

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ก
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของซิงค์ออกไซด์ (ZnO)	1
1.2 การสังเคราะห์ผง ZnO ในระดับนาโนเมตร	3
1.2.1 สมบัติเชิงโครงสร้างของผง ZnO	4
1.2.2 สมบัติเชิงแสงของผง ZnO	6
1.3 วัตถุประสงค์	6
บทที่ 2 สารเคมี เครื่องมือและวิธีการทดลอง	7
2.1 สารเคมีและอุปกรณ์	7
2.2 เครื่องมือ	7
2.3 วิธีการทดลอง	7
บทที่ 3 ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง	9
3.1 สมบัติเชิงโครงสร้าง	9
3.1.1 การตรวจวิเคราะห์สารตัวอย่างด้วย TG-DTA เพื่อหาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเผาไล่สารอินทรีย์	9
3.1.2 การตรวจวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันด้วย FT-IR	11
3.1.3 การวิเคราะห์โครงสร้างสารตัวอย่างด้วย XRD	11
(1) อิทธิพลของความเข้มข้นของ $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$	12
(2) อิทธิพลของความเข้มข้นของ PVP	15
(3) อิทธิพลของอุณหภูมิสำหรับทำปฏิกิริยา	19
3.2 สมบัติเชิงแสง	21
บทที่ 4 สรุปผลการทดลอง	25
บรรณานุกรม	26
ภาคผนวก ก	28
ภาคผนวก ข	32

ภาคผนวก ค

35

ภาคผนวก ง

52

ภาคผนวก จ

60

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1 แสดงโครงสร้างแบบเวอร์ตไอซ์ท์ของ ZnO เมื่อทรงกลมใหญ่แทนออกซิเจน และทรงกลมเล็กแทนซิงค์	3
รูปที่ 2 แผนภูมิแสดงการทดลองและทดสอบผง ZnO	8
รูปที่ 3 กราฟ TGA-DTA แสดงผลการวิเคราะห์เชิงความร้อนของผง ZnO	9
รูปที่ 4 แสดงการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันและพันธะที่เกิดขึ้นในสารตัวอย่าง	11
รูปที่ 5 รูปแบบการเลี้ยวเบนของผง ZnO ที่เตรียมจากสารละลาย $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ (a) 0.1 M และ (b) 0.2 M	12
รูปที่ 6 แสดงรูปจาก SEM ของผง ZnO ที่เตรียมจากสารละลาย $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ เข้มข้น (a) 0.1 M และ (b) 0.2 M	14
รูปที่ 7 รูปแบบการเลี้ยวเบนของผง ZnO ที่เตรียมจาก $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ เข้มข้น 0.1 M เมื่อใช้ PVP เข้มข้นแตกต่างกัน (a) ไม่มี PVP, (b) 1×10^{-4} M, (c) 2×10^{-4} M และ (d) 3×10^{-4} M	15
รูปที่ 8 แสดงภาพถ่าย SEM ของผง ZnO ที่เตรียมจาก $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ เข้มข้น 0.1 M เมื่อใช้ PVP ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน (a) ไม่มี PVP, (b) 1×10^{-4} M PVP, (c) 2×10^{-4} M PVP และ (d) 3×10^{-4} M PVP	18
รูปที่ 9 แสดงรูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของผง ZnO ที่อุณหภูมิต่างๆ (a) อุณหภูมิห้อง (b) 60 °C และ (c) 80 °C	19
รูปที่ 10 แสดงรูป SEM ของผง ZnO ที่เตรียมจาก $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ เข้มข้น 0.1 M และ PVP เข้มข้น 3×10^{-4} M ที่อุณหภูมิต่างๆ (a) อุณหภูมิห้อง (b) 60 °C และ (c) 80 °C	20
รูปที่ 11 แสดงสเปกตรากการส่องผ่านแสงของผง ZnO ที่ความเข้มข้นของ PVP ต่างๆ	21
รูปที่ 12 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง $(\alpha h \nu)^2$ กับ $h \nu$ ของผง ZnO ที่ความเข้มข้นของ PVP ต่างๆ	23
รูปที่ 13 โฟโตลูมิเนสเซนซ์ที่อุณหภูมิห้องของผง ZnO ที่ความเข้มข้นของ PVP ต่างๆ (a) ไม่มี PVP, (b) 1×10^{-4} M, (c) 2×10^{-4} M และ (d) 3×10^{-4} M	24

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 สมบัติต่างๆ ไปของ ZnO	2
ตารางที่ 2 ข้อมูลการวิเคราะห์ของผง ZnO ที่เตรียมจากสารละลาย $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ เข้มข้น 0.1 M และ 0.2 M ด้วยเทคนิค XRD	13
ตารางที่ 3 ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ผง ZnO ที่เตรียมจาก $Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$ เข้มข้น 0.1 M เมื่อใช้ PVP ที่มีความเข้มข้นแตกต่างกัน	16