جامعة الموصل

كلية التربية للعلوم الصرفة

تحضير ودراسة الخصائص البصرية والتركيبية لأغشية SnO_2 النقية والمطعمة بالأنتيمون والمحضرة بطريقة الترسيب البخاري الكيميائي (APCVD)

قصي عبد الحميد الياس

رسالة ماجستير

الفيزياء

بإشراف

الأستاذ المساعد

الدكتورة سناء محمود الدليمي

1440 هـ

2018 م

الخلاصة :

تمت دراسة الخصائص البصرية والتركيبية لأغشية ثنائي أوكسيد القصدير النقي SnO_2 و المطعم بالأنتيمون SnO_2 : Sb والمحضرة على أرضيات زجاجية بتقنية الترسيب البخاري الكيميائي تحت الضغط الجوي (APCVD) . تراوحت تراكيز الأنتيمون ما بين (Sb wt% = 1% – 5%) بتدريجات مختلفة طبقا لمتطلبات هذه الدراسة . بينت القياسات البصرية بأن النفاذية تنخفض مع زيادة تركيز Sb وأن قيمة فجوة الطاقة تغيرت بشكل طفيف بالزيادة أو النقصان بزيادة تركيز Sb , إذ قيمتها لغشاء ثنائي أوكسيد القصدير النقي (Eg=3.985 eV) بينما كانت (Eg=4.015 eV) عند نسبة التطعيم (Sb wt%= 1%) . أظهرت قياسات حيود الأشعة السينية (XRD) بأن الأغشية المحضرة ذات تركيب متعدد البلورات ولديها نظام بلوري رباعي وأن اتجاه النمو المفضل لحبيباتها هو (110) عدا عند نسبة التطعيم (Sb wt%=3%) فالنظام السائد لبنية حبيبات الغشاء هو تركيب بلوري مكعبي واتجاه النمو المفضل هو (111) . وأن حجم الحبيبات لجميع العينات تراوح ما بين (24–52 nm) . أظهرت الفحوصات المورفولوجية (AFM) و (SEM) بأن حبيبات سطح الأغشية ذات شكل قضبان هرمية وأن مورفولوجية سطح الغشاء تعتمد بقوة على نسبة تركيز Sb . تراوح سمك الأغشية المحضرة ما بين (400–450 nm) . أفضل خواص بصرية وتركيبية كانت لغشاء (SnO_2: Sb) عند نسبة التطعيم (Sb wt%=1.1%) إذ معدل النفاذية (75%) و فجوة الطاقة (Eg=3.96 eV) أما حبيبات سطح الغشاء فكانت ناعمة ذات شكل قضبان هرمية بحافات حادة وموزعة بشكل متجانس جدا بالمقارنة مع نماذج التطعيم الأخرى ومقدار متوسط الجذر التربيعي لخشونة السطح (RMS=5.98) .

Abstract :

The optical and structural properties of thin films for pure tin oxide SnO_2 and antimony doped tin oxide (SnO_2: Sb) deposited onto glass substrates by using atmospheric pressure chemical vapor deposition technique (APCVD) , have been studied . Antimony concentrations varied between (Sb wt% = 1% - 5%) , With different step increments for concentration according to the requirements of this study . Optical measurements showed that transmittance decreased with increased Sb concentration and that the value of the energy gap changed slightly by increasing or decreasing the Sb concentration , where its value for pure tin oxide thin film (Eg = 3.985 eV) and the highest value was (Eg = 4.015) at the concentration of (Sb wt% = 1%). XRD measurements showed that the prepared thin films were polycrystalline and had tetragonal crystal structure and the preferred orientation of growth for grains is (110) except at the concentration of (Sb wt% = 3%) the dominant structure for the grains of film is a cubic crystal structure and the preferred growth orientation is (111) . The grain size of all samples ranged between (24-52 nm) . The morphological analyzes (AFM) and (SEM) showed that the films surface granules have pyramidal rods shape and that films surface morphology strongly depends on the Sb concentration . The thickness of the prepared thin films ranged from (400-450 nm) . The best optical and structural properties are for the (SnO_2: Sb) film at the concentration (Sb wt% = 1.1%) where the average transmittance (75%) and the energy gap (Eg = 3.96 eV) , while the film surface granules were small in size and had the shape of pyramidal rods with sharp edges and were very uniformly distributed compared to other samples and the value of root mean square roughness (RMS = 5.98).

University of Mosul

College of Education

For Pure Science

Preparation and Study of the Optical and Structural Properties of Pure and Antimony Doped SnO_2 Films Prepared by Chemical Vapor Deposition (APCVD)

Qusay Abd Alhameed Alyas

M.Sc Thesis

Physics

Supervised by

Assist.Prof.

Dr. Sanaa Mahmood Al-Delaimy

2018 A.D **1440 A.H**