

EFFECTO DEL Li EN LAS PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y MAGNÉTICAS DE FERRITA DE Mn-Zn SOMETIDA A DISTINTOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS

Mercedes Arana^{1a}, Paula G. Bercoff^{1,b}, Silvia Jacobo^{2,c}

¹ Instituto de Física Enrique Gaviola (IFEG), CONICET – Facultad de Matemática, Astronomía y Física (FaMAF), Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina.

² Laboratorio de Físicoquímica de Materiales Cerámicos Electrónicos (LAFMACEL) – Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

^a aranamercedes1@gmail.com, ^b bercoff@famaf.unc.edu.ar, ^c sjacob@fi.uba.ar

Palabras Claves: ferritas de Mn-Zn, sustitución con Li, distribución catiónica.

Se sintetizaron ferritas de la forma $\text{Li}_{0.5x}\text{Zn}_{0.6-x}\text{Mn}_{0.4}\text{Fe}_{2+0.5x}\text{O}_4$ ($x=0,0$ y $x=0,4$) por el método químico sol-gel de autocombustión. Se realizaron tratamientos térmicos en diferentes atmósferas, de modo que se tuvieran efectos diversos sobre la estructura de la ferrita y a diferentes temperaturas para observar la influencia de ambos factores sobre las propiedades estructurales y magnéticas de los productos.

Las temperaturas de tratamiento térmico se eligieron entre 800°C y 1100°C, algo menores a lo habitual (1200°C). Las atmósferas elegidas fueron: argón con limaduras de Zn (reductora), aire (oxidante), argón de alta pureza (inerte) y flujo de nitrógeno. El tiempo de duración del calcinado fue de 2 horas.

La caracterización estructural de las muestras se realizó por difracción de rayos X (Fig. 1 a y b para tratamientos a 1000° C en atmósfera oxidante e inerte, respectivamente), mientras que las propiedades magnéticas se determinaron con un magnetómetro de muestra vibrante a temperatura ambiente (Fig.2 a y b para tratamientos a 1000° C en atmósfera oxidante e inerte, respectivamente).

Se encontró que tanto la estructura cristalina como el comportamiento magnético de los polvos obtenidos luego de los distintos tratamientos están fuertemente relacionados con la atmósfera del calcinado, que promueve distintos arreglos catiónicos en la ferrita. Los tratamientos en atmósfera reductora destruyen la fase ferrítica, convirtiendo al sistema en paramagnético; una atmósfera oxidante promueve la formación de fases secundarias, además de la ferrita, y cuando el tratamiento térmico se realiza en atmósfera inerte, desaparecen las fases secundarias y cristaliza la ferrita, con propiedades magnéticas óptimas.

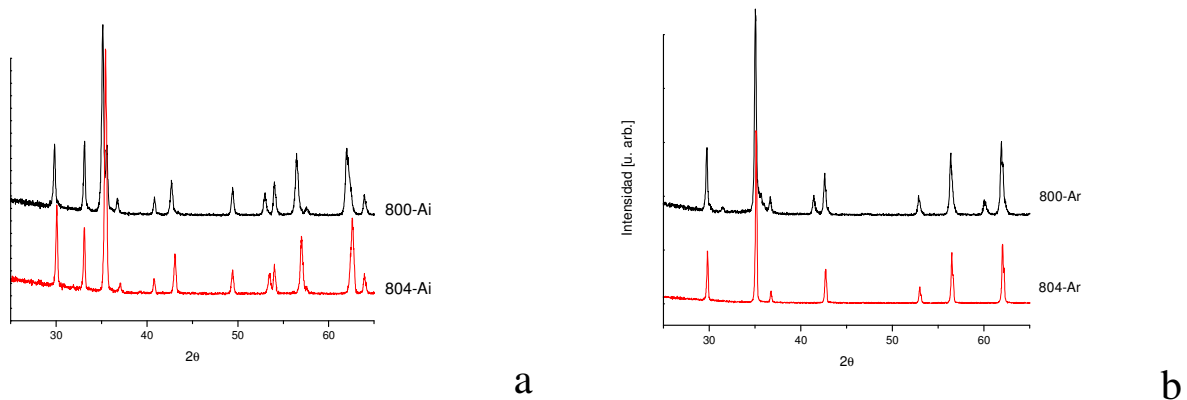


Figura 1: a) Difractogramas de la ferrita tratada a 1000°C en atmósfera oxidante (800-Ai: $x=0$; 804-Ai: $x=0,4$). Los picos principales corresponden a la ferrita y los menores a fases secundarias (ZnO, FeO) que disminuyen para $x=0,4$. b) Patrones de difracción de la ferrita tratada a 1000°C en Ar (800-Ar: $x=0$; 804-Ar: $x=0,4$). La muestra 804-Ar es monofásica mientras que para $x=0$ se observan pequeñas cantidades de FeO.

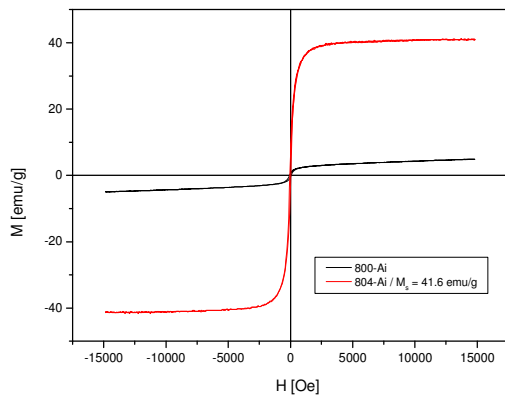


Figura 2 a): Ciclos de histéresis de la ferrita tratada a 1000°C en atmósfera oxidante (800-Ai: $x=0$; 804-Ai: $x=0,4$).

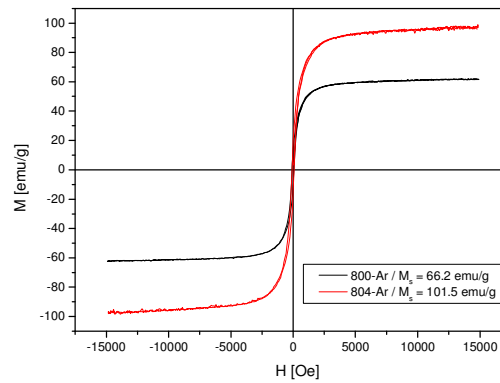


Figura 2 b): Ciclos de histéresis de la ferrita tratada a 1000°C en atmósfera inerte (estática) de Ar (800-Ar: $x=0$; 804-Ar: $x=0,4$).

Se eligieron las muestras tratadas en Ar a 1000°C para estudiar en profundidad sus propiedades.

Se analizaron por SEM las muestras elegidas observándose que el tamaño de partícula es mayor para la ferrita de Mn-Zn con Li y que las propiedades morfológicas son muy diferentes ya que las partículas son cúbicas para la muestra sin Li y redondeadas para la que sí tiene Li.

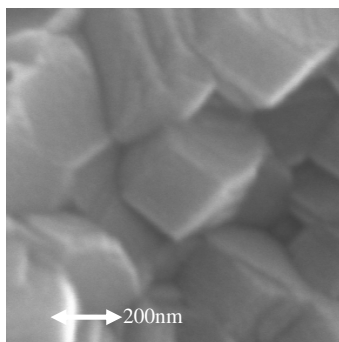


Figura 3: Ferrita de Mn-Zn sin Li.

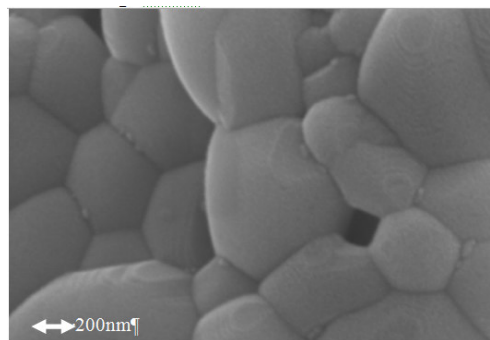


Figura 4: Ferrita de Mn-Zn con Li.

Resultados de difracción de rayos X indicaron que se obtiene la fase espinela con pequeñas concentraciones de fases secundarias (ZnO, FeO) para la muestra sin Li y una muestra monofásica para el caso con $x=0,4$ de Li (Fig. 1b). Mediante el estudio de los ciclos de histéresis se encontró que la magnetización de saturación aumenta considerablemente con la inclusión de Li ya que ésta varía de 66,2 emu/g para la muestra sin Li a 101,5 emu/g para la muestra con $x=0,4$ (Fig. 2b).

Se concluye que la sustitución de Li juega un papel importante en las propiedades de la ferrita de Mn-Zn ya que elimina las fases secundarias e incrementa la magnetización de saturación. Se explican las propiedades magnéticas y estructurales observadas en función de una distribución catiónica adecuada.