

ESTUDIO DE PELÍCULAS DELGADAS DE ZrO_2 PARA APLICACIONES EN ENERGÍA

Y. Mansilla^{1,2}; M. Arce¹; J. Basbus¹; C. González-Oliver^{1,2}; H. Troiani¹; A. Serquis¹

¹ *Departamento Caracterización de Materiales, INN-CONICET-CNEA, CAB, S.C. de Bariloche, Río Negro, Argentina.*

² *Instituto Balseiro (UNCuyo) S.C. de Bariloche, Río Negro, Argentina.*

* yanet.mansilla@cab.cnea.gov.ar

Las películas delgadas de circonia (ZrO_2) son utilizadas en una amplia gama de aplicaciones debido a sus excelentes propiedades ópticas, eléctricas, mecánicas y térmicas [1]. Estas propiedades se han podido conseguir principalmente debido al estudio y desarrollo de diferentes técnicas de síntesis y dopado del material, que permiten obtener diversas microestructuras y estabilización de fases con el objetivo de optimizar las prestaciones.

La ZrO_2 pura presenta tres polimorfos cristalinos: monoclinica, tetragonal y cúbica. La fase tetragonal es estable a temperaturas por encima de los 1200°C, sin embargo, se sabe que puede ser retenida a temperaturas más bajas [2]. Este hecho puede deberse tanto a un efecto de impurezas, como al tamaño de cristalita, y ambos efectos se aprovechan para estabilizar fases con mayor simetría debido a que presentan las mejores propiedades eléctricas y mecánicas, por ello se busca retener estas fases a temperatura ambiente o de operación.

En este trabajo se presenta la caracterización de películas delgadas de ZrO_2 sintetizadas por el método sol-gel, utilizando como precursor Propóxido de Zr (IV). Se depositaron por dip-coating sobre vidrio y Zircaloy-4, y se realizaron tratamientos térmicos a diferentes temperaturas. La caracterización se realizó mediante Difracción de Rayos X con Incidencia Rasante (GIXRD), Difracción de Rayos X de Alta Temperatura (HT-XRD), Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) y de Transmisión (TEM).

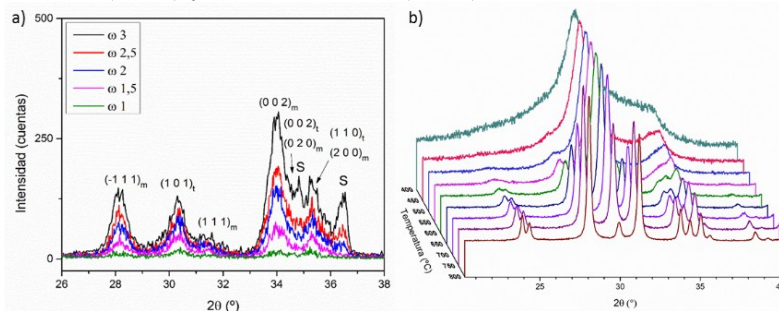


Figura 1: a) GIXRD en película de ZrO_2 tratada a 500°C y b) HT-XRD en polvos de ZrO_2 .

Se obtuvieron películas densas, con baja porosidad y buena adherencia al sustrato, con un espesor entre 100 y 500 nm, con tamaño de cristalita entre 5 y 10 nm. Mediante GIXRD se observaron picos correspondientes a las fases monoclinica (m) y tetragonal (t), cuya relación de intensidades no se mantiene constante con la profundidad, Figura 1a).

Además, se estudió la cristalización de polvos de ZrO_2 mediante HT-XRD, Figura 1b). A través de Refinamiento Rietveld de los difractogramas obtenidos se determinó el tamaño de cristalita y los porcentajes de fases presentes en un rango de temperatura de 400 a 800 °C. Se compararon los resultados de las fases presentes en los polvos y en las películas, teniendo en cuenta que en los films las fases además pueden estar afectadas por las tensiones de la interfase y/o la textura del sustrato.

Palabras clave: Películas delgadas; circonia.

[1] J. F. Shackelford, R.H. Doremus, Ceramic and Glass Materials: Structure, Properties and Processing, Springer-Verlag, New York, 2008.

[2] A. Navrotsky, Proceedings of the National Academy of Sciences, 101 (2004) 12096–12101.