

Efecto de la incorporación de calcio en las propiedades texturales, mecánicas y adsorbentes de esferas milimétricas huecas de $\alpha/\text{Ba-}\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$

Pamela Nair Silva-Holguín; Simón Yobanny Reyes-López

Laboratorio de Materiales Híbridos Nanoestructurados, Departamento de Ciencias Químico-Biológicas, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Envolvente del PRONAF y Estocolmo s/n, Ciudad Juárez, 32300, Mexico

simon.reyes@uacj.mx

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

El desarrollo de procesos sencillos y accesibles para la eliminación de contaminantes de las aguas residuales es una necesidad global para fomentar la economía circular del agua. La adsorción es un proceso fácil, simple y eficiente, en el que el uso de adsorbentes con estructuras monolíticas huecas mejora la rentabilidad del proceso al maximizar el área superficial de adsorción sin perder la facilidad de aplicación, manipulación y regeneración del material, lo cual reduce los costos operativos. En esta investigación, se desarrolló un nuevo método para obtener monolitos de $\alpha/\text{Ba-}\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ en forma de esferas huecas a escala milimétrica, reforzados con hexaaluminato de calcio ($\text{CaAl}_{12}\text{O}_{19}$). Mediante el uso de una plantilla sacrificial de esferas de poliestireno expandido, encapsulación iónica con alginato de sodio y un tratamiento térmico a 1600 °C durante 4 horas, se obtuvieron esferas huecas de $\alpha/\text{Ba-}\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ con un diámetro (\varnothing) de $4,41 \pm 0,26$ mm, un peso (w) de 24 ± 5 mg, un área superficial de $0,776$ m²/g y una resistencia a la compresión de 435 ± 30 kPa. Las esferas huecas fueron reforzadas mediante la formación *in situ* de hexaaluminato de calcio, recubriendo las esferas en verde con nitrato de calcio; esto resultó en un aumento del 210 % en el área superficial ($2,39$ m²/g) y del 274 % en la resistencia a la compresión (1627 ± 285 kPa), con la formación de un 15-20 % de $\text{CaAl}_{12}\text{O}_{19}$ en la muestra CA0.5. La capacidad adsorbente para Pb^{2+} se duplica, pasando de $2,43$ mg/g en la muestra CA0 a $4,26$ mg/g en la muestra CA2, la cual contiene un 45 % de $\text{CaAl}_{12}\text{O}_{19}$. La metodología propuesta constituye una alternativa viable para la obtención de estructuras huecas de alúmina con propiedades texturales, mecánicas y adsorbentes mejoradas, logradas mediante la formación *in situ* de hexaaluminato de calcio, para su potencial aplicación en procesos industriales de adsorción.

REFERENCIAS

1. Silva-Holguín, Pamela Nair, et al. *Ceramics International* 52 (2026) 16546-16559
2. Salamanca-Córdoba, Lorenzo Iván, et al. *Colloids and Surfaces C: Environmental Aspects* 3 (2025) 100072
3. Silva-Holguín, P. N., Garibay-Alvarado, J. A., & Reyes-López, S. Y. *Materials* 17 (2024) 1939