



OPTIMIZACIÓN DE LA TEMPERATURA DE SÍNTESIS SOBRE LA ESTRUCTURA CRISTALINA Y PROPIEDADES DEL CeYIG SINTETIZADO MEDIANTE MOLIENDA DE ALTA ENERGÍA

Esperanza Baños-López¹, Ana María Bolarín-Miró¹, Félix Sánchez-De Jesús¹, José-Merced Martínez-Vázquez², Fidel Pérez-Moreno¹ y Claudia Alicia Cortés-Escobedo³

1 UAEH, 2 Universidad Politécnica de Juventino Rosas, 3 CIITEC AZCAPOTZALCO, IPN .
esperanza_banoslo@hotmail.com

El YIG es un cerámico magnético con grupo espacial Ia3d, (O_h^{10}) y red cúbica centrada en el cuerpo. La celda unitaria contiene 160 iones distribuidos en ocho fórmulas unidad ($Y_3Fe_5O_{12}$), los 96 iones de O^{2-} se sitúan en los vértices de las subredes octaédricas _[16a], tetraédricas _[24d] y dodecaédricas _[24c] y los cationes de hierro e itrio se ubican en el centro de dichos poliedros. El YIG se utiliza para el desarrollo de sensores de campo magnético, radares, láseres, almacenamiento de datos, antenas de resonancia y dispositivos que operan en frecuencias de microondas, atribuido a sus propiedades magnéticas, ópticas y dieléctricas. Con la finalidad de adecuar las propiedades del YIG para aplicaciones tecnológicas, se introducen iones en sitios dodecaédricos o tetraédricos. En este sentido, en este trabajo se sintetizó $Ce_xY_{3-x}Fe_5O_{12}$ ($0 < x < 1$ con radio iónico de 1.019 Å localizados en posiciones dodecaédricas por iones paramagnéticos de Ce^{3+} con un electrón en los orbitales 5d y 4f, radio iónico de 1.01 Å y momento magnético de 1 μ_B). Diversos autores han estudiado el sistema $Ce_xY_{3-x}Fe_5O_{12}$, reportan disminución del tamaño de partícula, así como oxidación a Ce^{4+} formando CeO_2 , utilizando diversos métodos de síntesis como co-precipitación, sol-gel, hidrotermal, reacción del estado sólido, entre otros que utilizan solventes, altas temperaturas de tratamiento térmico, dando como resultado crecimiento de grano, CeO_2 , disminución de sus propiedades magnéticas y alto costo. Otra alternativa es la molienda de alta energía asistida con tratamiento térmico, que promueve la activación mecánica, ya que se presentan cambios en la red por acumulación de defectos (vacancias o dislocaciones) e incremento de la interacción de las partículas. La síntesis inicia con la molienda de los polvos precursores durante 5 horas en un molino de alta energía, obteniendo la fase ortoferrita de itrio ($YFeO_3$). Mediante análisis termogravimétrico de los polvos previamente molidos se determinó el rango de temperatura de tratamiento térmico (1000-1400 °C). Las muestras tratadas a 1400 °C durante 2 horas, se caracterizaron mediante Difracción de Rayos X, donde para $Y_{2.5}Ce_{0.5}Fe_5O_{12}$ se obtiene 99% de la fase granate, con incremento del tamaño de cristalita y microfuerzos asociado a la temperatura de tratamiento. Los valores de magnetización de saturación disminuyen de 27.5 a 26.7 emu/g con coercitividad de 13.4-4.8 Oe. Adicionalmente, se observa que conforme incrementa la frecuencia (50 Hz a 5 MHz) los valores de permitividad relativa (ϵ_r) disminuyen de 33.5 a 10 con pequeñas pérdidas ($\tan \delta$) 1.0-0.2, resultados favorables para el desarrollo de dispositivos magneto-ópticos.