



SINTESIS DE POLIURETANOS DE BASE ACUOSA Y SUS NANOCOMPUESTOS A PARTIR DE ACEITE VEGETAL Y NANOCRISTALES DE CELULOSA

María E. V. Hormaiztegui*, Verónica L. Mucci y Mirta I. Aranguren

División Ecomateriales - Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales, Universidad Nacional de Mar del Plata, CONICET, Facultad de Ingeniería, Juan B. Justo 4002, Mar del Plata, Argentina.

**Correo Electrónico (autor de contacto): m.e.v.hormaiztegui@fi.mdp.edu.ar*

RESUMEN

Debido a la creciente preocupación sobre el consumo excesivo de recursos no renovables, tanto en el ámbito académico como en el industrial se está trabajando para alcanzar una mayor y más eficiente utilización de recursos obtenidos de la biomasa, que son de fácil obtención, renovables, de bajo costo e impacto ambiental. Los poliuretanos son un material polimérico versátil, con una amplia variedad de propiedades físicas y químicas. La fabricación y el uso de estos polímeros está acompañada generalmente por emisiones de compuestos orgánicos volátiles (VOCs) a la atmósfera, por lo que también hay ingentes esfuerzos enfocados en reducirlos.

En este marco se encuadra el presente trabajo, cuyo objetivo es la obtención de una matriz de poliuretano de base acuosa (WBPU por sus siglas en inglés: waterborne polyurethane) utilizando como bio-precursores un aceite vegetal y un ácido carboxílico[1], afectando entonces tanto la formulación como la reducción en la generación de VOCs. Con el objetivo de obtener mejoras en las propiedades mecánicas, térmicas y tribológicas de estos poliuretanos se propone la utilización de nanocristales de celulosa (NCC) como bio-refuerzo de la matriz polimérica.

Se mezclaron el aceite, el isocianato y el ácido carboxílico bajo atmósfera de N₂ con el fin de sintetizar el bio-WBPU. Cuando se completó la reacción se añadió trietilamina y el producto final se suspendió en agua [2]. A modo de comparación, se formuló un WBPU utilizando como ácido carboxílico el ácido dimetilol propiónico (DMPA). La dispersión en agua de los NCC se obtiene mediante hidrólisis ácida de celulosa microcristalina con ácido sulfúrico[3]. Se prepararon por casting películas de los WBPU y sus compuestos variando el contenido de refuerzo (WBPU/NCC). Las películas obtenidas se caracterizaron por FTIR, DRX, TGA, DSC y se evaluaron sus propiedades mecánicas.

ABSTRACT

Due to the increasing concern about the consumption of nonrenewable resources, academic and industrial sectors are aiming to increasing the use of renewable resources as raw materials for the polymer industry because of the low environmental impact and cost. Polyurethanes are a versatile polymeric materials, with a wide variety of physical and chemical properties. Frequently the fabrication and use of polyurethanes are associated to the production of emissions of volatile organic compounds (VOCs) into the atmosphere, thus, important efforts are also focused on reducing the generation of VOCs.

In this work, the goal is to obtain a water-based polyurethane (WBPU) as matrix of composite films/coatings, using as bio-precursors a vegetable oil and a carboxylic acid [1], increasing the content of bio-based reagents in the polymer and also reducing the emission of VOCs when the films are produced from aqueous dispersions. The incorporation of a bio-reinforcement is proposed: cellulose nanocrystals (NCC) that show very good compatibility with WBPU. NCC are incorporated to the WBPU to improve mechanical properties and while increasing the use of renewable resources in the formulation of the composites.

Bio-based castor oil, and carboxylic acid were mixed with the isocyanate under N₂ atmosphere to synthesize

the WBPUs. When the reaction was completed, triethylamine was added and the final product was suspended in water [2]. For comparison, a WBPUs prepared using dimethylol propionic acid (DMPA) was synthesized. NCC dispersed in water was obtained by acid hydrolysis of microcrystalline cellulose with sulfuric acid [3]. Films were prepared by casting of the different WBPUs and the composites were prepared varying the content of reinforcement (NCC). The films were characterized by FTIR, XRD, TGA, DSC and their mechanical properties were evaluated.

REFERENCIAS

1. G. Gündüz and M. Gafarogullari, “Highly Branched and Tartaric Acid-Based Water-Borne,” *J. Appl. Polym. Sci.*, Vol. 80 (2001), p. 604–612.
2. S. A. Madbouly, Y. Xia, and M. R. Kessler, “Rheological behavior of environmentally friendly castor oil-based waterborne polyurethane dispersions,” *Macromolecules*, Vol. 46 (2013), p. 4606–4616.
3. X. M. Dong, J.-F. Revol, and D. G. Gray, “Effect of microcrystallite preparation conditions on the formation of colloid crystals of cellulose,” *Cellulose*, Vol. 5 (1998), p. 19–32.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: *T12*

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): *O (oral)*