

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การเตรียมและการหาลักษณะเฉพาะของอิเล็กโทรดของ
ออกไซด์ผสมซิงก์ออกไซด์-เซอร์โคเนียมไดออกไซด์ที่
มีโครงสร้างนาโนสำหรับเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสียอมไว
แสงที่มีประสิทธิภาพ

ผู้เขียน

นายปริญญา สาเพชร

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภาพ ชูพันธ์

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเตรียมสารกึ่งตัวนำโดยใช้ ZnO ผสมกับ ZrO_2 มีเปอร์เซ็นต์โมลเป็น 0, 3, 5 และ 7 แล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ $800^\circ C$ เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จากนั้นนำสารกึ่งตัวนำที่ได้นำไปวิเคราะห์ด้วยระบบวัดสเปกตรัมทางแสงย่านอัลตราไวโอเล็ตและที่ตามองเห็น เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เพื่อศึกษาคุณสมบัติ การสะท้อนแสงปรากฏว่าของผสมมีค่าการสะท้อนแสงอยู่ที่ 380 นาโนเมตร และนำไปคำนวณหาค่าช่องว่างแถบพลังงานได้ $3.37-3.59 eV$ ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์พบว่า ของผสมผสมกันอยู่อย่างอิสระ และเมื่อคุณลักษณะพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าลักษณะพื้นผิวมีลักษณะคล้ายๆกันคือมีลักษณะเป็นรูพรุน มีขนาดอนุภาคระหว่าง $76.18 - 101.86$ นาโนเมตร ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขการผสม หลังจากนั้นนำสารกึ่งตัวนำสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสียอมไวแสง โครงสร้างของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสียอมไวแสงประกอบด้วย กระจกนำไฟฟ้า สารกึ่งตัวนำสียอมไวแสง อิเล็กโทรไลต์ เคาร์เตอร์อิเล็กโทรด ได้ศึกษาการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าและคุณลักษณะเซลล์เคมีไฟฟ้า ภายใต้เครื่องจำลองแสงอาทิตย์ความเข้มแสง 100 mW/cm^2 พบว่าประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดสียอมไวแสงที่มี ZrO_2 ผสม 5 โมลเปอร์เซ็นต์มีค่ามากที่สุดที่ 1.04 เปอร์เซ็นต์ ค่ากระแสต่อพื้นที่ 3.70 mA/cm^2 ความต้านทานพื้นผิว 50.40Ω เปรียบเทียบกับ ZnO เป็นสารกึ่งตัวนำ มีประสิทธิภาพ 0.92 เปอร์เซ็นต์ ค่ากระแสต่อพื้นที่ 3.12 mA/cm^2 ความต้านทานพื้นผิว 58.38Ω การปรับปรุงประสิทธิภาพอาจอธิบายได้โดยการเพิ่มความพรุนและความพรุนที่เหมาะสมสามารถเกิดขึ้นได้ใน photoelectrode ZnO- ZrO_2 ผสม 5 เปอร์เซ็นต์ โดยโมล ZrO_2

Thesis Title	The Preparation and Characterization of Nanostructured Zinc Oxide Zirconium Di-Oxide Mixed Oxide Electrode for Efficient Dye-sensitized Solar Cell
Author	Mr.Parinya Saphet
Degree	Master of Science (Applied Physics)
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr.Supab Choopun

Abstract

In this work, semiconductors for dye-sensitized solar cell (DSSCs) application were prepared by using ZnO mixed with different percentage of mole of ZrO₂ such as 0, 3, 5 and 7% mol and then heated at 800^oC in normal atmosphere for 8 hr. Through a detailed spectrum of ultraviolet light diffraction, x-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM). The reflective properties of the mixture showed that the reflectance at 380nm and the energy band gap between 3.37 to 3.59 eV. XRD showed that mixed combinations are independent. On the surface, it was found that the surface look like spongy. Size of particles between 76.18 to 101.86 nm which depended the mixing conditions. The structures of DSSCs were compound with dye sensitized glass contains conductive semiconductor, dye electrolyte and counterelectrode. The conversion of light energy into electrical energy and electrochemical cell characteristics were studies under solar simulator light intensity of 100 mW/cm². It was found that the performance of DSSCs with 5% mol of ZrO₂ mixed exhibited the best performance with power conversion efficiency of 1.04% the current density of 3.70 mA/cm² and the resistant surface of 50.40 Ω. Then, compared with a ZnO semiconductor, power conversion efficiency of 0.92%, the current density of 3.12 mA/cm² and the resistant surface of 58.38Ω. The improve performance can be explain by the increasing of porosity, that can be happen right in photoelectrode ZnO- ZrO₂ mixed 5% mol of ZrO₂.