

دراسة الثوابت البصرية كدالة لدرجة حرارة التلدين والسلك  
لأغشية (CdO) الرقيقة

رسالة مقدمة الى

كلية التربية – ابن الهيثم – جامعة بغداد

كجزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الفيزياء

من قبل

مصطفى قحطان مصطفى الحبيب

(بكلوريوس في علوم الفيزياء ، ١٩٩١)

باشراف

أ.د سمير عطا مكي

## الخلاصة

تم في هذا البحث دراسة الخواص التركيبية والبصرية والثوابت البصرية، كدالة لتغير السمك  $[4 \pm (250 \leq t \leq 450)]$  nm ، ودرجة حرارة التلدين  $(375, 425, 475) ^\circ\text{C}$  عند زمن ثابت مقداره ساعة واحدة، لجميع اغشية (CdO) المرسبة على قواعد زجاجية بدرجة حرارة الغرفة، وبمعدل ترسيب مقداره:  $(10 \pm 2) \text{ nm s}^{-1}$  ، باستخدام تقنية التبخير الحراري الفراغي. وظهرت نتائج حيود الاشعة السينية ان جميع اغشية (CdO) المحضرة ذات تركيب متعدد التبلور، ومن النوع المكعب (Fcc)، والاتجاه السائد هو (111)، وان مقدار الحجم الحبيبي يزداد مع زيادة درجة حرارة التلدين والسمك. وتم ايضا دراسة نتائج فحوصات مجهر القوى الذرية (AFM)، من قيمتي (RMS) و(RA)، حيث ان زيادة النمو الحبيبي يزداد بزيادة السمك والمعاملات الحرارية. وتم دراسة الخواص البصرية في استخراج قيم الامتصاصية والنفاذية والانعكاسية، لجميع اغشية (CdO) المحضرة لمدى الاطوال الموجية (400 - 1100 nm). والنفاذية للاغشية هي حوالي (68%) وتقل على نحو جيد كلما ازداد السمك ودرجة حرارة التلدين، ضمن منطقتي: الطيف المرئي (VIS) والمنطقة تحت الحمراء القريبة (NIR).

وتم حساب فجوة الطاقة للانتقالات الالكترونية المباشرة (المسموحة والممنوعة)، مع عدم حدوث انتقالات الالكترونية غير مباشرة لمعظم اغشية (CdO) المحضرة. وكانت قيمة فجوة الطاقة البصرية تقع ضمن المدى (2.22 - 2.25) eV، وان بعض النماذج اثرت فيها العيوب وان المعاملات الحرارية ادت الى تقليل تلك العيوب. واما معامل الامتصاص فانه يمتلك قيمة عالية مقدارها  $10^5 \text{ cm}^{-1}$  لجميع الاغشية المحضرة، وهذا يدل على امكانية حدوث انتقالات الكترونية مباشرة. ثم تم دراسة وحساب ثابت العزل الكهربائي بجزئيه (الحقيقي والخيالي) والثوابت البصرية: (معامل الامتصاص، معامل الخمود، معامل الانكسار). وكان للاسماك تاثير اقل على الاغشية المحضرة من المعاملات الحرارية (التلدين)، لان درجات حرارة التلدين - وخاصة درجتى الحرارة  $(425, 475) ^\circ\text{C}$  - ادت الى تقليل العيوب التركيبية وزيادة في الانتظام البلوري لاغشية (CdO) المحضرة.

*Republic of Iraq  
Ministry of Higher Education  
And Scientific Research  
University of Baghdad  
College of Education Ibn Al-Haitham*



**STUDY OF THE OPTICAL CONSTANTS AS A FUNCTION  
OF THE ANNEALING TEMPERATURE  
AND THE THICKNESS FOR CdO THIN FILMS**

**A THESIS**

**SUBMITTED TO COLLEGE OF EDUCATION IBN AL-HAITHAM  
UNIVERSITY OF BAGHDAD IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN  
PHYSICS**

**BY**

**MUSTAFA QAHTAN MUSTAFA AL-HABEEB**

**B. Sc. (1991)**

**SUPERVISOR**

**Prof. Dr. SAMIR ATA MAKI**

**2011 A.D.**

**1432 A.H.**

## Abstract

In this thesis, studied the structural, optical properties, and optical constants have been studied as a function of different thicknesses  $[(250 \leq t \leq 450) \pm 4]$  nm, and the annealing temperature (375,425,475) °C, for the constant time at one hour of the CdO thin films deposited on the substrate of glass at room temperature, and at a rate of deposition  $(10 \pm 2)$  nm  $s^{-1}$ , by evaporation thermal vacuum technique. The results of X-ray diffraction showed that all the CdO films prepared with installation of polycrystalline structure, type the cube (Fcc), and the preferential orientation (111) plane. That is an amount of grain size increases with the increase annealing temperature and thickness. Also studied the results of tests atomic force microscope (AFM) from the values of (RMS) and (RA), where the particle growth increases with thickness and heat treatment. Absorbance, transmittance and reflectivity for all the CdO films prepared for the wavelengths (400-1100) nm, have been studied the transmittances of the films are about (68%) and decreased dramatically by increase of the thickness and annealing temperature, within the regions of the visible spectrum (VIS) and the near infrared (NIR). Energy gap for direct electronic transitions (allowed and forbidden), with non-electronic transitions indirectly for most of the (CdO) films prepared were calculated.

The value of the optical energy gap within the range (2.22 – 2.25) eV, and that some of the samples affected by the defects and that the thermal treatment led to reduce the temperature of those disadvantages. The absorption coefficient has greater than the  $(10^5)$   $cm^{-1}$  of all the films prepared, and that evidence of direct electronic transitions. We have been calculated dielectric constant by two parts (real and imaginary) and optical constants: (absorption coefficient, extinction coefficient, refractive index). The thickness has less effect on films prepared from heat treatment, because the annealing temperature, especially of degree (425 and 475) °C, which is led to reduce the structural defects and an increase in the regularity of crystalline CdO films prepared.