



تأثير التعويض الجزئي للريصاص (Pb) على الخواص التركيبية والكهربائية للمركب $Ti_2Ba_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$ الفائق التوصيل الكهربائي عند درجات الحرارة العالية

عبد المجيد عيادة ابراهيم خالد حمدي رزيق عبد الكريم دهش علي عبد السلام سافي باقي

جامعة تكريت – كلية التربية

الخلاصة:

تضمنت هذه الدراسة تحضير عينات المركب $(Ti_2Ba_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta})$ بطريقة تفاعل الحالة الصلبة وباستخدام طريقة التلدين وتحت ضغوط هيدروستاتيكية مختلفة ودرجات حرارة تلدين مختلفة وجدت ان درجة حرارة تلدين 850 OC وضغط هيدروستاتيكي 8 ton / cm² ، هما افضل الظروف للحصول على عينات المركب المذكور الحاوية على خاصية التوصيل الكهربائي الفائق في درجات الحرارة العالية. اظهرت دراسة حيود الاشعة السينية للمركب $(Ti_2Ba_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta})$ والمحضر عند درجة حرارة تلدين 850 OC وضغط 8 طن / سم² اظهرت انها ذات تركيب بلوري من النوع الرباعي القائم (Tetragonal)، وعند التعويض الجزئي للعنصر Pb بدل عنصر Ti ليصبح المركب $(Ti_2-xPb_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta})$ ويقيم مختلفة لـ (x) مساوية الى (0.05, 0.1, 0.2, 0.3) اظهرت دراسة فحص التركيب البلوري بان التركيب يبقى محافظا على النوع الرباعي القائم (Tetragonal)، وزيادة في درجة الحرارة الحرجة من 130 K الى 136 K وذلك عند زيادة قيمة (x) من (0.2-0.05) وفي حالة زيادة قيمة x الى 0.3, 0.4 تغير التركيب من الرباعي القائم (Tetragonal) الى المعيني القائم (Orthorhombic)، تم فحص ودراسة التركيب البلوري للعينات بواسطة المجهر الالكتروني الماسح (SEM) (Scanning Electron Microscope) ومعرفة نسب العناصر في المركب ومدى تأثير درجة حرارة التلدين والضغط المسلط وكذلك مدى تأثير التعويض الجزئي في العناصر للمركب وتحديد نسبة التركيز الكمي للعناصر في المركب.

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: ٢٠٠٩/١٢/٣
تاريخ القبول: ٢٠١٠/٥/٦
تاريخ النشر: / / ٢٠٢٢

DOI: 10.37652/juaps.2010.15310

الكلمات المفتاحية:

التعويض الجزئي للريصاص،
على الخواص التركيبية والكهربائية ،
للمركب $Ti_2Ba_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$ ،
التوصيل الكهربائي ،
الحرارة العالية.

المقدمة

ان اول من اكتشف ظاهرة انعدام المقاومة هو العالم (Kamerling Onnes) عام ١٩١١ اذ لاحظ انخفاض مقاومة الزئبق الصلب وهبوطها المفاجئ الى الصفر عند درجة حرارة حرجة مقدارها 4.2K [2] ، وفي عام ١٩٥٧ وضعت نظرية باسم (BCS) وسميت بهذا الاسم نسبة الى مكتشفها وهم كل من (Cooper, and Schrieffer)، وقد فسرت هذه النظرية الية انتقال الالكترونات الفائقة التوصيل الكهربائي لتكوين أزواج من الالكترونات والتي تسمى بازواج كوبر (Cooper Pairs).

بعد هذه النظرية استمرت معظم الأبحاث والدراسات التي كان هدفها الأساسي اكتشاف مواد لها درجة حرارة حرجة Tc قريبة جدا

بدأ الاهتمام في الالونة الاخيرة بالحصول على مواد ذات توصيلية فائقة للكهربائية وذلك لاهميتها في التطبيقات الصناعية ، وتعرف 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،

* Corresponding author at: Tikrit University - College of Education, Iraq;

اكتشف الباحث Bednozer and Muller عام 1986 [8] اول نوع للتوصيلية الفائقة عند الدرجات الحرارة العالية HTSC في المركب La_2CuO_7 اذ عوضت بـ La Ba, Ga, Sr حيث ان Tc ازدادت الى قيمة أعلى من 40 K.

اكتشف الباحثان Chu and Ashburn عام 1987 [9,10] النوع الثاني لـ HTSC في المركب $YBa_2Cu_3O_7$ وان هذا المركب حساس جدا لنسبة الاوكسجين والذي يمتلك Tc مقدارها 95 (K).

وجد Parkin عام 1988 [11] أعلى Tc عند (125 K) لنظام $Tl_2Ba_2Ca_2Cu_3O_{10}$.

قام Natatame وآخرون عام 1993 [12] بدراسة الخواص التركيبية لـ Tl-2223 والمحضر على هيئة أغشية رقيقة وباستخدام طريقة استئصال الليزري Laser ablation method واستخدموا طريقة حيود الاشعة السينية اذ بينوا ان النظام المذكور هو من نوع رباعي قائم.

قام الباحث، Mohammed، عام 2004 [13] بدراسة التعويضات المكافئة للمركبات $Bi_2Ba_2Ca_n-1Cu_nO_{2n+y}$ فحصل على Tc تساوي 116 كلفن للمركب $Bi_2Ba_2CaCu_2O_{10}$ ذات طور 2223 والمحضر عند درجة حرارة التليد 850 مئوية كاعلى درجة حرارة حرجة Tc قياسا الى بقية الاطوار وان المركب Bi-2223 ذات طور رباعي قائم Tetragonal.

عام 2007 قام الباحث Ali.A.D. [14] بدراسة الخواص التركيبية والكهربائية للمركب $Bi_2Ba_2CaCu_2O_{10}$ وتم الحصول على درجة حرارة تحول (Tc = 138 K) وذلك عند تعويض جزئي لعنصر Sr بدلا عن Ba و Tl بدلا عن Bi.

تهدف الدراسة الحالية الى الحصول على اعلى درجة حرارة Tc للمركب $Tl_2Ba_2Ca_2Cu_3O_{10+\square}$ ويتم ذلك من خلال استقصاء تاثير التعويض الجزئي لعنصر الرصاص في المركب المذكور والضغط الهيدروستاتيكي المسلط ودرجات حرارة التليد ونسبة الاوكسجين على الخواص (التركيبية والحجمية والسطحية).

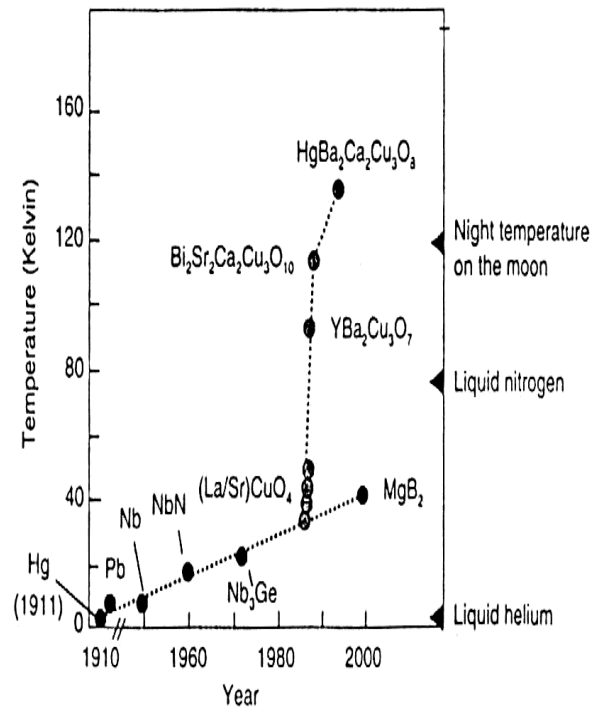
والغاية من التعويض الجزئي لعنصر الرصاص ليصبح المركب بالصيغة الاتية $Tl_{2-x}Pb_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\square}$ وينسب مختلفة لقيم X تساوي 0.05, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 هو مدى تأثير

من درجة غليان النيتروجين السائل (Liquid Nitrogen) والتي تساوي 77 K [3]،

وفي عام 1987 استطاع Chu [4] أن يحصل على درجة حرارة حرجة (Tc) أكثر من Tc = 94 K لمواد سيراميكية التركيب وهذه المركبات هي Y Ba Cu O وهي عبارة عن مركبات خزفية،

وفي عام 1993 تم التوصل الى درجة حرارة حرجة تساوي 133K لمركب $Hg_2Ba_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$ وبهذا تحققت قفزة كبيرة في درجة الحرارة الحرجة لمركبات فائقة التوصيل الكهربيائي عند درجات الحرارة العالية [5]،

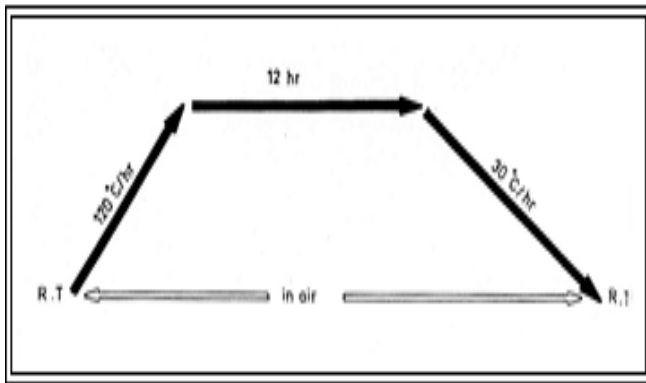
كذلك تمكن (Chu) من دراسة تاثير الضغط المستخدم في الكبس على درجة الحرارة الحرجة للمركب $Hg_2Ba_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$ وذلك عام 1995 ولاحظ ارتفاع درجة التحول من 153 K الى 160 K [6] وقد كان أفضل ضغط هيدروستاتيكي هو 8 ton /cm² ، ويبين الشكل (1) استعراضا لتاريخ اكتشاف بعض المواد فائقة التوصيل الكهربيائي ودرجات الحرارة الحرجة خلال السنوات الماضية [7].



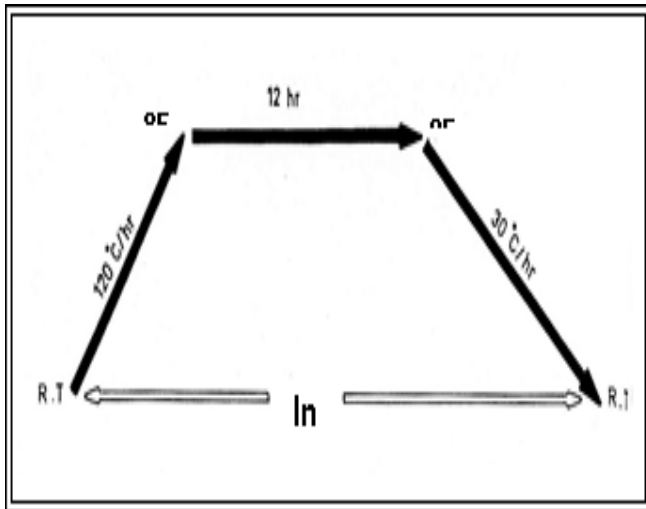
الشكل (1) : استعراض لتاريخ اكتشاف بعض المواد فائقة التوصيل الكهربيائي ودرجة الحرارة الحرجة لها خلال الفترة الماضية [7]

طريقة التلبيد Sintring method

توضع النماذج في داخل فرن حراري في جو من الهواء وترفع درجة حرارتها الى 8500C وبمعدل تسخين 1200C / hr يبقى هذا النموذج لمدة ١٢ ساعة عند درجة حرارة 8500 C ثم نقوم بخفض درجة حرارة الفرن ليبرد الى درجة حرارة الغرفة وبمعدل 300C/hr ويمكن توضيح هذه العملية من خلال الاشكال (٢) ، (٣) التي تبين عملية التلبيد في جو من الهواء والاكسجين.



شكل (٢) مخطط لعملية التلبيد في جو من الهواء [١٥]



الشكل (٣) مخطط لعملية التلبيد في جو مشبع بالاكسجين [15]

طريقة التلدين Annealing method

بعد الحصول على العينات المحضرة بشكل اقراص من الفقرة السابقة أي عملية التلبيد، توضع في فرن كهربائي وترفع درجة حرارتها من درجة حرارة الغرفة الى 6000C وبمعدل 1200C / hr ثم تبقى هذه العينة عند هذه الدرجة الحرارية ولمدة ١٢ ساعة بعدها يتم رفع درجة حرارة الفرن من 6000C الى 8500C وبمعدل 600C/hr

هذا التعويض على التركيب البلوري ودرجة الحرارة الحرجة (Tc) لتحسين خواص المركب الفائق التوصيل الكهربائي.

تحضير العينات Sample preparation

تم استخدام المواد الاتية في تحضير العينات :

١. مواد كيميائية ذات نقاوة تصل الى ٩٩.٩% وهي اوكسيد التالسيوم Tl_2O_3 واوكسيد النحاس CuO وكاربونات الباريوم $BaCO_3$ وكاربونات الكالسيوم $CaCO_3$ واوكسيد الرصاص Pb_2O_3 (الماني المنشأ).

٢. كحول الايزوبروبانول (C_3H_7OH) Isopropanol ويسمى ايضا 2-propanol

٣. غاز الاوكسجين O_2 وقد استخدم لتوفير الجو المشبع بهذا الغاز اثناء عملية التلبيد (Sintring) وعملية التلدين (Annealing)،

الاجهزة المستخدمة Instruments

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

٢. بودقة خزفية Ceramic Boat

٣. هاون صغير من العقيق Gate mortar

٤. فرن حراري ذو درجة حرارية عالية $(1150^{\circ}C)$ مع منظم لدرجات الحرارة العالية (Furnace Controlling).

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

طرائق تحضير العينات Sample preparation methods

تم تحضير العينات بطريقتين هما طريقة التلبيد Sintring

method وطريقة التلدين Annealing method. والجدول (١)

يبين النماذج التي تم تحضيرها باستخدام الطريقتين.

الجدول (١) : العمليات التي أجريت على العينات المحضرة

الغاية من التحضير	المتغيرات خلال عملية التحضير	العينة
لغرض دراسة تأثير طرائق التحضير على درجة الحرارة الحرجة والتركيب البلوري	عملية التلبيد والتلدين	$Tl_2 Ba_2 Ca_2 Cu_3 O_{10}$
لغرض دراسة تأثير التعريض الجزئي للعنصر Pb بدل العنصر Tl للمركب	التعويض الجزئي للعنصر Pb بدل العنصر Tl	Tl_2 $xPb_xBa_2Ca_2Cu_3 O_{10+8}$

٣. فولتمتر رقمي الماني الصنع Digital Nano Voltmeter type LTC 60 Germany
٤. منظم لدرجات الحرارة المنخفضة الماني الصنع Low Temperature control type LTC 60 Germany
٥. منظومة تبريد مغلقة تستخدم غاز الهيليوم Closed cycle refrigerator
٦. جهاز قياس درجات الحرارة المنخفضة، Critical temperature measurement



الشكل (٥) منظومة لقياس فرق الجهد والتيار للمركب في الدرجات الحرارية المنخفضة

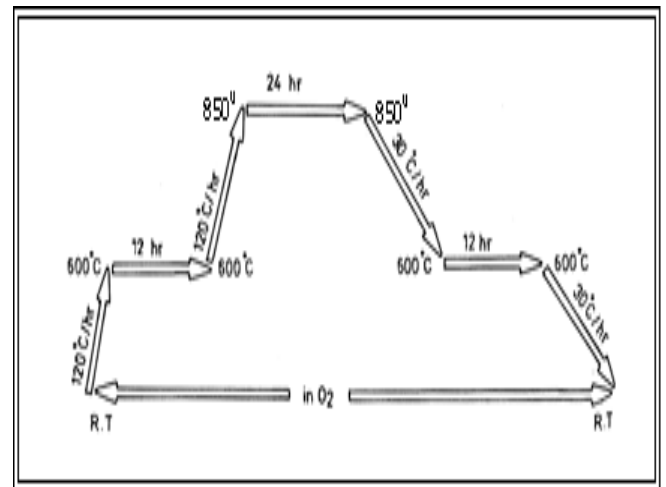
النتائج والمناقشة:

الخصائص التركيبية لمركب $Tl_{2-x}Pb_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$
الفائق التوصيل عند درجات الحرارة العالية :

لقد تمت دراسة الخصائص التركيبية للمركب عند التعويض الجزئي للعنصر Pb في العنصر Tl للمركب $Tl_{2-x}Pb_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$ وبقيم مختلفة لـ x ان $x = 0.05, 0.1, 0.2$ ، $0.3, 0.4$ والمحضرة بدرجة حرارة تليدين $850^\circ C$ وتحت ضغط هيدروستاتيكي 8 ton / cm^2 ،

ويبقى عند هذه الدرجة لمدة (٢٤) ساعة في جو مشبع من الاوكسجين ثم يتم خفض درجة حرارة النموذج من $8500C$ الى $6000C$ وبمعدل $300C / hr$ ويبقى عند هذه الدرجة الحرارية ايضا لمدة ١٢ ساعة وبعد ذلك يتم خفض درجة الحرارة من $6000C$ الى درجة حرارة الغرفة وبمعدل $300C / hr$ والشكل (٤) يوضح عملية التليدين للمركب ،

ان الغاية من هذه العملية هو الحصول على اكبر قدر من الانتظام في التركيب البلوري للمركب للحصول على التركيب الرباعي القائم (Tetragonal)،



الشكل (٤) يبين عملية التليدين للمركب في جو مشبع من الاوكسجين [15]

قياس المقاومة الكهربائية للعينات كدالة لدرجة الحرارة

ان الهدف الاساس في البحث هو قياس درجة الحرارة الحرجة للعينات وبما ان عدم وجود طريقة مباشرة لقياس تلك الدرجة فلقد اعتمدنا قياس المقاومة الكهربائية والتي عندها تكاد ان تكون صفرا عند درجة حرارة معينة والتي يمكن اعتبارها الدرجة الحرارية الحرجة ومن اجل اجراء هذه التجربة استخدمنا المستلزمات التالية :

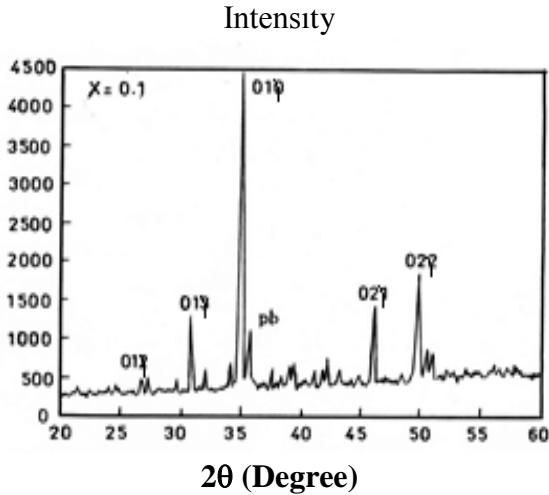
الاجهزة المستخدمة لقياس المقاومة الكهربائية للعينات

ان الاجهزة المستخدمة لقياس المقاومة الكهربائية كما مبينة

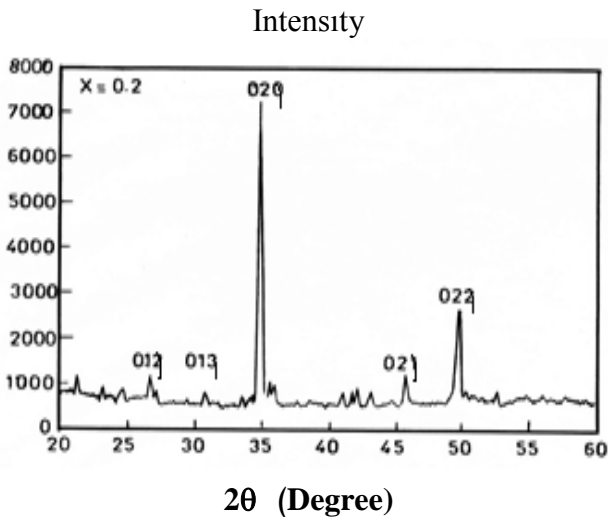
في الشكل رقم (٥) هي :

١. جهاز تفرغ من نوع (Turbo) ومضخة دوارة المانية الصنع (Rotary Pump Type LTC 60)

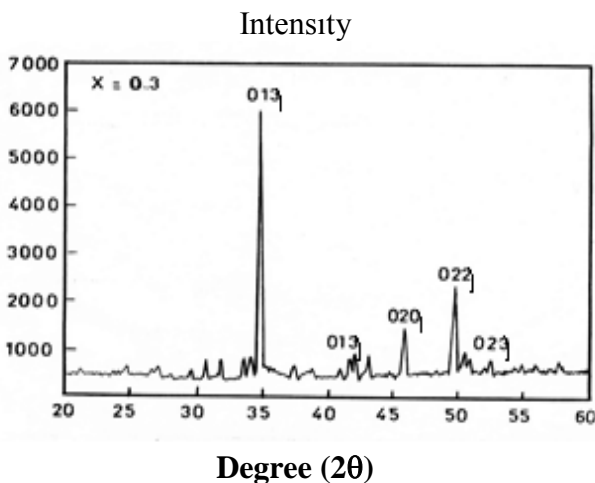
٢. مجهز قدرة من النوع الرقمي Digital Nano ، Digital power supply



الشكل (٧) حيود الاشعة السينية للمركب $Tl_{2-x}Pb_xBa_2$ عندما $x = 0.05$ ($Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$)



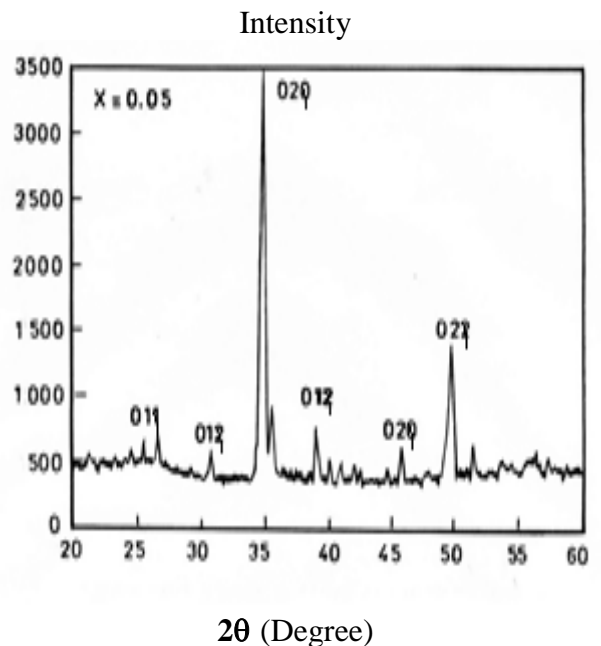
الشكل (٨) حيود الاشعة السينية للمركب $Tl_{2-x}Pb_xBa_2$ عندما $x = 0.3$ ($Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$)



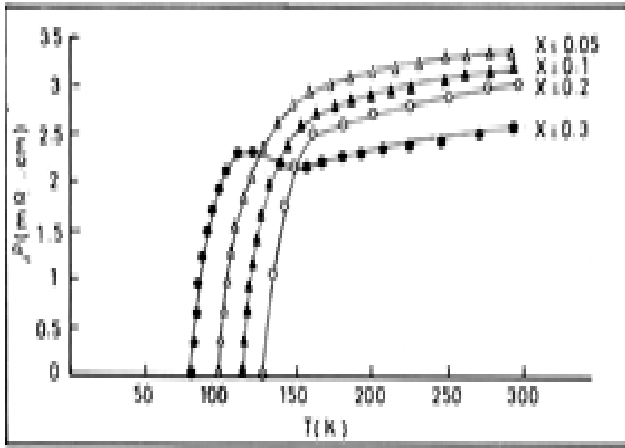
الشكل (٩) حيود الاشعة السينية للمركب $Tl_{2-x}Pb_xBa_2Ca_2Cu_3$ عندما $x=0.2$ ($O_{10+\delta}$)

لقد اظهرت دراسة حيود الاشعة السينية ذات جهد 40 KV لهذه العينات عند تحضير النماذج وذلك باستخدام جهاز الاشعة السينية عند تعويض قيمة x في المركب بنسبة 0.1 , 0.05 , انتظاما في التركيب البلوري وظهور قمم واضحة كما مبينة في الشكل (٦) ومن خلال استخدام قانون براك في الحيود تم حساب قيم d_{hkl} , ثم ايجاد معاملات ميلر hkl وباستخدام برنامج خاص بلغة بيسك تم ايجاد قيم ابعاد وحدة الخلية $a = 5.42A^0$, $b = 5.44A^0$, $c = 34.21A$ و $a = b = 5.42A^0$, $c = 32.18A^0$. اظهرت نتائج حيود الاشعة السينية بان التركيب البلوري بقي محافظا على نوعه أي من النوع الرباعي مع زيادة واضحة في طول محور c وكانت قيم ابعاد الخلية تساوي $a=5.43$, $b=5.42$, $c=34.82$ وكما مبين في الشكل (٨) بينما عند زيادة نسبة Pb في المركب لقيم x 0.4 , 0.3 نلاحظ من خلال دراستنا لحيود الاشعة السينية للمركب ان التركيب قد تغير واظهر تغيرا في الطور من (Tetragonal) الى (orthorhombic) مع اختفاء قمم بعض زوايا الانعكاس وكما مبين في الشكل (٩) و (١٠) على التوالي وان قيم ابعاد الشبكة تكون كما يلي:

$a = 5.42A^0 = b = 5.22A^0$, $c = 30.18 A^0$
 $a = 5.21A^0$, $b = 5.11A^0$, $c = 28.22A^0$
تعويض جزئي لعنصر Pb في Tl هو (0.2)،



الشكل (٦) حيود الاشعة السينية للمركب $Tl_{2-x}Pb_xBa_2Ca_2Cu_3$ عندما $x = 0.1$ ($O_{10+\delta}$)



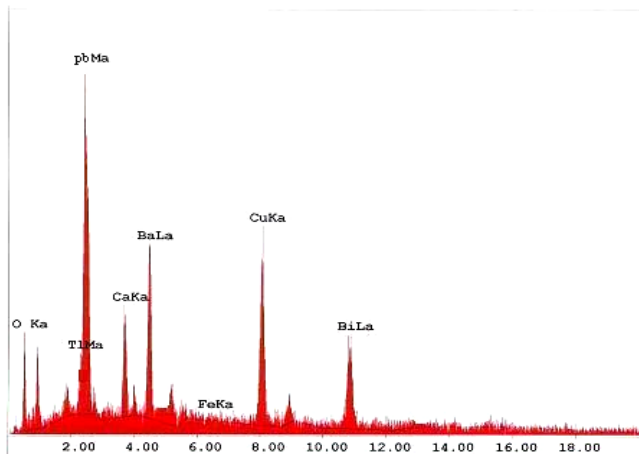
الشكل (١١) : العلاقة بين المقاومة ودرجة الحرارة للحرارة للمركب $Tl_{2-x}Pb_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$ عندما تكون (x) تساوي 0.05 , 0.1 , 0.2 , 0.3

دراسة الخصائص التركيبية السطحية للمركب $Tl_{2-x}Pb_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$ باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح

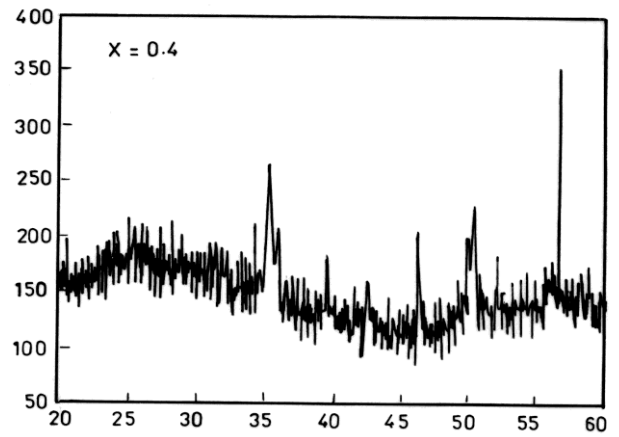
لقد تمت دراسة المسح الإلكتروني للعينة بواسطة المجهر الإلكتروني عند التعويض الجزئي لعنصر Pb في عنصر Tl وينسب لـ $x = 0.05, 0.1, 0.2$ اذ لاحظنا الانتظام في تجانس المادة وكما لاحظنا من

ظهور المناطق المظلمة الداكنة والمناطق المضيئة اذ ان نسبة المناطق الداكنة اكثر من المضيئة وكانت متجانسة، هذا يدل على زيادة نسبة العناصر الثقيلة مثل الثاليوم (Tl) واولكسيد النحاس (CuO) وزيادة نسبة الاوكسجين فقد تطابقت مع دراسة حيود الاشعة السينية للمركب وزيادة درجة الحرارة الحرجة لهذا المركب، وكما مبينة في الاشكال الاتية (١٢)، (١٣)، (١٤).

Intensity(counters/second)



Intensity



2θ (Degree)

الشكل (١٠) حيود الاشعة السينية للمركب $Tl_{2-x}Pb_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$ عندما $x=0.4$

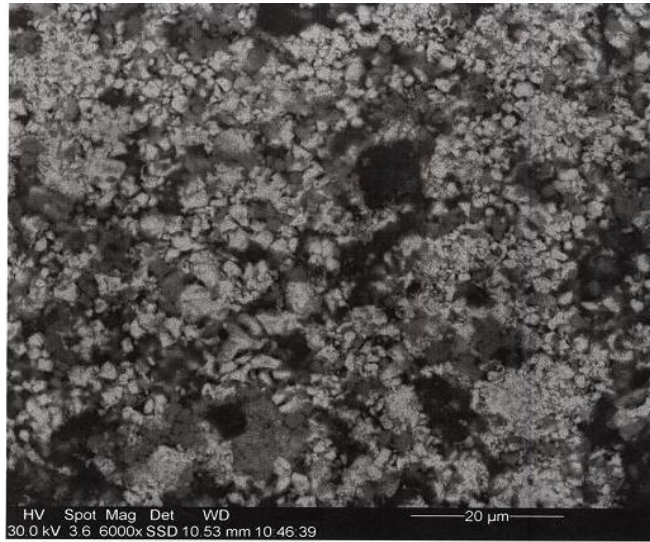
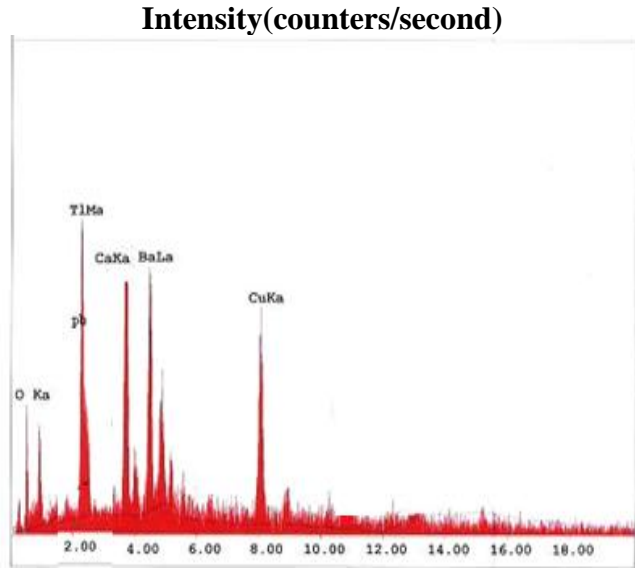
الخصائص الكهربائية للمركب $Tl_{2-x}Pb_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$ الفائق التوصيل الكهربائي :

لقد تمت دراسة الخصائص الكهربائية للمركب عند التعويض الجزئي للعنصر Pb في العنصر Bi للمركب $Tl_{2-x}Pb_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$ وينسب مختلفة لـ (x) اذ كانت قيمة $x = 0.05, 0.1, 0.2, 0.3$ ، وكما مبين في الشكل (١١)،

لقد بينت الدراسة للنماذج المحضرة عندما كانت نسبة التعويض $x=0.05$ ازدادت درجة الحرارة الحرجة للعينة من 130 K الى 132 K وعند زيادة نسبة التركيز الى $x = 0.1$ ازدادت درجة الحرارة الحرجة من 130 K الى 134 K ،

وعند زيادة نسبة التركيز لـ Pb بنسبة $x = 0.2$ ازدادت درجة الحرارة الحرجة من 130 K الى 136 K ان هذه النتيجة يمكن تفسيرها على ان المركب اخذ دور الكمال في التركيب البلوري وهذه النسبة من التعويض ادت الى زيادة درجة الحرارة الحرجة وعندما ازدادت نسبة

التركيز لـ Pb بنسبة $x = 0.3$ لاحظنا هبوطا في درجة الحرارة الحرجة فقد انخفضت درجة الحرارة الحرجة للمركب الى $Tc = 115 K$ والسبب في انخفاض درجة الحرارة الحرجة يعود الى نقصان طول المحور (c) والذي بدوره يؤدي الى انخفاض في قيمة درجة الحرارة الحرجة Tc أي زيادة نسبة التركيز لـ (x) اكبر من 0.3 و 0.4 بسبب تغيير في التركيب البلوري للمركب،

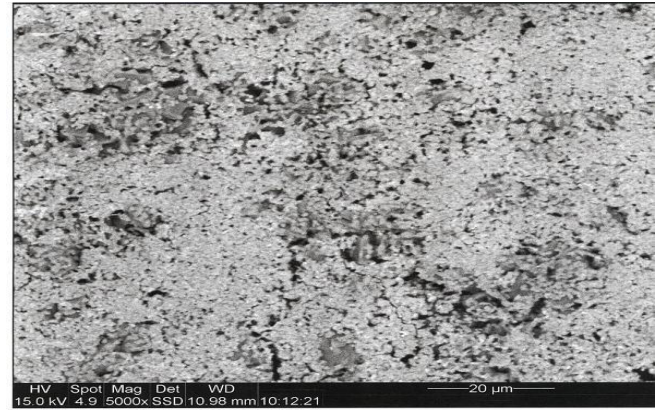


8
Energy (KeV)

الشكل (١٤) : الفحص المجهرى للمركب

(8 ton / cm²) تحت ضغط هيدروستاتيكي (Tl_{2-x}Pb_xBa₂Ca₂Cu₃O_{10+δ})
ودرجة حرارة تليدين (٨٥٠ ° C) عندما x=0.3

عند التعويض الجزئي للعنصر Pb في العنصر Tl للمركب
Tl_{2-x}Pb_xBa₂Ca₂Cu₃O_{10+δ} وينسب مختلفة لـ x لقد ازدادت قيمة
درجة الحرارة الحرجة من (136 K - 132 K) عندما كانت نسبة
التعويض لـ x = 0.1 , 0.2 ولكن عند زيادة نسبة التعويض اكثر من
ذلك أي x = 0.3 , 0.4 انخفضت قيمة درجة الحرارة الحرجة وتحول
الطور من (Tetragonal) الى (Orthorhombic) فقد اظهرت دراسة
فحص التركيب البلوري بان التركيب يبقى محافظا على صيغة الرباعي
القائم عند نسبة التعويض (٠.٠٥ و ٠.١) ولكن عند زيادة نسبة

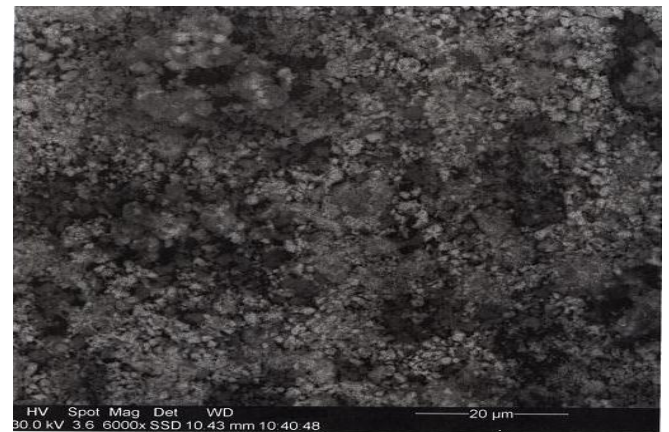
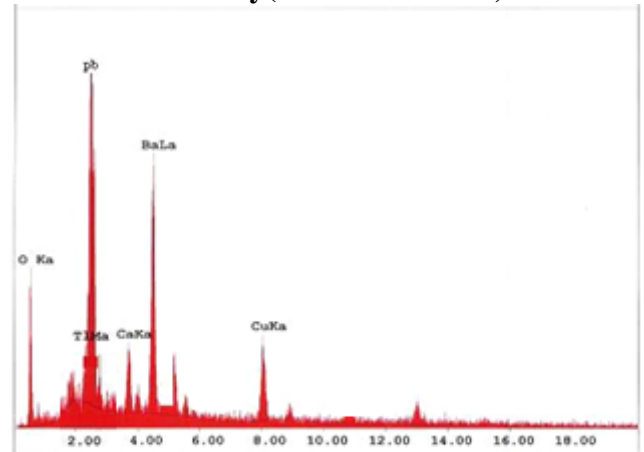


Energy (KeV)

الشكل (١٢) : الفحص المجهرى للمركب

(8 ton / cm²) تحت ضغط هيدروستاتيكي (Tl_{2-x}Pb_xBa₂Ca₂Cu₃O_{10+δ})
ودرجة حرارة تليدين (٨٥٠ ° C) عندما x=0.1

Intensity(counters/second)



Energy (KeV)

الشكل (١٣) : الفحص المجهرى للمركب

(8 ton / cm²) تحت ضغط هيدروستاتيكي (Tl_{2-x}Pb_xBa₂Ca₂Cu₃O_{10+δ})
ودرجة حرارة تليدين (٨٥٠ ° C) عندما x=0.2

10. M. K. Wu, J.R. Ashburn, C.J. Torng, Y.O. Wang and C.W. Chu, "Phy. Rev.Lett." 58, 9, 908, (1987).
11. S. S. Parken. " Phy. Rev. Lett." 60, 2539, (1988).
12. Nabatame, Y. Saito and, S. P. Matsuda. "Jpn. Appl. Pgy." , 32, L484, (1993).
13. Mohammed, Ph.D. M.Sc. Thesis, University of Tikrit, Collage of Education, Dept. of Physics (2004).
14. Ali A.D., Ph.D. "Study of partial substitution of Effect of Tl, Sr, and La on structure and electrical properties of High temperature Superconductor, Thesis , University of Mosul, Collage of Education, Dept. of Physics (2007).
15. Saleh A.M. G. Schindler, C. Sama, Al King on, "Received super conduction" (1997).
16. Shafeek N.A. "partial substitution of Pb on the structure and electrical properties of high temperature superconductor, M.Sc. Thesis University of Tikrit Collage of Education Dept. of Physics, (2008).

التعويض اكثر من (٠.٢) تغير التركيب البلوري من (Tetragonal) الى (Orthorhombic).

المصادر

1. Hat Field. W.E. and Miller, J.H., Jr. "High Temperature Super Conductor Materials" Marcel Dekker, Inc., 37, (1988).
2. Hag A.U, "The Advantages of Higher Temperature Super Conducting Materials". Science Technology and Development Vol.7, 3, (1988).
3. Barden J., Cooperpair L.N. and Schrieffer J.R. "Theory of Super Conductivity" Phys. Rev. 108, 1175 (1957).
4. Ford P.J., Chu. C.W., and Saunders G.A. "(H.T.S.C.)", 38, I, 63, (1997).
5. Geballe, T.H., and Hulm J.K., "Science", 239, 3699 (1988).
6. Chu, C.W., "Science new" 148. Issue 12 page, 183, (1995).
7. Y.Yu.S. Han. X. Chu. S.I. Chu. Z. Wang : "Science" , 296 , 889 (2002).
8. J.G. Bednorz and K.A. Muller "Z.Phys." B.64, 189, 1986.
9. C.W.Chu "Phy. Rev.Lett.", 58 ,405 ,1987.

EFFECT OF PARTIAL SUBSTITUTION OF PB ON STRUCTURAL AND ELECTRICAL PROPERTIES OF HIGH TEMPERATURE $Ti_2Ba_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$ SUPERCONDUCTORS

ABDUL MAJEED EYADA IBRAHIM

KHALID HAMDI RAZEG

ABDUL KARIM DAHASH ALI

ABDUL SALAM SAKI BAKI

ABSTRACT:

The high Temperature ($Ti_2Ba_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$) super conductors have been prepared using solid state reaction method. With different annealing temperature 8100C to 890 0C and two different hydraulic pressure 6 ton/cm² to 9 ton/cm². It has been found that the optimum T_c has been obtained with pressure 8 ton / cm² and 850 0C , So the critical temperature increased from 124 K to 130 K . The partial substitution effect of the Pb in Ti metal of the compound as $Ti_{2-x}Pb_xBa_2Ca_2Cu_3O_{10+\delta}$ has been investigated where $x = 0.05 , 0.1 , 0.2, 0.3$ and 0.4 the critical temperature increased from 130 K to 136 K due to increasing oxygen content and increasing C-axis by using X-ray diffraction. The study and examination of crystalline structure of samples by scanning electron microscope completed with investigation the rate of elements in compound and the effect of annealing temperature with pressure in addition to partial substitution of elements of compound and determination the quantitative concentration rate of elements in the compound.