

Evaluación de la actividad antifúngica de nanopartículas de ZnO obtenidas del reciclado de pilas alcalinas agotadas

Guillermo Lopez¹, Maria V. Gallegos², Natalia Belloti³,
Miguel A. Peluso², Jorge E. Sambeth²

¹ Facultad de Cs. Exactas, Universidad Nacional de La Plata

² Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas, CONICET-UNLP.

² Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas - CIDEPINT (CIC-CONICET-UNLP), Av. 52 e/ 121 y 122, B1900AYB, La Plata, Argentina

E-mail : gallegosmariavictoria@gmail.com

El ZnO es un semiconductor ampliamente utilizado debido a sus propiedades ópticas y electrónicas, bajo costo de producción y baja toxicidad. Según Raj y col. [1], la síntesis de ZnO utilizando el método de precipitación es de bajo costo y permite obtener nanopartículas de diferentes formas y tamaños.

Por otra parte, en las últimas décadas, el consumo de pilas alcalinas y Zn/C ha aumentado y su eliminación final representa un problema ambiental cada vez mayor. Las pilas agotadas son residuos peligrosos, debido a la presencia de metales pesados. El ánodo de las pilas alcalinas está compuesto por una mezcla de ZnO y Zn(OH)₂ y podría ser utilizado como materia prima para la síntesis de ZnO.

En este trabajo se analizaron las propiedades estructurales, ópticas y antifúngicas de dos ZnO obtenidos de pilas alcalinas agotadas. Después de la lixiviación del ánodo de las pilas alcalinas, descrita en un trabajo anterior [2], el zinc se precipitó agregando H₂C₂O₄ (O-ZnO) o Na₂CO₃ (C-ZnO). Ambos sólidos obtenidos fueron secados y calcinados durante 2 h a 500°C. Las muestras obtenidas fueron analizadas por DRX, TEM, espectroscopía DRS-UV-Vis y espectroscopía de aniquilación de positrones (PALS). Se evaluó la actividad antifúngica mediante la técnica de difusión en agar (Kirby y Bauer) frente a las cepas: *Aspergillus fumigatus* (KU936230) y *Chaetomium globosum* (KU936228). Se utilizó un medio de cultivo agarizado en base a extracto de malta (MEA) inoculado con una suspensión de 10⁵ esporas/mL. En las placas se realizaron hoyos de 7mm de diámetro donde se dispusieron los óxidos estudiados para luego ser incubadas a 30°C por 48h. Finalmente, se midieron los halos de inhibición (diámetros mayores a 7mm indican una actividad antifúngica positiva). Ambos óxidos presentan la estructura wurzita ZnO y similar morfología. El C-ZnO presenta valores de parámetros de red y Egap (2.99 eV) que O-ZnO (3.05 eV), posiblemente debido a una mayor concentración de vacantes de oxígeno. Estos resultados coinciden con lo observado del análisis por PALS. Por otro lado, el tamaño de partícula de CZnO (12.8 nm) es menor que OZnO (18.8 nm). Este resultado junto con los valores de Egap observados permitirían explicar la mejor actividad antifúngica del CZnO, en coincidencia con lo observado por Padmavathy y col. [3]

De acuerdo a estos resultados encontrados, el CZnO recuperado de pilas agotadas mediante un proceso biohidrometalúrgico tiene un potencial uso como antifúngico.

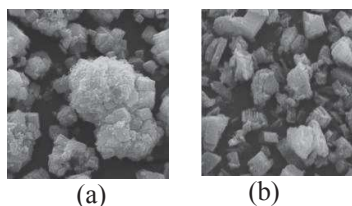


Figura 1. Micrografías SEM (2500X): (a) CZnO y (b) OZnO

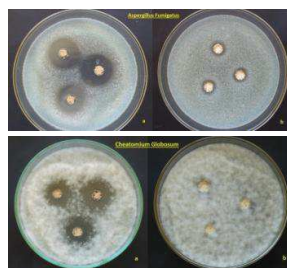


Figura 2. Ensayo de difusión con: (a) CZnO y (b) OZnO

Referencias:

- [1] C.J. Raj, R.K. Joshi, K.B.R. Varma. *Cryst. Res. Technol.* 46 (2011) 1181–1188.
- [2] M.VGallegos, F. Aparicio, M.A. Peluso, L.C. Damonte, J.E. Sambeth. *Mat. Res. Bull.* (2010)
- [3] N. Padmavathy, R. Vijayaraghavan. *Sci. Technol. Adv. Mater.* 9:3 035004