

EVALUACIÓN DE LA T_g DE MATERIALES DE GRADIENTE FUNCIONAL OBTENIDOS DEL RECICLADO DE ENVASES DE UN SOLO USO Y CARCASAS DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS . CALORIMETRÍA DIFERENCIAL DE BARRIDO VS ANÁLISIS MECANODINÁMICO

Jesús Alejandro Rodríguez Herrera¹, Francisco José Aranda García¹, Carlos Federico Jasso Gastinel², Eulogio Orozco Guareño³, Jesús Ortiz Palacios¹

¹Universidad de Guadalajara, Ingenierías, Mexico. ²Universidad de Guadalajara, Ingeniería Química, Mexico. ³Universidad de Guadalajara, Química, Mexico.

El reciclado de materiales impulsa el desarrollo de nuevas aplicaciones mediante la combinación y reutilización de los mismos. Un caso relevante son los materiales con gradiente funcional (MGF), cuya composición varía a nivel microestructural, generando propiedades macroscópicas heterogéneas. Esta característica permite adaptar sus propiedades térmicas a diferentes condiciones de uso, aumentando su versatilidad en aplicaciones específicas.

En este estudio se evaluó la temperatura de transición vítrea (T_g) de MGF fabricados a partir del reciclado de polímeros de residuos electrónicos (PRE) y mezclas de Tetrapack® (TP) con polietileno de alta densidad (HDPE). Para ello, se compararon dos técnicas complementarias: calorimetría diferencial de barrido (DSC) y análisis mecanodinámico (DMA).

Los materiales se acondicionaron y termocomprimieron a 180 °C y 1.74 MPa durante 10 minutos en un molde tipo emparedado. La prueba de DMA se realizó en un equipo TA Instruments Q800 entre -60 °C y 130 °C, con una tasa de calentamiento de 2 °C/min, amplitud de 10 µm y frecuencia de 10 Hz. La prueba de DSC se llevó a cabo en un equipo TA Instruments Discovery DSC con muestras de 5 mg de la interfaz del material, en un rango de -10 °C a 300 °C, calentando a 10 °C/min conforme a la norma ASTM D3418-03.

En los resultados gráficos se pudo observar que la T_g de los materiales PRE detectada por DSC, se traslapa con la temperatura de fusión (T_m) del LDPE, dificultando su identificación de forma clara. Por otro lado, el DMA permitió determinar T_g's definidas. Por lo tanto, para una evaluación completa y precisa de las propiedades térmicas de los MGF es importante el uso combinado de DSC y DMA, o escoger el DMA, si sólo requiere obtener la T_g.

Keywords: Material de gradiente funcional, Temperatura de transición vítrea, Polímeros reciclados

Acknowledgment:

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad de Guadalajara, cuyo respaldo institucional fue vital para la realización de este trabajo. Extiendo igualmente mi gratitud a la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) por el invaluable apoyo otorgado mediante sus programas y recursos durante el desarrollo de esta investigación.

Asimismo, agradezco profundamente la dedicación y el acompañamiento de los doctores e investigadores del Centro Universitario de la Costa Sur (CUCSur) e Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara por su guía académica, críticas constructivas y aportaciones científicas enriquecieron significativamente este proyecto.

Presenting author's email: jesus.rodriguez6703@alumnos.udg.mx