁾

⁽¹⁾Instituto de Física Enrique Gaviola (IFEG UNC-CONICET), Universidad Nacional de Córdoba, Medina Allende s/n, Córdoba, Argentina.

⁽²⁾Centro de Investigación en Tecnología Química (CITeQ UTN-CONICET), Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional, Maestro López esq. Cruz Roja Argentina, Córdoba, Argentina.

*Correo Electrónico: carraro@famaf.unc.edu.ar

RESUMEN

Silicatos mesoporosos ordenados (OMS) tales como MCM-41 y SBA-15 [1-3], están siendo estudiados debido a sus propiedades de alta área específica, gran volumen de poro, tamaño de poro uniforme y estabilidad térmica. Además, su arquitectura de poros los hace muy atractivos como huéspedes para el confinamiento y estabilización de nanopartículas de metal. Varias aplicaciones han sido propuestas en campos tan diversos como la petroquímica, catálisis, adsorción y separación, suministro controlado de medicamentos, almacenamiento de gases, compuestos orgánicos y energía.

En este contexto, se prepararon catalizadores del tipo MCM-41 y SBA-15, los cuales fueron modificados con diferentes contenidos de níquel por el método de impregnación húmeda. La microestructura de los composites resultantes se caracterizó mediante difracción de rayos X (DRX), isotermas de adsorción-desorción de N₂, microscopía de transmisión electrónica (TEM), espectroscopia UV-vis de reflectancia difusa (UV-vis-DR) y microscopía electrónica de barrido (SEM).

La regularidad estructural de los materiales sintetizados fue corroborada por DRX, isotermas de N₂ e imágenes de TEM. Todos los materiales presentaron estructuras ordenadas con altas áreas superficiales y gran volumen de poro, sin embargo, se observó un leve deterioro estructural con la incorporación del metal. Se observó que las muestras tipo SBA-15 presentaron un mayor espesor de pared que las muestras tipo MCM-41, lo que los hace mucho más resistentes a condiciones drásticas, especialmente en presencia de agua, y con mayor potencial de aplicación. Por espectroscopia UV-Vis se infirió en la presencia de distintas especies de Ni.

Se evaluó la influencia del método de síntesis, propiedades estructurales y texturales, y diferentes cargas de metal en las muestras, con el objetivo de mejorar la estructura de estos materiales para potenciales aplicaciones en muy diversos sectores tanto de la sociedad como de la industria.

ABSTRACT

Ordered mesoporous silicas (OMS) such as MCM-41 and SBA-15 [1-3], have been studied due to their properties of high surface area, large pore volume, uniform pore size and thermal stability. Moreover, the unique pore architecture makes them very attractive as host for the confinement and stabilization of metal nanoparticles. Several applications have been proposed in diverse fields such as petrochemical, catalysis, adsorption and separation, controlled drug delivery, storage of gases, organic compounds and energy.

In this context, MCM-41 and SBA-15 materials have been synthesized, which were modified with different nickel contents by impregnation method. The resulting microstructures were characterized by X-ray diffraction (XRD), N₂ adsorption-desorption, transmission electron microscopy (TEM), UV-vis diffuse reflectance (UV-Vis DRS) spectroscopy and scanning electron microscopy (SEM).

The structural regularity of synthesized materials was corroborated by DRX, N₂ isotherms and TEM images. All materials exhibited ordered structures with high surface areas and pore volume, however, a slight deterioration of the structure with the metal incorporation was observed. The SBA-15 samples present a higher pore wall thickness than the MCM-41 samples, which makes more resistant at drastic conditions, especially in the presence of water, and with a higher potential of application. The presence of different Ni species was inferred by UV-vis spectroscopy.

The synthesis method, structural and textural properties, and different metal loading were evaluated to improve the structure of these materials for potential applications in many different sectors.

REFERENCIAS

1. P.M. Carraro, V.R. Elías, A.A. García Blanco, K. Sapag, S. Moreno, M. Oliva, G.A. Eimer, “Synthesis and multi-technique characterization of nickel loaded MCM-41 as potential hydrogen-storage materials”; *Microporous Mesoporous Mater.*, Vol. 191 (2014), p. 103-111.
2. Miao Tao, Xin Meng, Yuhao Lv, Zhicheng Bian, Zhong Xin, “Effect of impregnation solvent on Ni dispersion and catalytic properties of Ni/SBA-15 for CO methanation reaction”; *Fuel*, Vol. 165 (2016), p. 289-297.
3. Suyun He, Sufang He, Lei Zhang, Xiaofeng Li, Jing Wang, Dedong He, Jichang Lu, Yongming Luo, “Hydrogen production by ethanol steam reforming over Ni/SBA-15 mesoporous catalysts: Effect of Au addition”, *Catalysis Today*, Vol. 258 (2015) 162-168.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T22

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): P (*poster*)