

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

อิทธิพลของสารเจือปนิกเกิลและโคบอลต์ต่อสมบัติทางแสงและการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงของ
อนุภาคซิงค์ออกไซด์ที่เตรียมด้วยวิธีทางเคมีสารละลาย

Effect of nickel and cobalt dopants on optical and photocatalytic
properties of ZnO particles prepared by soft chemical method

รศ.ดร.สุเมธา สุวรรณบุรณ์

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้มหาวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ประจำปีงบประมาณ 2558 รหัสโครงการ SCI580903S

อิทธิพลของสารเจือปนิกเกิลและโคบอลต์ต่อสมบัติทางแสงและการเร่งปฏิกิริยาด้วยแสงของ
อนุภาคซิงค์ออกไซด์ที่เตรียมด้วยวิธีทางเคมีสารละลาย

Effect of nickel and cobalt dopants on optical and photocatalytic
properties of ZnO particles prepared by soft chemical method

รศ.ดร.สุเมธา สุวรรณบุรณ์

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือและอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยจึงใคร่ขอขอบพระคุณบุคคลและหน่วยงานดังต่อไปนี้

ขอขอบคุณนักศึกษาดังต่อไปนี้ นางสาวสร้อยญา กลับนวล นางสาวจันทิมา คัดนาหงส์ และนางสาวภาวิกา นนตรี นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ ที่เสียสละเวลาให้ความช่วยเหลือในการเตรียมชิ้นงาน และทดสอบสมบัติ

ขอขอบคุณ ภาควิชาเคมี และภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ ที่ให้ใช้สถานที่และเครื่องมือในการทำวิจัย

ท้ายที่สุดนี้ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่สนับสนุนทุนเงินรายได้ ประเภททุนทั่วไป ประจำปีงบประมาณ 2558 ตามสัญญาเลขที่ SCI580903S

รศ.ดร.สุเมธา สุวรรณบุรณ์

บทคัดย่อ

ZnO, NiO/ZnO และ $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{ZnO}$ ถูกสังเคราะห์ด้วยวิธีตกตะกอนและไฮโดรเทอร์มอล $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ถูกใช้เป็นแหล่งให้สังกะสี $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ถูกใช้เป็นแหล่งให้นิกเกิล $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ถูกใช้เป็นแหล่งให้โคบอลต์ PEO₁₉-b-PPO₃ ใช้เป็นสารเพิ่มความเสถียร และ KOH และ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ถูกใช้เป็นตัวตกตะกอน สารตัวอย่างถูกตรวจสอบด้วยเครื่อง TG-DTA, XRD, SEM, และ UV-Vis spectrophotometer ขนาดผลึกและรูปร่างอนุภาคขึ้นกับความเข้มข้นของ PEO₁₉-b-PPO₃, $\text{Ni}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, $\text{Co}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ และชนิดของตัวตกตะกอน สมบัติทางแสงขึ้นกับปริมาณตำหนิ ประสิทธิภาพการสลายสีย้อมที่ดีที่สุดภายใต้แสงยูวีได้จากการใช้ ZnO เป็นตัวเร่ง และ 4 mol% NiO/ZnO และ 2 mol% $\text{Co}_3\text{O}_4/\text{ZnO}$ แสดงการสลายสีย้อมที่ดีที่สุดภายใต้แสงที่มองเห็น

Abstract

ZnO, NiO/ZnO and Co₃O₄/ZnO were synthesized by precipitation and hydrothermal methods. Zn(CH₃COO)₂·2H₂O was used as zinc source, Ni(CH₃COO)₂·4H₂O was used as nickel source, Co(CH₃COO)₂·4H₂O was used as cobalt source, PEO₁₉-b-PPO₃ was used as stabilizer and KOH as well as CO(NH₂)₂ were used as a precipitating agent. The samples were characterized by TG-DTA, XRD, SEM and UV-Vis spectrophotometer. The crystallite size and particle shape depended upon the PEO₁₉-b-PPO₃, Ni(CH₃COO)₂·4H₂O, Co(CH₃COO)₂·4H₂O concentration and type of precipitating agent. The optical properties were related to the defect concentration. The best photocatalytic decolorization under UV irradiation was observed from pure ZnO catalyst. 4 mol% NiO/ZnO and 2 mol% Co₃O₄/ZnO exhibited the best photocatalytic decolorization under the visible light.