

EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE LIGNINA IÓNICA EN LA CRISTALIZACIÓN DE POLIÓXIDO DE ETILENO

María Eugenia Taverna,^{1,2*} Jorge Olmedo,³ Carlos Busatto,² Manoli Zubitur,⁴ Verónica Nicolau,¹ Diana Estenoz,² Alejandro J. Müller^{3,5}

¹ UTN Regional San Francisco, Av. de la Universidad 501, (2400) San Francisco, Córdoba, Argentina.

²INTEC (UNL-CONICET), Güemes 3450, (3000) Santa Fe, Argentina

³POLYMAT and Polymer Science and Technology Department, Faculty of Chemistry, University of the Basque Country UPV/EHU, Paseo Manuel de Lardizabal, 3, 20018 Donostia-San Sebastián, Spain

⁴ Chemical and Environmental Engineering Department, Polytechnic School, University of the Basque Country UPV/EHU, 2008 Donostia-San Sebastián, Spain

⁵ IKERBASQUE, Basque Foundation for Science, Bilbao, Spain

* E-mail: metaverna@santafe-conicet.gov.ar

INTRODUCCIÓN

El polióxido de etileno (POE) es un poliéter semicristalino cuya cinética de cristalización ha sido ampliamente estudiada tanto en el componente puro como en sus mezclas con otros polímeros amorfos y semicristalinos¹. Se han investigado materiales compuestos basados en mezclas de POE y lignina (polímero natural, amorfo, abundante y de bajo costo). La mezcla eficiente de estos polímeros depende en gran medida de la compleja estructura de la lignina.

Se ha reportado la cinética de cristalización de la mezcla de POE y lignina proveniente de procesos de aislamiento Alcell y/o Kraft.² En este trabajo se estudia la síntesis de nanopartículas de lignina de origen iónico y su empleo en la obtención de mezclas con POE. Específicamente, se evalúa la influencia de nanopartículas en la cinética de cristalización del POE.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Lignina iónica proveniente de haya; POE 100000 g mol⁻¹ (Sigma-Aldrich), SDS (Anedra), THF (Cicarelli).

Preparación de las nanopartículas

Se llevó a cabo mediante la técnica anti-solvente inyectando una solución de lignina en THF en una fase acuosa (SDS 0,1% m/v) ultrasonificada. La morfología y tamaño de las partículas se evaluó mediante TEM.

Obtención de las mezclas y estudios de cristalización

Se prepararon mezclas con una solución al 5% m/m de POE 100K; y 5, 10, 15 y 20% m/m de nanopartículas. Las mezclas se ensayaron mediante microscopía óptica de luz polarizada (MOLP), y se obtuvieron films para ensayos de calorimetría diferencial de barrido (DSC). Mediante MOLP se obtuvo información sobre el crecimiento esferulítico individual. Los ensayos no isotérmicos e isotérmicos se realizaron por DSC a fin de conocer la temperatura de cristalización (T_c), fusión (T_m) y el grado de cristalinidad (X_c); y la velocidad global de cristalización del material respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las nanopartículas presentaron morfología esférica y tamaños menores a 200 nm. En los ensayos no isotérmicos la T_m , T_c y el X_c aumentaron levemente con hasta 10% de partículas. En la Fig. 1 se muestran las esferulitas de la mezcla POE: nanopartículas (80:20), y su velocidad global de crecimiento obtenidos por MOLP y DSC isotérmico, respectivamente.

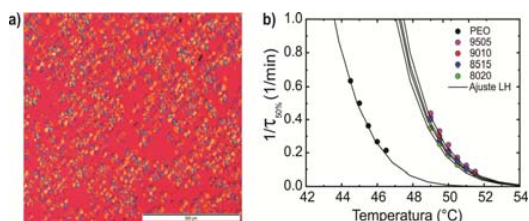


Fig. 1. a. Esferulitas de mezcla POE:nanopartículas (80:20). b. Velocidad global de cristalización.

Por MOLP, se observó que a mayor contenido de lignina, existe un menor crecimiento esferulítico individual mientras que globalmente (Fig. 1b) se aprecia lo contrario. Esto sugiere que las nanopartículas de lignina son agentes nucleantes del POE y que la densidad de núcleos aumenta con el contenido de nanolignina.

CONCLUSIONES

Los estudios cinéticos de cristalización revelan que las nanopartículas actúan como buen agente nucleante del POE.

REFERENCIAS

- 1- Qiu, Z., Ikehara, T. and Nishi, T., *Polymer*, **2003**, 44(9), pp.2799-2806.
- 2- Kubo, S., Kadla, J. *Macromolecules*, **2004**, 37(18), 6904-6911.

AGRADECIMIENTOS

A la Fundación Losano, POLYMAT, UNL, CONICET y UTN por el financiamiento