

Tesista: Sergio Antonio PELLICE

Ingeniero en Materiales. Fac. Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP)

Título al que aspira: Doctor en Ciencia de Materiales, UNMdP

Tema: “Desarrollo y aplicaciones de materiales híbridos orgánico-inorgánicos basados en trialcoxisilanos y tetraalcoxisilanos”

Director de Tesis: Dr. Roberto J.J. WILLIAMS

Co-director de Tesis: Dra. Alicia A. DURÁN

Lugar de Trabajo: INTEMA, División Cerámicos, Facultad de Ingeniería, UNMdP

Fecha de Defensa: 5 de agosto de 2005

Jurados: Dr. Roberto BOERI (INTEMA, UNMdP-CONICET)

Dr. Javier I. AMALVY (INIFTA, Facultad de Ciencias Exactas, UNLP)

Dra. Nora S. PELLEGRINI (Instituto de Física de Rosario, UNR)

Resumen de Tesis:

El objetivo principal de esta Tesis ha sido el desarrollo y caracterización de materiales híbridos orgánico-inorgánicos basados en tetraalcoxisilanos y en trialcoxisilanos funcionalizados con diferentes grupos orgánicos reactivos. Particularmente, el estudio está centrado en materiales híbridos cuyas componentes orgánica e inorgánica están ligadas químicamente a través de un enlace covalente Si-C.

En la primera parte se presentan los procesos de síntesis de las diferentes soluciones precursoras utilizadas en el desarrollo de la Tesis. Según la naturaleza de los reactivos, el proceso de síntesis empleado en cada caso permite obtener soluciones con características muy diferentes. De este modo, se prepararon: (a) una solución de silsesquioxanos poliédricos (POSS), (b) soluciones en las que la componente orgánica actúa como modificadora de la red inorgánica y (c) una serie de soluciones en la que el grupo orgánico se polimeriza en estado líquido. El proceso de polimerización orgánica utilizado llevó a la formación de una solución de microgeles altamente entrecruzados con propiedades relevantes para el desarrollo de recubrimientos con distintas funcionalidades.

El POSS sintetizado, consistente principalmente de octaedros, nonaedros y decaedros con ramificaciones orgánicas con grupos hidroxilo secundarios, se utilizó para modificar redes epoxi producidas por la homopolimerización de diglicidil éter de bisfenol A en presencia de bencildimetilamina. Se prepararon mezclas con hasta 50 % de POSS y se analizó la estructura desarrollada en función de las propiedades térmicas y mecánicas.

A partir de los soles preparados por sol-gel se obtuvieron recubrimientos y se analizaron sus características en función de la composición química, procesamiento y método de deposición, inmersión y pulverización. Se analizó el comportamiento térmico durante el tratamiento de densificación, la influencia del contenido de orgánico en la evolución de los enlaces Si-O-Si y en la microdureza de los recubrimientos, y el impedimento estérico que lleva a una competencia entre las polimerizaciones orgánica e

inorgánica. También se analizaron los parámetros que afectan a las características de los recubrimientos obtenidos por pulverización.

Finalmente, se presenta un análisis sobre la viabilidad de utilización de los recubrimientos híbridos sintetizados en esta Tesis para dos aplicaciones diferentes. En primer lugar, se analiza el refuerzo mecánico de envases de vidrio a través del sellado de microgrietas superficiales con recubrimientos híbridos. Esto abre la posibilidad de una aplicación industrial para sustituir los recubrimientos de SnO₂ empleados en la industria de envases de vidrio, que se obtienen a partir de precursores tóxicos y potencialmente peligrosos para el medio ambiente. Por otra parte, se estudia la posibilidad de reforzar la adhesión química entre un sustrato metálico y un cemento acrílico a través de la utilización de un recubrimiento que actúe como puente, ofreciendo un cambio gradual entre ambas superficies. El sistema de recubrimientos propuesto en este caso es de interés para su aplicación en prótesis cementadas de cadera.

Palabras clave: Sol-gel, Materiales híbridos, Recubrimientos.