



VII Encuentro Argentino de Materia Blanda

Compositos elastoméricos con interconexión 3D de nanopartículas piezoeléctricas para aplicaciones en energía

Levy Ivana Karina¹; Martinovich, Carolina Julieta¹, Owusu Francis²; Clemens Frank², Nuesch Frank², Geiger Thomas², Opris Dorina²; Negri Martín¹.

¹ INQUIMAE- DQIAQF-CONICET-UBA, CABA, Argentina,² Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology (EMPA), Dubendorf, Suiza.
ivanaklevy@gmail.com

El objetivo del trabajo es la obtención y la caracterización eléctrica de compositos con esqueletos 3D de nanopartículas piezoeléctricas en una matriz elastomérica, como materiales novedosos para electrónica flexible. La interconexión de las nanopartículas en la red 3D permite gran eficiencia en la transferencia del estrés mecánico¹, la cual se espera que sea superior en comparación con los mismos materiales preparados en forma tradicional por dispersión de partículas en el elastómero.

El trabajo comprende la síntesis de nanopartículas cerámicas que pueden presentar comportamiento piezo y ferroeléctrico: óxido de cinc (ZnO), ferritas de cobalto (CoFe₂O₄), ferritas de bismuto (BiFeO₃) y ferritas de Bi dopadas con itrio (Y). También implica la preparación de los compositos y la caracterización de los sistemas. Los compositos 3D, se preparan utilizando celulosa como molde 3D. Luego de sucesivos pasos de síntesis y de tratamiento térmico, el molde de celulosa es eliminado y las nanopartículas son sinterizadas. Se verificó por SEM que las nanopartículas se agrupan en estructuras interconectadas. Posteriormente, el sistema 3D de nanopartículas se infiltra bajo vacío con un polímero elastómero fluido (polidimetilsiloxano, PDMS). Finalmente, el polímero se cura térmicamente, obteniéndose una estructura 3D de nanopartículas interconectadas en la matriz elástica entrecruzada. Por otro lado, se prepararon compositos tradicionales por dispersión de las mismas nanopartículas en PDMS y posterior curado. Ambos sistemas se analizaron para comparar la respuesta eléctrica mediante curvas de polarización y análisis de impedancia.

La respuesta obtenida para los compositos 3D infiltrados fue superior a la de los compositos tradicionales, manifestada en una mayor constante dieléctrica. Las diferencias más significativas se hallaron para los casos de las ferritas de Co y Bi. Actualmente se encuentra en estudio el modelado de estos compositos por simulación, mediante el programa COMSOL Multiphysics, para una mayor comprensión de estos sistemas.

REFERENCIAS

1. Zhang, Y. et. al., Nano Energy, 2018, 50, 35-42.