جامعة الموصل

كلية العلوم

دراسة تأثير إضافة ZnO على الأكاسيد CuO وFeO وMgO المحضرة بطريقة ميتالورجيا المساحيق على الخصائص الميكانيكية والتجانس والقدرة الكهروحرارية والتوصيلية الكهربائية

أطروحة تقدم بها

أياد جياد جرجيس عبد الباقي

إلى

مجلس كلية العلوم في جامعة الموصل

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة دكتوراه فلسفة

في فيزياء الحالة الصلبة

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتور رعد أحمد رسول

1438هـ **2017 م**

دراسة تأثير إضافة ZnO على الأكاسيد CuO و FeO و MgO المحضرة بطريقة ميتالورجيا المساحيق على الخصائص الميكانيكية والتجانس والقدرة الكهروحرارية والتوصيلية الكهربائية

أطروحة تقدم بها

أياد جياد جرجيس عبد الباقي

إلى

مجلس كلية العلوم في جامعة الموصل

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة دكتوراه فلسفة

في فيزياء الحالة الصلبة

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتور رعد أحمد رسول

1438هـ **2017 م**

الخلاصة

درس في هذه الأطروحة تأثير إضافة أوكسيد الخارصين ZnO إلى أوكسيد النحاس CuO وأوكسيد الحديد FeO وأوكسيد المغنسيوم MgO باستخدام طريقة ميتالورجيا المساحيق لكل منها وبحسب الصيغة الكيميائية $Cu_xZn_{1-x}O$ و$Fe_xZn_{1-x}O$ و$Mg_xZn_{1-x}O$ على التوالي، ولقيم x بلغت 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0 على قيم الصلادة والتجانس والقدرة الكهروحرارية (معامل سيباك) والتوصيلية الكهربائية وحيود الأشعة السينية.

في البدء وعند تشكيل السبائك الخاصة لتلك المركبات، تم تحديد القيم المثلى للضغوطات الهايدروستاتيكية المختلفة، فقد كانت تلك القيم تراوحت مابين 15-17 ton/cm^2، أما المعاملة الحرارية فقد تم إختيار درجة الحرارة 1000°C وفي مدة تراوحت من 3 إلى 4 ساعة والمبردة بشكل بطيء في داخل الفرن وبشكل سريع في الزيت، إعتماداً على قيم الصلادة للمركبات الثلاثة.

تم دراسة تأثير إضافة ZnO على قيم الصلادة ومعرفة تأثيرها على التجانس من خلال إستخدام أشعة گاما والمجهر الإلكتروني الماسح SEM.

أظهرت نتائج إختبار الصلادة لمركبات $Cu_xZn_{1-x}O$ أنها كانت عند أقصاها عندما x=0.8، وكذلك بالنسبة لمركبات $Fe_xZn_{1-x}O$ و $Mg_xZn_{1-x}O$، إذ تبين أن إضافة ZnO أدى إلى خفض قيم الصلادة تبعاً لنسب إضافته.

من إختبار فحص التجانس بإستخدام أشعة گاما لعينات المركبات الثلاثة، تبين أن المعاملة الحرارية عملت على زيادة التجانس من خلال نتائج تباين معامل التوهين $\Delta\mu\%$ وتباين معامل الشدة $\Delta I\%$، إذ كانت تلك القيم تقترب من الصفر عند مختلف الطاقات المستخدمة، وهي دلالة واضحة على التجانس الذي جاء مطابقاً لنتائج المجهر الإلكتروني الماسح SEM.

كما دُرست القدرة الكهروحرارية (معامل سيباك) للمركبات الثلاثة وتبين أن تأثير إضافة ZnO على قيم معامل سيباك في مدى الدرجات الحرارية K (300-450)، كذلك فقد أظهرت النتائج أن تلك القيم

قد قلت مع زيادة درجة الحرارة بالنسبة للمركبات ولا سيما عند درجات الحرارة العالية بشكل عام لجميع العينات وبنسب متفاوتة إعتماداً على نسب تواجده فيها والتي تؤثر في حركة حاملات الشحنة وكتلها الفعالة وتشتتها مع الشوائب. فضلا عن ذلك فقد تم دراسة تأثير الحجم الحبيبي على معامل سيباك من خلال أشعة گاما والمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)، إذ تم إجراء ذلك على عينات بنفس التركيز وعينات بتراكيز مختلفة، وأظهرت النتائج أن قيم معامل سيباك كانت متقاربة، في حين أن قيم معامل سيباك تزايدت بزيادة الحجم الحبيبي للعينات ذات التراكيز المختلفة.

كما تم دراسة تأثير إضافة ZnO على التوصيلية الكهربائية للمركبات الثلاثة، في مدى فولتيات يتراوح من V(6000-50) ومعرفة العلاقة بين التيار والفولتية والتي من خلالها تم تحديد آلية التوصيل الكهربائي ودراسة تأثير درجة الحرارة على التوصيل الكهربائي عند درجات الحرارة (23, 100, 200, 300)ºC للعينات التي لم تعانِ إنهياراً كهربائياً عند درجة حرارة الغرفة، وحساب طاقة التنشيط لها من خلال رسم العلاقة بين Lnσ و1000/T في المديات المذكورة. إن معظم آليات التوصيل من النوع الأومي لمختلف عينات الإختبار فقد كانت قيم طاقة تنشيط الالكترونات Ea محصورة ما بين eV (0.016 و0.185)، كما لوحظ أن زيادة نسبة الإضافة لـ ZnO ستؤدي إلى زيادة في التوصيلية الكهربائية لجميع العينات، ومن الجدير بالذكر بأن عينات المركب $Cu_xZn_{1-x}O$ لم تعانِ إنهياراً كهربائياً حتى درجة حرارة 300 ºC. كما أن زيادة نسبة ZnO أدى إلى خفض في طاقة تنشيط الإلكترونات من خلال إنخفاض حواجز الجهد نتيجة تغير المواقع الشبيكية عند إضافته بنسب مختلفة.

وأخيرا فان إختبار حيود الأشعة السينية قد أظهر أن هذه المركبات الناتجة عن إضافة ZnO كانت ذات تركيب من النوع السداسي، كما أظهرت بأن الحجوم الحبيبية للمركب $Cu_xZn_{1-x}O$ تراوحت ما بين (2-10) µm وبلغت أقصاها في السبيكة $Cu_{0.4}Zn_{0.6}O$.

Study the Influence Addition of ZnO to the Oxides CuO, FeO and MgO Prepared by Metallurgical Powder from Mechanical Properties, Homogenous, Thermoelectric Power and Electrical Conductivity

A Thesis Submitted

By

Ayad Jyad Jargis Abd-Albaqi

To

The Council of College of Sciences

University of Mosul

In Partial Fulfillment of Requirements for

the Degree of Ph.D.

In

Solid State Physics

Supervised by

Assistant Professor

Dr. Raad Ahmed Rasul

1438 A.H. **2017 A.D.**

UNIVERSITY OF MOSUL
COLLEGE OF SCIENCES

Study the Influence Addition of ZnO to the Oxides CuO, FeO and MgO Prepared by Metallurgical Powder from Mechanical Properties, Homogenous, Thermoelectric Power and Electrical Conductivity

A Thesis Submitted

By

Ayad Jyad Jargis Abd-Albaqi

To

THE COUNCIL OF COLLEGE OF SCIENCES
UNIVERSITY OF MOSUL
IN PARTIAL FULFILLMENT OF REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF PH.D.
IN
SOLID STATE PHYSICS

Supervised by

Assistant Professor

Dr. Raad Ahmed Rasul

1438 A.H. 2017 A.D.