



EFFECTO DE LA SINTERIZACIÓN EN DOS PASOS EN EL CRECIMIENTO DE GRANO DE MATERIALES DE ZrO_2 ESTABILIZADA CON 8% Y_2O_3

Sofía Gómez^{(1)*}, M. Florencia Hernández⁽¹⁾, Matías R. Gauna⁽¹⁾, M. Agustina Violini⁽¹⁾, Camila I. Torres⁽¹⁾, M. Susana Conconi⁽¹⁾, Esteban F. Aglietti⁽¹⁾, Nicolás M. Rendtorff⁽¹⁾, Gustavo Suárez⁽¹⁾

⁽¹⁾Centro de Tecnología de los Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC), Cno. Centenario y 506, Gonnet, Argentina.

*Correo Electrónico: sofiagomez@cetmic.unlp.edu.ar

RESUMEN

La zirconia estabilizada con ytria en su forma cúbica posee una alta conductividad iónica de oxígeno y estabilidad química en un amplio intervalo de temperatura y presión parcial de oxígeno. Por lo tanto es apropiada para aplicaciones tales como sensores de oxígeno, celdas de combustible de óxido sólido, etc [1]. La sinterización en dos pasos (SDP) desarrollada por Chen y Wang [2] es una técnica que permite obtener un material cerámico completamente denso con bajo crecimiento de grano. El proceso consiste en sinterizar primero a una temperatura alta (T_1) donde se activa el mecanismo de difusión del borde de grano mientras se suprime la movilidad del borde de grano [3] (responsable del crecimiento de grano). Seguido de un rápido enfriamiento a una temperatura inferior (T_2) en la que se mantiene 20 horas. Actualmente esta técnica no está modelada y las mejores condiciones de sinterización en dos pasos se encuentran empíricamente. La zirconia cúbica presenta un crecimiento de grano que puede llegar fácilmente al 500% de su tamaño inicial, a costa de un decrecimiento en sus propiedades mecánicas [1]. En este trabajo se estudia el efecto de diferentes condiciones de sinterización en dos pasos sobre materiales de zirconia cúbica comercial dopada con 8 moles % de ytria nanoestructurada (8YZ) y se compara con la sinterización normal. Se procesaron probetas mediante prensado uniaxial a 50 MPa. El sinterizado de los mismos se llevó a cabo de manera convencional en un rango de 1200-1500°C. Además se utilizaron 5 pares diferentes de temperaturas T_1 y T_2 en la técnica de sinterización en dos pasos con el fin de evaluar el efecto en la evolución de la densidad, la porosidad y la dureza Vickers. Asimismo se estudió el efecto de la SDP en el crecimiento de grano por observación microestructural de las muestras.

ABSTRACT

Ytria stabilized cubic zirconia possesses high oxygen ionic conductivity and chemical stability over a wide range of temperature and oxygen partial pressure. It is, therefore, a well-known candidate for applications such as oxygen sensors, solid oxide fuel cells, etc [1]. Two-step sintering (2ST) is a technique developed by Chen and Wang [2] which allows obtaining a fully dense ceramic material without grain growth obtained in normal sintering. The process involves first a sintering at a high temperature (T_1) – in which the boundary diffusion mechanism is active while grain boundary migration is suppressed [3] (responsible of grain growth)-, followed by a rapid cooling to a lower temperature (T_2) which is maintained 20 hours. Currently this technique is not modeled and the best two step sintering conditions are empirically found. Cubic zirconia has a grain growth that can easily reach 500% of its original size at the expenses of decreasing its mechanical properties [1].

In this work the effect of different two-step sintering conditions is studied on a commercial cubic zirconia nanopowder doped with 8% of yttria (8YZ) and it is compared with normal sintering. Specimens were pressed with 50 MPa. Sintering thereof was conducted by conventional way in a range of 1200-1500° C. Furthermore five different pairs of temperatures T1 and T2 were used in two-step sintering technique in order to evaluate the evolution of the density, porosity and Vickers hardness. Microstructure of the normal sintered samples was compared with the two-step sintered and grain size evolution was evaluated.

REFERENCIAS

1. M. Mazaheri, M. Valefi, Z. Razavi Hesabi, S.K. Sadmezhaad, “Two-step sintering of nanocrystalline 8Y₂O₃ stabilized ZrO₂ synthesized by glycine nitrate process”; *Ceramics International*, Vol. 35 (2009), p. 13-20.
2. W. Chen and X. H. Wang, “Sintering dense nanocrystalline ceramics without final-stage grain growth”; *Nature*, Vol. 404 (2000), p. 168-171.
3. G. Suárez, Y. Sakka, T. S. Suzuki, T. Uchikoshi, X. Zhu and E. F. Aglietti, “Effect of starting powders on the sintering of nanostructured ZrO₂ ceramics by colloidal processing”; *Nippon Seramikkusu Kyokai Gakujutsu Ronbunshi/Journal of the Ceramic Society of Japan*, Vol. 117 (2009), p. 470-474.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T10*

PRESENTACIÓN: *P (poster)*