



RiUPTC

Repositorio Institucional
UPTC

repositorio.uptc@uptc.edu.co

NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS DE ZINC Y CALCIO PARA APLICACIONES EN HIPERTERMIA MAGNÉTICA

MAGNETIC NANOPARTICLES OF ZINC AND CALCIUM BY MAGNETIC HYPERTHERMIA APPLICATION

Rosario Argentina Jasso-Terán (M.C)*, Dora Alicia Cortés-Hernández (Dra.), Laura Elena de León-Padro (Ing.), Pamela Yajaira Reyes-Rodríguez (M.C), Héctor Javier Sánchez-Fuentes (M.C.). CINVESTAV IPN-Unidad Saltillo, Industria Metalúrgica 1062 Parque Industrial Saltillo Ramos Arizpe, C.P. 25900, Ramos Arizpe, Coahuila, México. *arg.jasso@gmail.com

RESUMEN

El cáncer es la segunda causa de muerte a nivel mundial. Uno de los métodos alternativos es la hipertermia magnética que podría ser utilizada en conjunto con los tratamientos tradicionales, este tratamiento consiste en elevar la temperatura de las células cancerígenas por medio de nanopartículas magnéticas. En este trabajo se presenta la síntesis y caracterización de dos ferritas de zinc-calcio ($Zn_{0.50}Ca_{0.50}Fe_2O_4$ y $Zn_{0.25}Ca_{0.75}Fe_2O_4$). La síntesis de estas ferritas se llevó a cabo por el método de sol-gel y posteriormente tratadas a 400 °C. La ferrita $Zn_{0.50}Ca_{0.50}Fe_2O_4$ (ZCF050) presentó una magnetización de 31.31 emu/g y la ferrita $Zn_{0.25}Ca_{0.75}Fe_2O_4$ (ZCF075) de 38.30 emu/g. El tamaño de partícula promedio fue de 14 nm para la ZCF050 y de 12 nm para la ZCF075. Adicionalmente, se realizaron pruebas de bioactividad in vitro, mediante la inmersión de muestras en un fluido fisiológico simulado por 21 días bajo condiciones fisiológicas de pH y temperatura. Se encontró que la ZCF075 fue bioactiva. La habilidad de calentamiento de las ferritas se evaluó utilizando un equipo de inducción magnética en estado sólido. La ferrita ZCF050 alcanzó una temperatura de 41.2 °C utilizando una concentración de ferrita/agua de 20 mg/2ml. La ferrita ZCF075 no logró alcanzar los 40 °C. Los resultados obtenidos del análisis de la ferrita ZCF050, indicaron que ésta es un material potencial para su uso en tratamientos de cáncer por hipertermia magnética.

Palabras clave: Biomateriales, Hipertermia magnética, Ferritas de zinc y calcio.

Abstract

Cancer is the second cause of death in the world. One of the alternative methods is the magnetic hyperthermia which may be used in conjunction with traditional treatments. Magnetic hyperthermia consists of raising the temperature of cancer cells using magnetic nanoparticles. In this work, the synthesis and characterization of two calcium-zinc ferrites ($Zn_{0.50}Ca_{0.50}Fe_2O_4$ and $Zn_{0.25}Ca_{0.75}Fe_2O_4$) are

presented. These ferrites have been synthesized by sol-gel method and were heat treated at 400 °C. The saturation magnetization values were 31.31 and 38.30 emu/g for $\text{Zn}_{0.50}\text{Ca}_{0.50}\text{Fe}_2\text{O}_4$ (ZCF050) and $\text{Zn}_{0.25}\text{Ca}_{0.75}\text{Fe}_2\text{O}_4$ (ZCF075), respectively. The average particle size was 14 nm for ZCF050 and 12 nm for ZCF075. Additionally, in vitro bioactivity assessment was performed by immersing samples in simulated body fluid (SBF) for 21 days at physiological conditions of pH and temperature. Only the ZCF075 ferrite showed to be bioactive. The heating capacity of ferrites was evaluated under an appropriate magnetic field using solidstate magnetic induction. The ZCF050 ferrite reached a temperature of 41.2 °C using a concentration of ferrite/water 20 mg/2ml. The ZCF075 ferrite failed to reach 40 °C. The results obtained of ZCF050 indicated that these nanoparticles are potential materials for cancer treatment by magnetic hyperthermia therapy.

Keywords: Biomaterials, Magnetic hyperthermia, Zinc and Calcium ferrites.