دراسة تأثير التعويض الجزئي للعنصر Hg.sr على الخصائص التركيبية والكهربائية للمركب $Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-y}sr_yCa_2Cu_3O_{10+ä}$ الفائق التوصيل الكهربائي

خالد حمدي رزيج ، عبد المجيد عيادة إبراهيم ، عبد الكريم دهش علي

قسم الفيزياء ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

(تاريخ الاستلام: ٢ / ٢ / ٢٠١١ ---- **تاريخ القبول:** ٢٨ / ٦ / ٢٠١١)

الملخص

تضمنت هذه الدراسة تحضير عينات المركب $Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-y}Sr_yCa_2Cu_3O_{10+\delta}$ بطريقة تفاعل الحالة الصلبة وتحت ضغط هيدروستاتيكي8 طن/ سم٢ ودرجة حرارة تلوين 850Co . وكانت أفضل الظروف للحصول على عينات المركب المذكور الحاوية على خاصية التوصيل الكهربائي الفائق في درجات الحرارة العالية ، عند التعويض الجزيئي للعنصر Hg, Sr في المركب وبنسب مختلفة لـ (X,Y) تساوي (0.1, 0.2, 0.3, 0.4) أظهرت دراسة فحص التركيب البلوري بأنه بقى محافظاً على النوع الرباعي القائم وزيادة درجة الحرارة الحرجة 132-140 عند زيادة (X) بنسب (0.1, 0.2) ولكن عند زيادة (X) إلى (0.4, 0.5) انخفض إلى 125k وحدث تغيير في التركيب البلوري .وتم فحص التركيب البلوري السطحي بواسطة المجهر الالكتروني الماسح ومعرفة نسب العناصر في المركب ومدى تأثير درجة حرارة التلوين والضغط المسلط لذلك مدى تأثير التعويض الجزيئي في العناصر وتحديد نسب التركيز الكمي والنوعي في المركب

المقدمـةIntroduction

تعتبر ظاهرة التوصيل الكهربائي الفائق (Superconductivity) من أحد أهم الظواهر في فيزياء الحالة الصلبة، وتعرف بأنها ظاهرة انعدام المقاومة النوعية لعدد من الفلزات والمركبات عند تبريدها إلى درجة حرارة واطئة معينة تعتمد على نوع المادة [1].واكتشفت ظاهرة التوصيل الفائق من قبل العالم أونيس(KamerllingOnnes) عام ١٩١١م إذ لاحظ انخفاض مقاومة الزئبق الصلب وهبوطها المفاجئ إلى الصفر عند درجة حرارة مقدارها (4.2K) [2] ، إذ سميت هذه الدرجة التي تهبط عندها مقاومة المادة إلى الصفر بدرجة حرارة التحول (Transition Temperature) أو درجة الحرارة الحرجة (T_c). وأنَّ خواص هذه المواد في حالة التوصيل الكهربائي الفائق (Superconducting State) ، تختلف كثيراً عن الحالة الاعتيادية (N.S.) Normal State وذلك بسبب التغير الحاصل في سلوك إلكترونات التوصيل [3] .فضلا عن خاصية انعدام المقاومة التي تتميز بها المواد الفائقة فإنها تمتلك خاصية مهمة أخرى وهي قدرتها على طرد المجالات المغناطيسية من داخلها أو من الوسط الذي تحتويه ما دامت بصورتها الفائقة. فالسلوك للمواد الفائقة التوصيل الكهربائي (عدم المقاومة للتيار الكهربائي) وطرد المجال المغناطيسي هما السمتان البارزتان لها فجعلا منها مواد ذات تطبيقات غير محصورة [4,5] . ومنذ أن اكتشف العالم أونيس لأول مرة ظاهرة التوصيل الكهربائي الفائق، فإنَّ البحث مازال مستمراً سعيا وراء مواد ذات درجات حرارة حرجة (T_c) اكبر حتى تصبح التطبيقات المهمة متاحة بشكل اوسع. وبدءاً من الاكتشاف الذي تم عام ١٩٨٦ على أيدي العالمين (ك.أ. موللر و ج.ج. بدنورز)، فإن أنواعاً جديدة من الاكاسيد الخزفية ذات الدرجات الحرجة فوق (77K)، قد اصبحت هدفاً للبحوث المستفيضة. وتمتلك بعض هذه المواد موصلية فائقة عند درجات حرارة تصل إلى (130K) أو أعلى منها. ويشعر كثير من الباحثين إن قيماً أعلى من هذه الدرجات الحرجة يمكن الوصول إليها، وان الكثير من تطبيقات التوصيل الكهربائي الفائق ستصبح ذات تطبيق عملي في المستقبل [6] .

١- خواص الموصلات الكهربائية الفائقة Superconductor Properties

١-١ درجة الحرارة الحرجة Critical Temperature (T_c)

عند انخفاض الدرجة الحرارية لبعض المواد فإنها تفقد مقاومتها للتيار الكهربائي وان تلك الحالة تدعى حالة التوصيلالكهربائي الفائق، والدرجة الحرارية التي تتحول فيها المادة من الحالة الاعتيادية إلى حالة التوصيل الفائق، تدعى بالدرجة الحرارية الحرجة ويرمز لها (T_c) . وتختلف هذه الدرجة من مادة إلى أخرى [7,8] .

١-٢ المجال المغناطيسي الحرج Critical Magnetic Field (B_c)

تتمثل الخاصية الأساسية الثانية للمادة فائقة التوصيل الكهربائي بقدرة مقاومتها الكهربائية على أن تعود مجدداً، وذلك عندما يسلط عليها مجال مغناطيسي ذا قيمة اكبر من القيمة الحرجة B_c (حتى وإن كان مقدار قيمة درجة الحرارة اقل من القيمة الحرجة T_c لها). ويعتمد مقدار المجال الحرج B_c على نوعية المادة ودرجة الحرارة الحرجة، حيث تتحول المادة من الحالة ذات التوصيل الفائق إلى الحالة الاعتيادية[3,9,10].

١-٣ التيار الحرج Critical Current (I_c)

حاول اونيس أن يمرر تيارات كبيرة في الموصلات الفائقة حتى يحصل على مجالات مغناطيسية ضخمة، إلا انه أدرك بسرعة أن المجالات المغناطيسية الداخلية التي تنشئها هذه التيارات هي التي ستصبح معها الموصلية الفائقة مستحيلة [6].إذ إن تحطيم ظاهرة التوصيل الكهربائي الفائق بواسطة المجال المغناطيسي يحُد من القيمة العظمى للتيار الذي يمكن إرساله خلال المادة، وهي في حالة التوصيل الكهربائي الفائق. وبذلك فان انعدام خاصية التوصيل الكهربائي الفائق لا يقتصر فقط على تسليط مجال مغناطيسي مناسب،

ISSN:1813 –

بل على مرور تيار كهربائي ذو قيمة مناسبة في المادة ذات التوصيل الفائق وهو كفيل في أحيان كثيرة على إزالة هذا التوصيل، ويطلق على قيمة التيار الكهربائي اللازم لأزالة خاصية التوصيل الكهربائي الفائق بالتيار الحرج Critical Current . وإنَّ قيمة التيار الحرج تعتمد على طبيعة المادة وشكلها الهندسي وكذلك على قيمة المجال المغناطيسي الناتج عن مرور التيار [9].

الجانب العملي :

٢-١ تحضير العينات Sample preparation

تم تحضير العينات باستخدام تقنية تفاعل الحالة الصلبة وبطريقة التلدين Annealing .

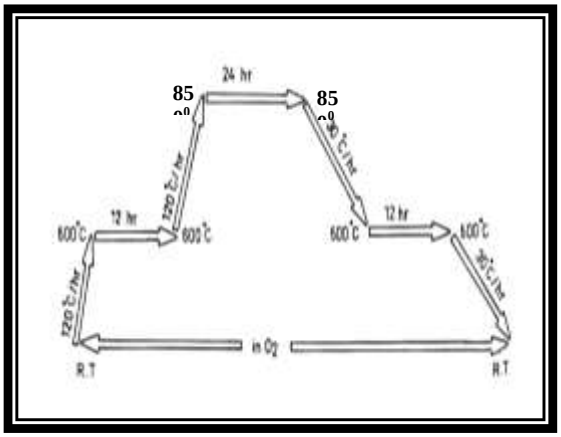
٢-٢ المواد المستخدمة في تحضير العينات

Materials used in Sample preparation

تم استخدام المواد من مساحيق الاكاسيد والكاربوناتذات نقاوة تصل إلى ٩٩,٩%.الآتية في تحضير العينات كما تم استخدامها عند التعويض الجزئي للعنصر Sr , Hg للمركب $Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-y}sr_yCa_2Cu_3O_{10+ä}$ **وبنسب مختلفة لـ (X ,Y) اذ كانت X=0.05,0.1,0.2,0.3,0.4 و Y=0.05,0.1,0.2,0.3,0.4 والمحضرة بدرجة حرارة تلدين (٨٥٠) وتحت ضغط هايدروستاتيكي (٨طن/سم٢)**

٢-٣ تلدين العينات :

يتم مزج اوزان الاكاسيد والكاربونات المقاسة لكل عينة وذلك للحصول على المركبات (العينات) المطلوبة للدراسة، ومن ثم توضع هذه المواد في طاحونة مصنعة من مادة العقيق (gate mortar) وتطحن طحنا جيدا لمدة نصف ساعة لكي يصبح الخليط متجانسا. يتم اضافة كحول الايزوبروبانول (C_3H_8O) وذلك لزيادة التجانس ولتفادي تساقط او فقدان اجزاء من المسحوق في أثناء عملية الطحن. وبعد الانتهاء يوضع المسحوق داخل فرن كهربائي وبدرجة حرارة تتراوح بين (50^0C –60^0C) وذلك للتخلص من كحول الايزوبروبانول.وبعدها يتم كبسها على شكل اقراص وذلك بواسطة مكبس هيدروليكي وتحت ضغط (8 ton / cm^2).بعد الحصول على العينات المحضرة بشكل أقراص، توضع في فرن كهربائي وترفع درجة حرارته من درجة حرارة الغرفة الى (600^0C) وبمعدل (120^0C / hr) ثم تبقى هذه العينة عند هذه الدرجة الحرارية ولمدة (١٢) ساعة، وبعدها يتم رفع درجة حرارة الفرن من 600^0C الى 850^0C وبمعدل (120^0C/hr) ويبقى عند هذه الدرجة لمدة (٢٤) ساعة في جو مشبع من الاوكسجين. ثم يتم خفض درجة حرارة النموذج من (850^0C) الى (600^0C) وبمعدل (30^0C / hr) ويبقى عند هذه الدرجة الحرارية ايضا لمدة (١٢) ساعة ،وبعد ذلك يتم خفض درجة الحرارة من (600^0C) الى درجة حرارة الغرفة وبمعدل (30^0C / hr)، والشكل رقم (١) يوضح عملية التلدين للمركب[12]



والشكل رقم (١) يوضح عملية التلدين للمركب[12]

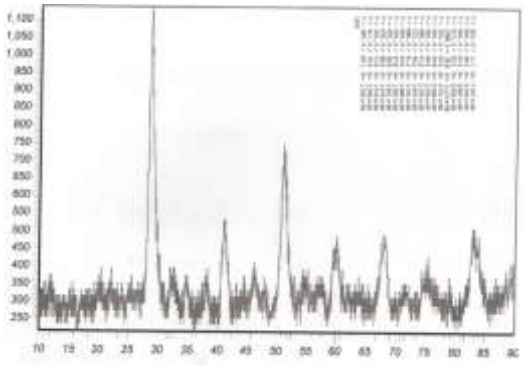
النتائج والمناقشة :

٣-١دراسة الخصائص التركيبية الحجمية لمركب ($Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-y}sr_yCa_2Cu_3O_{10+ä}$) **الفائق التوصيل الكهربائي :**

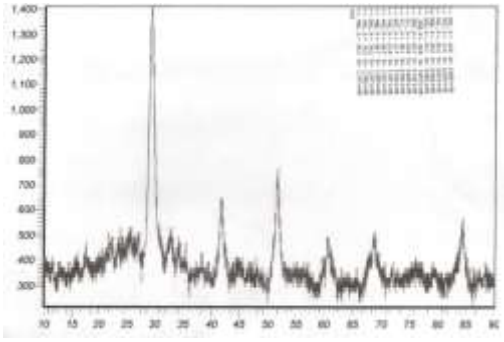
لقد أظهرت نتائج حيود الاشعة السينية أن التركيب البلوري بقي محافظا على نوعه (Tetragonal) مع زيادة واضحة في طول c وكانت قيم أبعاد الشبيكة تساوي$a=b=5.42^oA$, $c=33.81^oA$ وذلك عند تعويض قيمة (x) و (y). ويبين الشكل رقم (2) نموذج حيود الاشعة السينية للمركب $Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-y}sr_yCa_2Cu_3O_{10+□}$ عندما X =0.05 و Y=0.05.أما عند زيادة قيمة (x, y) بنسبة (0.1,0.2) ل (x) وبنفس النسبة ل (y)،فنلاحظ من خلال دراستنا لحيود الاشعة السينية للمركب أن التركيب بقي محافظا على نوعه (Tetragonal) مع زيادة واضحة في طول المحور c وكانت قيم أبعاد الشبيكة تساوي a = b = 5.42, c=35.22 على التوالي. إن هذه القيم تؤكد صحة العمل فقد ظهرت من خلال دراسة حيود الأشعة السينية والموضحة في الشكل (٣) و(٤) قمم عالية وبارزة وواضحة ومنفصلة من بعضها البعض، وهذا يفسر مدى تأثير التعويض الجزئي للعنصر Hg و Sr في العنصر Biو Ba على التركيب البلوري الذي أدى إلى ارتفاع شدة قمم الحيود. وهذا دليل على تحسن التركيب البلوري أي زيادة حجم الحبيبات وهذه القيمة تتفق مع دراسات سابقة [13] وبذلك تبين أن أفضل تعويض جزئي لعنصر Hg و Sr في العنصر Biو Ba هو (0.2) .بينما زيادة عنصر Hg و Sr في المركب إلى (0.3,0.4) فنلاحظ من خلال دراستنا لحيود الأشعة السينية للمركب أن التركيب قد تغير في الطور من Tetragonal إلى Orthorhombic مع اختفاء قمم بعض زوايا الانعكاس وكما مبين في الشكل (٥) و (٦)، وان قيم أبعاد الشبيكة في الشكلين كما يأتي a =5.43 ^oA ,b =5.31 ^oA ,c=30.11^oA a=5.40^oA ,b = 5.30 ^oA, c =28.21^oA,على التوالي . ان نتائج هذه الدراسة التي تم الحصول عليها تتفق مع ابحاث سابقة [١٤].إن ايونات النحاس Cu تتحول إلى اكاسيد النحاس CuO خلال مراحل التلدين. أي أن المادة تتأكسد خلال مرحلة التبلور،ولذا فان العوامل المؤثرة على ظروف التحضير تؤدي إلى تغيير في تركيز الأوكسجين وبدورها تؤدي إلى

ISSN:1813 –

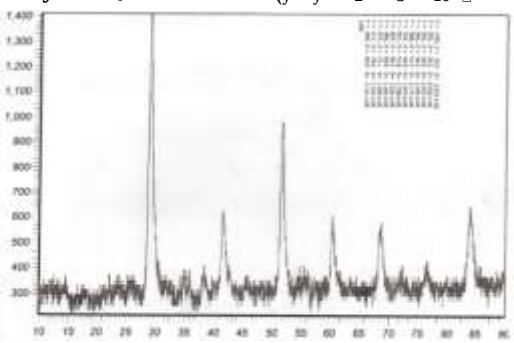
تغيير في الأطوار البلورية في مادة التوصيلالفائق والتي تتفق مع أبحاث ودراساتسابقة [١٥] [١٤].



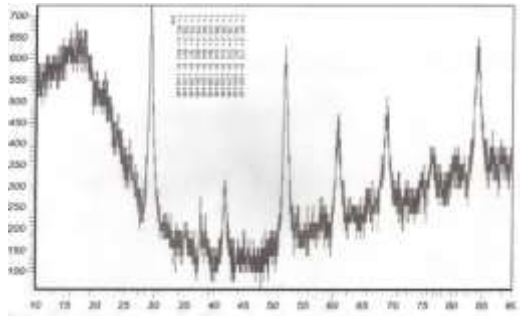
الشكل (٢) دراسة حيود الأشعة السينية للمركب($Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-}$) عندما x = 0.05 و y=0.05 ($_{y}sr_yCa_2Cu_3\ O_{10+}$□)



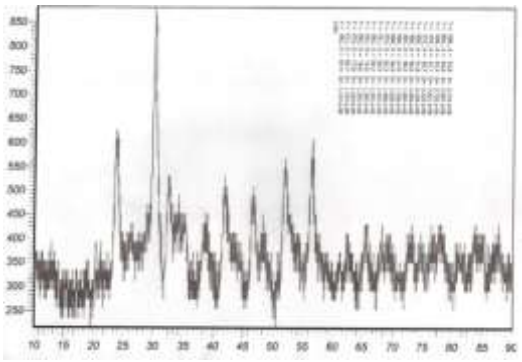
الشكل (٣) دراسة حيود الأشعة السينية للمركب($Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-}$) عندما x = 0.1 و y=0.1 ($_{y}sr_yCa_2Cu_3\ O_{10+}$□)



الشكل (٤) دراسة حيود الأشعة السينية للمركب($Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-}$) عندما x = 0.2 و y=0.2 ($_{y}sr_yCa_2Cu_3\ O_{10+}$□)



الشكل (٥) دراسة حيود الأشعة السينية للمركب($Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-}$) عندما x = 0.3 و y=0.3 ($_{y}sr_yCa_2Cu_3\ O_{10+}$□)



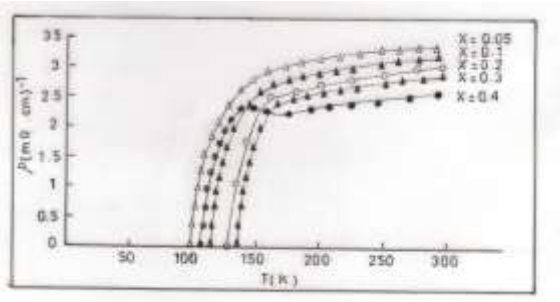
الشكل (٦) دراسة حيود الأشعة السينية للمركب($Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-}$) عندما x = 0.4 و y=0.4 ($_{y}sr_yCa_2Cu_3\ O_{10+}$□)

٣-٢- قياس الخصائص الكهربائية للمركب الفائق التوصيل الكهربائي

تمت دراسة الخصائص الكهربائية للمركب كما في الشكل (٧) وبينت الدراسة للنماذج المحضرة عندما كانت نسبة التعويض (x= 0.1) ازدياد درجة الحرارة الى (132 K) وعند زيادة نسبة التركيز الى x = 0.2 ازدادت درجة الحرارة الحرجة الى (135 K).وعند زيادة نسبة التركيز لـ Hg بنسبة x = 0.3 ازدادت درجة الحرارة الحرجة إلى (138 K)وإن هذه النتيجة يمكن تفسيرها على ان المركب اخذ دور الكمال في التركيب البلوري وهذه النسبة من التعويض ادت الى زيادة درجة الحرارة الحرجة وكذلك زيادة نسبة الاوكسجين مع زيادة التركيز مما ادى الى زيادة درجة الحرارة الحرجة وكما مبين في الجدول (١) ، بينما لاحظنا هبوطا في درجة الحرارة الحرجة عندما ازدادت نسبة التركيز لـ Hg بنسبة x = 0.5, 0.4 فقد انخفضت درجة الحرارة الحرجة للمركب الى Tc =124k و Tc = 100k 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 ٠,٣ يسبب تغيير في التركيب البلوري للمركب ، ان هذه القيمة تتفق مع ابحاثسابقة [١٦] والذي تم فيه تعويض العناصر الارضية النادرة في العنصر (Bi) بوصفهتعويضا جزئيا.

* ان هذه النتائج تفسر على اساس الانتظام العالي والجيد في البنية البلورية للمركب الفائق التوصيل الكهربائي .ان هذه النتائج تتطابق مع ابحاث سابقة [١٨] [١٧]. اما انخفاض درجة الحرارة الحرجة للمركب فتفسر على اساس عدم الانتظام في البنية البلورية بسبب ظهور شوائب لاكاسيد النحاس (CuO) في المركب مما ادى الى انخفاض قيمة (Tc) أي زيادة نسبة التركيز لعنصر الزئبق وانخفاض في قيمة (c) وكما مبين في الشكل (٧) والجدول (١) [١٧] [١٨].

ISSN:1813 –



الشكل (٧) : العلاقة بين المقاومية ودرجة الحرارة الحرجة للمركب($Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-y}sr_yCa_2Cu_3O_{10+\square}$)عندما تكون (x, y) تساوي

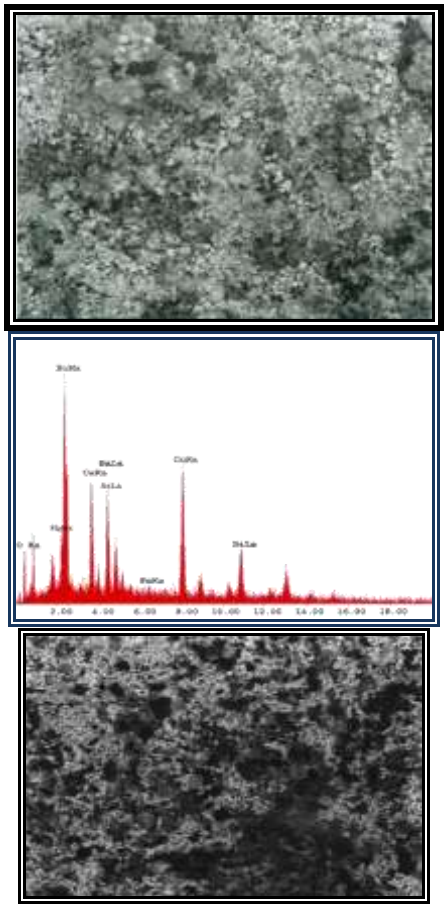
y= 0.05 ,0.1, 0.2 , 0.3 , و x= 0.05 ,0.1, 0.2 , 0.3 , 0.4 0.4

الجدول (١) العلاقة بين درجة الحرارة الحرجة ونسبة الاوكسجين مع نسبة التركيز.

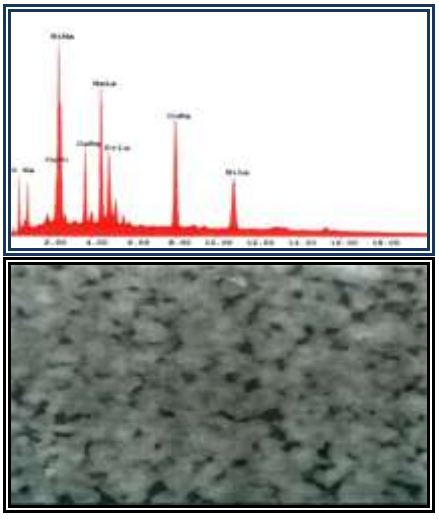
نسبة الأوكسجين	درجة الحرارة الحرجة(T_c(K)	نسبة التركيز
١,٢٨	١٣٢	x = 0.05
١,٣٢	١٣٥	x = 0.1
١,٤٢	١٣٨	x = 0.2
١,٤٥	١٤٢	x = 0.3
١,٣٣	١٢٨	X = 0.4

٣-٣- دراسة الخصائص التركيبية للمركب باستخدام المجهر الالكتروني الماسح Scanning Electron Microscopic

لقد تمت دراسة المسح الالكتروني للعينة بواسطة المجهر الالكتروني إذ لاحظنا الانتظام في تجانس المادة وكما لاحظنا من ظهور المناطق المظلمة الداكنة والمناطق المضيئة إذأن نسبة المناطق الداكنة أكثر من المضيئة وكانت متجانسة . هذا يدل على زيادة نسبة العناصر الثقيلة مثل البزموث (Bi) واوكسيد النحاس (CuO) وزيادة نسبة الاوكسجين فقد تطابقت مع دراسة حيود الاشعة السينية للمركب وزيادة درجة الحرارة الحرجة لهذا المركب . وكما مبين في الأشكال(٨)(٩) و(١٠) هذا يدل على صحة العمل ويطابق النتائج اذ اخذ المركب دور الكمال في التركيب البلوري وزيادة درجة الحرارة الحرجة وهذا بسبب زيادة نسبة طبقات CuO وزيادة نسبة الأوكسجين في المركب ، وكما مبين في العلاقة البيانية بين شدة الأشعة وطاقة الإلكترون، ان هذه النتائج تؤكدها دراسات سابقة [١٩] [٢٠] ، ولكن عن زيادة نسبة تركيز (x) أكثر من (٠,٣) في المركب لاحظنا انخفاضا في شدة القمم لهذه المواد دلالة على تأكيد عملنا في دراسة حيود الأشعة السينية إذ انخفضت نسبة الأوكسجين في المركب وقل الانتظام في التركيب البلوري مما سبب إنخفاضاً في درجة الحرارة الحرجة[١٩][٢١].

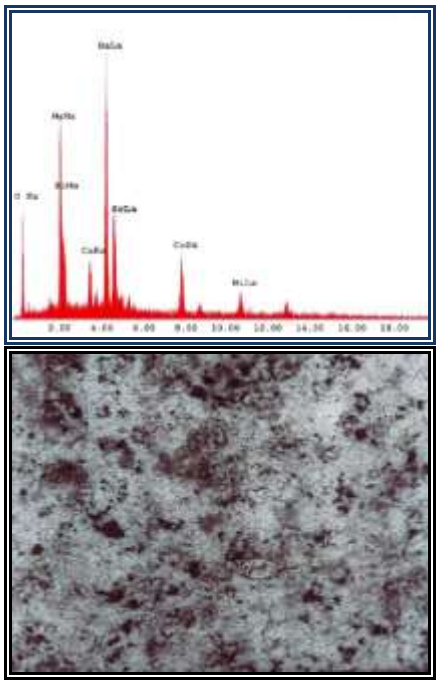


الشكل (٨) : الفحص ألمجهري للمركب ($Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-}$ $_ysr_yCa_2Cu_3O_{10+\square}$) تحت ضغط هيدروستاتيكي 8 ton / cm^2 ودرجة حرارة تلدين (850^0C)عندما x=0.5 و y=0.5

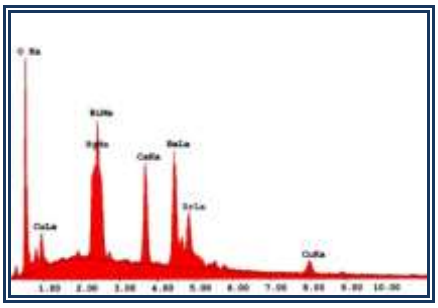


الشكل (٩) : الفحص ألمجهري للمركب ($Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-}$ $_ysr_yCa_2Cu_3O_{10+\square}$) تحت ضغط هيدروستاتيكي 8 ton / cm^2 ودرجة حرارة تلدين (850^0C)عندما x=0.1 و y=0.1

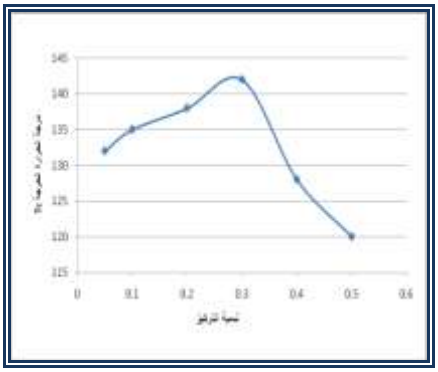
ISSN:1813 –



الشكل (١٠) : الفحص ألمجهري للمركب ($Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-}$ $_ysr_yCa_2Cu_3\ O_{10+\square}$) تحت ضغط هيدروستاتيكي $8\ ton / cm^2$ ودرجة حرارة تلدين (850^0C)عندما $x=0.2$ و $y=0.2$



الشكل (١١) : الفحص ألمجهري للمركب ($Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-}$ $_ysr_yCa_2Cu_3\ O_{10+\square}$) تحت ضغط هيدروستاتيكي $8\ ton / cm^2$ ودرجة حرارة تلدين (850^0C)عندما $x=0.3$ و



الشكل (١٢) : يبين العلاقة بين نسبة التركيز ودرجة الحرارة الحرجة (Tc)(٢٢)

المصادر References

١١. القيسي، غازي ياسين، " اساسيات الفيزياء الحديثة" دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة ، (٢٠٠٧).

12. Bahoum S.A., M.Sc., Thesis University if Scince and Technology , Jordan , December, (2005).

13. Nat' Academic Press, Oppertunities in High Magnatic Field Science, (2005).

14. Fathi S. J., Alwahab M. and Zainal, 'K .J. Edu. Sci.' V.16, P.30, (1998).

15. Tomy C. V., Ramprasad. SoniN. C. 'Physical', V.162,P.925, (1989).

16. Tarascon J. M., Barbonx P., , Greene L. H., Bagley B. G., 'Physica C' , V.566, P.153-155 ,(1988).

17. Kadham A. M., Ali A. D., 'Sept. of Phys.', No.13,P.13,(2000).

18. Ginsberg D. M., " Physical Propertise of HTSC(I)", By Marker.

19. J. T., Dalichaouch Y. and Maple M. B., World Scientific, (1989).

20. Sehilling A., Halliger E. 'physica', V.157, P. 144, (1989).

21. Ali, Abdul-Kareem D., Ph.D. thesis, Mosul University, Feb. 2007.

22. Kadham A. M., Ali A. D., 'Sept. of Phys.', No.15,P.23,(2002).

23. FahamI.SltanMsc. Unfesty 0f Tikrit (2010)

١. الجمال ، يحيى نوري،" فيزياء الحالة الصلبة"، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ،(١٩٩٠) .

2. Hag A. U. " The Advant of Higher Temperature Super Conducting Materials ", Science Technology and Development V. 7,3,(1988)

٣. الراوي ، صبحي سعيد، شاكر جابرب شاكر، يوسف مولود حسن، "فيزياء الحالة الصلبة" ، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل ، (١٩٨٩)

٤. الشاذلي ، عبد الفتاح ،" فيزياء الجوامد"، الدار العربية للنشر والتوزيع ، (٢٠٠٣).

5. Gautreau R., Sarin W., "Modern Phyics", McGraw-Hill Companies, (1999).

6. Omar M. A., "Elementary Solid State Physic Priciples and Applications", Addesion- Wesley, (1975).

7. Maxwell E., 'Phys. Rev.',V.78,P.477,(1950).

8. Kittel C.," Introduction to Solid State Physics", 8th ed., John Wiley and Sons, Inc, (2005).

9. Rohlf," Superconductivity Concepts", Hyper Physics R.Nave, Georgia Stat University, (2005).

10. Lynn J. W., "High Temperature Superconductivity ", Springer-Verlag , (1990).

Effect of Partial Substitution of Hg.sr on Structure and Electrical of High Temperature $Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-y}sr_yCa_2Cu_3O_{10+\delta}$ Super conductor

K. H. Razeg , Abdul-Majeed E. Al-Samarʾai , A. D. Ali
[1] *Physics department, College of Education, University of Tikret , Tikret ,Iraq.*
(**Received:** 2 / 2 / 2011 ---- **Accepted:** 28 / 6 / 2011)

Abstract
This research included preparing samples of the compound $Bi_{2-x}Hg_xBa_{2-y}Sr_yCa_2Cu_3O_{10+\delta}$ by the reaction of the solid state under a hydrostatic pressure 8ton/cm2 and annealing temperature $850C^o$. The best circumstances to obtain samples of the mentioned compound holding the superconductivity property at high temperatures, are at partial substitution for the components Hg, Sr in the compound at different rates to (X,Y) that equals (0.1, 0.2, 0.3, 0.4). The study of the crystal structure test showed that it retained on the tetragonal type, and the critical temperature steps-up from (132 into 140) at increasing the (X) values to (0.1, 0.2) rates. While at (X) values increasing to (0.4, 0.5) rates, the critical temperature waned to (125K) and a change to the crystal structure occurred. The superficial crystal structure has been tested by Scanning Electron Microscope, to know the components' rates in the compound and how the annealing temperature and the imposed pressure affect the compound, as well as knowing the partial substitution effect in the components and specifying the quantitative and qualitative rates in the compound.