

NANOCOMPUESTOS SEMICONDUCTORES A BASE DE TERPOLÍMEROS DE ACRILATOS Y MALEIMIDAS SINTETIZADOS IN SITU CON MWCNTs

Felipe Robles González¹, Maricela García Zamora¹, José de Jesús Kú Herrera¹, Gregorio Cadenas Pliego¹, Jose Manuel Mata-Padilla², Odilia Pérez Camacho¹

¹Centro de Investigación en Química Aplicada, Química Macromolecular y Nanomateriales, Mexico. ²Centro de Investigación en Química Aplicada, Procesos de Transformación de Plásticos, Mexico.

En este trabajo se reporta la obtención de una serie de copolímeros poli(metacrilato de metilo-co-acrilato de n-butilo) [p(MMA-co-nBA)] y terpolímeros poli(metacrilato de metilo-co-acrilato de n-butilo-co-N-11-carboxiundecilmaleimida) [p(MMA-co-nBA-co-NUMI)] con diferentes composiciones químicas. Los resultados de la combinación de varias proporciones molares de los tres comonómeros, en los terpolímeros, fueron utilizados como base para la obtención de nanocompuestos derivados, incorporando diferentes concentraciones de nanotubos de carbono de pared múltiple (MWCNTs). La síntesis de los nanocompuestos se realizó in situ, vía radicales libres con azobisisobutironitrilo (AIBN), alcanzando conversiones superiores al 80% en todas las reacciones. Las estructuras y composiciones químicas de los copolímeros, terpolímeros y nanocompuestos resultantes se determinaron mediante resonancia magnética nuclear de protón (RMN de ¹H). Los pesos moleculares, obtenidos mediante cromatografía de permeación en gel (GPC), mostraron valores alrededor de 77 kDa y 324 kDa para M_n promedio y M_w promedio, respectivamente, con índices de dispersidad característicos de polimerizaciones radicáticas (\bar{D} de 1.74 a 4.2). La estabilidad térmica de estos materiales se midió por análisis termogravimétrico (TGA), mientras que sus transiciones vítreas fueron identificadas por calorimetría diferencial de barrido (DSC), comprobando la obtención de copolímeros, terpolímeros y nanocompuestos con elevada estabilidad térmica, con temperatura de degradación térmica de hasta 398°C, y temperaturas de transición vítrea (T_g) desde 10 hasta 84°C. Los nanocompuestos mostraron mayor estabilidad térmica, comparados con los copolímeros p(MMA-co-nBA) y los terpolímeros p(MMA-co-nBA-co-NUMI), lo que se atribuye a la presencia de los MWCNTs en estas matrices poliméricas. De igual manera, se observó una mayor incorporación de MWCNTs ante una mayor concentración del comonómero N-11-carboxiundecilmaleimida (NUMI). Finalmente, con la fabricación de filamentos a base de estos nanocompuestos fue posible medir su resistividad eléctrica (ρ), misma que resultó del orden de $10^1 - 10^2 \Omega \cdot \text{cm}$, valores propios de materiales semiconductores. Cabe mencionar que, en el trabajo a futuro, se explorará el procesamiento de estos filamentos mediante la técnica de modelado por depósito en fundido (FDM), para la fabricación de piezas con capacidad de respuesta piezorresistiva y termorresistiva.

Keywords: poliacrilatos, MWCNTs, semiconductores

Acknowledgment:

Se agradece el apoyo otorgado del proyecto CONAHCYT CF-2019-845101; DAMA: Descubrimiento Acelerado de Materiales Antibioincrustantes. De igual manera, los autores agradecen a María Teresa Rodríguez Hernández por el apoyo en la caracterización de pesos moleculares, a María Guadalupe Méndez Padilla, Myrna Salinas Hernández e Israel Sifuentes Nieves por el apoyo en las caracterizaciones térmicas, y a Víctor Eduardo Comparán Padilla por la asistencia en la configuración de los reactores utilizados.

Presenting author's email: philip.rg@hotmail.com