# العلوم الطبيعية

## فيزياء

### إنماء بلوري – شبة موصلات

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **64** |  | **رقــم البحــث :** | 158/428 |
|  |  | **عنوان البحـــث :** | الإنماء البلوري وظاهرة المقاومة التفاضلية السالبة في شبه الموصل الثلاثي ثاليوم – انديوم – ثنائي التليريوم Tl In Te2 |
|  |  | **الباحث الرئيــس :** | أ.د. أحمد عبدا لله الغامدي |
|  |  | **الباحثون المشاركون :** | أ.د. نجات توفيق عباس د. فرج سعيد الحازمي  |
|  |  | **الجهـــــــة :** | كلية االعلوم |
|  |  | **مدة تنفيـذ البحـث :** | 9 شهور |
|  | مستخلص البحث |

 تشمل أشباه الموصلات على مجموعة كبيرة من المواد التي تختلف بعضها عن بعض في خواصها الفيزيائية وتركيبها الكيميائي الذي يحدد مجال استعمالها في الصناعة. ولقد تطورت العناصر الإلكترونية المجهزة من أشباه الموصلات تطوراً هائلاً في الآونة الأخيرة نتيجة لظهور ثورتان في صناعة الأدوات الإلكترونية، الأولى باختراع الترانزستور، والثانية بتصنيع الدارات المتكاملة (IC) Integrated circuit فالإنجازات المذهلة في مجال المواد الإلكترونية تجحدت بصورة أساسية نتيجة فهمنا الأفضل لخواص أشباه الموصلات، لذا شهد علم وتقنية أشباه الموصلات نمواً سريعاً ومستمراً صوحب بابتكارات علمية وتقنيات متطورة لذا كان البحث عن مواد شبه موصلة بلورية جديدة ذات كفاءة عالية وخصائص مميزة يمليها عليها التطور التقني بهدف تحسين وتطوير الصناعات الإلكترونية.

أهم المشاكل التي تواجه العلماء والباحثين لتحل محل أشباه الموصلات التقليدية. وأكثر المركبات التي تبشر بالنجاح هي المركبات المتداخلة من المجموعة الثالثة والسادسة، وتركزت الأبحاث في الوقت الحالي على المركبات الثلاثية الشالكوجنيدية المحتوية على الثاليوم. وقد وقع الاختيار في هذا المشروع والمشروعين السابقين على المركب ثاليوم – انديوم – ثنائي التليريوم من النظام الثلاثي $A^{3}B^{3}C\_{2}^{6}$ وامتداداً للبرامج البحثي للباحثين فقد تم في مشروع سابق تنفيذ تصميم محلي بسيط يتميز بكفاءته العالية وبساطته وقدرته الفائقة على إنماء بلورات عالية الجودة من المصهور اعتماداً على تقنية بريجمان، وبعد ذلك قام فريق البحث بدراسة الخواص الانتقالية transport properties منها الموصلة الكهربية المستمرة DC electric conductivity وظاهرة هول Hall effect للبلورات المنماة ثم استمر العمل في المشروع الذي يليه في استكمال دراسة الظواهر الانتقالية فقد تم تنفيذ تصميم خاص لغرفة التشغيل working chamber لدراسة القدرة الكهروحرارية في مدى واسع من درجات الحرارة تحت تفريغ مناسب، ودرست القدرة الكهروحرارية واعتمادها على درجة الحرارة للبلورة المنماة.

ونظراً لما وجدناه من خلال إطلاعنا على الأبحاث المنشورة على هذا المركب من وجود قصور شديد في دراسة ظاهرة القطع والتوصيل بالإضافة إلى عدم استكمال جوانب كثيرة ذات أهمية خاصة تؤثر على حدوث هذه الظاهرة. فمنذ اكتشاف ظاهرة القطع والتوصيل ظل ولا يزال لغز هذه الظاهرة الشغل الشاغل لفكر عدد كبير من الباحثين في هذا المضمار، وحتى يومنا هذا لم يهتد العلماء إلا لقدر يسير عن خصائص تلك الظاهرة، ولقد وضعت عدة نظريات ولكن سببها الحقيقي مازال غير معروف، وعلى الرغم من ذلك فقد أصبحت هذه الظاهرة ذات أهمية خاصة في المجال التطبيقي فليس هناك شك من الأهمية التقنية التطبيقية لظاهرة القطع والتوصيل.

إن نظرية ظاهرة القطع والتوصيل لم تزل غير معروفة بصورة مفصلة ودقيقة، وليس هناك شكل رياضي محدد، ومع ذلك فإن كثير من خصائصها أصبح معروفاً من خلال تحليل القياسات التجريبية التي أجريت لبعض الكميات الفيزيائية المتعلقة بها.

لذا كان هدف مشروعنا البحثي هو استمرارية البحث على هذا النوع من البلورات المنماة بواسطة فريق البحث وتتبع واستقصاء حدوث ظاهرة القطع والتوصيل والتعرف على وجود ذاكرة من عدمه ودراسة العوامل المؤثرة على حدوث هذه الظاهرة من حرارة وضوء بالإضافة إلى تأثير سمك النبيطة. ذلك بالإضافة على استخلاص ثوابت ذات أهمية بالغة حيث أنها تميز حدوث هذه الظاهرة في ذلك المركب الثلاثي الشالكوجينيديTlInTe2 وتعطى دلالات هامة وسمات مميزة مما يفتح الباب أمامها للاستخدام في المجالات التطبيقية المتعددة.

# Pure Sciences

## Physics

### Crystal growth – TIInTe2 - Semiconductor

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **64** |  | **Award Number :** | 158/428 |
|  |  | **Project Title :** | 1. Crystal growth and Negative – differential – resistance effects in TlInTe2 ternary semiconductor.
 |
|  |  | **Principal Investigator :** | Prof. Dr. Ahmed Abdullah Al-Ghamdi |
|  |  | **Co-Investigator :** | Prof. Dr. Nagat Tewfik Abbas Dr. Farag S. Al-Hazmi |
|  |  | **Job Address :** | Faculty of Sciences |
|  |  | **Duration :** | 9 Months |
|  | Abstract |

The switching phenomenon is one of the numerous interesting effects arising in strong electric fields. This phenomenon has been observed in a great number of crystalline, amorphous, and liquid semiconductors. At present the nature of the switching phenomenon is not yet clear and the experimental data available has not been explained unambiguously. Conflicting explanations of the experimental data are due mainly to the complex nature of the switching phenomenon, consisting of a series of independent stage during which different mechanisms can act. That is why an investigation of this phenomenon in single crystal semiconductors is of special practical interest, and can be useful for the development of the switching theory.

Switching and memory effects in the electronic state are of recent interest due to possible technological applications such as switching and memory devices, oscillators, and thermistors, etc. In fact very little is known about the physical properties of thallium indium ditelluride. The interest in this material is stimulated not only by their fundamental properties, but also by possible practical applications. The particular interest shown in switching studies of the P-type TLInTe2 compound is associated with the possibility of using it as effective switching and memory elements in electronic devices.

In this project we shall discuss the switching phenomenon, and shall try to elucidate the conduction mechanism of TlInTe2 single crystals. Also we shall study the effect of ambient conditions, such as temperature, light illumination as well as the active thickness of the sample on the behavior of this phenomenon and the parameters of this phenomenon.

By this investigation (Crystal growth and switching effect study), we can find out the suitable field of practical application.