

Tesista: Julieta Puig

Licenciada en Química, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata

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

Tema: “Materiales funcionales basados en matrices poliméricas con cadenas alquílicas pendientes”

Director de tesis: Dra. Cristina Hoppe

Co-director: Dr. Roberto J. J. Williams

Lugar de Trabajo: División Polímeros Nanoestructurados, INTEMA (Facultad de Ingeniería, UNMdP – CONICET)

Fecha de Defensa: 5 de septiembre de 2014

Jurados: Dra. Miriam Strumia (Universidad Nacional de Córdoba)
Dr. Omar Azzaroni (INIFTA, Universidad Nacional de La Plata)
Dra. Laura Fasce (Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata)

Resumen

El objetivo general de esta tesis es diseñar, sintetizar y caracterizar matrices poliméricas “a medida”, que puedan utilizarse para la dispersión y organización de modificadores hidrofóbicos, y evaluar su aplicación en el desarrollo de materiales funcionales con propiedades tecnológicas de interés. La estrategia planteada se basa en la utilización de polímeros anfífilos con múltiples cadenas alquílicas pendientes, capaces de proporcionar un entorno químico adecuado para la incorporación de este tipo de modificadores y evitar los fenómenos de agregación típicos derivados de la incompatibilidad entre ambos componentes. Esto es importante, ya que el control de la organización, el grado de dispersión y la interacción del modificador con la matriz son fundamentales para lograr las propiedades finales deseadas.

En una primera parte se desarrollan materiales funcionales basados en polímeros lineales anfífilos, obtenidos por reacción de monoaminas alquílicas de distinta longitud de cadena con un monómero epoxi. Se estudia la capacidad de estos polímeros para generar geles físicos termorreversibles y se analizan las variables y condiciones que conducen a la formación de redes epoxi con entrecruzamientos físicos. A continuación, se reportan distintas estrategias para el empleo de las redes físicas como matrices capaces de incorporar nanopartículas inorgánicas y generar nanocompuestos con propiedades ópticas y magnéticas de interés. También en esta primera parte, se describe el uso de los polímeros anfífilos descritos anteriormente como compatibilizantes de una formulación epoxi modificada con nanopartículas de oro estabilizadas con cadenas alquílicas.

En una segunda parte, se describe la síntesis y caracterización de nanocompuestos a partir de la polimerización de un sistema reactivo basado en un monómero epoxi, ácido oleico y nanopartículas

magnéticas recubiertas con ácido oleico. Los mismos son evaluados en su capacidad como materiales con memoria de forma activada de manera remota.

En una tercera parte, se describe la síntesis y caracterización de un polímero lineal anfifílico poli (n-alkil metacrilato) y su capacidad de estabilizar parafinas sin la necesidad de encapsularlas. Se analiza la capacidad de estos materiales para generar películas ópticas termorreversibles y materiales de cambio de fase.

Como conclusiones, se evalúa el impacto y las posibles aplicaciones de las estrategias propuestas en la síntesis de nuevos materiales funcionales.

ABSTRACT

The main objective of this Thesis is the design, synthesis, and characterization of tailor-made polymeric matrices that can be used as hosts for the dispersion and organization of hydrophobic modifiers, and the evaluation of their use in the development of functional material with technological properties. The strategy to achieve this goal is the use of an amphiphilic polymer with multiple pendant alkyl chains, with the ability to provide a convenient chemical environment for the effective incorporation of the modifiers, avoiding the typical aggregation processes that take place due to incompatibility between components. This is an important issue, because control on organization, dispersion and interaction of the modifier with the matrix are of paramount importance to obtain the required properties.

The thesis is divided in three main sections. In the first section, functional materials based on amphiphilic polymers, obtained by reaction between alkylamines with different chain lengths and an epoxy monomer, are developed. The conditions leading to the formation of epoxy networks with thermoreversible physical cross-links are analyzed. Different strategies to obtain nanocomposites, with optical and magnetic properties of interest, based on the incorporation of inorganic nanoparticles to these physical epoxy networks are described. Also, the use of the linear amphiphilic polymers as compatibilizers of a blend of alkyl-coated gold nanoparticles and an epoxy formulation is described.

In the second section, the synthesis and characterization of a nanocomposite based on the polymerization of a reactive mixture of an epoxy monomer, oleic acid and oleic acid coated magnetic nanoparticles are described. Magnetic remote actuation of the resulting materials is also evaluated.

Finally, the synthesis and characterization of a linear amphiphilic polymer, based on poly(n-alkyl methacrylate) with long side chains, and its ability to stabilize paraffins without encapsulation is analyzed. The resulting materials are evaluated to determine their potential use as phase change materials and/or thermoreversible optical films.

As conclusions, the impact and potential applications of the proposed strategies for the synthesis of new functional materials are analyzed.