

สารบัญ

กิตติกรรมประกาศ	i
บทคัดย่อ	ii
Abstract	iii
Executive Summary	iv
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
1.1.1 อีพ็อกซีเรซินและสารทำให้แข็ง	1
1.1.2 การอบและการเกิดร่างแห	9
1.1.3 คลื่นไมโครเวฟ	10
1.1.4 อันตรกิริยาระหว่างคลื่นไมโครเวฟและวัสดุ	15
1.2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 2 วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	
2.1 สารเคมี	25
2.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ	25
2.3 วิธีการทดลอง	26
บทที่ 3 ผลการทดลอง วิเคราะห์ และสรุปผลการทดลอง	
3.1 ข้อมูลเบื้องต้น	
3.1.1 การเปรียบเทียบระดับกำลังของเตาไมโครเวฟ	31
3.1.2 การวิเคราะห์หาปริมาณปฏิกิริยาเคมีของเรซินชนิด fresh sample ด้วยเทคนิค DSC	34
3.1.3 การทดลองอบอีพ็อกซีด้วยเตาไมโครเวฟและการหาปริมาณปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น	38
3.2 อีพ็อกซีเรซินอบด้วยคลื่นไมโครเวฟสำหรับขึ้นตัวอย่างบาง	
3.2.1 สมบัติเชิงกล	43
3.2.2 สมบัติทางกลแบบพลวัตเชิงความร้อนและพลังงานกระตุ้น	72
3.2.3 ปริมาณปฏิกิริยาเคมีและอุณหภูมิกลาสทรานซิชัน	75
3.3 อีพ็อกซีเรซินอบด้วยคลื่นไมโครเวฟสำหรับขึ้นตัวอย่างหนา	
3.3.1 สมบัติเชิงกลของอีพ็อกซีเรซินที่อบแบบชั้นตอนเดียว	82
3.3.2 สมบัติเชิงกลของอีพ็อกซีเรซินที่อบแบบหลายชั้นตอน	87
3.4 อีพ็อกซี-เส้นใยแก้วคอมโพสิตอบด้วยคลื่นไมโครเวฟ	
3.4.1 สมบัติเชิงกลของอีพ็อกซีคอมโพสิตสูตรต่างๆ	92
3.4.2 สมบัติเชิงกลของอีพ็อกซีคอมโพสิตที่อบแบบหลายชั้นตอน	96
3.5 การวิเคราะห์สาเหตุการเพิ่มขึ้นของสมบัติเชิงกลที่ได้จากการอบด้วยเตาไมโครเวฟแบบหลายชั้นตอน	
3.5.1 การวิเคราะห์คุณลักษณะการเกิดปฏิกิริยาเคมี	102
3.5.2 การตรวจสอบความหนืดและอุณหภูมิของเรซินในระหว่างการอบ	107
3.5.3 การวิเคราะห์การยึดเกาะของเรซินบนเส้นใยแก้วด้วยภาพ SEM	109

3.6 สรุปผลการทดลอง	113
3.7 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต	113
ภาคผนวก	
ก. Reprint (J. Appl. Polym. Sci., 97, 1442-1461 (2005))	114
ข. Manuscript	135
ค. การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FTIR และการหาค่า relative dielectric constant	169
ง. บทความสำหรับการเผยแพร่	170
จ. Output อื่นๆที่ได้จากโครงการวิจัย	171