



SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN REOLÓGICA DE UN POLÍMERO PRECERÁMICO HÍBRIDO ORGÁNICO-INORGÁNICO

Javier O. Bolaños-Rivera*, Carol S. Certuche-Arenas, María A. Camerucci, Mariano H. Talou

INTEMA Instituto de investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Av. J. B. Justo 4302, Mar del Plata, 7600, Buenos Aires, Argentina.

*Correo Electrónico: javierbolanos06@fi.mdp.edu.ar

RESUMEN

Los materiales cerámicos derivados de polímeros ('PDCs'), entre los que se encuentran los basados en SiOC, constituyen una nueva clase de materiales que ha sido estudiada en las últimas décadas debido a sus relevantes propiedades (alta estabilidad química, bajo coeficiente de expansión térmica, alta resistencia mecánica a altas temperaturas, entre otras), que derivan de su estructura a escala nanométrica y han posibilitado que su aplicación se extienda a campos tecnológicos emergentes tales como energía y medio ambiente, industria aeroespacial, biotecnología y electrónica.

Con vistas a la obtención de piezas cerámicas porosas basadas en SiOC a partir de cuerpos híbridos voluminosos conformados por condensación hidrolítica de un polisilsesquioxano (POSS), se presenta en este trabajo el estudio de la síntesis y el comportamiento reológico de este polímero precerámico. El método sol-gel se empleó para la obtención del POSS por condensación de 3-metacriloxipropil-trimetoxisilano en medio ácido empleando condiciones (ac. fórmico 1M; relación molar HCOOH/Si=0,055; 60°C, 3 días) que permitieron obtener una elevada concentración de grupos SiOH. El estudio de la evolución de la reacción de condensación con el tiempo se llevó a cabo por ATR-FTIR. La evaluación del comportamiento del POSS sintetizado en función de la temperatura se estudió por DSC.

Las propiedades de flujo y su comportamiento viscoelástico se estudiaron en función de la temperatura.

Para promover la consolidación del POSS se plantea el uso de trietilentetramina como catalizador de la reacción de condensación de los grupos SiOH. La influencia del catalizador en el comportamiento reológico del POSS se evaluó a partir de la realización de ensayos oscilatorios en función de la temperatura y el tiempo.

Los resultados obtenidos permitieron establecer las condiciones óptimas de preparación y consolidación (temperatura, tiempo) del POSS para la obtención de cuerpos híbridos precerámicos sin presencia de defectos.

ABSTRACT

Polymer-derived ceramics ('PDCs'), such as SiOC-based materials, constitute a new type of materials which has been studied during the last decades due to their relevant properties (high chemical stability, low thermal expansion coefficient and high mechanical resistance at high temperature, among others). These properties derive from their nanometric structure and have allowed extending their applications at emergent technological fields, such as energy and environment, aero spatial industry, biotechnology and electronic. The synthesis and rheological behaviour of the preceramic polymer were studied in order to obtain SiOC-based porous ceramic bodies from hybrid bodies in bulk formed by hydrolytic condensation of a polysilsesquioxane (POSS). The sol-gel method was employed to obtain the POSS by condensation of 3-methacryloxypropyl-trimethoxysilane using conditions (ac. formic 1M, molar ratio HCOOH/Si=0,055; 60°C, 3 days) which allowed obtaining a high concentration of SiOH groups. The study of the evolution of

the condensation reaction with the time was carried out by ATR-FTIR. The evaluation of the synthesized POSS behaviour as a function of temperature was studied by DSC.

Flow properties and viscoelastic behavior were studied as a function of temperature. The use of triethylenetetramine as catalyst of the condensation reaction of the SiOH groups was considered in order to promote the POSS consolidation. The influence of the catalyst on the rheological behavior of the POSS was evaluated from the oscillatory tests as a function of temperature and time.

The obtained results allowed establishing the optimum conditions of preparation and consolidation (temperature, time) of the POSS to obtain preceramic hybrid bodies without presence of defects.

REFERENCIAS

1. Q. Zhang, X. Huang, X. Wang, X. Jia, K. Xi, "Rheological study of the gelation of cross-linking polyhedral oligomeric silsesquioxanes (POSS)/PU composites"; *Polymer*, Vol. 55 (2014), p. 1282-1291.
2. C. Balan, K. Wolfgang Völger, E. Kroke, R. Riedel, "Viscoelastic Properties of Novel Silicon Carbodiimide Gels"; *Macromolecules*, Vol. 33 (2000), p.3404-3408.
3. C.W. Macosko, "Rheology principles, measurements and applications"; 1994, VCH Publishers, Inc.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T10*

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