

# ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DEL POLI(FERROCENO-METILSILANO-CO-METIL-FENILSILANO) ANTE IRRADIACIÓN UV

ANTONIO VILLEGAS\* (1), ROBERTO OLAYO (2), JORGE CERVANTES (1)

(1) Facultad de Química, Univ. de Guanajuato, Tel/Fax 473-73-2-6885 ext.8111, Col. Noria Alta s/n, Guanajuato, Gto. 36050, México. E-mail: vigaja@quijote.ugto.mx

(2) Departamento de Física, Univ. Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Apdo. Postal 55-534, 09340, México, D.F.

## Introducción

El estudio de los polímeros inorgánicos y organometálicos es actualmente una área de gran interés, debido a que tales sistemas son materia prima para generar nuevos materiales de gran impacto tecnológico. La adición de sustituyentes metálicos de transición en polímeros cuya concatenación se da en base al silicio da lugar a modificaciones en varias propiedades de estos materiales como pueden ser las de estabilidad térmica y fotoquímica, magnéticas y ópticas. El reciente desarrollo de polisilanos con ferroceno, como uno de sus grupos laterales, ilustra claramente el desarrollo potencial de este tipo de materiales. Por otra parte, una de las propiedades importantes de los polisilanos es el rompimiento de la cadena principal cuando son irradiados con luz UV, esto debido al carácter cromofórico de estos materiales. Es bien sabido, que los copoli-silanos exhiben la reacción fotoquímica de depolimerización al ser irradiados con luz UV, esta propiedad es la fuente de su uso potencial como materiales fotosensibles. Pannel et al. (1988) han reportado, que la incorporación del grupo ferroceno como grupo colgante en el polisilano da por resultado materiales con una mayor estabilidad fotoquímica y por primera vez presenta un polisilano con comportamiento reversible. En el Ferroceno-Metilsilano-co-Metil-Fenilsilano ( $\text{FeSiMe-co-PhSiMe}_n$ ) la presencia del Fe en el grupo sustituyente da por resultado una significativa retardación en el proceso de depolimerización.

En el presente trabajo se estudia el comportamiento del ( $\text{FeSiMe-co-PhSiMe}_n$ ) ante irradiación UV utilizando como fuente de irradiación una lámpara comercial de Hg. El análisis de dicho comportamiento se lleva a cabo utilizando un sistema acoplado de Dispersión de Luz estática y un Cromatógrafo de Permeación en Gel (GPC/LS).

## Sección experimental

Las mediciones del GPC fueron hechas utilizando un sistema de GPC de Waters; la fase móvil fue el Tetra-Hidro-Furano (THF) grado HPLC; la rapidez de la fase móvil fue de  $1 \text{ ml min}^{-1}$ . Las columnas utilizadas fueron dos columnas PLGel-Styragel de marca Waters: una de ellas lineal y la otra las porosidades nominales de  $100 \text{ \AA}$ . El dispersor de luz a multi-ángulo (LS) fue un DAWN-F de la marca WYATT TECHNOLOGY, el cual fue acoplado en línea con el GPC (GPC/LS). El incremento en el índice de refracción con la concentración ( $dn/dc$ ) a  $632.8 \text{ nm}$  para el ( $\text{FeSiMe-co-PhSiMe}_n$ ) fue obtenido, por conservación de masa, a través del sistema GPC/LS, dando un valor de  $dn/dc = 0.183 \text{ ml g}^{-1}$ . El peso molecular promedio pesado inicial ( $M_w$ ) se determinó en el THF utilizando también el sistema GPC/L, el valor obtenido fue de  $M_w = 860,000$  daltons. La fuente de irradiación fue una lámpara-Hytachi de Hg del tipo Herbicida con líneas espectrales  $254.5, 313.5, 365, 405, 408, 436, 546, 576.5 \text{ nm}$ .

Con la idea de observar más estrechamente el comportamiento fotoquímico del ( $\text{FeSiMe-co-}$

PhSiMe)<sub>n</sub>, hemos llevado a cabo un análisis de las muestras irradiadas utilizando el sistema GPC/LS.

### **Resultados y Discusión**

Los resultados obtenidos indican una reducción ligera en el Mw como una función del tiempo de exposición ante radiación UV utilizando una lámpara de Hg, esto es consistente con lo reportado por Pannell et al. (1994). Nuestro estudio corrobora la hipótesis planteada por Pannell sobre este material, esto es, polisilanos que contienen un grupo lateral del tipo ferroceno origina una retardación significativa en el proceso de depolimerización. En cuanto a la polidispersidad, se observan cambios mínimos en los primeros 15 segundos de exposición; este cambio puede ser consecuencia del foto-rompimiento de los enlaces silicio-silicio en cadena principal, preferentemente en los extremos de la cadena del polímero. Para tiempos mayores a los 40 segundos se tienen cambios significativos en la polidispersidad, lo cual indica que el proceso dominante de los rompimientos de enlace silicio-silicio son al azar. En el intervalo de los 0 a los 60 segundos, los espectros de UV de las muestras irradiadas muestran un ligero desplazamiento en su  $\lambda_{\text{máx}}$ , lo cual indica que en todos los tiempos de irradiación el polímero contiene todavía especies de alto peso molecular; resultado que coincide con los obtenidos con el sistema acoplado GPC/LS.

### **Referencias**

- 1.- Pannell, K., J. M. Rozell, y la J M. Zeigler, *Macromolecules*, **21**, 276 (1986).
- 2.- Pannell, K., V. V. Dementa `ev, M T. Nguyen y A. F. Diaz, *Chemistry of MATERIALS*, **6**, 952 (1994).
- 3.- Villegas, J., R. Olayo, y J. Cervantes, *J. Inorg Organomet. Polym.* **7**, 51 (1997).

**Reconocimiento:** Este trabajo fue desarrollado con el soporte recibido del CONACYT (Consejo de la ciencia del de Nacional la Y Tecnología: 458100-5 -135557-E).

**Área: 6.- Degradación de polímeros, impacto ambiental y reciclaje**

**Modalidad de Presentación solicitada: Cartel**