



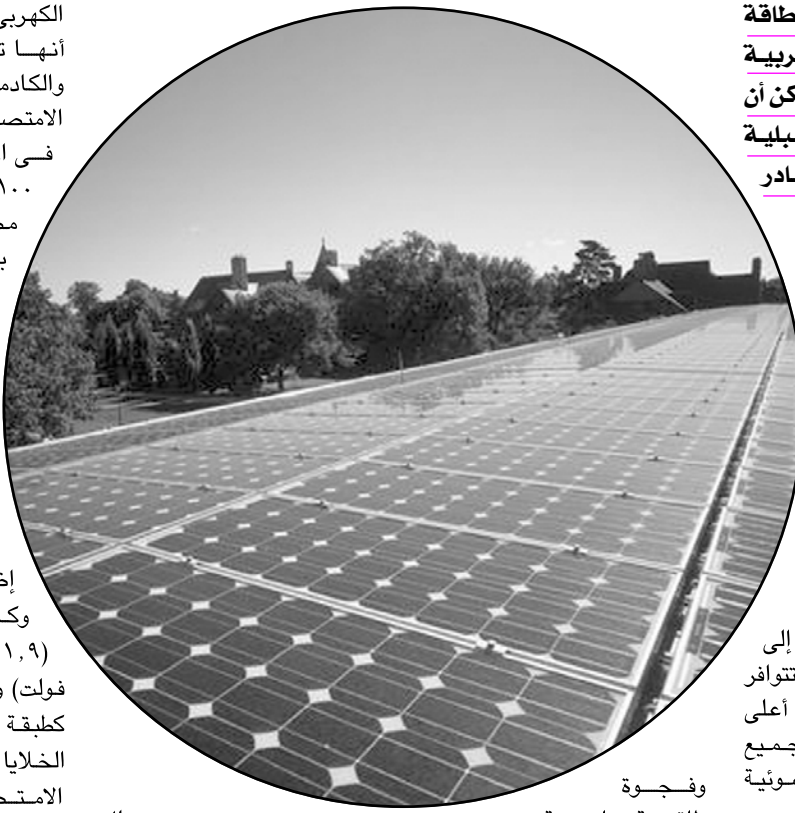
د. أحمد فراج

تتميز بثبات عالٍ وبخصائص كهربية وضوئية

المركبات الشالكوبيريتية وإمكانية الاستفادة منها في مجال الطاقة الشمسية

الكهربى المستمر E_g ، وقد وُجد أنها تقل مع إضافة الزنك والكادميوم. وقد تم قياس الامتصاص والانعكاس والنفاذية فى المدى الموجى (٢٠٠ - ١١٠٠ نانو متر) باستخدام مطياف ضوئى يعمل بالأشعة فوق البنفسجية UV Spectrometer واستخدامها فى حساب الثوابت الضوئية (معامل الانكسار n ومعامل الامتصاص K) وأيضاً تم تعيين الفجوة الطاقية E_g ، التى وجد أنها تقل مع إضافة الزنك والكادميوم وكانت قيمها على الترتيب (١,٩، ١,٧ و ١,٦ إلكترون فولت) وهى مناسبة للاستخدام كطبقة ماصة للضوء فى مجال الخلايا الشمسية. وكان معامل الامتصاص عالياً يصل إلى ٦١٠، بينما يزداد كل من n و k مع إضافة الزنك والكادميوم، وبهذا تم الحصول على مركبات يمكن استخدامها فى مجال الخلايا الشمسية بأقل تكلفة.

وقد تمت دراسة تأثير أشعة جاما على الفجوة الطاقية E_g لتلك المواد مع الجرعات الإشعاعية المختلفة حتى ٧١,٢٥ ميجاراد، وأسفرت تلك الدراسة عن ثبات عالٍ لهذه المركبات فى هذا المدى الإشعاعى، مما يجعلها مناسبة للاستخدام فى المفاعلات النووية وسفن الفضاء.



وفجوة

طاقية مناسبة

تم تحضير تلك المركبات فى صورة Bulk وذلك بالتبريد الفجائى لمصهور تلك العناصر، وفى صورة أغشية رقيقة Thin Films بالتبخير الحرارى، وكانت الأغشية المحضرة فى الحالة الأمورفية، وقد تم التأكد من ذلك عن طريق دراسة حيود الأشعة السينية. وباستخدام جهاز التحليل الحرارى DTA وُجد أن الثبات الحرارى وكذلك قابلية البلورة تزداد مع إضافة الزنك والكادميوم، ومن القياسات الكهربائية تم تعيين طاقة التنشيط

للاستخدام كطبقة ماصة فى الخلايا الشمسية. ونظراً لأن الطرق المتبعة لتحضيره فى الحالة البلورية عالية التكلفة، نجحنا فى تحضيره فى الحالة الأمورفية (غير المتبلرة) مع احتفاظه بخصائصه، ولتحسين الخواص تمت إضافة الزنك Zn والكادميوم Cd للحصول على المركبات الرباعية $Cu_2CdSnSe_4$ ، $Cu_2ZnSnSe_4$ ، (الأكثر ثباتاً)، ومن ثم تمت دراسة الخواص الانتقالية والطبيعية لهذه المركبات.

تعتبر عملية تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربية إحدى الطرق التى يمكن أن تواجه المتطلبات المستقبلية للطاقة، مع تضاد مصادر الطاقة التقليدية.

وتعتبر الخلايا الشمسية المصنعة من الشرائح الرقيقة لأشباه الموصلات من وسائل التكنولوجيا التى يمكن الحصول منها على الطاقة بأقل التكاليف؛ وذلك لقلّة التكلفة المطلوبة لتوفير المواد نفسها، وأيضاً تعطى طاقة نظيفة تحافظ على البيئة.

وقد تم التوجه حديثاً إلى البحث عن مواد مستحدثة تتوافر بنسب عالية ولها كفاءة أعلى كمواد شبه موصلة فى جميع التطبيقات الكهربائية والضوئية والكهروضوئية.

ومن تلك المواد: المركبات الشالكوبيريتية الثلاثية، التى تحتوى على عناصر المجموعة الأولى Cu، والمجموعة الرابعة Si، Ge، Sn، والمجموعة السادسة S، Se، Te من الجدول الدورى؛ حيث تتميز تلك المواد بخصائص كهربية وضوئية تجعلها ملائمة لكثير من التطبيقات التكنولوجية الحديثة، ومن أهمها الخلايا الشمسية.

وقد قمنا بتحضير المركب الثلاثى Cu_2SnSe_4 الذى يمتاز بمعامل امتصاص ضوئى عالٍ