

**PREPARACION DE MATERIALES FOTOACTIVOS POR
COPOLIMERIZACION RADICALICA DE MONOMEROS VINILICOS Y
FOTOCROMATICOS DE LA FAMILIA DE LOS ESPIROPIRANOS.**

Benjamín Castro-Martínez, *Gladys de los Santos-Villarreal, Luis Ernesto Elizalde, Aída Esmeralda García-Valdez, Diana Iris Medellín-Banda.

Centro de Investigación en Química Aplicada, Blvd. Enrique Reyna # 140, Saltillo Coahuila.

e-mail: gdsantos@polimex.ciqqa.mx

Dentro de las moléculas que se caracterizan por presentar fotocromismo, es decir, experimentar cambio reversible de color por efecto de la radiación ultravioleta, los espiropiranos han sido catalogados como los compuestos orgánicos fotocromáticos mayormente utilizados y estudiados¹. Su aplicación en la preparación de materiales fotoactivos y polímeros fotocromáticos han abierto un amplio rango de posibilidades para la utilización de este tipo de moléculas^{2,3} (Figura 1). Su actividad se basa en el rompimiento del enlace C-O del espiro que genera un cambio en la configuración molecular, dando como resultado una especie iónica que posee color.

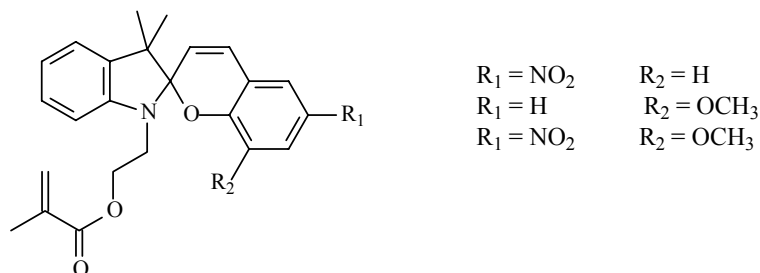


Figura 1. Monómeros fotocromáticos vinílicos sustituidos con grupos nitro y metoxi.

En previas investigaciones ha sido posible preparar copolímeros fotocromáticos a partir de monómeros vinílicos y moléculas como las ilustradas en la Figura 1⁴⁻⁶. Tradicionalmente, el compuesto con mayor aplicación en diversas áreas, es el sustituido con el grupo NO_2 (electroatractor). Dicha molécula presenta una elevada eficiencia en los ciclos de coloración-decoloración y una buena resistencia a la degradación térmica y fotoquímica.

Por tal motivo, en este trabajo se prepararon copolímeros fotocromáticos por polimerización radicalica utilizando como monómeros activos, moléculas que contienen sustituyentes como los

antes mencionados. La primera etapa de la investigación incluye la síntesis de los monómeros vinílicos fotocromáticos, cuya preparación requiere de varias etapas de reacción. La primera de ellas consiste en preparar una sal de Bromo de metilenindolenina misma que en segunda instancia se hará reaccionar con un derivado sustituido del salicilaldehído en condiciones básicas, cuya condensación da lugar a la obtención del fotocromático. Se logró establecer la ruta sintética adecuada para preparar dos compuestos espiropiranos sustituidos con grupos de diversa naturaleza electrónica. Las moléculas fueron purificadas y caracterizadas por diversos métodos cromatográficos y espectroscópicos.

Posteriormente, se efectuaron reacciones de polimerización radicalica en solución y en ausencia de Oxígeno utilizando metilmetacrilato y estireno como monómeros vinílicos. El solvente empleado fue benceno y el iniciador AIBN a una temperatura de 60°C. Se prepararon copolímeros PMMA-PFC y PS-PFC (PFC = Polifotocromático) de peso molecular que oscila entre 100, 000 y 200, 000 g/mol. Se calculó el valor del factor de reactividad r_1 y r_2 para cada caso, con el fin de obtener el arreglo espacial que con mayor probabilidad adoptan las moléculas en el copolímero y la preferencia que un monómero tiene por el otro. Los resultados muestran que el valor del factor de reactividad tanto para el metilmetacrilato como para el estireno es mayor que el de los monómeros fotocromáticos, muy probablemente por la presencia del grupo nitro desactivante que actúa disminuyendo la velocidad de polimerización y la reactividad del monómero. Lo anterior se demuestra experimentalmente por evidencia espectroscópica en donde la composición del copolímero indica que la fracción de moléculas fotocromáticas es de alrededor del 5%. Cabe mencionar que tal composición es suficiente para generar una intensa coloración azul en presencia de radiación electromagnética. La evaluación de la actividad óptica y la cantidad de moléculas fotocromáticas que lograron incorporarse a la cadena polimérica en crecimiento fue realizada por espectroscopia Ultravioleta y por Resonancia Magnética Nuclear.

BIBLIOGRAFIA

1. H. Dürr, Photochromism, Edit. Elsevier, 1990; 244.
2. G. Smets, *J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed.*, 1975; **13**, 2223.
3. F. Ciardelli, D. Fabbri, O. Pieroni, A. Fissi, *J. Am. Chem. Soc.*, 1989; **111**, 3470 .
4. E. Goldburt, F. Shvartsman, S. Fishman, V. Krongauz, *Macromolecules*, 1984; **17**, 1225.
5. V. A. Krongauz, E. S. Goldburt, *Macromolecules*, 1981; **14**, 1382.
6. B. B. Mistry, R. G. Patel, V. S. Patel, *J. Appl. Polym. Sci.*, 1997; **64**, 5, 841.