

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและ ความสำคัญของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ขอบเขตการวิจัย	4
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 สารกึ่งตัวนำ	6
2.2 โครงสร้างผลึกของสารกึ่งตัวนำ	7
2.2.1 โครงสร้างผลึกแบบเพชร	8
2.2.2 โครงสร้างผลึกแบบสฟาลเออร์ไรต์หรือซิงค์เบลนด์	9
2.2.3 โครงสร้างผลึกแบบเวอร์ทไซต์	10
2.3 การศึกษาโครงสร้างผลึกเชิงจุลภาคด้วยวิธีการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์	11
2.4 สมบัติทางแสงของสารกึ่งตัวนำ	16
2.4.1 ลักษณะโครงสร้างแถบพลังงาน	17
2.4.2 การส่งผ่านแสง	19
2.4.3 การดูดกลืนแสงของสารกึ่งตัวนำ	20
2.5 การหาค่าช่องว่างแถบพลังงานจากสเปกตรัมการส่งผ่านแสง	21
2.6 การศึกษาโครงสร้างผลึกเชิงมหภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด	23

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7 การเตรียมฟิล์มบาง	28
2.7.1 เตรียมฟิล์มบางโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศ	29
2.7.1.1 อัตราการระเหยสาร	29
2.7.1.2 ความดันไอของธาตุ	29
2.7.1.3 การระเหยสารประกอบ	22
2.7.1.4 อิทธิพลของโครงสร้างเชิงเรขาคณิตต่อการระเหยสาร	31
2.8 เฟสไดอะแกรมของฟิล์มบางของอัลลอยด์ของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$	
33	
บทที่ 3 วิธีการทดลอง	19
3.1 ระบบการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศ	21
3.2 การเตรียมแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์	22
3.3 การเตรียมสารตั้งต้นที่ใช้สำหรับการเตรียมฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ โดยที่ใช้อัตราส่วนผสมของสัดส่วนผสมของโมลอะตอมของ $(x) = 0.0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8$ และ 1.0 ลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์โดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศ	23
3.4 วิธีการเตรียมฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์โดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศ	25
3.5 วิธีการศึกษาสมบัติทางฟิสิกส์บางประการของฟิล์มบางสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์โดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศ	27
3.5.1 วิธีการแอนนัล	28
3.5.2 การตรวจสอบลักษณะของโครงสร้างผลึกเชิงจุลภาคของฟิล์มบางโดยการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์	29
3.5.3 การศึกษาลักษณะของโครงสร้างผลึกเชิงมหภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด	30
3.5.4 การวัดการส่งผ่านทางแสงโดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์	32
	35
	36
	36
	37
	38
	39
	40

3.5.5 วิธีการวัดความต้านทานของฟิล์มบาง

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	47
4.1 ฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที	47
4.2 ผลการศึกษาการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที	50
4.3 ผลการวิเคราะห์ลักษณะของโครงสร้างผลึกเชิงมหภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที	61
4.4 ผลการวิเคราะห์ภาพถ่ายกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม (AFM) ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(x=0.4)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที	68
4.5 ผลการวิเคราะห์สเปกตรัมของการส่งผ่านแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ $\text{CdS}_x\text{Te}_{1-x}$ เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนัลและมีการแอนนัลที่อุณหภูมิ 100 - 500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.6 ผลการศึกษาสมบัติเชิงไฟฟ้าเมื่อทำการวัดที่อุณหภูมิห้องทั้งกรณีที่ไม่มีการฉายแสงและมีการฉายแสงของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ CdS_xTe_{1-x} เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนیلและมีการแอนนิลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที	84
4.7 ผลการศึกษาสมบัติเชิงไฟฟ้าเมื่อทำการวัดที่อุณหภูมิสูงในช่วงอุณหภูมิ 25-150 องศาเซลเซียส เพื่อหาค่าพลังงานกระตุ้น (activation energy :Ea) ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ CdS_xTe_{1-x} เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ซึ่งเตรียมโดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศเมื่อไม่มีการแอนนิลและมีการแอนนิลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที	89
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	97
5.1 สรุปผลการเคลือบฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ CdS_xTe_{1-x} เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ โดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศทั้งในกรณีที่ไม่มีแอนนิลและมีการแอนนิลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที	97
5.2 สรุปผลการศึกษาสมบัติทางฟิสิกส์ของฟิล์มบางของสารกึ่งตัวนำ CdS_xTe_{1-x} เมื่อ $(0 \leq x \leq 1.0)$ ที่เคลือบลงบนแผ่นฐานรองรับที่เป็นกระจกสไลด์ โดยวิธีการระเหยสารเคมีด้วยความร้อนในระบบสุญญากาศทั้งในกรณีที่ไม่มีแอนนิลและมีการแอนนิลที่อุณหภูมิ 100-500 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศของก๊าซไนโตรเจนบริสุทธิ์เป็นเวลา 30 นาที	98
5.3 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข	99
เอกสารอ้างอิง	101

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	105
ประวัติผู้เขียน	109