الخصائص الكهربائية والضوئية والتركيبية للزنك اوكسيد المطعم بالبوتاسيوم

إعداد

نورة عبدالعزيز أحمد الصايغ

رسالة مقدمه لاستكمال متطلبات الحصول على درجة الماجستير في العلوم

(الفيزياء/ فيزياء أشباه موصلات)

إشراف

د. ليلى عبدالعزيز الخطابي

كلية العلوم

جامعة الملك عبدالعزيز

المملكة العربية السعودية

١٤٤٤هـ/٢٠٢٢م

المستخلص

يعد أكسيد الزنك أحد أهم مركبات أشباه الموصلات وذلك لخصائصه الفريدة التي جعلته مفيدًا في العديد من التطبيقات. في هذه الدراسة تم تصنيع أكسيد الزنك المطعم بالبوتاسيوم بنسب مختلفة باستخدام المواد التالية: كلوريد الزنك، هيدروكسيد البوتاسيوم وكلوريد البوتاسيوم باستخدام طريقة محلول-هلام.

تم توصيف العينات ودراسة خصائصها باستخدام حيود الأشعة السينية (XRD) وامتصاص الأشعة فوق البنفسجية والمرئية (Uv-vis spectroscopy) والماسح المجهري الإلكتروني (SEM) وامتصاص الأشعة الضيائية (Pl spectroscopy) كما تم استخدام تحليل رامان الطيفي (Raman spectroscopy). تؤكد النتائج تكون أكسيد الزنك المطعم بالبوتاسيوم بهياكل بلورية سداسية. تم حساب حجم البلورة باستخدام معادلة شيرير من البيانات المستخرجة من حيود الأشعة السينية. كما تم حساب فجوة الطاقة الضوئية باستخدام معادلة تاوك وتبين أنها زادت عند تطعيم أكسيد الزنك بالبوتاسيوم. هذه النتائج تجعل أكسيد الزنك المطعم بالبوتاسيوم جيدًا في التطبيقات المستقبلية وخصوصًا في التطبيقات الإلكتروضوئية.

الكلمات المفتاحية: أكسيد الزنك، حيود الأشعة السينية، وامتصاص الأشعة فوق البنفسجية والمرئية، الماسح المجهري الإلكتروني، تحليل رامان الطيفي.

STRUCTURAL, OPTICAL AND ELECTRICAL PROPERTIES OF K DOPED ZnO

By

Norah Abdulaziz Ahmed Alsayegh

A thesis submitted for the requirements of the degree of Master of Science in (Physics/Semiconductor)

Supervised By

Dr. Lila Abdulaziz Alkhattaby

FACULTY OF SCIENCES

KING ABDULAZIZ UNIVERSITY

SAUDI ARABIA

1444H – 2022G

Abstract

ZnO is one of the most interesting semiconductor compounds due to its unique properties that make it excellent in many applications. Sol-gel method was applied for synthesize of Potassium doped ZnO NPs, using $ZnCl_2$, KOH and KCl as starting materials. The characterization of the morphology and the structure was done by using X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM) and Raman spectroscopy. UV-Visible absorption and photoluminescence spectroscopy (Pl) have also been used to investigate the optical properties. The result of XRD confirms the formation of ZnO with the hexagonal crystal structure. Also, we calculated the average crystallite size by using Scherrer equation. The morphology of ZnO was studied by SEM, which illustrated that the NPs have a hexagonal shape but in high concentrations, some particles showed a tetrahedral shape. The optical bandgap of $Zn_{1-x}K_xO$ (x=0.01, 0.02, 0.03, 0.04, 0.10, 0.20 and 0.30) samples are greater than the bandgap of pure ZnO as shown in Uv-vis spectroscopy results. Pl results show that K-doped ZnO emission peaks shift to higher energy which is attributed to the increase of the bandgaps in K-doped ZnO NPs.. Raman studies confirm our prepared ZnO samples have hexagonal wurtzite structure. Finally, these results make K-doped ZnO NPs have good properties, make them promising for future applications specially in optoelectronic devices.

Key words: K doped ZnO, X-ray spectroscopy, UV-Vis spectroscopy, Photoluminescence spectroscopy, Scanning electron microscopy, Raman spectroscopy.