جامعة الموصل

كلية التربية للعلوم الصرفة

الخصائص الفيزيائية للتراكيب المايكروية-النانوية لاوكسيد الخارصين المطعم بالمغنيسيوم بتقنية الترسيب بالحمام الكيميائي

مانع محمد خليف دهلوس الشمري

رسالة ماجستير

الفيزياء

بأشراف

الأستاذ

الدكتور رعد احمد رسول

١٤٤٤ هـ

٢٠٢٢ م

الخلاصة

الهدف من الدراسة هو انماء تراكيب مايكروية–نانوية من اوكسيد الخارصين المطعم بالمغنيسيوم بتقنية الترسيب بالحمام الكيميائي Chemical Bath Deposition (CBD) ، تم تحضير هذه التراكيب على قواعد زجاجية بعد تنظيفها وقد استخدمت الطريقة الوزنية لقياس سمك تلك التراكيب باستخدام ميزان الالكتروني ذو حساسية عالية لوزن تلك التراكيب قبل وبعد الترسيب، وبعد ذلك روسبت هذه التراكيب على القواعد الزجاجية وتم فصلها لثلاث مراحل بالنسبة للتراكيب النقية من(ZnO,MgO) حسب ما هو موضح في طريقة العمل في الفصل الثالث تمت دراسة خصائصها البصرية والتركيبية ولثلاث مراحل فصل، إذ إشتملت الخصائص البصرية على قياس طيف النفاذية لها ولمدى طيفي nm(320-800) باستخدام جهاز المطياف(UV-VIS)، وقد أظهرت النتائج اختلاف النفاذية مع مراحل فصل التراكيب، كذلك تم حساب الإمتصاصية والإنعكاسية والثوابت البصرية الأخرى وإيجاد قيم فجوة الطاقة التي لوحظ أن قيمها تراوحت مابينeV(3-2.6) لمراحل الفصل الثلاث. اما الخصائص التركيبية للتراكيب تم دراستها من خلال إستخدام حيود الأشعة السينية (XRD) بينت النتائج أن التركيب البلوري لجميع التراكيب المايكروية/النانوية من أوكسيد الخارصينZnO كانت متعدد التبلور(Polycrystalline) ومن النوع السداسي(Hexagonal) بالنسبة للمرحلة الفصل الاولية ، اما المرحلة الثانية والثالثة لوحظ انخفاض بالشدة للدلالة على ظهور اطوار جديدة وغير متبلورة تم حساب الحجوم الحبيبية للاغشية جميعها من خلال معادلة (شيرر)، وجد أنه قد ازداد مع زيادة مراحل الفصل الذي تراوح مابين nm(210–120)، وكانت نتائج حيود الأشعة السينية (XRD) للتراكيب المايكروية/النانوية لـ MgO أنها ذات تركيب بلوري من النوع المكعب cubic بالنسبة للمرحلة الاولية للفصل اما المرحلة الثانية والثالثة فقد ظهر تركيب غير متبلور حسب طيف حيود الاشعة السينية ، تم استخدام المجهر الإلكتروني الماسح (SEM) الذي بواسطته تبين أن الأغشية ذات تراكيب واحجام مختلفة(مربعة ، دائرية و معينية) مع وجود العيوب البلورية ومع اجراء المرحلة الثانية والثالثة لفصل التراكيب تبدا هذه الحبيبات بالتكتل والالتحام لدلالة على العيوب البلورية المتكونة نتيجة لزيادة الحجم الحبيبي. كذلك شملت الدراسة تأثير نسب التطعيم (20% و 80%) لكل من أوكسيد (ZnO,MgO) وبشكل متعاقب وقد تم تلدين المرحلة الاولى من التراكيب المايكروية/النانوية المطعمة بدرجات حرارية مختلفة

الخلاصة

(350,300,250,200)°C على الخصائص البصرية والتركيبية لهذه الأغشية وقد تضمنت الخصائص البصرية قياس طيف النفاذية وللمدى طيفي (320–800)nm وتبين أن النفاذية (49.7%- 96.5%) قد إزدادت مع مرحلتي فصل نسب التطعيم، أما بعد إجراء عملية التلدين الحراري وجد أن النفاذية (55.8%-82.6%) اختلفت مع زيادة درجات الحرارة. كما تم حساب قيم فجوة الطاقة وجدت بانها قد إزدادت(2.81, 3.1)eV مع نسب التطعيم لمرحلتي الفصل ، أما مابعد التلدين الحراري فان قيمتها تذبذبت مابين (2.79, 2.2, 2.99, 2.95)eV مع زيادة درجة الحررة. أما صور المجهر الإلكتروني الماسح (SEM) فقد أظهرت تغيراً في التركيب البلوري وظهور اطوار جديدة مع مراحل الفصل للتراكيب المطعمة، أما بعد التلدين الحراري للمرحلة الاولية من التطعيم فنلاحظ بان التلدين اثر سلباً على التركيب البلوري لتلك التراكيب المايكروية/النانوية وظهور تراكيب باشكال مختلفة .

ABSTRACT

The objective of the study is to grow micro/nanostructures of zinc oxide doped with magnesium by chemical bath deposition (CBD) technique. These structures were prepared on glass bases after they were cleaned. The gravimetric method was used to measure the thickness of these structures using an electronic balance with a high sensitivity to weigh these structures before and after. Sedimentation, and then these structures were deposited on the glass bases and separated into three stages for the pure compositions of (ZnO, MgO) as shown in the method of work in the third chapter. It has a spectral range of (800-320) nm using a spectrometer (UV-VIS), and the results showed a difference in transmittance with the phases of separating the structures, as well as the calculation of absorbance, reflectivity and other optical constants and finding the values of the energy gap, whose values ranged between eV (3-2.6) for a three-stage separation. The structural properties of the structures were studied by using X-ray diffraction (XRD). The results showed that the crystal structure of all the micro/nano structures of ZnO was polycrystalline and hexagonal for the initial separation stage, while the second and third stages were observed A decrease in intensity to indicate the emergence of new and amorphous phases. The grain sizes of all the films were calculated by (Scherer's equation), and it was found that it increased with the increase of the separation phases, which ranged between (210-120 nm), and the results of X-ray diffraction (XRD) for the microstructures were The nanoparticles of MgO have a crystal structure of cubic type for the initial phase of the separation, as for the second and third phase, an amorphous structure appeared according to the X-ray diffraction spectrum, a scanning electron microscope (SEM) was used, by which it was found that the films have different structures and sizes (square , circular and rhombic) with the presence of crystal defects and with the conduct of the second and third stages to separate the structures, these grains begin to agglomerate and coalesce to indicate the crystal defects formed as a result of wear The granular size.The study also included the effect of grafting ratios (20% and 80%) for each of the oxide (ZnO, MgO) sequentially. The first stage of the grafted micro/nanostructures was annealed at different temperatures $(350,300,250,200)^{o}$Con the optical and structural properties For these films, the optical properties included measuring the transmittance spectrum and the spectral range (800-320 nm) and it was found that the transmittance (49.7%-96.5%) increased with the two stages of separation of the grafting ratios, but after

ABSTRACT

performing the thermal annealing process it was found that the transmittance (82.6%-55.8%)) varied with increasing temperatures. The values of the energy gap were also calculated and found that it increased (2.81, 3.1)eV with the grafting ratios for the two phases of the separation, while after thermal annealing, its value fluctuated between (2.79, 2.2, 2.99, 2.95) eV with increasing temperature. As for the scanning electron microscope (SEM) images, they showed a change in the crystal structure and the emergence of new phases with the separation stages of the grafted structures. After the thermal annealing of the initial stage of grafting, we note that the annealing negatively affected the crystal structure of those micro/nanostructures and the emergence of structures in different shapes .

University of Mosul
College of Education
For Pure Science

Physical features of magnesium doped zinc oxide micro-nanostructures prepared by chemical bath deposition technique.

Manea Mohammed Khlaif Dahlos Al-Shammeri

M.Sc. Thesis
Physics

Supervised by
Assist. Prof.
Dr. Raad Ahmed Rasool

2022 A. D. 1444 A. H.