



CARACTERIZACIÓN DE ÓXIDOS NANOESTRUCTURADOS APLICABLES A ENERGÍAS LIMPIAS

Sergio A. Obregón^{(1,2,3)*}, Eugenia Zelaya⁽¹⁾, Marcelo R. Esquivel^(1,2,3)

⁽¹⁾CONICET, Argentina.

⁽²⁾Comisión Nacional de Energía Atómica, Centro Atómico Bariloche, Avda Bustillo 9750, Bariloche.

⁽³⁾Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue, Bariloche.

*Correo Electrónico (autor de contacto): obregonsergio@gmail.com

RESUMEN

La utilización de óxidos nanoestructurados para la remoción de iones o metales de átomos contaminantes en solución por adsorción sobre éstos es una estrategia de interés para la limpieza de efluentes de diferentes industrias o el tratamiento de residuos radiactivos líquidos generados durante la producción de radioisótopos o el desmantelamiento de centrales nucleares [1,2]. En ese sentido, los óxidos basados en Ceria-sustituída, donde el Ce es parcialmente reemplazado por otros lantánidos tales como La, Nd y Pr, es uno de los materiales a los cuales se está prestando actualmente mayor interés. Esto es debido a la posibilidad de contar con un material estructuralmente estable con elementos en distintos estados de oxidación lo que facilita el transporte iónico en el seno del sólido y las propiedades electrocatalíticas en la superficie.

En este trabajo, se sintetizaron pastillas de MmO_2 nanoestructurado donde Mm =(Mischmetal)= $La_{0,25}Ce_{0,52}Nd_{0,17}Pr_{0,06}$. Las mismas se sinterizaron sin y con agregados de carbono de 5% (m/m) y 10% (m/m) a 1400 °C en aire. Se caracterizaron las fases presentes por difracción de rayos X (XRD). Se estudió la morfología de las muestras luego del sinterizado mediante microscopía electrónica de barrido (SEM) y de transmisión (TEM) y se estudió la composición elemental mediante espectroscopia dispersiva en energías (EDS) para determinar la homogeneidad composicional de las mismas. Se determinó que la fase dominante es MmO_2 (Fm3m) cuyo parámetro de celda es $a = (5,436 \pm 0,002) \text{ \AA}$. El tamaño de cristalita observado presenta un valor promedio de $D = 1200 \pm 50 \text{ \AA}$.

Se determinó que las pastillas presentan estabilidad estructural importante y una relevante porosidad, y que la distribución de las fases presentes es altamente homogénea. De acuerdo a las observaciones realizadas sobre la morfología y la microestructura, la cinética de oxidación es asociada a un proceso de nucleación y crecimiento.

ABSTRACT

The utilization of nanostructured oxides for removal of either metal contaminant or ions in solution by adsorption on them is a strategy of interest for cleaning exhaust streams of different industries or treating radioactive waste liquids generated during the production of radioisotopes or dismantling process of nuclear power plants [1,2]. In that way, substituted Ceria-based oxides, where Ce is partially replaced by other lanthanides such as La, Nd and Pr, is one of the materials which is currently providing greater interest. This is due to the possibility of having a structurally stable material with elements in different oxidation states which facilitates ion transport within the solid and electrocatalytic properties on the surface.

In this work, nanostructured MmO_2 pads were synthesized. In this formula, Mm = (Mischmetal) stands for $La_{0,25}Ce_{0,52}Nd_{0,17}Pr_{0,06}$. Pads were sintered with and without added carbon at percentages of 5% (m / m) and 10% (m / m) to 1400 °C in air. The phases were characterized by X-ray diffraction (XRD). Morphology of samples after sintering was studied by scanning and transmission electron microscopy. Elemental

composition was studied by energy dispersive spectroscopy (EDS) to determine the compositional homogeneity of the sample. It was determined that the main phase is MmO_2 ($Fm\bar{3}m$). Structure cell parameter is $a = (5.436 \pm 0.002) \text{ \AA}$. The observed crystallite size has an average value of $D = (1300 \pm 50) \text{ \AA}$. It was determined that the pads have important structural stability and a relevant porosity, also the distribution of the phases is highly homogeneous. According to the morphology and microstructure observed, the oxidation kinetics is associated with a process of nucleation and growth.

REFERENCIAS

1. Liang-Shu Zhong, Jin-Song Hu, An-Min Cao, Qiang Liu, Wei-Guo Song and Li-Jun Wan, "Flowerlike Ceria Micro/Nanocomposite Structure and Its Application for Water Treatment and CO Removal"; Chem. Mater., Vol. 19 (7) (2007), p. 1648-1655.
2. C. Y. Cao, Z. M. Cui, C. Q. Chen, W. G. Song and W. Cai, "Ceria hollow nanospheres produced by a template-free microwave-assisted hydrothermal method for heavy metal ion removal and catalysis"; J. Phys. Chem. C, Vol. 114 (2010), p. 9865-9870.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T15

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): P (poster)