Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

abrication Compound $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ Superconductor and Study the Nano and Electrical Propertes

Nihad Ali Shafeek

nihadshafeek@yahoo.com

University of Tikrit college of Education/tuzkhurmatu Dept. of Physics

Abstract

The two step Solid-State method used to prepared a whole range materials including mixed metal oxides and nitrides in different concentrations (x = 0.1, 0.2, 0.3, and 0.4). samples were then subjected to Nano technique under hydrolic pressure 8 ton/cm^2 samples have been sintrig in (850 ^{0}C). The resultes show that Samples morphology were observed by AFM (in three dimensions), the best value of Nano is 88.61 nm at x= 0.2. . Electrical resistivity at x = 0.2 of Ag are obtained when the best value of Tc= 140 K.

Keywords : Superconductor,Resistivety,Nano,Sintering

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

تحضير مركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ مفرط التوصيل ودراسة خواصه النانوية والكهربائية

نهاد علي شفيق
جامعة تكريت – كلية التربية / طوزخورماتو – قسم الفيزياء
nihadshafeek@yahoo.com

الخلاصة :

تم تحضير عينات المركب $Sn_{1-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ بطريقة تفاعل الحالة الصلبة بمرحلتين باخذ اوزان اكاسيد ونترات العناصر وبنسب تعويض مختلف (x= 0.1,0.2,0.3, and 0.4) كبست العينات تحت ضغط 0.85 Gpa اجريت عملية تلبيد تحت درجة حرارة 875 ^0C لمدة ٤٨ ساعة وتم اعادة كبس وتلبيد العينات تحت نفس الظروف , واجريت عملية فحص العينات باستخدام جهاز AFM الليزري لفحص الابعاد النانوية والصور الفوتوغرافية , استخدمت جهازFour-Probe لقياس مقاومية النماذج بعد معرفة التيار والفولتية وابعاد النماذج لوحظ من خلال النتائج ان افضل درجة حرارة حرجة هي T_c = 140 K عند بعد نانوي 88.64 nm وذلك عند نسبة التعويض x = 0.2 وهذا يدل على ان افضل نسبة تعويض هي x =0.2 للفضة .

الكلمات المفتاحية : مفرط التوصيل , نانو , مقاومية , تلبيد

١. المقدمة :

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

تعرف خاصية التوصيل الكهربائي الفائق (Superconductivity - S.C) بانها ظاهرة انعدام كل من المقاومة الكهربائية والفيض المغناطيسي داخل عدد من المواد عند تبريدها الى درجات حرارة منخفضة [١] وتسمى هذه الدرجة الحرارية بالدرجة الحرارية الحرجة (Critical – Temperature) . ويرمز لها بالرمز (Tc) وتختلف قيمة درجة الحرارة الحرجة (Tc) من مادة الى اخرى .

ان اول من اكتشف ظاهرة انعدام المقاومة هو العالم (Kamerlling Onnes) عام ١٩١١ اذ لاحظ انخفاض مقاومية الزئبق الصلب وهبوطها المفاجئ الى الصفر عند درجة حرارة حرجة مقدارها (4.2K) [١] .

في عام (١٩٩٤) قام العلماء S.H.Pawar,P.M.Shirage,D.D.Shivagan بجامعة شيفاجي(Shivaji) بالهند بدراسة خواص المركب Tl-2223/Ag(Tl-Ba-Ca-Cu-O) المحضر بتقنية نانو وحصلوا على درجة حرارة حرجة ١٢٧T_c K عند بعد نانوي[2]35nm .

وفي دراسة Yang & Liber (١٩٩٧) [3] تم تحضير المركب $Tl_2Ba_2Ca_2Cu_3O_z$ فائق التوصيل على هيئة سبيكة وتم اضافة تركيز عال من MgO لقضيب نانوي وقد اوضحت الدراسة المجهرية للمركب وجود قضبان نانوية على شكل عيوب من دقائق حبيبات اوكسيد النحاس CuO_2 وكان لهذه الطريقة دور في تحسين كثافة التيار الحرج .

استنتج Shirag et. Al (٢٠٠١) [4] في بحثه على (Ag/Tl-Ba-Ca-Cu0/Cdse) ان المعادن الشبه موصل والتوصيل الفائق تشكل معا ثورة في عالم الاجهزة الالكترونية والاجهزة ذات القدرة الانتقالية العالية وذلك باستخدام طريقة dc electro-deposition باستخدام مركبات كيميائية مثل KOH بعيارية 1N .

ان من اهم الدراسات التي ركزت على مركبات التوصيل الفائق تلك التي قام بها ثابت (٢٠١١)[5]على تاثير التعويض الجزئي للنيكل Ni على الخواص الميكانيكية (معامل يونك والصلادة) لمركب $Bi_{0.8}pb_{0.2})_2(Sr_{0.9}\ Ba_{0.1})_2Ca_2(cu_{1-}$ فائق التوصيل وانتجت قوة وصلادة عالية وذات طاقة سطحية متميزة $_x\ Ni_x)_3O_{10+s}$.

اما دراسة Suzan et.al (٢٠١٢) [6] فقد شملت تاثير التلدين للاغشية الرقيقة للمركب $Bi_{1.6}Pb_{0.4}Sr_2Ca_2Cu_{2.2}Zn_{0.8}O_{10}$ المحضر بطريقة النبضات الليزرية تحت درجات حرارية مختلفة ^0C (820,840,860, and 880) وبتوافر الاوكسجين بمعدل 2liter/min وبمعدل حرارة $15^0C/min$, وتم فحص الاغشية الرقيقة بواسطة XRD(X-Ray defraction) وايضا تم فحص

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

الخواص النانوية باستخدام AFMفضلا عن قياسات المقاومة الكهربائية والمقاسة بطريقة Four-Probe Technique

٢. المواد المستخدمة في تحضير العينات :

تم استخدام المواد الاتية في تحضير العينات :

١. مواد كيمياوية ذات نقاوة تصل الى ٩٩,٩% وهي أوكسيد القصدير Sn_2O_3 واوكسيد النحاس CuO وكاربونات الباريوم $BaCO_3$ وكاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ (واوكسيد الفضة (الماني المنشأ)Ag_2O_3.

٢. محلول اسيتون .

٣. غاز الاوكسجين O_2 وقد استخدم لتوفير الجو المشبع بهذا الغاز في أثناء عملية التلدين.

٣. الأدوات المستخدمة في تحضير العينات :

تم استخدام الادوات الاتية اثناء عملية تحضير العينات وهي :

١. ميزان حساس نوع (G.M.B.A) ذو دقة مقدارها (0.0001) .

٢. بودقة خزفية Ceramic Boat

٣. هاون صغير من العقيق Gate mortar

٤. فرن حراري ذو درجة حرارية بحدود (1150^0C) .

٥. منظم لدرجات الحرارة العالية (Furnace Controlling) $100\ ^0C/h$.

٦. مكبس هيدروليكي (Hydraulic press) ذو مدى من ١ الى ١٥ طن / سم^٢.

٤. طريقة تحضير العينات:

تم تحضير العينات بطريقة تفاعل الحالة الصلبة بمرحلتين وذلك بأخذ أوزان معينة ومناسبة وبحسب الأوزان الذرية من المواد الآتية : مواد كيمياوية ذات نقاوة تصل الى ٩٩,٩% وهي اوكسيد التاليومSn_2O_3 واوكسيد النحاس CuO وكاربونات الباريوم $BaCO_3$ وكاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ واوكسيد الفضة Ag_2O_3 كما يلي.

$$W(Sn_2O_3)=((2-x)/2)[2(118.71)+ 3(15.999)]=285.31\ g/mole$$

$$W(Ag_2O_3)=x/2[2(107.868)+3(15.999)]=263.673\ g/mole$$

$$W(BaCO_3)=y/2[137.33+3(15.999)+12]=197.327\ g/mole$$

$$W(CaCO_3)=2[40.08+12.011+3(15.999)]=200.176\ g/mole$$

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

W(CuO)=3[63.546+15.999]=238.635 g/mole

وتبين الجدول (1) اوزان المواد الكيمياوية التي استخدمت في تحضير المركبات المختلفة .

المسحوق	الوزن الذري	الوزن
Sn_2O_3	285.31 g/mole	W1
(Ag_2O_3)	263.673 g/mole	W2
$(BaCO_3)$	197.327 g/mole	W3
$(CaCO_3)$	200.176 g/mole	W4
(CuO)	238.635 g/mole	W5

يتم تطبيق تفاعل الحالة الصلبة بمرحلتين وذلك بمزج هذه المساحيق $w_1+w_2+w_3+w_4+w_{5+}w_6$ كما مبين في الجدول (١) وذلك للحصول على المركبات المطلوبة للدراسة ، ثم توضع هذه المواد داخل بودقة ثم تطحن طحنا جيدا باستخدام طاحونة مصنعة من مادة المرمر (gate mortar) لمدة نصف ساعة لكي يصبح الخليط متجانسا . يتم إضافة محلول اسيتون في أثناء عملية الطحن وذلك لتفادي تساقط أو فقدان أجزاء من المسحوق اثناء عملية الطحن . ثم توضع في داخل فرن كهربائي بدرجة حرارة تتراوح بين (50^0 –60^0C) وذلك للتخلص من الاسيتون , ثم توضع داخل بودقة خزفية ويتم وزن المادة اولا (WG1) وتم كبس العينات باستخدام مكبس هيدروليكي 0.85 Gpa وتوضع هذه الاقراص في فرن كهربائي منظم حراريا تصل مداها الى ^{0}C 1100 بريطاني الصنع من نوع Carbolite كما في الشكل (1) في جو من الهواء وترفع درجة حرارتها الى (875^0C) وبمعدل تسخين (120^0 / hr) يبقى هذا النموذج لمدة (١٢) ساعة عند درجة حرارة (875^0) ثم ينزل النموذج ليبرد الى درجة حرارة الغرفة وبمعدل (30^0C/ hr) ويمكن توضيح هذه العملية من خلال الشكل (2) .

الشكل (١) صورة لجهاز فرن مبرمج

ويتم السيطرة على درجة حرارة الفرن باستخدام منظم حراري ثم يتم اخراج النموذج من الفرن الحراري ثم يوزن المسحوق ويرمز له بالرمز (WH_1).

إن الفرق بين الوزنين قبل التسخين وبعد التسخين يسمى بـ (W_1) ويعطى بالصيغة الاتية :

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

$W_1 = WG_1 -$

WH_1..... ..... (1)

وبعد ذلك يمزج ويطحن المسحوق مرة ثانية ولمدة نصف ساعة متواصلة مع اضافة قطرات من محلول اسيتون وللمحافظة على دقائق وذرات المسحوق من التطاير او الفقدان ومن ثم يتم رفع درجة حرارة المسحوق بواسطة فرن كهربائي الى درجة حرارة من (50^0C الى 60^0C) ثم يوزن مرة ثانية.

وبعد ذلك يتم وضع المسحوق في بودقة خزفية داخل الفرن الحراري في جو مشبع من الاوكسجين ذي المنظم الحراري ويتم رفع درجة الحرارة الى (875^0C) وبمعدل (120^0C /hr) ويبقى النموذج عند هذه الدرجة الحرارية لمدة (١٢) ساعة للتخلص من ثاني اوكسيد الكاربون (CO_2) الموجود في المركب ثم يترك النموذج ليبرد وبمعدل (30^0C / hr) الى درجة حرارة الغرفة وكما مبين في الشكل (٣).

بعد ذلك يوزن المسحوق مرة ثانية (WH_2) . وعلى هذا فان الفقدان الثاني في الكتلة يتمثل بالمعادلة الاتية :

$$W_2' = WG_2 - WH_2 \quad \text{..... .....(2)}$$

اما الفقدان الكلي خلال المعاملة الحرارية فتتمثل في المعادلة الاتية

$$W_{Loss} = W_1' - W_2' \quad \text{.....(3)}$$

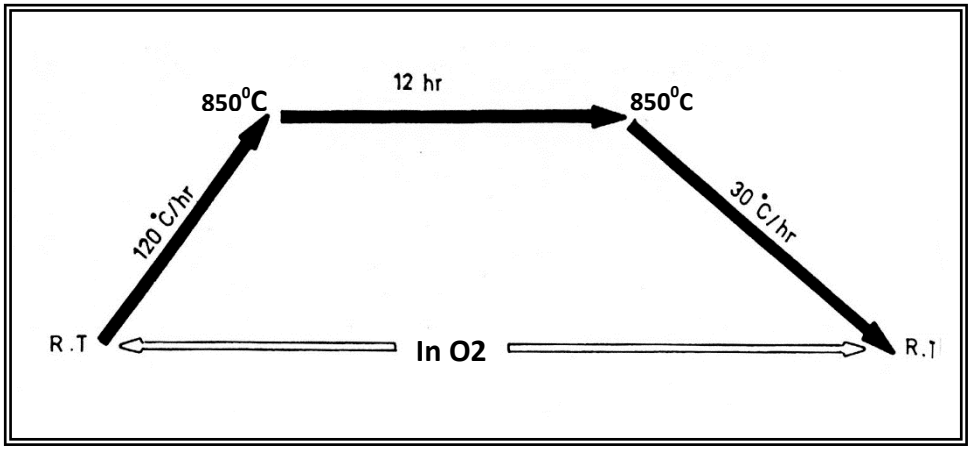
ان الفقدان في الكتلة W_{Loss} يتمثل بفقدان غاز ثاني اوكسيد الكاربون (CO_2) المتحرر من المركب نتيجة التفاعلات الكيمياوية التي تحدث اثناء عملية التسخين والتبريد في الحالة الرابعة .

وبعدها يطحن مرة ثانية ثم يجفف تحت درجة حرارة تتراوح بين 50^0C الى 60^0C وبعد ذلك يتم تحضير هذا المسحوق على شكل اقراص تحت ضغط (0.85 Gpa) وكان قطر هذه الاقراص مساويا الى (12 mm) وبسمك (0.8 mm) الى (1.2 mm) . وتوضع داخل فرن حراري مبرمج ويتم رفع درجة حرارتها الى (875^0C) وبمعدل (60^0C / hr) وتترك هذه العينة عند هذه الدرجة الحرارية ولمدة (٢٤) ساعة بعد ذلك يتم خفض درجة الحرارة تدريجيا وبمعدل

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

(30^0C / hr) الى ان تصل الى درجة حرارة الغرفة تتم عملية التسخين والتبريد في جو مشبع من الاوكسجين وتسمى هذه العملية بعملية التلبيد (sintring) كما هو مبين في الاشكال الاتية .

الشكل(٢) يبين عملية التلبيد (Sintering) في جو من الهواء [7]



الشكل (٣) يبين عملية التلبيد (Sintering) في جو مشبع بالاوكسجين [7]

٥. تقنية النانو : Nano technique

بعد تحضير العينات بطريقة تفاعل الحالة الصلبة طحن النماذج بوساطة هاون من العقيق (Gate motar) وتلدينها بوساطة فرن حراري وكبس العينات باستخدام مكبس هيدروليكي بمرحلتين باستعمال مكبس هيدروليكي ٨ طن/سم^2 ويتم قياس الابعاد النانوية اقل من ١٠٠ نانومتر باستخدام مجهر القوة الذرية AFM .

٦. قياس المقاومة الكهربائية بوصفها دالة لدرجة الحرارة للمركب Sn_2-$_x Ag_x Ba_2 Ca_2 Cu_3 O_{10+\&}$.

تم تحضير العينات الخاصة بقياسات المقاومة الكهربائية وذلك بقطع الاقراص على شكل متوازي مستطيلات ذات ابعاد تقريبية (12mm×٣×١) وقبل عملية القياس يتم صقل وتنعيم السطح بوساطة جهاز التنعيم (grinding) ثم يتم عمل اربع نقاط للتوصيلات الكهربائية على سطح العينة باستعمال معجون الفضة (Silverpaste) تستعمل النقطتان في الداخل لقياس فرق الجهد (V) اما النقطتان القريبتان من الحافة فيستعملان لامرار التيار الكهربائي(A). اذ يرتبطان بمجهز قدرة millimeter digital power supply . وتجري عملية القياس تحت

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

ضغط واطئ بحدود(10^{-4} mbar) والشكل (٢) يوضح الدائرة الكهربائية المستعملة في قياس فرق الجهد والتيار الكهربائي . ويمكن ايجاد المقاومة الكهربائية من العلاقة الاتية :

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{.....(4)}$$

اما المقاومة النوعية فتعتمد على مساحة المقطع العرضي للعينة وطول العينة كما في العلاقة الآتية :

$$\rho = \frac{RA}{L} \quad \text{.....(5)}$$

اذ ان (R) تمثل مقاومة العينة ، (A) تمثل مساحة المقطع العرضي للنموذج ، (L) تمثل طول العينة الواقعة بين نقطتي قياس فرق الجهد [٨] .

٧. النتائج والمناقشة :

تتضمن النتائج دراسة الخواص النانوية والكهربائية للمركب $Sn_{2-}{}_xAg_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$ الفائق التوصيل عند درجات الحرارية العالية وبنسب مختلفة لـ x من 0.1 الى 0.4 والذي تم تحضيره عند درجة حرارة تلدين $875\ ^0C$ وتحت ضغط 0.85 Gpa بطريقة تفاعل الحالة الصلبة بمرحلتين .

كذلك تمت دراسة الخصائص النانوية للمركب باستعمال جهاز مجهر القـوة الذرية (AFM) وذلك للحصول على افضل بعد نانوي وللحصول على درجة حرارية حرجة للمركب $Sn_{2-}{}_xAg_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$.

تمت دراسة الخصائص الكهربائية بوصفها دالة لدرجة الحرارة لهذه النماذج وذلك لحساب قيمة درجة الحرارة الحرجة (Tc) Critical temperature لها ولمعرفة مدى تاثير التركيب البلوري والبعد النانوي على هذه النماذج في زيادة قيمة درجة الحرارة الحرجة (Tc) .

٨. الخصاص النانوية للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ باستعمال مجهر القوة الذرية

لقد تم تصوير العينات بوساطة المجهر القوة الذرية بعد تحضير العينات بطريقة تفاعل الحالة الصلبة بمرحلتين ومن ملاحظة الاشكال (4,5,6,7) تم تصـوير المركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ بواسطة المجهر القوة الذرية بنسبة تعويـض (x = 0.1,0.2,0.3, and 0.4) نلاحظ ان هنالك تعرجات ومناطق ذات الكثافة العالية ومناطق ذات الكثافة القليلة وابعاد نانوية مختلفة من موقع داخل

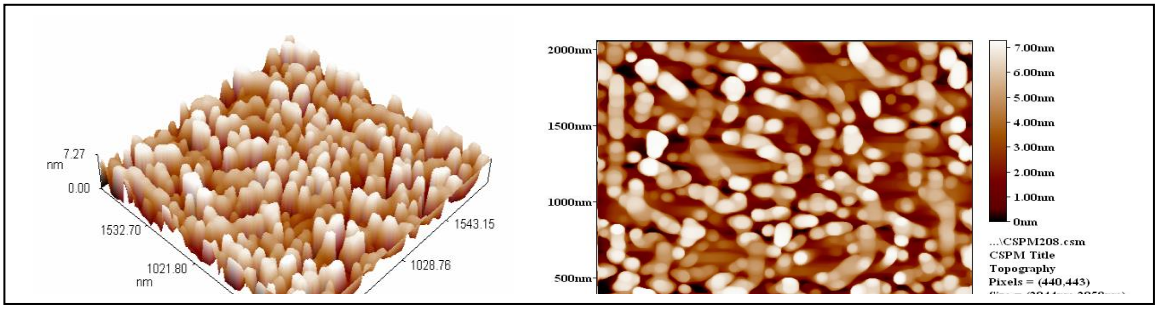
Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

العينة الى موقع اخر وبشكل اوضح كما في الاشكال (4,5,6,7) ويتحقق من ذلك بواسطة المجهر التحققي ويتفق مع دراسات سابقة من قبل Suzan M., Ghazala [6].

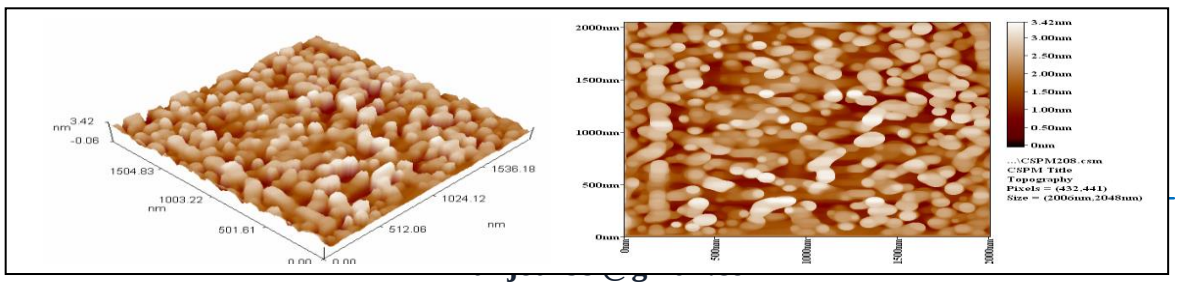
نلاحظ عند تعويض الجزئي لـ x,y بنسبة 0.1 للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ ان معدل البعد النانوي باستعمال المجهر التحققي هي 111.98 nm كما في الشكل (8) . اما عند تعويض الجزئي لـ x بنسبة 0.2 للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ لاحظنا من خلال استعمال المجهر التحققي ان معدل البعد النانوي هي 88.61 nm كما في الشكل (9) وهذا يدل على تحسين المركب يعتمد على البعد النانوي حيث ان افضل بعد نانوي هي نسبة تعويض x = 0.2 بالمقارنة مع النتائج الكهربائية اقل درجة حرارة تحول .

اما عند تعويض الجزئي لـ x بنسبة 0.3 للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ لاحظنا من خلال استعمال المجهر التحققي ان معدل البعد النانوي هي 92.48 nm كما في الشكل (10) وهذا يدل على انخفاض تحسين المركب بالمقارنة مع نتائج الكهربائية .

اما عند تعويض الجزئي لـ x بنسبة 0.4 للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ لاحظنا من خلال استعمال المجهر التحققي ان معدل البعد النانوي هي 95.28 nm كما في الشكل (11) وهذا يدل على ان البعد النانوي قد ازداد عند زيادة نسبة تعويض وهذا يفسر بان احسن تعويض جزئي لـx هي 0.2 [7].



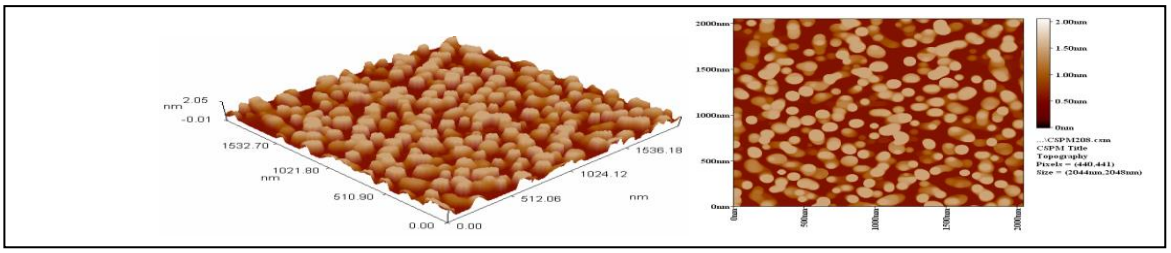
الشكل (4) صورة فوتوغرافية للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ باستعمال مجهر القوة الذرية (AFM) عندما x = 0.1.



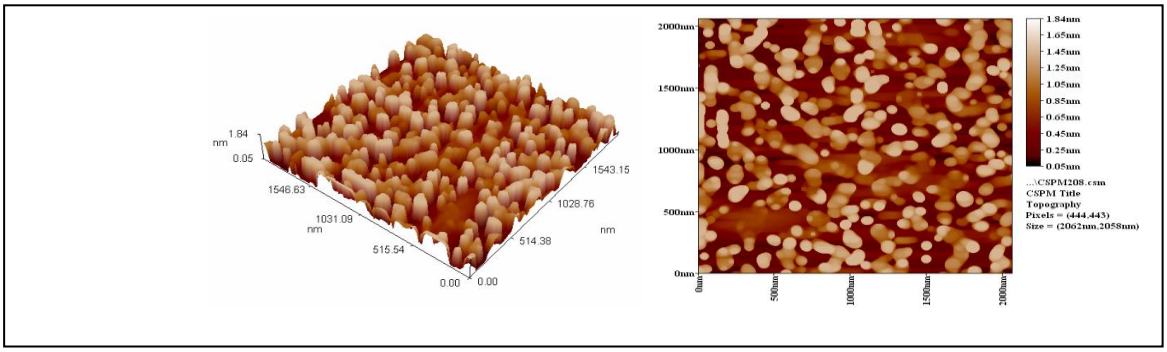
Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

Fig() AFM photo of $Sn_{2-x}Ag_xBa_yCa_2Cu_3O_{10+\&}$ sample for

الشكل (5) صورة فوتوغرافية للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ باستعمال مجهر القوة الذرية (AFM) عندما x = 0.2.



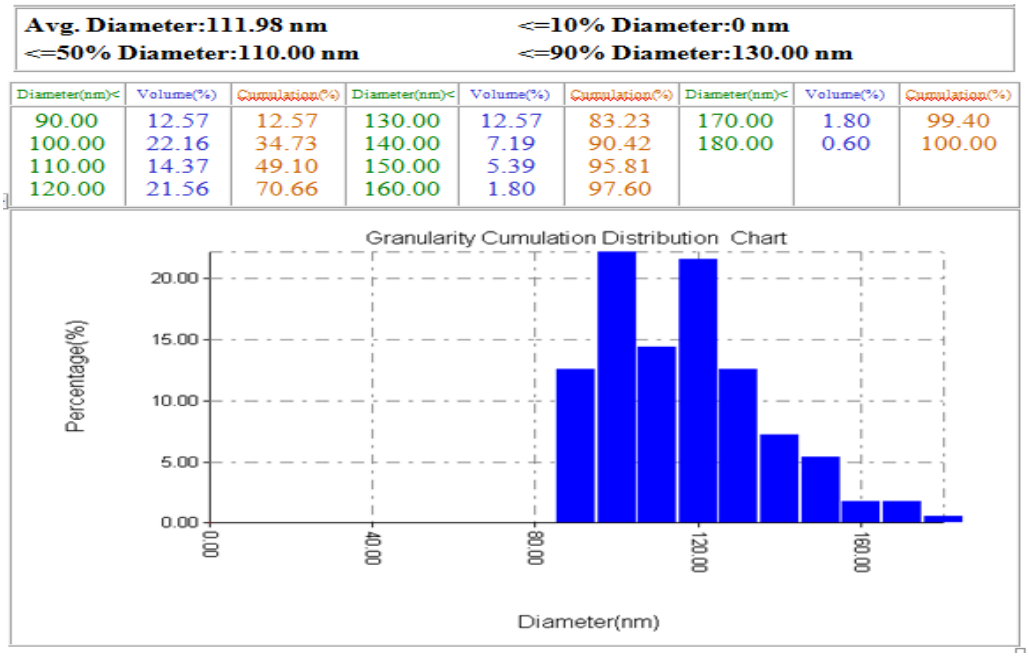
الشكل (6) صورة فوتوغرافية للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ باستعمال مجهر القوة الذرية (AFM) عندما x = 0.3.



الشكل (7) صورة فوتوغرافية للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ باستعمال مجهر القوة الذرية

(AFM) عندما x = 0.4.

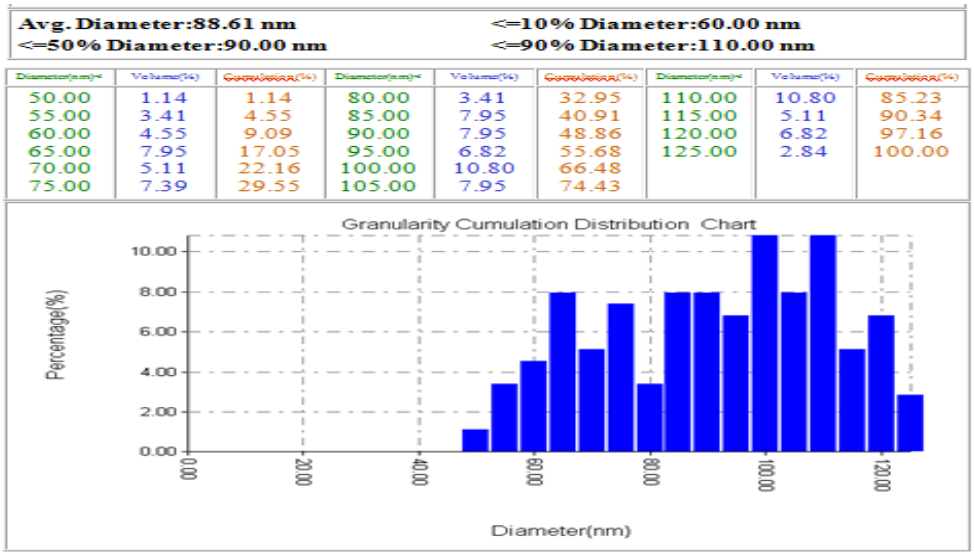
Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849



Diameter(nm)<	Volume(%)	Cumulation(%)	Diameter(nm)<	Volume(%)	Cumulation(%)	Diameter(nm)<	Volume(%)	Cumulation(%)
90.00	12.57	12.57	130.00	12.57	83.23	170.00	1.80	99.40
100.00	22.16	34.73	140.00	7.19	90.42	180.00	0.60	100.00
110.00	14.37	49.10	150.00	5.39	95.81			
120.00	21.56	70.66	160.00	1.80	97.60			

الشكل(8) رسم البياني للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ باستخدام المجهر التحققي عندما

x = 0.1

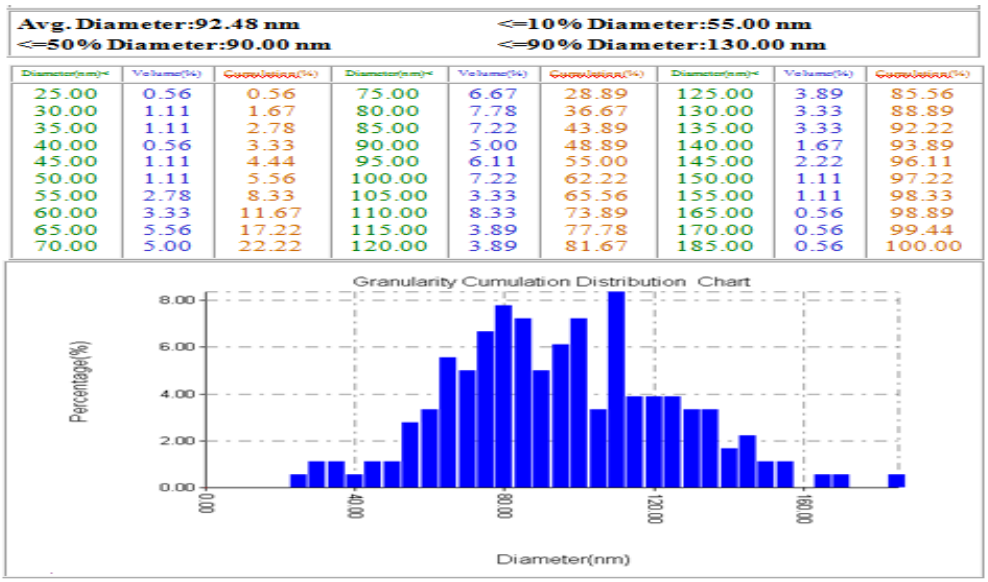


Diameter(nm)<	Volume(%)	Cumulation(%)	Diameter(nm)<	Volume(%)	Cumulation(%)	Diameter(nm)<	Volume(%)	Cumulation(%)
50.00	1.14	1.14	80.00	3.41	32.95	110.00	10.80	85.23
55.00	3.41	4.55	85.00	7.95	40.91	115.00	5.11	90.34
60.00	4.55	9.09	90.00	7.95	48.86	120.00	6.82	97.16
65.00	7.95	17.05	95.00	6.82	55.68	125.00	2.84	100.00
70.00	5.11	22.16	100.00	10.80	66.48			
75.00	7.39	29.55	105.00	7.95	74.43			

الشكل(9) رسم البياني للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ باستخدام المجهر التحققي عندما

x = 0.2

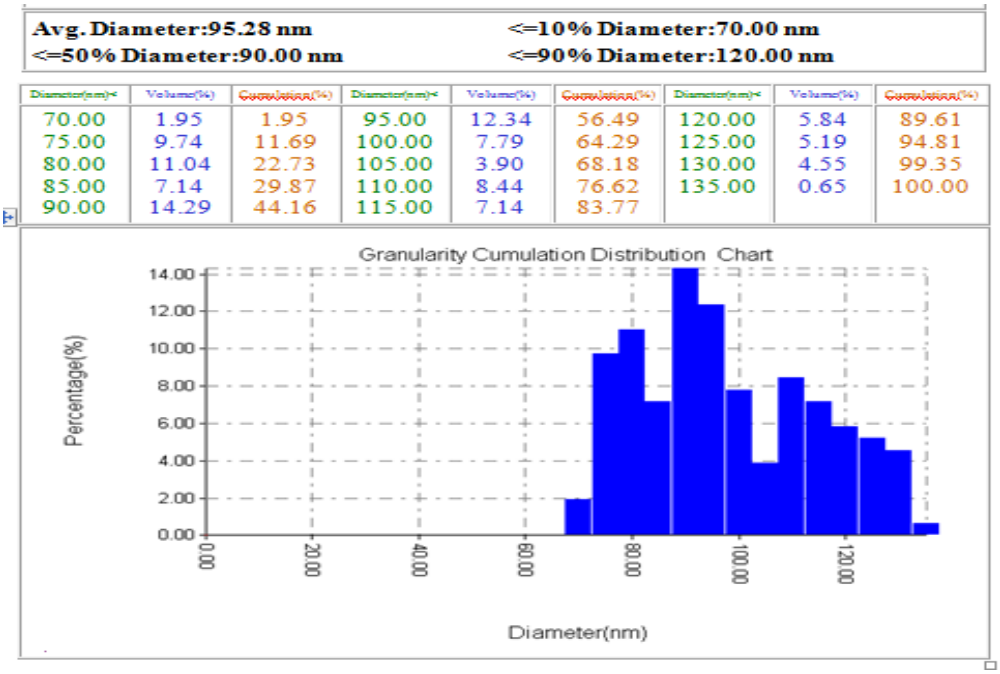
Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849



Diameter(nm)<	Volume(%)	Cumulative(%)	Diameter(nm)<	Volume(%)	Cumulative(%)	Diameter(nm)<	Volume(%)	Cumulative(%)
25.00	0.56	0.56	75.00	6.67	28.89	125.00	3.89	85.56
30.00	1.11	1.67	80.00	7.78	36.67	130.00	3.33	88.89
35.00	1.11	2.78	85.00	7.22	43.89	135.00	3.33	92.22
40.00	0.56	3.33	90.00	5.00	48.89	140.00	1.67	93.89
45.00	1.11	4.44	95.00	6.11	55.00	145.00	2.22	96.11
50.00	1.11	5.56	100.00	7.22	62.22	150.00	1.11	97.22
55.00	2.78	8.33	105.00	3.33	65.56	155.00	1.11	98.33
60.00	3.33	11.67	110.00	8.33	73.89	165.00	0.56	98.89
65.00	5.56	17.22	115.00	3.89	77.78	170.00	0.56	99.44
70.00	5.00	22.22	120.00	3.89	81.67	185.00	0.56	100.00

الشكل(10) رسم البياني للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ باستخدام المجهر التحققي عندما

x = 0.3



Diameter(nm)<	Volume(%)	Cumulative(%)	Diameter(nm)<	Volume(%)	Cumulative(%)	Diameter(nm)<	Volume(%)	Cumulative(%)
70.00	1.95	1.95	95.00	12.34	56.49	120.00	5.84	89.61
75.00	9.74	11.69	100.00	7.79	64.29	125.00	5.19	94.81
80.00	11.04	22.73	105.00	3.90	68.18	130.00	4.55	99.35
85.00	7.14	29.87	110.00	8.44	76.62	135.00	0.65	100.00
90.00	14.29	44.16	115.00	7.14	83.77			

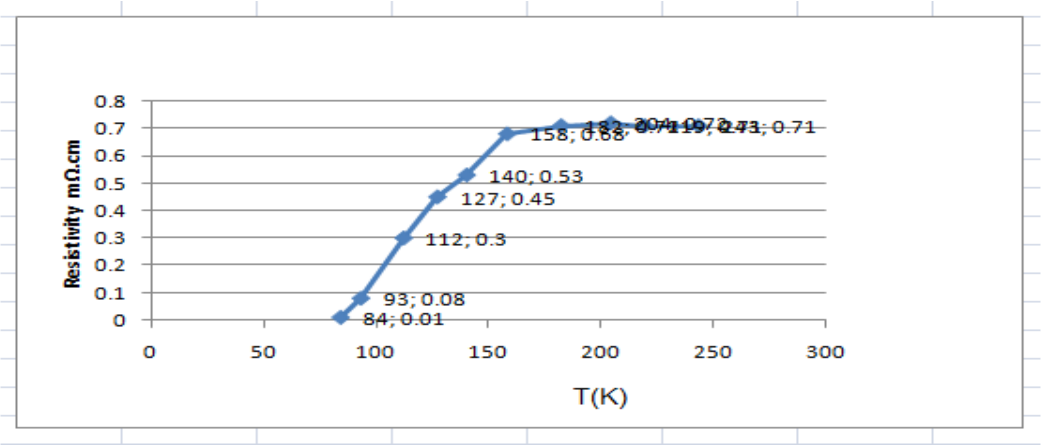
الشكل(11) رسم البياني للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ باستخدام المجهر التحققي عندما

x = 0.4

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

٩. دراسة الخصائص الكهربائية للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$

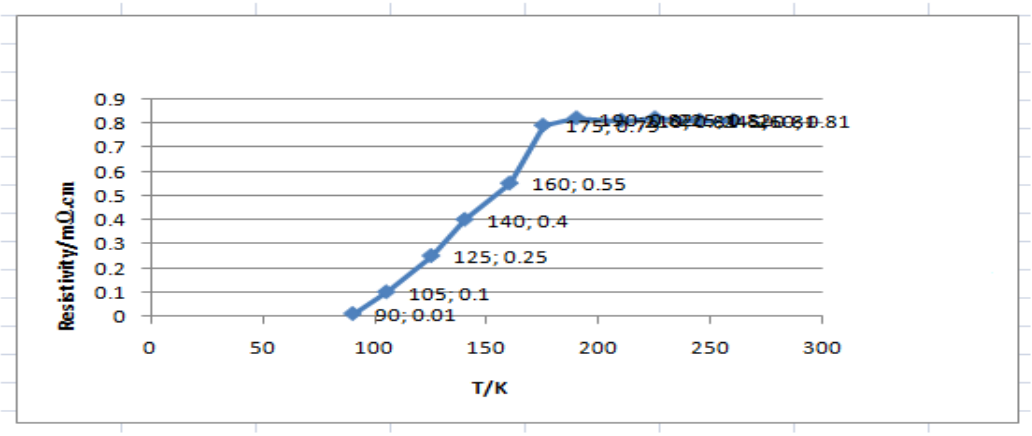
تمت دراسة تاثير الخصائص الكهربائية للمركب $Tl_{2-x}Ag_xSr_{2-y}Ba_yCa_2Cu_3O_{10+\&}$ بنسب مختلفة لـ x , بينت الدراسات للنماذج المحضرة بطريقة تفاعل الحالة الصلبة وتحت ضغط هيدروستاتيكي 0.85 Gpa ودرجة حرارة تلدين $875\ ^0C$ اذ تبين عند نسبة تعويض لـ(0.1)x بان درجة حرارة التحول T_c للعينة تساوي (T_c=121 K) كما مبين في الشكل (12) وعند زيادة نسبة التعويض الى (0.2) ازدادت درجة حرارة التحول للعينة الى (Tc=140 K) كما في الشكل (13) كذلك انخفض درجة الحرارة الحرجة للمركب عند زيادة نسبة التعويض الى (0.3) كما في الشكل (١٤) فاصبحت درجة الحرارة الحرجة تساوي (T_c=130 K).ولكن عنـد زيادة نسبة تعويض الى (0.4) انخفضت درجة الحرارة الحرجة من (T_c=130 K) الى (T_c=118 K) كما في الشكل (١٥) ويعود السبب الى عدم الانتظام فـــي البنيـــة البلورية وكما مبين في الجدول (2) ويتفق مع دراسات سابقة [8]



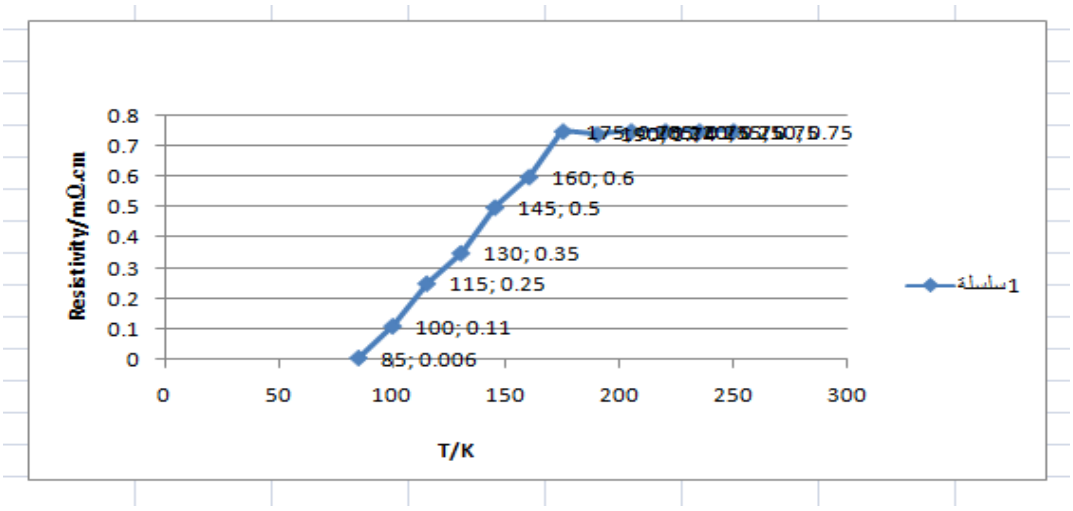
الشكل (12) علاقـــــــة بين درجـــة الحـــرارة والمقـــــاومية

للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ عند نسبة تعويض x = 0.1

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

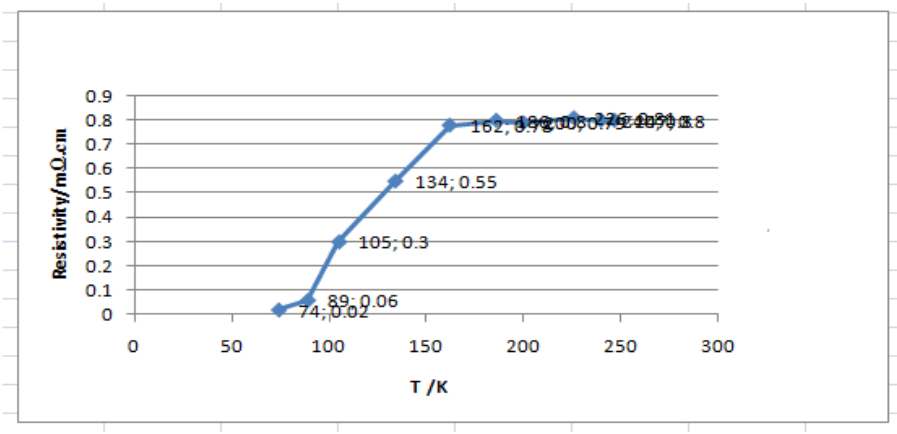


الشكل (١٣) علاقة بين درجة الحرارة والمقاومية للمركب Sn_{2-} $_xAg_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ عند نسبة تعويض x = 0.2



الشكل (١٤) علاقة بين درجة الحرارة والمقاومية للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ عند نسبة تعويض x = 0.3

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849



الشكل (١٥) علاقة بين درجة الحرارة والمقاومية للمـــــــــــركب Sn_{2-} $_xAg_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ عند نسبة تعويض x = 0.4

الجدول (٢) يبين قيم درجة الحرارة الحرجة والابعاد النانوية للمركب Sn_{2-} $_xAg_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ بنسب تعويض مختلفة لـ x = 0.1,0.2,0.3,0.4

X	Avg. Diameter(nm)	T_c (K)
0.1	111.98	121
0.2	88.61	140
0.3	92.48	130
0.4	95.28	118

١٠. الاستنتاجات Conclusions

عند التعويض الجـــزئـــــي للعنصر Ag فـــــــــــــــــي العنصر Sn للمـــــــــــــــركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ وبنسب مختلفة لـ x لقد ازداد قيمـــــة درجـــــــــة الحرارة الحرجة من (121 k) الى (140 k) عندما كانت نسبة التعويض لـ x= 0.1 , 0.2 اصبح درجة الحرارة الحرجة Tc = 130 K عند نسبة تعويض 0.3 ولكن عند زيادة نسبة التعويض اكثر من ذلك أي x = 0.4 انخفضت قيمة درجة الحرارة الحرجة الى 118 K .

- وتم فحص العينات بوساطة المجهر القوة الذرية AFM للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ وبنسب مختلفة لـ x وتبين ان معدل البعد النانوي عندما x = 0.1 باستعمال المجهر التحققي هي

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

111.98 nm. اما عند تعويض الجزئي لـ x,y بنسبة 0.2 للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ لاحظنا من خلال استعمال المجهر التحققي ان معدل البعد النانوي هي 88.61 nm وهذا يدل على تحسين المركب يعتمد على البعد النانوي بالمقارنة مع قياسات الكهربائية وتحسن قيمة درجة الحرارة الحرجة.

اما عند تعويض الجزئي x بنسبة 0.3 للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ لاحظنا من خلال استعمال المجهر التحققي ان معدل البعد النانوي هي 92.49 nm وهذا يدل على انخفاض تحسين المركب يعتمد على البعد النانوي بالمقارنة مع القياسات الكهربائية .

اما عند تعويض الجزئي لـ x بنسبة 0.4 للمركب $Sn_{2-x}Ag_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\&}$ لاحظنا من خلال استعمال المجهر التحققي ان معدل البعد النانوي هي 95.28 nm وهذا يدل على ان البعد النانوي قد ازداد عند زيادة نسبة تعويض وهذا يفسر بان احسن تعويض جزئي لـx هي 0.2.

Kirkuk University Journal /Scientific Studies (KUJSS)
Volume 12, Issue 1, January 2017
ISSN 1992 – 0849

Reference **المصادر**

[1]. Onnes, K. (1911), "Further experiments with liquid helium. D. On the charge of electric resistance of pure metals at very low temperature, etc.V. The disappearance of the resistance of mercury". Comm.Phys. Lab. Univ. leiden; No. 122b.

[2]. Pawar,S.H. , Ubale, M.J. and Kullcarni, Mater (1994). Lett.20,279.

[3]. Yang,P. and Lieber, C.M.(1997) , "Columnar defect formation in nanorod/$Tl_2Ba_2Ca_2Cu_3O_z$ superconducting composities", Appl.Phys. Lett. 70(23).

[4].Shirage, P.M.;Shivagan,D.D.;Ekal,L.A.;Desai,N.V.;Mane,S.B.; and Dawar,S.H.(2001)."Fabrication of (Ag/Tl-Ba-Ca-CuO/Cds)nanostructure by electro-deposition technique.(2001).Appl Surface Science,Vol.182,PP.(403-406).

[5]. H.A.Thabit" **Mechanical properties of super conductor (Bi0.8pb0.2)2 (sr0.9 Ba0.1)2 ca2 (cu1_x Nix)3 o10+s** " Msc, Thesis ,Baghdad university college of science ,(2011).

[6]. Suzan M., Ghazala, Y.H. and Mahdi, H.S.(2012),"Fabrication of $Bi_{1.6}Pb_{0.4}Sr_2Ca_2Cu_{3-x}Zn_xO_{10+s}$ superconducting Thin Filmprepared by PLd method" University of Baghdad Dep. Of Physics. Iraq Journal of Physics: 328,.

[7] Jannah, A.N., Halim, S.A. and Abdullah, H. "**superconducting properties of BSCCO thin films by pulsed laser deposition**" . Euro.J,Vol.29,No.4,438–446 , (2009).

[8]. Ali A.D., M.Sc. Thesis" Study of Partial Substitution Effect of Pb on Structure and Electrical Properties of High Temperature **$Bi_2Ba_2Ca_2Cu_3O_{10+}$**" , University of Mosul (1998).