



VII Encuentro Argentino de Materia Blanda

Recubrimientos biocidas nanocompuestos basados en nanopartículas mesoporosas tipo MCM-41 y plata

Volcanes, Vanessa; Yohai, Lucía; Procaccini, Raúl; Pellice, Sergio

Instituto de Investigación en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA). CONICET, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar Del Plata, Mar del Plata, Argentina.
spellice@fi.mdp.edu.ar

Resumen del trabajo:

Los avances en el desarrollo de la ciencia de materiales híbridos orgánico-inorgánicos permiten cumplir con requerimientos y funciones cada vez más complejos y específicos para su aplicación en áreas tan diversas como la bioingeniería, medioambiente, industria farmacéutica, etc. Particularmente, la química sol-gel presenta gran potencial para su aplicación en tecnologías del cuidado de la salud y del medioambiente, permitiendo la incorporación de diversos aditivos en su formulación, como compuestos iónicos, fármacos o nanopartículas de distinta naturaleza.

En este trabajo, se presenta la síntesis de nanopartículas mesoporosas del tipo MCM-41 modificadas superficialmente y decoradas con nanopartículas de plata, para su utilización en el desarrollo de recubrimientos con propiedades biocidas. La obtención de las nanopartículas biocidas (MP-Ag) involucró una serie de pasos de síntesis y de modificación superficial, basados en procesos de condensación de alcóxidos de silicio, y posterior enriquecimiento con nanopartículas de plata desarrolladas in situ a partir de la reducción de plata iónica. El resultado de dichos procesos llevó a la formación de nanopartículas híbridas, con estructura mesoporosa con arreglo hexagonal, portadoras de nanopartículas de plata con poder biocida. Por el proceso sol-gel, a través de la condensación hidrolítica de tetraetoxisilano (TEOS) y glicidoxipropil-trimetoxisilano (GPTMS) en medio ácido, se obtuvieron los soles híbridos TG (sol híbrido sin carga), TG/Ag (sol híbrido enriquecido con Ag⁺) y TG/MP-Ag (sol híbrido con carga de nanopartículas MP-Ag). Finalmente, a partir de los diferentes soles precursores sintetizados, se obtuvieron recubrimientos por el método de inmersión/extracción sobre sustratos planos de vidrio sodocálcico y se sometieron a un tratamiento de consolidación térmica a 150 °C durante 30 minutos. Los recubrimientos obtenidos presentaron gran uniformidad e integridad, sin la formación de defectos estructurales, como grietas, burbujas o discontinuidades; mostrando un excelente poder cobertor y alto grado de adherencia luego del tratamiento de consolidación térmica.

Los materiales desarrollados se caracterizaron mediante DTA y TGA, espectroscopias FTIR y UV-visible, XRD, TEM y microscopía óptica. Los estudios realizados permitieron verificar el efecto regulador de las nanopartículas mesoporosas sobre la estabilización y distribución de tamaños de las nanopartículas de plata desarrolladas, permitiendo la exhibición de un proceso continuo y regular de liberación de iones biocidas Ag⁺. Por otra parte, se observó la compatibilidad fisicoquímica entre las nanopartículas mesoporosas funcionalizadas y el entorno químico de la solución precursora desarrollada por sol-gel, permitiendo desarrollar soluciones híbridas orgánico-inorgánicas nanocompuestas altamente estables en condiciones de almacenamiento estándar, bajo refrigeración y protección de la radiación UV.

