



AUMENTO DE LA ESTABILIDAD DEL ADSORBENTE NH₂-MCM-41 A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE GRUPOS CH₃

Pedro Martín⁽¹⁾, Fernando Bengoa⁽²⁾, Sergio Marchetti⁽²⁾ y Nicolás Fellenz^{(1)*}

⁽¹⁾ Universidad Nacional de Río Negro, CONICET, Belgrano 526, 8500, Viedma, Río Negro, Argentina.

⁽²⁾ Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de La Plata, CONICET, CINDECA, CICPBA, 47 No 257, 1900 La Plata, Argentina.

*Correo Electrónico (autor de contacto): nfellenz@unrn.edu.ar

RESUMEN

Los Materiales Mesoporosos Ordenados basados en SiO₂, OMS por sus siglas en inglés, presentan una serie de características sobresalientes que posibilitan su uso como adsorbentes de variadas sustancias: elevada superficie específica, tamaño de poro regulable y la posibilidad de aumentar su especificidad como adsorbente al modificar las especies químicas superficiales mediante el uso de diferentes agentes funcionalizantes [1]. Diferentes OMS amino-funcionalizados, como el MCM-41-NH₂ y el SBA-15-NH₂, han sido empleados como adsorbentes de distintos contaminantes acuosos obteniéndose resultados prometedores. Sin embargo, los distintos reportes bibliográficos indican que al trabajar en rangos de pH entre 5 y 10 los grupos amino y la estructura mesoporosa misma sufren un deterioro paulatino que disminuye la vida útil del material [2-3]. Teniendo en cuenta estas consideraciones, en este trabajo se evalúa la incorporación de grupos funcionales metilo, adicionales a los -NH₂, y cómo esto influye en la estabilidad de un OMS con arreglo hexagonal de mesoporos, al usarlo como adsorbente de Cr(VI) en una matriz acuosa. Para esto se sintetizó un sólido mesoporoso ordenado con morfología esférica y arreglo hexagonal de poros tipo MCM-41, el cual fue modificado superficialmente a través de la incorporación de grupos aminopropil. Parte de la muestra fue sometida a una segunda modificación incorporando grupos trimetilsil. Las muestras mono y bi-funcionalizada presentaron capacidades de eliminación de Cr(VI) superiores a 60 mg .g⁻¹. Con el objetivo de evaluar la estabilidad de las muestras durante la regeneración de las mismas (desorción del Cromo), ambas muestras fueron introducidas 480 min en una solución acuosa de pH 10 (sc. NaOH). Posteriormente, las muestras fueron re-utilizadas en un nuevo ensayo de adsorción. La muestra bi-funcionalizada mostró una caída del 6% en su capacidad de eliminación de Cr(VI), mientras que la mono-funcionalizada perdió el 22%.

ABSTRACT

Silica-based Order Mesoporous Materials (OMS), have a number of outstanding features that enable their use as sorbents for various pollutants substances, e.g. high specific surface area, modulable pore size and the possibility of increasing its specificity as adsorbent by changing the surface chemical species by using different functionalizing agents [1]. Among the OMS, the amino-functionalized MCM-41 and SBA-15 substrates have been employed as adsorbents of different aqueous contaminants with promising results. However, the bibliographic reports indicate that when pH working values are between 5 and 10, amino groups and the silica mesoporous structure can undergo dissolution at the pore surface, which decreases the durability of the hybrid material [2-3]. In this sense, this work deals with a second surface modification, in addition to the -NH₂ functional groups, and the influence of this attachment on the stability of an NH₂-OMS solid. Thus, a -CH₃ and -NH₂ bi-functionalized sorbent was used toward Cr(VI) adsorption from an aqueous matrix and compared against the -NH₂ mono-functionalized one. For this purpose, an ordered mesoporous solid with spherical morphology and hexagonal pores arrangements, MCM-41 type material, was

synthesized and surface-modified by the incorporation of aminopropyl groups. Part of the sample was functionalized again incorporating trimethylsil groups. The mono and bi-functionalized samples showed Cr(VI) adsorption capacity of around 60 mg.g⁻¹. In order to evaluate the stability of the samples in the desorption of Cr(VI) (regeneration process), the materials were submerged for 480 min at pH 10 (sc. NaOH). After that, both samples were used in a new adsorption process. The bi-functionalized sample showed a minor decrease in the elimination capacity of Cr(VI) (6%), while the mono-functionalized fell 22%.

REFERENCIAS

1. Alain Walcarius and Louis Mercier, “Mesoporous organosilica adsorbents: nanoengineered materials for removal of organic and inorganic pollutants”; *Journal of Materials Chemistry*, Vol. 20 (2010) p. 4478-4511.
2. M.V. Lombardo, M. Videla, A. Calvo, F.G. Requejo, G.J.A.A. Soler-Illia, “Aminopropyl-modified mesoporous silica SBA-15 as recovery agents of Cu(II)-sulfate solutions: Adsorption efficiency, functional stability and reusability aspects”; *Journal of Hazardous Materials*, Vol. 223-224 (2012) p. 53-62.
3. N. Fellenz, P. Martin, S. Marchetti, F. Bengoa, “Aminopropyl-modified mesoporous silica nanospheres for the adsorption of Cr(VI) from water”; *Journal of Porous Materials*, Vol. 22 (2015) p. 729-738.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T 22

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