

PROPUESTA DE TRABAJO PARA LABORATORIOS 6 y 7

Espectroscopía dieléctrica de polímeros en bajas frecuencias: Análisis del ruido y errores sistemáticos.

Lugar de trabajo: Laboratorio de Sistemas Líquidos; Grupo de Láser, Óptica de Materiales y Aplicaciones Electromagnéticas (GLOm Ae); Depto. de Física; Facultad de Ingeniería UBA.

Directores: Dr. Ing. Patricio Anibal Sorichetti (psorich@fi.uba.ar) y Dra. Ligia Ciocci Brazzano (bciocci@fi.uba.ar)

Resumen

Los polímeros son sustancias de alto peso molecular formados por macromoléculas, generalmente orgánicas, que están constituidos por pequeñas moléculas, denominadas monómeros, unidas de forma repetitiva mediante enlaces covalentes. Los polímeros son materiales importantes desde el punto de vista tecnológico, con aplicaciones en diversos campos, como por ejemplo en la industria farmacológica (dosificación de fármacos), la electrónica (en aplicaciones como músculos artificiales, anteojos de sol o ventanas inteligentes), la industria textil (tejidos inteligentes) y la alimenticia (envasado de productos alimenticios), entre muchos otros.

Una técnica usualmente empleada para la caracterización de materiales desde el punto de vista eléctrico es la espectroscopía dieléctrica (ED) de banda ancha. La interacción de un material con el campo eléctrico se describe a escala macroscópica mediante dos parámetros: la permitividad, asociada a los procesos de relajación de la polarizabilidad molecular; y la conductividad, vinculada con los procesos de transporte de cargas libres. Cuando la muestra es excitada por un campo eléctrico armónico, los espectros de permitividad compleja permiten describir en forma conjunta la dependencia de ambos parámetros macroscópicos con la frecuencia. La respuesta espectral caracteriza la amplitud y escala temporal de las fluctuaciones de densidad de carga y polarización dentro de la muestra. Entre los aspectos de interés en polímeros sólidos se encuentra el estudio de la temperatura de transición vítrea y los procesos de relajación alfa y beta, y su correlación con las propiedades mecánicas dinámicas.

Para la caracterización de materiales mediante ED, en el Laboratorio de Sistemas Líquidos (perteneciente al GLOm Ae) se desarrolló un sistema de medición que permite obtener espectros isotérmicos en forma automatizada en el rango de 1 Hz a 20 MHz y ha sido utilizado en la determinación de propiedades eléctricas en una amplia variedad de sustancias, por ejemplo biocombustibles, microemulsiones, y polímeros a temperaturas desde -15 °C hasta 75 °C.

Con el fin de mejorar la calidad en la adquisición de datos experimentales, en este trabajo proponemos hacer una optimización del proceso de medición (búsqueda de parámetros óptimos) para el sistema de medición de ED, así como también un análisis del ruido y los errores sistemáticos de medición del sistema, lo que tendrá un impacto directo en la caracterización de materiales. Se aplicará el proceso rediseñado a la caracterización de propiedades dieléctricas de polímeros de interés tecnológico.