



OBTENCIÓN DE ÓXIDO DE NIQUEL CON PROPIEDADES BACTERICIDAS

Samantha Carmona-Bobadilla¹, Esther Ramírez-Meneses¹, Lorena Pedraza-Segura¹,
J.A. Galaviz-Pérez², M.A. Hernandez-Perez²

¹Departamento de Ingeniería y Ciencias Químicas, Universidad Iberoamericana, Prolongación Paseo de la Reforma 880, Lomas de Santa Fe. C.P. 01219, México D.F.

²Departamento de Ingeniería en Metalurgia y Materiales. ESQIE, Instituto Politécnico Nacional, UPALM Zacatenco, 07738, D.F., México.
lorena.pedraza@ibero.mx

Palabras clave: óxido de níquel, síntesis, bactericida.

Introducción. Las propiedades bactericidas de materiales inorgánicos son de gran importancia debido a la necesidad de controlar infecciones y la creciente resistencia de los microorganismos a los antibióticos. El óxido de níquel, NiO es un material de interés debido a la gran variedad de aplicaciones tales como: material electrocrómico para ventanas inteligentes, sensor de gases, dispositivos fotovoltaicos, catálisis, capacitores electroquímicos, entre otros. El NiO ha sido fabricado por diversos métodos como son: "sputtering", electrodeposición, síntesis hidrotermal, depósito químico en fase vapor, sol-gel, co-precipitación, etc. A pesar de que las propiedades de materiales base óxido de níquel han sido investigadas, su actividad antibacteriana ha sido muy poco estudiada. En este trabajo se obtuvieron polvos de NiO mediante tres metodologías de síntesis diferentes y tratamientos térmicos (TT) a diferentes temperaturas de 300 a 600 °C. Los polvos obtenidos fueron caracterizados por difracción de rayos-X (DRX), microscopía electrónica de barrido (MEB) y posteriormente evaluados para determinar sus propiedades bactericidas en comparación con NiO nanométrico comercial.

Metodología. Se sintetizaron partículas de óxido de níquel por tres metodologías de síntesis: Metodología 1. Se llevó a cabo a partir de NiCl₂·6H₂O como precursor en presencia de hidracina en medio acuoso para obtener nanoestructuras de Ni y posteriormente NiO por tratamiento térmico (TT) [1]. Metodología 2. Se llevó a cabo a partir del Ni(CH₃COO)₂ como precursor en etanol para posteriormente formar Ni(OH)₂ seguido de tratamiento térmico para la obtención de polvos NiO [2]. Metodología 3. Acomplejamiento metalorganico por la vía sol-gel.

Las muestras obtenidas fueron analizadas por difracción de rayos-X resultando una sola fase de NiO. La evaluación de las propiedades bactericidas de las muestras se llevó a cabo utilizando *E. coli*, de manera cualitativa, la cual consistió en hacer pozos en agar McConkey, que posteriormente fueron llenados con solución de 0.2 g·L⁻¹ de cada muestra de los polvos de NiO. La prueba cuantitativa consistió en la determinación de las

unidades formadoras de colonia (UFC) por conteo en placa con agar Luria Bertani con 0.6 mg·L⁻¹ de cada muestra de NiO.

Resultados. Los resultados obtenidos por DRX indicaron una sola fase de NiO. Los análisis MEB mostraron diferencias en tamaño de partícula de los polvos en función de la metodología de síntesis empleada y temperatura de TT mostrando partículas menores a 250 nm con morfologías esférica en la mayoría de las muestras obtenidas. Respecto a la evaluación, todas las muestras presentaron propiedades bactericidas en distinta medida. La muestra de NiO obtenida por la metodología 1 a 600 °C mostró mayor poder de inhibición que la muestra obtenida a 500 °C.

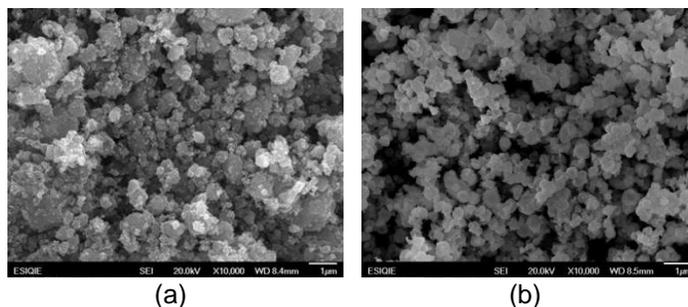


Fig. 1. Imágenes de MEB de polvos de NiO correspondientes a: (a) producto comercial y (b) obtenidos por Metodología 1 a 600 °C.

Conclusiones. Las mejores metodologías de síntesis de NiO en términos de menor tamaño de partícula fueron las metodologías 1 y 2. Lo cual tuvo un efecto positivo en la propiedad bactericida para la bacteria *E. coli*.

Agradecimiento. ESQIE-IPN por las facilidades para la caracterización de los productos obtenidos por Difracción de Rayos-X y Microscopía Electrónica de Barrido.

Bibliografía.

1. E. Ramírez-Meneses, A. Torres Huerta, M.A. Domínguez-Crespo, M.G. Ponce-Varela, M.A. Hernández-Pérez, I. Betancourt, E. Palacios-González. *Electrochimica Acta*. 127 (2014) 228-238.
2. V. Patil, S. Pawar, M. Chougule, P. Godse, R. Sakhare, S. Sen, P. Joshi. *J. Surface Engineering Mater. Advanced Technology*. 1 (2011) 35-41.