

PAPEL MAGNÉTICO MULTIFUNCIONAL: FABRICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE NANOCOMPUESTOS DE CELULOSA OXIDADA Y MAGNETITA

Luis Osvaldo García Molina¹, Elizabeth Reyes de la Cruz², Bertha Alicia Puente Urbina¹, Javier Francisco Enriquez Medrano³, Luis Alfonso García Cerda¹

¹Centro de Investigación en Química Aplicada, Materiales Avanzados, Mexico. ²Centro de Investigación en Química Aplicada, Química Macromolecular y Nanomateriales, Mexico. ³Centro de Investigación en Materiales Avanzados, Química Macromolecular y Nanomateriales, Mexico.

Recientemente, los materiales biológicos nanoestructurados han inspirado la síntesis de materiales con propiedades mecánicas, ópticas, térmicas y mecánicas ajustables, buscando reproducir las funciones naturales para la resolución de problemas tecnológicos. Por su naturaleza renovable, biocompatibilidad, biodegradabilidad y la abundancia de sus fuentes, la nanocelulosa es considerada uno de los nanomateriales del futuro. Adicionalmente, la versatilidad que ofrece su química superficial para la funcionalización ha permitido adaptar propiedades específicas, por ejemplo, para promover el crecimiento de diferentes nanopartículas metálicas, nanomateriales de carbono y/o estructuras metal-orgánicas. Particularmente, los materiales híbridos basados en magnetita-nanocelulosa son interesantes debido a sus aplicaciones potenciales en electrónica, medicina, energía, ecología, sensores de gas, biocatálisis y adsorción.

La oxidación mediada por (2,2,6,6-tetramethylpiperidin-1-yl)oxyl (TEMPO) de nanofibras de celulosa (CNF) para formar nanofibras de celulosa oxidadas por TEMPO (TOCNF) ha ampliado el campo de acción de estos materiales al desintegrar las CNF en nanofibras cuasi individuales con un diámetro entre 5 y 10 nm, con baja cristalinidad, y con una combinación de grupos aldehído y carboxilo superficiales, responsables de su carga negativa que fomenta la repulsión entre CNF y su posterior desfibrilación debido a sus fuertes conexiones entre fibras.

En este sentido, en este trabajo se reporta la preparación de hidrogeles de la celulosa microfibrilada y oxidada vía TEMPO, mediante un tratamiento mecánico de homogeneización. Las TOCNF resultantes se caracterizaron mediante las técnicas de potencial zeta, espectroscopía infrarroja (FTIR), análisis termogravimétrico (TGA), difracción de rayos X (XRD) y titulación conductimétrica. Posteriormente, las TOCNF liofilizadas se utilizaron como plantillas para el crecimiento in situ de nanopartículas de magnetita superparamagnéticas, mediante coprecipitación química inversa. Los hidrogeles magnéticos obtenidos son porosos y ligeros, y además mediante un proceso simple de filtración y secado se pueden compactar para la preparación de papel magnético que puede absorber agua y liberarla al comprimirlo. Las propiedades estructurales y magnéticas del nanocompuesto se caracterizaron mediante XRD, FTIR, TGA y magnetometría de muestra vibrante (VSM). El uso de celulosa magnética como soporte para la inmovilización de enzimas y separación de proteínas es muy frecuente en el área de biocatálisis, sin embargo, este tipo de materiales actualmente está siendo investigado para aplicaciones como papel magnético hacia la lucha contra la falsificación de documentos, electrónica, membranas para altavoces, actuadores magnetoreceptivos, materiales flexibles de almacenamiento de datos, remediación de residuos tóxicos, filtración/purificación de membranas, entre otras.

Keywords: nanofibras de celulosa, nanopartículas de magnetita, superparamagnético

Presenting author's email: losvaldo.garcia.d21@ciqa.edu.mx