

SINTESIS Y CARACTERIZACION DE COPOLIMEROS DERIVADOS DEL ACIDO ITACONICO Y EL ACIDO METACRILICO

Luis J. Rojas R. *, Odilia Garcia S., Francisco López Carrasquero

Grupo de Polímeros ULA, Dpto. de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela

* E-mail: ljrojas@ula.ve

Trabajo presentado en el XIII COLOQUIO VENEZOLANO DE POLÍMEROS, 11 al 14 de Mayo de 2009 (Naiguatá, Venezuela).
Selección de trabajos a cargo de los organizadores del evento.

Disponible en: www.polimeros.labb.usb.ve/RLMM/home.html

Abstract

In this work the copolymerization of dimethoxyethylitaconate (DmeEI) with Octadecylmethacrylate (OM) was studied. The polymerizations were carried out by radical reaction, in mass and with agitation. The obtained polymers were analyzed by FTIR, RMN-H, TGA and DSC. The results indicated that the obtained copolymers were random and in acceptable yields. The compositions of copolymers were next to the feed relations. The thermal studies reveal that the POM is more stable thermally than the PDMeEI, and that the copolymers begin to lose mass to an intermediate temperature between both homopolymers. Finally, the DSC results indicate that the octadecylic chains of the units of OM in the copolymer are able to crystallize.

Key words: copolymers, polyitaconate, polymethacrylate

Palabras claves: copolimeros, politactonatos, polimetacrilato.

1. INTRODUCCIÓN

Polímeros vinílicos como los poliácridatos y polimetacrilatos han sido extensamente estudiados debido a sus aplicaciones [1]. Por su parte, los poliitaconatos también han sido ampliamente estudiados durante décadas, esto debido a sus características estructurales y a que el ácido itacónico, el material de partida de estos polímeros, es de origen natural que no proviene de fuentes petroleras y es muy económico [2]. Algunos ésteres derivados del ácido itacónico, particularmente los diitaconatos de metilo, butilo y algunos *n*-alquílidos de cadenas largas han sido copolimerizados con monómeros como metacrilato de metilo y estireno entre otros [3]. La factibilidad de copolimerizar estos materiales con monómeros vinílicos y de formar geles, les confiere un campo de aplicación muy amplio, pudiéndose emplear en la fabricación de dispositivos de purificación, como filtros y membranas, o bien como material de relleno para columnas analíticas [4]. Si bien, los poliitaconatos que han recibido más atención durante los últimos años son aquellos que tienen cadenas alquílicas, el monometoxi y el dimetoxietil itaconatos resultan ser candidatos interesantes como copolímeros debido al potencial hidrofílico que les confieren sus cadenas laterales.

En el presente trabajo se estudió la copolimerización del octadecilmacrilato con el dimetoxietil itaconato variando la proporción de los comonómeros, con la finalidad de obtener un copolímero tipo peine con una parte hidrofóbica conformada por las unidades OM, cuyas cadenas laterales además son susceptibles de cristalizar en fases parafínicas independientes de la cadena principal, y un componente relativamente hidrofílico como lo es el itaconato.

2. PARTE EXPERIMENTAL

El dimetoxietil itaconato (DMeEI) utilizado, es un producto no comercial que se obtuvo por la esterificación del ácido itacónico con metoxietanol, usando tolueno como solvente y ácido *p*-toluensulfónico como catalizador. El producto se purificó por destilación a una presión de 6 torr. y una temperatura de 115°C.

Todas las polimerizaciones se llevaron a cabo en masa durante 48 horas, con agitación a una temperatura de 60°C cuando se empleó como iniciador AIBN y a 100°C cuando se usó PB. Las proporciones molares de alimentación de ambos monómeros se variaron según: 1:0; 5:1; 3:1; 1:1; y 0:1. Transcurrido el tiempo, se disolvieron los sólidos obtenidos en tolueno y se precipitaron en

éter de petróleo. Los copolímeros sintetizados fueron caracterizados mediante técnicas de RMN, IR, TLC, DSC, TGA y SEC.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

En este trabajo se pudieron sintetizar con éxito dos series de copolímeros de DMeEI-co-OM en diferentes relaciones molares, iniciadas con PB y AIBN, en todos los casos los rendimientos fueron altos y las composiciones muy próximas a las relaciones de alimentación. En la Tabla 1, se muestran los resultados obtenidos para la serie de copolímeros sintetizados empleando PB como iniciador.

Tabla 1. Resultados obtenidos de copolímeros OM/DMeEI, PB como iniciador.

Producto ^(a)	Comp. ^(b) (mol/mol)	R %	Aspecto
POM	--	78,3	Sólido
POMDMeEI (5:1)	5,8:1	81,7	Gomoso
POMDMeEI (3:1)	3,4:1	72,33	Gomoso
POMDMeEI (1:1)	0,9:1	82,87	Pegajoso
PDMeEI	--	83,7	Pegajoso

(a) El valor entre paréntesis corresponde a la relación de alimentación del copolímero. (b) Determinado por RMN.

Resulta interesante destacar aquí que el PDMeEI preparado en las mismas condiciones que los copolímeros es predominantemente sindiotáctico, tal como lo demuestran los espectros de RMN-¹H. Por su parte, en el caso de los copolímeros, los espectros de FTIR muestran las señales de los grupos funcionales presentes en cada una de las UCR.

Los TGAs indican que el POM muestra una mayor estabilidad térmica que el PDMeEI, mientras que la de los copolímeros es intermedia a la de los respectivos homopolímeros.

Los estudios de DSC muestran que todos los copolímeros presentan una transición endotérmica con un máximo de temperatura entre 0 y 20°C donde tanto el valor de la temperatura como la entalpía se incrementan con el contenido de OM en el material y que es atribuido a la fusión de las cadenas laterales de la unidad de OM. En la **Figura 1** se muestran los termogramas obtenidos para los copolímeros sintetizados con PB: para toda la serie, cuando el iniciador utilizado es PB.

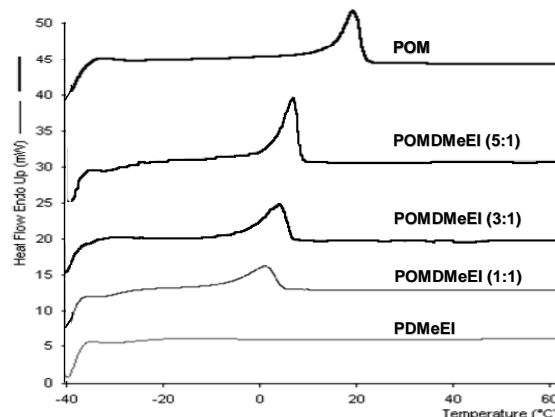


Figura 1. Curvas de DSC de homopolímeros y copolímeros 5:1, 3:1, 1:1 y 1:3.

4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten sugerir que el método empleado es eficiente para la preparación de los copolímeros. El POM es más estable térmicamente que el PDMeEI y los copolímeros muestran una estabilidad intermedia. Los estudios de DSC indican que los copolímeros obtenidos son al azar y que las cadenas *n*-alquílicas del OM son capaces de cristalizar.

5. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por al CDCHT-ULA. A través de los proyectos C-1562-08-08-f y C- 1517-07-08-A.

6. REFERENCIAS

- [1] K.A., O'Leary, Paul D.R., *Polymer*, 2006, **47**, 1245-1258.
- [2] J.M.G. Cowie; C. Haq; *Br. Polym. J.* 1977, **9**, 241-245.
- [3] Otsu T. and Wanabe H., *Eur. Polym. J.* 1993, **29**, 167-174.
- [4] E. Rangel, M.C. Cárdenas, C. Torres, E. Laredo, F. López Carrasquero, *Memorias del XII Coloquio Venezolano de Polímeros*, Cumaná Venezuela 2007. p.p.159-160.