

Tesista: Gianina Andrea Kloster

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

Tema: “Síntesis y caracterización de películas magnéticas de matriz biopolimérica con propiedades adsorbentes”

Directora de tesis: Dra. Mirna A. Mosiewicki

Codirectora: Dra. Norma E. Marcovich

Lugar de Trabajo: Facultad de Ingeniería, UNMdP

Fecha de Defensa: 1 de marzo de 2019

Jurados:

Dr. Marcelo Villar (UNS-CONICET, PLAPIQUI)

Dr. Pedro Mendoza Zelis (IFLP-CONICET, UNLP)

Dra. Viviana Cyras (CDS, CONICET – UNMdP, INTEMA)

Resumen

El objetivo del presente trabajo es la obtención y caracterización metódica de nanocompuestos basados en quitosano y/o alginato y nanopartículas de óxidos de hierro, que den lugar a películas con propiedades magnéticas y al mismo tiempo presenten habilidad para adsorber y liberar compuestos cargados positiva o negativamente, en forma controlada.

Para este fin, se utilizaron dos métodos de preparación de películas nanocompuestas: a) síntesis de óxidos de hierro *in situ* en la matriz polimérica, b) síntesis de las nanopartículas de óxido de hierro y posterior incorporación a las soluciones poliméricas por ultrasonificación. Luego de la preparación, se analizaron las características de los materiales obtenidos, comparando las diferencias entre los dos métodos. Para cada uno de los métodos de obtención se varió el contenido de nanopartículas y se evaluó el agregado de glicerol como plastificante. También se prepararon películas bicapa nanocompuestas, con el fin de generar materiales que combinen las ventajas de ambos biopolímeros. En este caso se sintetizaron películas plastificadas con partículas dispersadas previamente en la solución formadora mediante ultrasonificación.

Las películas preparadas por el método *in situ* mostraron una mejor dispersión de las nanopartículas, tamaño efectivo más pequeño y mayor interacción con la matriz polimérica. Por otro lado, las películas donde el óxido de hierro se incorporó por ultrasonificación resultaron en materiales cuyas propiedades se manifestaron gobernadas por la formación de aglomerados de nanopartículas relativamente grandes. Las características particulares de cada sistema llevaron a la obtención de materiales con propiedades finales diferenciadas, aun

cuando los contenidos relativos de biopolímero, óxido de hierro y plastificante se mantuvieron relativamente constantes.

Por último, se evaluó la capacidad de adsorción de algunas de las películas de base quitosano frente a contaminantes acuosos como el Rojo Congo y el arsénico (V).

Abstract

The main goal of the Thesis is the development and characterization of nanocomposites based on chitosan and/or alginate and iron oxide nanoparticles, which give rise to films with magnetic properties and at the same time present the ability to adsorb and release negatively or positively charged compounds, in a controlled way.

Two methods for the development of nanocomposite films were used: a) synthesis of iron oxides *in situ* in the polymer matrix and b) synthesis of iron oxide nanoparticles and subsequent incorporation into the polymer solutions by ultrasonication. After the preparation, the materials obtained were characterized comparing the differences between the two preparation methods. In both cases, the content of nanoparticles was varied and the addition of glycerol, as plasticizer, was evaluated. Nanocomposite bilayer films were also prepared, in order to develop materials that combine the advantages of both biopolymers. For this purpose, plasticized films, with the magnetic particles previously dispersed in the forming solution, were synthesized by ultrasonication.

The films prepared by the *in situ* method showed better nanoparticle dispersion, smaller effective particle size and strong interaction between nanoparticles and polymer matrix. On the other hand, films where iron oxide was incorporated by ultrasonication to the polymer solution resulted in materials whose properties were governed by the formation of relatively large agglomerates of nanoparticles. The particular characteristics of each system led to the obtaining of materials with differentiated final properties, even though the relative contents of biopolymer, iron oxide and plasticizer remained relatively constant.

Finally, the adsorption capacity of some of the films was evaluated against aqueous pollutants such as Congo Red and arsenic (V).