

PROPIEDADES DE COPOLIMEROS FUMARICOS OBTENIDOS VIA RADICAL Y RAFT EMPLEANDO ENERGIA DE MICROONDAS

M. Leticia Bravi Costantino^{1,2}, Tamara G. Oberti¹, Ana M. Cortizo², M. Susana Cortizo¹

¹Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Fac. de Ciencias Exactas, UNLP- CONICET, CCT-La Plata, Argentina

²Laboratorio de Investigaciones en Osteopatías y Metabolismo Mineral (LIOMM), Facultad de Cs. Exactas, UNLP, La Plata, Argentina
E-mail leticiabravi@hotmail.com

Introducción: Los copolímeros fumáricos han sido extensamente estudiados por nuestro grupo y otros [1,2] dado que sus propiedades son muy similares a las de los esteres metacrilicos, por lo que estos materiales pueden considerarse competitivos en el mercado local. Las propiedades de los copolímeros dependen fuertemente de la composición de comonomeros, su peso molecular promedio (M_w) y distribución de pesos moleculares (I_p), así como de su arquitectura. El efecto de esta última característica macromolecular sobre la morfología y propiedades mecánicas de copolímeros ha sido estudiado en algunos casos [3,4]. En el presente trabajo se sintetizaron dos copolímeros que difieren en su arquitectura (lineal y estrella) y peso molecular promedio con el objetivo de analizar el efecto de estas modificaciones estructurales sobre sus propiedades morfológicas y mecánicas. Los monómeros empleados fueron fumarato de diisopropilo (FIP) y metacrilato de oligoetilenglicol (OEGMA) en una relación 85:15, respectivamente. La polimerización se realizó vía radical empleando energía de microondas [5] bajo las siguientes condiciones: a) iniciador BPO (peróxido de benzoilo) para obtener un copolímero aleatorio lineal (CoFO-1); b) iniciador AIBN con un agente RAFT, para lograr la arquitectura estrella (CoFO-2). En ambos casos, la reacción se llevó a cabo a 140 W y 15 minutos. La caracterización de los productos se realizó mediante espectroscopia FTIR y cromatografía de exclusión molecular (SEC). Se obtuvieron películas de ambos copolímeros, cuya morfología superficial fue evaluada mediante microscopia óptica y de fluorescencia. Las propiedades mecánicas de las mismas se realizaron mediante ensayos de tracción. Además se analizó su posible citotoxicidad a fin de evaluar sus potenciales usos como biomaterial.

Resultados: Ambos copolímeros exhiben las bandas características de los grupos funcionales presentes en los comonomeros (cm^{-1} : 1730, $\nu_{\text{C=O}}$; 1640 y 980 $\nu_{\text{RHC=CHR trans}}$; 1250 y 1100 $\nu_{\text{acil-O-R}}$; 1110 $\nu_{\text{C-O}}$) además el CoFO-2 evidencia las bandas de grupos aromáticos (cm^{-1} : 1600, $\nu_{\text{C=C}}$; 740, $\nu_{\text{C-H}}$) y tioesteres (cm^{-1} : 858, $\nu_{\text{C-S}}$; 1293 $\nu_{\text{C=S}}$) provenientes del agente de transferencia de cadena (CTA: Pentaeritritol(3-(S-benciltritiocarbonil) propionato) empleado en la polimerización RAFT. Los copolímeros obtenidos presentan las siguientes características macromoleculares: $M_w = 24460$ g/mol, $I_p = 2,8$; $M_w = 14750$ g/mol, $I_p = 1,9$; para CoFO-1 y CoFO-2, respectivamente. El análisis por microscopía óptica revela mayor heterogeneidad en la superficie de las películas al CoFO-1 en comparación con el copolímero obtenido mediante RAFT. Empleando microscopía de fluorescencia se observó un ordenamiento microestructural en las películas de CoFO-2, la cual está ausente en las correspondientes a CoFO-1. Estos resultados son los esperados considerando las diferencias estructurales de ambos copolímeros (estrella y lineal). El análisis de las propiedades mecánicas de ambas películas demostró diferencias significativas tanto en el módulo elástico ($194,70 \pm 12,65$ MPa y $32,54 \pm 0,41$ MPa para

XXXI Congreso Argentino de Química

25 al 28 de Octubre de 2016 Asociación Química Argentina

Sánchez de Bustamante 1749 – Ciudad de Buenos Aires – Argentina

The Journal of The Argentine Chemical Society Vol. 103 (1-2) January – December 2016 ISSN: 1852 -1207

Anales de la Asociación Química Argentina AAQAE 095 - 196

CoFO-1 y CoFO-2, respectivamente) como en la resistencia tensil última y el porcentaje de elongación al quiebre. A modo de comparación se seleccionó una resistencia tensil de 4MPa y se determinó el porcentaje de elongación para ambas muestras: 1,8% y 27% para CoFO-1 y CoFO-2, respectivamente. Estas observaciones demuestran que las propiedades mecánicas son dependientes del peso molecular y de la arquitectura de los polímeros de los cuales se partió.

Los estudios preliminares llevados a cabo con macrófagos RAW 264.7, no mostraron efectos citotóxicos.

Conclusión:

Tanto el efecto de la arquitectura macromolecular como el peso molecular de los polímeros sintetizados se pusieron en evidencia en la morfología de las películas y sus propiedades mecánicas.

Referencias

- [1] T.G. Oberti, M.S. Cortizo, J.L. Alessandrini. *J. Macromol. Sci. Part A: Pure and Appl. Chem.* 47 (2010) 725-731.
- [2] T.Otsu, A. Matsumoto, K.Shiraishi, N.Amaya, Y. Koinuma. *J. Polym. Sci. Part. A: Polym. Chem.*, 30(1992) 1559–1565.
- [3] F.Zuo, Y. Mao, X. Li, C. Burger, B.S. Hsiao. *Macromolecules* 44 (2011) 3670–3673.
- [4] J.E. Puskas, P. Antony, M. El Fray, V. Altstädt. *Eur. Polym. J.* 39 (2003) 2041–2049
- [5] T.G. Oberti, J.L. Alessandrini, M.S. Cortizo. *J. Therm. Anal. Cal.* 109 (2012) 1525-1531.