

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	
2.1 สมบัติพื้นฐานของซิงค์ออกไซด์	5
2.2 กระบวนการเคลือบฟิล์มบาง	7
2.3 เครื่องมือการเตรียมสารละลาย	11
2.4 เครื่องมือวิเคราะห์สมบัติเฉพาะทาง	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง	20
3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	20
3.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	20
3.4 การวิเคราะห์ผลการทดลอง	21

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	24-30
บทที่ 5 บทสรุป ปัญหาและแนวทางแก้ไข	31-32
เอกอ้างอิง	33
ภาคผนวก	35
ประวัติผู้วิจัย	36

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 สมบัติของซิงค์ออกไซด์	6
ตารางที่ 3.1 ปริมาณการเตรียมซิงค์คลอไรด์และซิงค์อะซิเตรทไดไฮเดรท	21
ตารางที่ 4.1 ผลการคำนวณหาขนาดผลึกของซิงค์ออกไซด์ที่มีโครงสร้างในระดับนาโนโดยใช้เส้นใยธรรมชาติเตรียมด้วยสารละลายโซลเจล โดยใช้ซิงค์คลอไรด์เป็นสารตั้งต้น	25
ตารางที่ 4.2 ผลการคำนวณหาขนาดผลึกของซิงค์ออกไซด์ที่มีโครงสร้างในระดับนาโนโดยใช้เส้นใยธรรมชาติเตรียมด้วยสารละลายโซลเจล โดยใช้ซิงค์อะซิเตรทไดไฮเดรทเป็นสารตั้งต้น	29

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 โครงสร้างของซิงค์ออกไซด์	7
รูปที่ 2.2 ระบบเครื่องสเปกโตรริง	9
รูปที่ 2.3 วิธีการเตรียมสารละลายด้วยวิธีสารละลายโซลเจล	11
รูปที่ 2.4 เครื่องซังสารแบบละเอียดทศนิยม 3 ตำแหน่ง	11
รูปที่ 2.5 เครื่องกวนสารละลายชนิดแม่เหล็กพร้อมให้ความร้อน	12
รูปที่ 2.6 กฎของ Bragg	13
รูปที่ 2.7 (ก) และ(ข) การเกิดรังสีเอกซ์	14
รูปที่ 2.8 รูปแบบการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์	15
รูปที่ 2.9 แผนภาพแสดงส่วนประกอบของเครื่อง SEM ที่ เป็นจุดกำเนิดภาพ	17
รูปที่ 3.1 เครื่องวิเคราะห์การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ (XRD)	22
รูปที่ 3.2 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบเลื่อนกราด (SEM)	23
รูปที่ 4.1 ผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของอนุภาคซิงค์ออกไซด์ (ZnO) ที่มีโครงสร้างในระดับนาโนโดยใช้เส้นใยธรรมชาติเตรียมด้วยสารละลายโซลเจล โดยใช้ซิงค์คลอไรด์เป็นสารตั้งต้น ที่ความเข้มข้นและทำการเผาที่อุณหภูมิต่างกัน	25
รูปที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบเลื่อนกราดอนุภาคซิงค์ออกไซด์ (ZnO) ที่มีโครงสร้างในระดับนาโนโดยใช้เส้นใยธรรมชาติเตรียมด้วยสารละลายโซลเจล โดยใช้ซิงค์คลอไรด์เป็นสารตั้งต้น รูป (ก) 0.2 โมลาร์ 500 องศาเซลเซียส รูป (ข) 0.5 โมลาร์ 500 องศาเซลเซียส รูป (ค) 0.2 โมลาร์ 600 องศาเซลเซียสและรูป (ง) 0.5 โมลาร์ 600 องศาเซลเซียส	27
รูปที่ 4.3 ผลการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของอนุภาคซิงค์ออกไซด์ (ZnO) ที่มีโครงสร้างในระดับนาโนโดยใช้เส้นใยธรรมชาติเตรียมด้วยสารละลายโซลเจล โดยใช้ซิงค์อะซิเตรทไดไฮเดรตเป็นสารตั้งต้นที่ความเข้มข้นและทำการเผาที่อุณหภูมิต่างกัน	28

สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบ เลื่อนกราดอนุภาคซิงค์ออกไซด์ (ZnO) ที่มีโครงสร้างในระดับนาโนโดยใช้เส้น ใยธรรมชาติเตรียมด้วยสารละลายโซลเจล โดยใช้ซิงค์อะซิเตรทไดไฮเดรตเป็น สารตั้งต้น รูป (ก) 0.2 โมลาร์ 500 องศาเซลเซียส รูป (ข) 0.5 โมลาร์ 500 องศา เซลเซียส รูป (ค) 0.2 โมลาร์ 600 องศาเซลเซียสและรูป (ง) 0.5 โมลาร์ 600 องศา เซลเซียส	30