



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد
كلية التربية / ابن الهيثم

دراسة الخواص التركيبية والبصرية لأغشية CdO المشوبة بـ Sn

والمحضرة بتقنية التبخير الحراري في الفراغ

رسالة مقدمة إلى

كلية التربية / ابن الهيثم، جامعة بغداد

وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في الفيزياء.

من قبل

طاهر حمد محمود

بكالوريوس فيزياء

2006

بإشراف

أ.د. علية عبد المحسن شهاب

دُرست في هذا البحث الخواص التركيبية والبصرية لأغشية أكسيد الكاديوم النقية (CdO) المحضرة بطريقة التبخير الحراري في الفراغ ، وذلك بترسيب معدن الكاديوم النقي على قواعد من الزجاج بدرجة حرارة الغرفة (300K) وبسمك (400±30) nm وبمعدل ترسيب (1.1±0.1) nm/sec) ومن ثم أكسدة أغشية الكاديوم المحضرة (Cd) بدرجة حرارة (623K) لمدة ساعة كاملة بوجود الهواء .

كذلك أجريت دراسة تأثير التشويب بالقصدير (Sn) بالنسب (1,2,3)% وبدرجة حرارة أساس (473K) على الخواص التركيبية والبصرية لأغشية أكسيد الكاديوم النقية ، فضلاً عن دراسة أثر التلدين بدرجات الحرارة (373, 473 , 573, 673) K على الخواص التركيبية لأغشية أكسيد الكاديوم المشوبة بالقصدير بنسبة (3%) ، باعتبارها كانت أفضل نسب التشويب المختارة من حيث قيمة فجوة الطاقة البصرية والحجم الحبيبي .

أظهرت نتائج قياسات حيود الأشعة السينية أن جميع الأغشية المحضرة (بنوعها النقي والمشوب) كانت ذات تركيب بلوري متعدد التبلور ومن النوع المكعب مع هيمنة النمو بالاتجاه [111] لكافة الأغشية المحضرة وحدوث نقصان في شدة القمة المميزة بالاتجاه السائد [111] وتناقص واضح يظهر في معدل الحجم الحبيبي بزيادة نسب التشويب لغاية (43nm) عند النسبة (3%) والتي عند تلدينها بدرجات الحرارة (373 , 473, 573, 673) K وجد أن معدل الحجم الحبيبي يستمر في التناقص بشكل واضح لغاية (14.94 nm) عند درجة حرارة تلدين (673K) .

كذلك دُرست في هذا البحث الخواص البصرية للأغشية المحضرة كافة (بنوعها النقي والمشوب) كإيجاد قيمة فجوة الطاقة البصرية للانتقالات الالكترونية المباشرة وغير المباشرة بنوعها ، وكذلك حساب ودراسة معامل الامتصاص والانعكاسية من خلال تسجيل طيفي الامتصاصية والنفاذية للأغشية المحضرة ضمن مدى الأطوال الموجية (400-1100) nm ، إذ تبين أن الانتقالات الالكترونية المباشرة كانت هي السائدة ضمن ظروف الدراسة الحالية ، وأن قيمة فجوة الطاقة البصرية للأغشية النقية كانت مساوية إلى (2.15eV) بالنسبة للانتقال المباشر المسموح ، ثم تبدأ بالتناقص بزيادة نسب التشويب بالقصدير لغاية (1.925eV) لنسبة التشويب (3%) .

شملت نتائج القياسات البصرية - أيضاً - حساب الثوابت البصرية المتمثلة بـ (معامل الانكسار، ومعامل الخمود ، وثابت العزل الكهربائي بجزأيه الحقيقي والخيالي) والتي منها وجد بأن منحنيات معامل الانكسار ومعامل الخمود كانت مشابهة لسلوك منحنيات طيف الانعكاسية ومعامل الامتصاص طبقاً لطبيعة العلاقات القائمة بينهما .

Abstract

In this research , we study the structural and optical properties of pure Cadmium Oxide (CdO) thin films , which prepared by thermal evaporation under vacuum method , where Cadmium Pure metal was deposited on glass substrate in room temperature (300K) at thickness (400 ± 30) nm with deposition rate (1.1 ± 0.1) nm/sec and then we Oxidation prepared Cadmium Films in temperature (623 K) for one hour with exist air flow .

Also we study the influence of doping by Tin metal (Sn) with different ratios (1,2,3) % at substrate temperature (473K) on the structural and optical properties of pure Cadmium Oxide (CdO) thin films , furthermore we study the influence of annealing process with different temperature (373 , 473 , 573 , 673)K on the structural properties of (3%) Sn doped , because it was the best doping ratios in the value of optical energy gap and grain size .

X - Ray diffraction pattern showed that all prepared films (undoped and Sn-doped) are polycrystalline and have cubic kind with preferred orientation along [111] plane for all doped and undoped films and involved that , decreasing in Intensity of peak at prevalent orientation [111] , and decreasing with apparent Shape in the average grain size when increase the ratio of Sn in the films dopant until (43nm) at ratio (3%) which when annealing it at different temperature (373, 473,573, 673) K , we found the average grain size will be continuously decreasing With apparent shape until (14.94 nm) at annealing temperature (673K) .

This research involved also , the study of optical properties for all films Prepared (pure and Sn-doped) such as calculate the value of optical energy gap for both direct and indirect transition , the absorption coefficient and reflectance spectra ,during recorded the absorptance and transmittance spectra for all prepared films in the range of (400- 1100) nm , the optical constants which represented by (refractive index , extinction , coefficient and dielectric constant in its two parts) are also calculated in this research .

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



**Study of Structural and Optical Properties Of
CdO Thin Films Doped with Sn by Thermal Evaporation
Under Vacuum Technique**

*A thesis
Submitted to the College of Education / Ibn Al-Haitham
Baghdad University in Partial Fulfillment of
The Requirements for the Degree of Master
In Physics
By*

Tahir H. Mahmoud
B.Sc. 2006

*Supervised by:
Prof. Dr. Alia Abdul Muhsen Shehab*

2011A.H.

1432A.D.