



CERÁMICOS DE TITANATO DE ALUMINIO (Al_2TiO_5) A PARTIR DE HIDRÓXIDO DE ALUMINIO Y ÓXIDO DE TITANIO

M.A. Violini^{(1,2)*}, M.F. Hernández^(1,2), G. Suárez^(1,2), M.S. Conconi⁽²⁾, E.F. Aglietti^(1,2), N.M. Rendtorff^(1,2)

(1) CETMIC, Centro de Tecnología de recursos Minerales y Cerámica (CIC-CONICET La Plata), Cno Centenario y 506, M.B. Gonnet, Buenos Aires, Argentina.

(2) Departamento de Química, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP, 47 y 115, La Plata, Buenos Aires, Argentina.

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

RESUMEN

El titanato de aluminio (Al_2TiO_5) es un material refractario con bajo coeficiente de dilatación, bajo módulo de elasticidad y excelente resistencia al choque térmico [1].

En el presente trabajo se ha estudiado la obtención de cerámicos de Al_2TiO_5 por reacción-sinterización a partir de una mezcla equimolar de polvos de hidróxido de aluminio ($\text{Al}(\text{OH})_3$) y dióxido de titanio (TiO_2). Se ha caracterizado el material obtenido mediante diversas técnicas.

Se realizó una caracterización de las materias primas utilizadas mediante análisis térmico diferencial y termogravimétrico (ATD-TG), difracción de rayos X (DRX), microscopía electrónica de barrido (MEB) y distribución de tamaño de partícula por dispersión láser.

El procesamiento del material se realizó de la siguiente manera: los polvos de partida se mezclaron en molino de bolas, en etanol; una vez secos, se conformaron probetas, en forma de discos, por prensado uniaxial (100 MPa). Luego, los materiales fueron sinterizadas en horno eléctrico a 1500°C por dos horas, velocidad calentamiento de $5^\circ\text{C}/\text{min}$.

El grado de sinterización fue evaluado por contracción lineal, densidad y porosidad (Arquímedes). La microestructura desarrollada fue evaluada mediante MEB y porosimetría de intrusión de mercurio. El grado de conversión de la reacción fue ponderado mediante DRX y el posterior refinamiento estructural de Rietveld.

El análisis térmico permitió determinar los procesos químicos que sufrieron los materiales de partida: descomposición en etapas del hidróxido y transformación del titanio de Anatasa a Rutilo. Además se pudo determinar la temperatura de formación de Al_2TiO_5 .

La ruta propuesta permitió obtener cerámicos con interesantes propiedades tecnológicas. Los mismos presentaron una porosidad de 30 % y un elevado grado de conversión a la fase de titanato. El rango de tamaño de granos desarrollado fue amplio (entre 2 y $20\ \mu\text{m}$). Debido a la anisotropía de los coeficientes de dilatación térmica, durante el enfriamiento se desarrollaron micro-grietas apreciables por MEB.

ABSTRACT

Aluminum titanate (Al_2TiO_5) is a refractory material with low expansion coefficient, low elastic modulus and excellent thermal shock resistance [1].

In the present work we studied the Al_2TiO_5 formation by reaction-sintering from an equimolar mixture of aluminum hydroxide ($\text{Al}(\text{OH})_3$) and titanium dioxide (TiO_2) powders, afterwards the obtained material has been characterized by various techniques.

First a characterization of the employed raw materials was performed by thermogravimetric and differential thermal analysis (DTA-TG), X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM) and particle size distribution by laser dispersion.

Processing of the material was performed as follows: the starting powders were mixed in a ball mill in ethanol; once dried, discs were processed by uniaxially pressing (100 MPa). The materials were then sintered in an electric furnace at 1500°C for two hours, with a heating rate of 5°C/min.

The degree of sintering of the ceramic was evaluated by linear shrinkage, density and porosity (Archimedes). The microstructure developed was evaluated by SEM and mercury intrusion porosimetry. At last, the degree of conversion of the reaction was weighted by XRD and Rietveld refinement method.

Thermal analysis carried out allowed determining the thermo- chemical processes of the starting materials: hydroxide decomposition and the Anatase to Rutile transformation of the TiO₂. The Al₂TiO₅ formation temperature was determined as well.

The proposed route allowed obtaining ceramics with interesting technological properties. These present 30 % of porosity and a high degree of conversion to the wanted titanate phase. The grain size range was wide (between 2 and 20 μm). Due to the anisotropy of thermal expansion coefficients, during cooling appreciable by SEM microcracks were developed.

REFERENCIAS

1. M. J. Kim and H. S. Kwak, "Thermal Shock Resistance and Thermal Expansion Behaviour with Composition and Microstructure of Al₂TiO₅ Ceramics," Canadian Metallurgical Quarterly, Vol. 39, No. 4 (2000), pp. 387-396.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T10

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): P (poster)