Study of some physical properties of silica ceramic Doped with Nano-Particles

Fawkeya Abd El-Fattah Afifi

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 $SiO_2(x-100)/(ZnFe_2O_4)x$ حيث (x .wt%=80,40,60) بطريقة sol-gel على هيئة اقراص وقد تم تحميص هذة الاقراص عند درجات حرارة فى المدى من 700 الى 900 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 أطوارالزنك فريت تبدأ فى الظهور عند درجة حرارة 700oC وتركيز wt. 40% للزنك فريت ويزداد حجم الجسيمات بزيادة كل من درجة حرارة التحميص ونسبة الزنك فريت فى العينة . كذلك تم دراسة الموصلية الكهربية σdc لكل العينات المحضرة. فى مدى من درجات الحرارة بين 50 الى 200oC . 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) طريق عن التوصيل يكون نسبيا المرتفعة الحراة دراجات عند الثانية المنطقة وفى الالكترونات المستقطبة (small a 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). وتم تركيز حساب (space charge region) خطية غير يزدادالتياربعلاقة الجهد وبزيادة حاملات الشحنة(carriers charge of concentration) 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 σac في مدى درجات الحرارة بين (100 - 300 oC) و مدى تردد(5 -KHz100) . 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 العزلى ε‘‘ فى مدى حرارى (100 - 300 oC) و مدى تردد(5 -KHz100) تبعا ذلك تفسير وتم الحرارة درجة بزيادة تزداد ε‘‘ و ε’ كل قيم ان النتائج اظهرت وقد . لنموذج Koopsحيث وجود علاقة توازى بين ميكانيكية التوصيل الكهربى و ميكانيكية الأستقطاب. بينما يرجع تناقص ε‘و ε‘‘ مع زيادة التردد الى نوع الأستقطاب المشارك (electronic ,dipolar and ionic polarization).مع تتغير انها الغرفة حرارة درجة عند للعينات المغناطيسية القابلية قياسات نتائج أوضحت. 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.