Synthesis and Characterization of Magnesium Ferrite Materials

Dr. Sabah Mohammed Ali Ridha
Applied Science Department, University of Technology/Baghdad
Email: sabahyagmur@yahoo.com
Ghead Khalaf Salman
Applied Science Department, University of Technology/Baghdad

Received on: 7/1/2013 & Accepted on: 26/11/2013

ABSTRACT

NiZnMg-Ferrite Nano ceramics were prepared by using sol-gel auto combustion method, these ferrites then pelletized and sintered at different temperatures (1000, 1100 and 1200 ^{0}C). Ferrite samples showed spinel structure and inherent properties of high electrical resistivity, low electrical losses and high theoretical densities. Therefore, these ferrites have a potential candidate for high frequency applications. The electrical and structural properties of $Ni_{0.7-y}Zn_{0.3}Mg_yFe_2O_4$ (where; y= 0, 0.1, 0.2 and 0.3) were studied and that shows an effect of chemical composition on the electrical, structural, and physical properties depending on Mg content in the Ferrite. Chemical phase analysis carried out by x-ray diffraction spectrum confirms the formation of ferrite Nanopowders with size (22.6 nm), and found that the lattice parameters and particle sizes increase, while theoretical density and porosity decreases with increasing of Mg content in the NiZnMg Ferrites. Resistivity of all samples has been measured at temperatures in the range of (300-540 K), which decreases with increasing of temperatures like a semiconductor behavior.

Keywords: Ferrites, Nano-Magnetic Materials, Sol-Gel Methods, Mg-Ferrites.

تصنيع ودراسة خصائص مواد فيرايتات المغنسيوم

الخلاصة

حضرت فيرايتات (النيكل- زنك-مغنسيوم) النانوي بطريقة سول- جل ذو الاحتراق الذاتي ,اذ تم كبسها الى اقراص صلبة وتلبيدها عند درجات حرارة مختلفة (1000, 1100 , 1200 م^0). وقد اظهرت النماذج الفيرايتية بامتلاكها التركيب السبنلي ذات خصائص متميزة بكثافة نظرية ومقاومية كهربائية عاليتين علاوة على امتلاكها قيم فقد كهربائي واطئة, لذا فان هذه المواد تستخدم في تطبيقات الاجهزة التي تعمل ضمن الترددات العالية .تمت دراسة الخصائص التركيبية والكهربائية لـ$Ni_{0.7-y}Zn_{0.3}Mg_yFe_2O_4$ (y=0, 0.1,0.2,0.3) كما ولوحظ تاثير التركيب الكيميائي في الخواص الكهربائية والتركيبية والفيزيائية اعتمادا على محتوى ايونات المغنيسيوم في الفرايت.وتم الحصول على مسحوق فيرايت بحجم (22,6 نانومتر) من خلال فحص حيود الاشعة السينية ووجد بان ثابت الشبيكة وحجم الدقائق الفيرايتية يتزايدان بينما تتناقص المسامية والكثافة النظرية عند زيادة ايونات المغنيسيوم في فرايتات النيكل- مغنيسيوم- زنك . وقد تم قياس المقاومية النوعية لكافة النماذج الملبدة عند درجات حرارة تتراوح بين (300-540 كلفن) ووجدت بأنها تتناقص مع ارتفاع درجة الحرارة يشابه سلوك أشباه الموصلات.