

Síntesis y evaluación de nanopartículas de ZnO y ZnO@CDs para la remoción de plaguicidas en aguas

Neyertz, María Agustina¹; de Sousa Fernandes, David Douglas²; Springer, Valeria¹

¹ INQUISUR, Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET, Bahía Blanca, Argentina

² Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brasil

agusneyertz66@gmail.com

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

Las nanopartículas de óxido de zinc (ZnONPs) han adquirido gran relevancia en los últimos años debido a sus propiedades antimicrobianas, antioxidantes y anticancerígenas [1]. Asimismo, sus características fisicoquímicas, tales como alta conductividad térmica, elevada movilidad electrónica y amplio band-gap, favorecen su utilización en procesos de catálisis y fotocatalisis [1,2]. Sin embargo, en ciertos casos, es necesaria la funcionalización superficial del material para mejorar la remoción de compuestos orgánicos en medios acuosos. En este trabajo se propone la obtención eco-amigable de ZnONPs y su modificación con carbon dots (ZnONPs@CDs) con el objetivo de obtener materiales con propiedades fotocatalíticas y de adsorción mejoradas para la remoción de plaguicidas.

Las ZnONPs se obtuvieron por precipitación de Zn^{2+} en medio alcalino (pH 12), siguiendo un método reportado en la literatura [1]. Luego, se caracterizaron mediante microscopía (TEM y SEM), microanálisis de rayos X de energía dispersiva (EDS), análisis térmico (TGA y DSC), y técnicas espectroscópicas (DRS y FTIR). Las partículas presentaron morfología cuasi-esférica, con tamaños entre 15 y 40 nm. En cuanto a sus propiedades ópticas, exhibieron un máximo de absorción cercano a 380 nm y un valor de band-gap de aproximadamente 3,14 eV. El material mostró alta estabilidad térmica, con una pérdida de masa cercana al 1% y estabilidad por encima de 300 °C. Para la modificación con CDs se plantearon dos estrategias: (a) mezcla física mediante agitación, y (b) síntesis in-situ de CDs sobre las ZnONPs. Los CDs se generaron empleando glucosa como precursor e irradiación microondas, de acuerdo al método desarrollado por el grupo de trabajo [3]. El comportamiento óptico de ZnONPs y ZnONPs@CDs se evaluó bajo irradiación con luz LED ($\lambda = 340$ nm) durante 20 min mediante espectroscopía UV-Vis. En todos los casos se observó una atenuación de la señal con el tiempo. Sin embargo, la incorporación de CDs produjo una disminución en la velocidad del proceso, atribuible a posibles efectos de absorción competitiva de la radiación y/o recombinación de cargas. Estos resultados evidencian la modificación superficial del material y resaltan la necesidad de optimizar las condiciones para potenciar su desempeño en procesos de remoción. Se continúa con el estudio de las propiedades superficiales y fotocatalíticas de los materiales para la eliminación de residuos de herbicidas e insecticidas en aguas naturales.

REFERENCIAS

1. Javed, R.; Usman, M.; Tabassum, S.; Zia, M. *Appl. Surf. Sci.* 386 (2016), 319-326
2. Noman, M.T.; Amor, N.; Petru, M. *Crit. Rev. Solid State Mater. Sci.* 47 (2022), 99-141
3. Neyertz, M.A.; Chauvié, N.; Eggly, G.; de Sousa Fernandes, D.D.; *Int. J. Environ. Anal. Chem.* (2026), 1-19