ملخص الرسالة

تستهدف هذة الدراسة تحضير و دراسة بعض الخصائص الفيزيائية لمركبات سيرميك السيليكا المشاب بجسيمات نانومترية من الزنك فريت وذلك لأهمية تطبيقات مركبات الفريت فى بعض صناعات الألكترونيات و الأجهزة العلمية الدقيقة على سبيل المثال أجهزة التليفزيون و أجهزة الذاكرة و دوائر الميكروويف و أجهزة القياس الكهربى. ولقد تم تحضير مركبات سيرميك السيليكا المشاب بجسيمات الزنك فريت النانومترية في صورة $x(ZnFe_2O_4)/(100-x)SiO_2$ حيث (x=40,60,٨٠ wt. %) بطريقة sol- gel على هيئة اقراص وقد تم تحميص هذة الاقراص عند درجات حرارة فى المدى من ٧٠٠ الى ٩٠٠ ^oC وذلك لمدة ساعتين في الوسط الجوى العادى.

باستخدام حيود الاشعة السينة XRD و التحليل الحرارى TGA والماسح الألكترونى SEM تم توصيف المركبات وقد اوضحت النتائج أن جسيمات الزنك فريت المتكون نانومترية و ان أطوار الزنك فريت تبدأ فى الظهور عند درجة حرارة ٧٠٠ ^oC وتركيز ٤٠wt. % للزنك فريت ويزداد حجم الجسيمات بزيادة كل من درجة حرارة التحميص ونسبة الزنك فريت فى العينة .

كذلك تم دراسة الموصلية الكهربية σ_{dc} لكل العينات المحضرة. فى مدى من درجات الحرارة بين ٥٠ الى ٢٠٠ ^oC . واظهرت النتائج تغير الموصلية الكهربية مع تغير كل من نسبة الزنك فريت فى العينات و درجة حرارة التحميص. كما أظهرت النتائج وجود منطقتين مميزتين للتوصيل. فى المنطقة الاولى عند دراجات الحراة المنخفضة نسبيا ترجع عملية التوصيل الى انتقال الالكترونيات بين المستويين Fe^{2+} و Fe^{3+} (hopping of electrons) وفى المنطقة الثانية عند دراجات الحراة المرتفعة نسبيا يكون التوصيل عن طريق الالكترونات المستقطبة (a small polarons).

وتم دراسة علاقة التيار والجهد للعينات عند درجة حرارة الغرفة. وقد اظهرت النتائج انه عند الجهود المنخفضة نسبيا تكون العلاقة خطية بين التيار والجهد(Ohmic region). وبزيادة الجهد يزداد التياربعلاقة غير خطية (space charge region). وتم حساب تركيز حاملات الشحنة(concentration of charge carriers) لكل العينات حيث وجدت انها تقل بزيادة كل من درجة حرارة التحميص ونسبة الزنك فريت فى العينة .

وتم دراسة قياس الموصلية الكهربية للتيار المتردد للعينات المحضرة σ_{ac} في مدى درجات الحرارة بين (^{o}C ٣٠٠ - ١٠٠) و مدى تردد(١٠٠KHz- ٥) . حيث أوضحت النتائج ان تغير الموصلية مع التردد يتبع العلاقة الاسية $\sigma(\omega) = A\ \omega^{s}$ حيث تزداد الموصلية الكهربية بزيادة التردد ووجد ايضا ان قيمة الأس s يقل مع زيادة درجة حرارة.

وكذلك تم دراسة كل من ثابت العزل الكهربى ε' و ثابت الفقد العزلىε'' فى مدى حرارى (^{o}C ٣٠٠ - ١٠٠) و مدى تردد(١٠٠KHz- ٥) . وقد اظهرت النتائج ان قيم كل ε' و ε'' تزداد بزيادة درجة الحرارة وتم تفسير ذلك تبعا لنموذجKoops حيث وجود علاقة توازى بين ميكانيكية التوصيل الكهربى و ميكانيكية الأستقطاب. بينما يرجع تناقص ε' و ε'' مع زيادة التردد الى نوع الأستقطاب المشارك (electronic, ionic and dipolar polarization).

أوضحت نتائج قياسات القابلية المغناطيسية للعينات عند درجة حرارة الغرفة انها تتغير مع تغير كل من نسبة الزنك فريت الى السيليكا فى العينات و درجة حرارة التحميص. حيث أوضحت قيم القابلية المغناطيسية للعينات أنها paramagnetic عند درجة حرارة الغرفة.