

# The Growth and Characteristic Features of Some Chalcogenides from the Group A<sup>III</sup> B<sup>III</sup> C<sub>2</sub><sup>VI</sup> Semiconductor Compounds

A.T.Nagat, L.Z.Mohammed, S.A.Hussein, E.M.Saed, F.S.Bahabri

*physics Department, Science of Faculty for girl,  
King Abdul-Aziz University,  
Jeddah, Saudi Arabia  
Lmamduh@kau.edu.sa*

(Received 22/8 /1432H)

**Key words:** TlGaTe<sub>2</sub>, single crystals,  $\sigma$ , R<sub>H</sub>,  $\alpha$ ,

**Abstract:** In the present paper , the electrical conductivity, Hall effect and thermoelectric power of single crystals prepared by a special modified Bridgman technique have been investigated over the temperature range 228 -553 K for electrical conductivity and Hall effect and in the temperature range 181 – 373 K for thermoelectric power. Our investigation showed that our samples are P- type conducting. The forbidden energy gap was calculated and found to be 0.826 eV, whereas the ionization energy of the impurity level was 0.336 eV, the values of the electrical conductivity, Hall coefficient and carrier concentration at room temperature were  $8.55 \times 10^{-4} \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$ ,  $1.11 \times 10^6 \text{ cm}^3 \text{ C}^{-1}$  and  $5.615 \times 10^{12} \text{ cm}^{-3}$  respectively. The Hall mobility at room temperature was found to be  $9.52 \times 10^{12} \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ . The combination of the electrical and thermal measurements in the present investigation makes it possible to find various physical parameters such as mobilities , effective mass, relaxation times , diffusion coefficients and diffusion lengths both for majority and for minority carriers. Also figure of merit was determined. This mode of investigation ( crystal growth, electrical conductivity, Hall effect and thermoelectric power ) is an ideal way for finding out the possibility of making applications for these semiconductor compounds especially in the field of energy conversion, semiconductor devices and electronic engineering

الإنماء البلوري والملاح المميزة لبعض مركبات أشباه الموصلات الشالكوجنيديه من  
المجموعة  $A^{III} B^{III} C_2^{VI}$

نجات توفيق , لمياء زين العابدين محمد، حسين عباس، إنشراح سعد، فاطمة باهبري  
كلية العلوم للنبات، قسم الفيزياء، جامعة الملك عبد العزيز  
جدة، المملكة العربية السعودية  
Lmamduh@kau.edu.sa  
(قدم للنشر في 1432/8/22 هـ)

**ملخص البحث:** تم الحصول على عينات فائقة الجودة من المركب ثاليوم- جاليوم- ثنائي التليريوم على صورة أحادية التبلر باستخدام تقنية بريجمان المعدلة. وتم التأكد من ذلك من خلال اجراء تحليل بالأشعة السينية وبالتحليل الحراري التفاضلي .

أجريت قياسات الموصلية الكهربائية المستمرة ومعامل هول والقدرة الكهروحرارية في مدى واسع من درجات الحرارة وتحت تفريغ مناسب واطهرت نتائج القياسات أن المركب يسلك سلوك أشباه الموصلات ذات التوصيلية الموجبة. أمكن تعيين اتساع النطاق المحظور وموضع مستوى الشوائب المكتسبة. كما أمكن تعيين حركية حوامل التيار والكتلة الفعالة ومعامل الانتشار وطول مسار الانتشار وزمن الإسترخاء لكل من حوامل التيار الأغلبية والأقلية. كما أمكن حساب كفاءة المركب كعنصر كهروحراري من خلال تقدير معامل الاستحقاق الكهروحراري له والذي أظهر أنه عنصر كهروحراري جيد يمكن استخدامه في تحويل الطاقة. وهذه العناصر التي تم التعرف عليها وتقديرها تسلط الضوء على معظم الثوابت الرئيسية لهذا المركب التي تحدد المجال التطبيقي المناسب له سواء في الدارات الكهربائية أو في الالكترونيات المتقدمة أو كعنصر كهروحراري.