

Title	Influence of Laser Energy on the Structural, Optical, and Electrical Properties of Cadmium Telluride Thin Films تأثير طاقة الليزر على الخواص التركيبية والبصرية والكهربائية لأغشية كادميوم تيلورايد الرقيقة
Supervisor	Prof. Dr. Mohamed Hassan Eisa
Student	Ahmed Bin Salah Albediwi
Abstract	Cadmium telluride (CdTe) thin films deposited on silicon (Si) substrates are used in many optoelectronic and photovoltaic applications due to their good structural, optical, and electrical properties. In this work, the effect of laser energy on the structural, optical, and electrical properties of CdTe thin films deposited on silicon substrates was investigated using three laser energy values of 140, 180, and 220 mJ. The changes resulting from laser treatment were analyzed using several characterization techniques. The results showed that increasing laser energy improves crystal and increases the grain size of the films, indicating a reduction in structural defects. X-ray diffraction (XRD) analysis confirmed that the films are polycrystalline, with changes in peak intensity depending on the applied laser energy. In XRD, sharper and stronger diffraction peaks usually mean the atoms are arranged more regularly. Better atomic ordering equals better crystallinity. If laser energy increases and the XRD peaks become stronger/narrower, that suggests the crystal quality improved. UV–Vis spectroscopy was used to study the optical absorption and to estimate the optical band gap. Optical measurements showed variations in optical absorption and optical band gap, which are attributed to improvements in the microstructure of the films. In addition, the electrical properties of CdTe/Si photodetectors

	were examined using dark current–voltage (I–V) measurements, where changes in leakage current and rectifying behavior were observed with increasing laser energy. These results indicate that laser treatment is an effective method for improving the properties of CdTe thin films, enhancing their potential for optoelectronic and photovoltaic applications.
المخلص باللغة العربية	تُستخدم الأغشية الرقيقة من تيلورايد الكاديوم (CdTe) المترسبة على ركائز السيليكون (Si) في العديد من التطبيقات البصرية الإلكترونية والخلايا الكهروضوئية، وذلك بسبب خصائصها التركيبية والبصرية والكهربائية الجيدة. في هذا العمل، تمت دراسة تأثير طاقة الليزر على الخصائص التركيبية والبصرية والكهربائية لأغشية CdTe الرقيقة المترسبة على ركائز السيليكون باستخدام ثلاث قيم لطاقة الليزر: 140 و 180 و 220 ملي جول. تم تحليل التغيرات الناتجة عن المعالجة بالليزر باستخدام عدة تقنيات توصيف. أظهرت النتائج أن زيادة طاقة الليزر تؤدي إلى تحسين التبلور وزيادة حجم الحبيبات في الأغشية، مما يشير إلى انخفاض العيوب التركيبية. كما أكد تحليل حيود الأشعة السينية (XRD) أن الأغشية متعددة التبلور، مع حدوث تغيرات في شدة القمم تبعًا لطاقة الليزر المطبقة. في تحليل XRD، فإن قمم الحيود الأكثر حدة وقوة تعني عادةً أن الذرات مرتبة بشكل أكثر انتظامًا، وبالتالي فإن تحسن انتظام الذرات يدل على تحسن التبلور. وعندما تزداد طاقة الليزر وتصبح قمم XRD أقوى وأضيق، فإن ذلك يشير إلى تحسن جودة البلورات. استُخدمت مطيافية الأشعة فوق البنفسجية–المرئية (UV–Vis) لدراسة الامتصاص البصري وتقدير فجوة الطاقة البصرية. وأظهرت القياسات البصرية تغيرات في الامتصاص البصري وفجوة الطاقة البصرية، ويُعزى ذلك إلى التحسن في البنية المجهرية للأغشية. بالإضافة إلى ذلك، تم فحص الخصائص الكهربائية لكواشف الضوء CdTe/Si باستخدام قياسات التيار–الجهد (I–V) في الظلام،

	حيث لوحظت تغيرات في تيار التسرب وسلوك التقويم مع زيادة طاقة الليزر. تشير هذه النتائج إلى أن المعالجة بالليزر تُعد طريقة فعالة لتحسين خصائص أغشية CdTe الرقيقة، مما يعزز من إمكاناتها في التطبيقات البصرية الإلكترونية والخلايا الكهروضوئية.
--	--