تحضير و توصيف و دراسة الخواص المغناطيسية لفريتات متناهية الصغر و المحضرة من المخلفات الصناعية

مقدمة من

رشا شلوة اللهيبي

المشرفين

د. محمد عبد الفتاح محمد جبل د. ياسر محمد عثمان العنقري

المستخلص

تمثل فريتات المنجنيز- زنك صنف مهم من المواد الفيرومغناطيسية التى لها تطبيقات واسعة ، مثل أجهزة الحث، المحولات، رؤس التسجيل وفي أجهزة إمدادات الطاقة.

الحديد والمنجنيز والزنك ليست فقط المكونات الرئيسية لبطاريات الزنك-كربون المستهلكة، ولكنها أيضا المكونات الرئيسية للمنجنيز –زنك فرايت. ومن المؤكد أن اكتشاف تكنولوجيا صديقة للبيئة وذات قيمة لإعادة استخدام و تدوير هذه النفايات بكفاءة سوف يحول بشكل فعال البطاريات إلى موارد ثانوية للفريتات ، و يقلل أيضا من التلوث الناجم عن التخلي عن البطاريات.

في هذه الدراسة سيتم استخدام بطاريات الزنك-كربون الجافة كمصدر للمنجنيز والزنك والحديد لتحضير المنجنيز-الزنك فرايت ذو التطبيقات الهامة. تذاب محتويات البطاريات مع حامض النيتريك ويعين التركيب الكيميائي لها باستخدام تقنية التحليل الطيفي الذري ، ثم يتم إضافة كميات متكافئة من نترات المعادن لضبط التراكيب المناسبة للوصول إلى $Mn_{1-x}Zn_xFe_2O_4$ (حيث $x = 0.2\text{-}0.8$).

واستخدمت أربعة طرق مختلفة لإعداد الفرايت ؛ طريقة سترات سول- جل ، طريقة احتراق اليوريا ، وطريقة الجيلاتين و بياض البيض.

وأجريت قياسات التحليل الحراري (DTA-TG-DSC) للفرايت المحضر لوصف التحلل الحراري. وأظهرت الأشعة السينية للتركيبات المختلفة ظهوربللورات نانو فرايت مكعبة الشكل بدون أي شوائب. تم قياس أبعاد البللورة، الكثافة والحجم ثم تم مناقشة النتائج. وضحت الأشعة تحت الحمراء خصائص امتصاصات الفرايت وتم استخدامها بالتعاون مع XRD لتقدير التوزيع السليم للايونات لموجبة للنظام. تم استخدام المجهر الإلكتروني (TEM) لوصف الشكل البللورى للفريتات المعدة وتقدير أحجامها.

تم قياس الخصائص المغناطيسية للفريتات المعدة بطرق مختلفة باستخدام تقنية الاستشعار المغنطيسي و تم حساب العوامل المغناطيسيه المختلفة ومناقشتها.

تم أيضا تقدير أثر استبدال الزنك على الخصائص الهيكلية والمغناطيسية للفريتات المعدة باستخدام طرق مختلفة ومناقشتها .

Synthesis, Characterization and Magnetic Properties of Nano-crystalline Ferrites Prepared From Industrial Wastes

By

Rasha Shlowah Al-luhaibi

Supervisors

Dr. Mohammed.A. Gabal **Dr. Yasser. M. Al Angari**

Abstract

Manganese-zinc ferrites represent important class of ferrimagnetic ceramic materials have wide applications, like cores for inductors, transformers, recording heads and in switch mode power supplies.

Iron, manganese and zinc are not only the main components of waste Zn–C dry batteries, but they are also the main components of Mn–Zn soft magnetic ferrite. Exploring a valuable and environment friendly technology to reuse and recycle these wastes efficiently not only effectively converts spent batteries into secondary resource, but also reduces pollution caused by abandoning the batteries

In the present study, spent Zn-C dry batteries will be used as a source of Zinc, manganese and iron for preparing manganese-zinc ferrites of important applications. The batteries contents were leached with nitric acid and the chemical composition was estimated using atomic absorption spectroscopy technique then, Stoichiometric amounts of the respective metal nitrates were used to adjust the proper compositions to reach $Mn_{1-x}Zn_xFe_2O_4$ (with x = 0.2 - 0.8).

Four different methods were used to prepare the entire ferrites; citrate sol-gel method, urea auto-combustion method, gelatin method and egg-white method.

Thermal analysis measurements (DTA-TG-DSC) were carried out on the as-prepared precursors to characterize the

thermal decomposition reaction. X-ray diffraction of the as-prepared precursors showed single-phase cubic nano-crystalline ferrites. For different compositions, the lattice parameter, X-ray density and size were estimated and discussed. Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR) exhibited the characteristic absorption bands of ferrites and used in cooperation with XRD to estimate the proper cation distribution of the systems. Transmission electron microscopy (TEM) was used to describe the morphology of the prepared ferrites and to estimate their sizes.

The magnetic properties of the prepared ferrites using different methods were measured using vibrating sample magnetometer technique and the different magnetic parameters were calculated and discussed.

The effect of zinc substitution on the structural and magnetic properties for ferrites prepared using different methods was also estimated and discussed.