



ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD FOTOCATALITICA DE ZnO RECUPERADOS DE PILAS AGOTADAS

María V. Gallegos^{(1)*}, Francisca Aparicio⁽²⁾, Luciano Carlos⁽³⁾, Daniel O. Mártire⁽²⁾ M. Andrés Peluso⁽¹⁾, Horacio J. Thomas^(1,4), Jorge E. Sambeth⁽¹⁾

⁽¹⁾ Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias Aplicadas “Dr. Jorge J. Ronco” (Fac. Cs. Ex. UNLP – CONICET) 47 Nro. 257 (1900) La Plata, Argentina.

⁽²⁾ INIFTA – CONICET – UNLP, La Plata, Argentina

⁽³⁾ PROBIEN – CONICET – UNCo, Neuquén, Argentina

⁽⁴⁾ Planta Piloto Multiprósito (Fac. Cs. Ex. UNLP – CICPBA), Camino Centenario y 505 Gonnet (La Plata), Argentina.

*Correo Electrónico: gallegosmariavictoria@gmail.com

RESUMEN

La fotocatalisis usando metales semiconductores ha surgido como una ruta atractiva hacia la mitigación de la contaminación del medio ambiente debido a su alta eficacia para degradar una amplia gama de compuestos orgánicos, inorgánicos, medicamentos y contaminantes microbianos. El TiO_2 es el fotocatalizador más utilizado usando radiación UV, sin embargo este óxido presenta una baja actividad cuando se lo irradia con luz visible, por esta razón se busca reemplazarlo por algún óxido que presente alta eficiencia en esta zona del espectro como el ZnO [1]. El Zn está presente en las pilas alcalinas y de Zn/C, de donde es factible recuperarlo, evitando así un problema ambiental. El objetivo de nuestro trabajo es probar la actividad fotocatalítica de los ZnO recuperados de pilas alcalinas agotadas empleando azul de metileno como contaminante modelo y comparar con TiO_2 comercial. Se obtuvieron dos ZnO mediante precipitación de Zn^{2+} con Na_2CO_3 y posterior calcinación a 500 °C, previo a un proceso biohidrometalúrgico [2] partiendo de pilas alcalinas (αZnO) y de una mezcla de pilas alcalinas y de Zn/C agotadas ($m\text{ZnO}$). Los sólidos han sido caracterizados por DRX, UV-vis, superficie específica BET y SEM. La actividad fotocatalítica de los ZnO recuperados, luego de 2 h de irradiación con lámparas que emiten en la región del UVB ($\lambda_{\text{max,em}} = 300 \text{ nm}$), arrojó valores de degradación de azul de metileno cercanos al 60%, mostrando mayor eficiencia que el TiO_2 comercial. Los ZnO recuperados de pilas agotadas pueden usarse como potenciales fotocatalizadores para el tratamiento de aguas contaminadas.

ABSTRACT

Photocatalysis using semiconductor metal oxides has emerged as an attractive route towards the mitigation of environmental pollutants such as organic and inorganic compounds, microbial contaminants and drugs. TiO_2 has emerged as the most popular photocatalyst for the degradation of pollutants in air and water under UV light irradiation. However TiO_2 exhibits low efficacy under visible light irradiation. There is thus a need for alternate photocatalyst material that can exhibit high efficacy under visible light irradiation [1], being ZnO a promising candidate for solar light photocatalysis. Spent alkaline and Zn/C batteries represent a dangerous waste, mainly due to the presence of poisonous and pollutant heavy metals, such as Mn and Zn. The recycling and reuse of both metals would be very beneficial. The aim of this work is to study the photocatalytic activity of two ZnO recovered from spent alkaline and Zn/C batteries and compare to a commercial TiO_2 . Zn^{2+} was recovered by precipitation with Na_2CO_3 and further calcination at 500 °C, after a biohydrometallurgical process using alkaline and a mixture of alkaline and Zn/C batteries [2]. The samples were characterized by X-ray diffraction (XRD), UV-Visible, BET specific area and SEM. Photocatalytic

activities of the samples were studied by following the decoloration of methylene blue under UV light irradiation ($\lambda_{max,em} = 300\text{ nm}$) for two hours. The results showed a conversion above 60% for the recovered ZnO, higher than TiO₂ conversion. We can concluded that the ZnO recovered from spent alkaline and Zn/C batteries can be used to degrade water pollutants.

REFERENCIAS

1. M.A. Mahmood, S. Baruah, J. Dutta, “ Enhanced visible light photocatalysis by manganese doping or rapid crystallization with ZnO nanoparticles”, *Materials Chemistry and Physics*. Vol. 130 (2011)531-535
2. M. V. Gallegos, L.R. Falco, M. a. Peluso, J.E. Sambeth, H.J. Thomas, Recovery of manganese oxides from spent alkaline and zinc-carbon batteries. An application as catalysts for VOCs elimination, *Waste Manag.* 33 (2013) 1483–1490.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *S16*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *P (poster)*