



FRUSTRACIÓN DEL ORDEN ANTIFERROMAGNÉTICO EN EL MULTIFERROICO LaFeO_3 MEDIANTE DOPAJE CON NÍQUEL Y TRATAMIENTO TÉRMICO

Ximena Jocelyn Téllez-Tovar¹, Félix Sánchez-De Jesús¹, Claudia Alicia Cortés-Escobedo², Omar Rosales-González¹ y Ana María Bolarín Miró¹

1 Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2 Centro de Investigación e Innovación Tecnológica-Instituto Politécnico Nacional. anabolarin@msn.com

El desarrollo de nuevos materiales es la base del avance tecnológico, un ejemplo de ello son los materiales multiferroicos que han destacado en diversas aplicaciones tales como: medios de almacenamiento magnético de información, sensores y catálisis, debido a sus propiedades magnéticas y eléctricas. Estos materiales presentan de manera simultánea dos órdenes ferroicos, como la ferroelectricidad, ferromagnetismo, antiferromagnetismo y ferroelasticidad. La ferrita de lantano (LFO), es un multiferroico impropio a temperatura ambiente que destaca por ser fácil de sintetizar y de procesar, además es estable químicamente y de bajo costo. Sin embargo, esta ferrita, en gran tamaño o bulto exhibe orden antiferromagnético (AFM) que limita su aplicación. Es por lo anterior que este trabajo se centra en inducir orden ferromagnético (FM) en el material en bulto mediante la reorientación de espines magnéticos y la frustración del cicloide magnético a través del dopaje con Ni^{2+} para la sustitución parcial en cationes de Fe^{3+} y observar las implicaciones de este cambio de orden magnético en sus propiedades dieléctricas y eléctricas. Se prepararon polvos de $\text{LaFe}_{1-x}\text{Ni}_x\text{O}_3$ ($0.0 \leq x \leq 0.5$, $\Delta x = 0.1$) por molienda mecánica de alta energía durante 5 h, posteriormente se prensaron y sinterizaron a temperaturas entre 800 y 1200°C. Los materiales sinterizados se caracterizaron mediante difracción de rayos X (DRX), magnetometría de muestra vibrante (MMV) y espectroscopía de impedancia mediante LCR. Los resultados de DRX muestran la obtención de la LFO ortorrómbica independientemente de la temperatura de sinterización, las curvas de histéresis obtenidas de MMV, sinterizadas a 800°C, mostraron un cambio de orden AFM a FM débil, para las muestras sinterizadas a 1200°C, el orden magnético intrínseco de la ferrita parece mantenerse en AFM, lo que sugiere de primera instancia que cuando hay cambio de orden magnético se atribuye a dos factores principales, una distorsión estructural tipo inclinación del espín (en inglés spin canting) por la sustitución catiónica y la diferencia de radios iónicos y, a la presencia de espines no compensados, a diferencia de la sinterización a 1200°C que sugiere que hay un reordenamiento de espines en los que las orientaciones de estos se vuelven opuestas entre sí o que se pierde la distorsión estructural debido a un acomodo de cationes con cambios de estado de oxidación como el Fe^{3+} a Fe^{4+} que cambia sus radios iónicos donde el estado 4+ predomina sobre el 3+, mismas razones que favorecen interacciones como doble intercambio y super intercambio, respectivamente. La caracterización de las propiedades dieléctricas y eléctricas muestra cambios favorables en la permitividad y la conductividad, en las muestras sinterizadas a mayor temperatura. Ante esto se concluye que a menor temperatura de sinterización se favorece el cambio de orden AFM a FM y a mayor temperatura mejoran las propiedades dieléctricas y eléctricas.