

Tesista: Alejandro Miccio

Ingeniero Químico. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Doctor en Ciencia de Materiales. Universidad Nacional de Mar del Plata.

Tema: “Redes poliméricas modificadas con especies fluoradas”

Director de Tesis: Dra. Patricia Oyanguren. Co-director: Dr. Pablo Montemartini

Lugar de Trabajo: INTEMA - Facultad de Ingeniería – UNMDP.

Fecha de Defensa: 4 de abril de 2011

Jurados: Dra. Patricia Eisemberg (Universidad Nacional de San Martín)

Dra. Silvia Barbosa (Universidad Nacional del Sur)

Dr. Roberto Williams (Facultad de Ingeniería, UNMDP)

Resumen:

En este trabajo de tesis se estudia el efecto de la modificación química de redes epoxi-amina mediante reactivos de cadena perfluorada con funcionalidad variable.

En primer lugar se sintetizan oligómeros fluorados, a partir de la reacción entre uno de los precursores de la red (epoxi - amina alifática) y los distintos reactivos fluorados que difieren en el largo de la cadena fluorada y/o el tipo de grupo terminal. Posteriormente se realiza la síntesis de las redes modificadas, a partir de los oligómeros anteriormente mencionados. En paralelo se sintetiza una red epoxi-amina basada en una amina aromática, con el objetivo de estudiar la influencia de la matriz polimérica en la migración de las especies fluoradas, y por ende en las propiedades superficiales de los materiales finales. Se realiza la caracterización de todas las redes sintetizadas a través de diferentes técnicas, y se analizan las propiedades térmicas de los materiales finales.

A continuación se estudian las características superficiales de los materiales sintetizados, a través de su ángulo de contacto, topografía y coeficiente de fricción. Los resultados obtenidos se analizan en términos de la concentración superficial de flúor de cada formulación.

Mediante un método sumamente novedoso que emplea microscopía de fuerza eléctrica, se analiza la distribución de flúor entre la superficie y el bulk del material para la formulación con mayor enriquecimiento superficial. De esta manera, la combinación de esta técnica y XPS permitió la determinación cuantitativa del gradiente de concentración de flúor perpendicular a la superficie.

En la última parte del trabajo se evalúa el comportamiento de los materiales sintetizados en condiciones específicas. En el Capítulo 7 se estudia su desempeño frente a la absorción de agua. Este análisis se aborda desde un ángulo diferente al tradicional modelo de Fick, utilizando modelos que toman en cuenta las interacciones agua-polímero y las diferencias en los equilibrios alcanzados. Finalmente, en el Capítulo 8 se evalúa la resistencia a la corrosión electroquímica de películas depositadas sobre sustratos patrón. En este caso, el proceso corrosivo se analiza a través de la comparación de las resistencias del recubrimiento, obtenidas a través del modelo del circuito equivalente.

Abstract:

Fluorinated epoxy based materials were synthesized by modifying the network's precursors with fluorinated reactants. The effect of the fluorination on the synthesis and properties of the materials was analyzed.

In first place, fluorinated oligomers were synthesized by reacting one of the precursors with a perfluorinated reactant. After that, a crosslinked epoxy based material was synthesized by the reaction of the other precursor with the above mentioned oligomer. Another epoxy based network was synthesized using as hardener an aromatic amine. Therefore, the effects of the polymer matrix on the synthesis and properties of the materials were also studied.

A study of the surface properties of the materials was realized by means of contact angle, topography and friction coefficient. Obtained results were analyzed in light of their fluorine enrichment factor, previously determined by XPS.

Fluorine depth profile was determined for the network with higher superficial enrichment, using a combination of electric force microscopy and x-ray photoelectron spectroscopy.

Given the promising properties of the materials, further studies concerning water absorption and corrosion resistance were conducted. A non-classical point of view was followed, by taking into account water-polymer interactions and water absorption at the equilibrium. Finally, corrosion behavior was analyzed in terms of equivalent circuit's resistances.