

Síntesis y caracterización de nanocompuestos basados en hidrogeles de PVP obtenidos por técnicas de procesamiento no convencionales

Scanone, Ana¹; Furno, Emilia^{1,2}; Arenas, Gustavo^{2,3}; Hoppe, Cristina^{1,2}

¹ Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), Mar del Plata, 7600, Argentina

² Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP), Mar del Plata, 7600, Argentina

³ Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas en Electrónica (ICYTE), Mar del Plata, 7600, Argentina

anacoralscanone@gmail.com

Área temática: A. Síntesis de nanomateriales

Los hidrogeles son redes poliméricas hinchadas por agua, con buena elasticidad y biocompatibilidad, útiles en aplicaciones que van desde apósitos y lentes de contacto hasta sistemas de liberación y robótica blanda. La polivinilpirrolidona (PVP), por su solubilidad en agua, inocuidad y disponibilidad en distintos pesos moleculares, es un candidato ideal para fabricar hidrogeles cuyas propiedades (suavidad, rigidez, capacidad de carga) se ajustan mediante el peso molecular y la densidad de entrecruzamiento. Los hidrogeles funcionalizados con nanopartículas (NPs) son materiales híbridos avanzados que combinan la estructura reticulada de los polímeros con las propiedades únicas de las nanoestructuras (Ag, Au, óxidos metálicos). Esta combinación mejora las propiedades mecánicas de los hidrogeles aumentando la estabilidad y durabilidad.

En este contexto, el presente trabajo propone la obtención de hidrogeles de PVP nanocompuestos, utilizando dos estrategias:

1. Inducción del entrecruzamiento de PVP por calentamiento fototérmico, donde se emplean NPs metálicas que, bajo irradiación, generan calor local (efecto fototérmico/plasmónico) para activar la formación de radicales y promover el entrecruzamiento de soluciones de PVP. Esta estrategia se basa en antecedentes donde la descomposición térmica de persulfato de amonio genera radicales sulfato que atacan las cadenas lineales de PVP formando macrorradicales cuya recombinación da lugar a hidrogeles.
2. Utilización de la reacción de Fenton para la obtención de hidrogeles de tamaño milimétrico, mediante goteo de soluciones acuosas de PVP/NPs/Fe⁺² sobre una solución diluida de peróxido de hidrógeno. Como antecedente, se utiliza la obtención de hidrogeles de formas complejas mediante el entrecruzamiento de un anillo de vórtice producido durante el impacto de una gota de solución acuosa de PVP/Fe⁺² sobre un depósito de gelificación.

Los primeros resultados muestran que la irradiación de soluciones de PVP modificadas con NPs de Au en concentraciones moderadas, es una estrategia efectiva para producir hidrogeles de PVP sin el requisito del uso de medios calefactores externos. Actualmente se está trabajando con formulaciones que contienen NPs de Ag, las cuales se irradiarán con LED azul de alta potencia. Por otro lado, se está trabajando en la funcionalización de anillos de PVP (obtenidos por reacción de Fenton) con NPs metálicas, a fin de estudiar las propiedades mecánicas y funcionales de los nuevos nanocompuestos.