

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	(1)
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(2)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(4)
สารบัญ.....	(6)
สารบัญตาราง.....	(10)
สารบัญภาพ.....	(12)
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 นิยามศัพท์.....	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์พลาสติก.....	5
2.2 พอลิเมอร์.....	6
2.3 พอลิพรอพิลีน.....	8
2.4 พอลิเอทรีลีน.....	14
2.5 โคลพอลิเมอร์แบบกราฟต์.....	20
2.6 ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบอนุมูลอิสระ.....	21
2.7 การย้ายโซ่.....	26
2.8 อัตราการเกิดพอลิเมอไรเซชัน.....	27
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	31
3.1 การเตรียมตัวอย่าง.....	31
3.2 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการกราฟต์มาเลอิก แอนไฮไดรด์.....	31
3.3 การกราฟต์ 25% โดยน้ำหนักกรดอะคริลิก ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสลงบน ผิวฟิล์มพอลิเอทิลีนและฟิล์มพอลิพรอพิลีน.....	38
3.4 การกราฟต์มาเลอิก แอนไฮไดรด์ ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสลงบน ผิวฟิล์มพอลิเอทิลีนและฟิล์มพอลิพรอพิลีน.....	39
3.5 การกราฟต์บิสอะมิโนโพรพอกซีเปอร์ออกไซด์ลงบนแผ่นฟิล์ม.....	39
3.6 การตรวจสอบลักษณะหมู่ฟังก์ชันของฟิล์มด้วยเทคนิค FT-IR.....	39
3.7 การตรวจสอบลักษณะผิวหน้าของฟิล์มด้วยเทคนิค SEM.....	40
3.8 การทดสอบการต้านทานแบคทีเรีย.....	40
3.9 เครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมี.....	40
3.10 สารเคมี.....	40
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
4.1 การหาสภาวะที่เหมาะสมในการกราฟต์ลงบนฟิล์มชนิดพอลิเอทิลีน และพอลิพรอพิลีน.....	42
4.2 เปรียบเทียบร้อยละการกราฟต์ด้วยกรดอะคริลิกและมาเลอิก แอนไฮไดรด์ ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 2 ชั่วโมง ลงบนฟิล์มชนิดพอลิเอทิลีน และพอลิพรอพิลีน.....	47
4.3 การศึกษาลักษณะของฟิล์มของฟิล์มที่ผ่านกราฟต์ด้วยกรดอะคริลิกและ มาเลอิก แอนไฮไดรด์ ด้วยเทคนิค FT-IR.....	54
4.4 การวิเคราะห์ผิวหน้าของฟิล์มชนิดพอลิเอทิลีนและพอลิพรอพิลีน ด้วยกรดอะคริลิกและมาเลอิก แอนไฮไดรด์ด้วยเทคนิค SEM.....	57

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (ต่อ)	
4.5 การวิเคราะห์ผิวหน้าของฟิล์มชนิดพอลิเอทรีนและพอลิฟอสฟีน ด้วยบิสอะมิโนโพรพอกซีเปอร์ออกไซด์ด้วยเทคนิค SEM.....	62
4.6 การศึกษาการต้านทานเชื้อแบคทีเรียชนิดต่างๆ ของฟิล์มที่ผ่านการกราฟต์ ด้วยบิสอะมิโนโพรพอกซีเปอร์ออกไซด์.....	63
บทที่ 5 สรุปอภิปรายและข้อเสนอแนะ.....	69
5.1 สรุปและอภิปรายผล.....	69
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	70
เอกสารอ้างอิง.....	68
ภาคผนวก.....	70
ภาคผนวก ก ตัวแปรที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลการทดลอง.....	71
ภาคผนวก ข ตาราง.....	72
ภาคผนวก ค รูปภาพ.....	77
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	84

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 สมบัติบางประการของพอลิโพรพิลีนเชิงพาณิชย์.....	19
2 ร้อยละการกราฟต์ฟิล์มพอลิเอทิลีนและฟิล์มพอลิพรอพิลีนด้วย 25 % w/w acrylic acid.....	47
3 เลขคลื่นของการดูดกลืนรังสีอินฟราเรดของฟิล์มพอลิเอทิลีนด้วย 25 % w/w acrylic acid.....	48
4 เลขคลื่นของการดูดกลืนรังสีอินฟราเรดของฟิล์มพอลิพรอพิลีนด้วย 25 % w/w acrylic acid.....	50
5 ร้อยละการกราฟต์ฟิล์มพอลิเอทิลีนและฟิล์มพอลิพรอพิลีนด้วย 25 % w/w maleic anhydride.....	51
6 เลขคลื่นของการดูดกลืนรังสีอินฟราเรดของฟิล์มพอลิเอทิลีนด้วย maleic anhydride.....	54
7 เลขคลื่นของการดูดกลืนรังสีอินฟราเรดของฟิล์มพอลิพรอพิลีนด้วย maleic anhydride	55
ผข-1 เปอร์เซ็นต์กราฟต์ฟิล์มพอลิเอทิลีนด้วย 25 % w/w acrylic acid.....	72
ผข-2 เปอร์เซ็นต์กราฟต์ฟิล์มพอลิพรอพิลีนด้วย 25 % w/w acrylic acid.....	72
ผข-3 เปอร์เซ็นต์กราฟต์ฟิล์มพอลิเอทิลีนด้วย 5 % w/w maleic anhydride.....	73
ผข-4 เปอร์เซ็นต์กราฟต์ฟิล์มพอลิเอทิลีนด้วย 10 % w/w maleic anhydride.....	73
ผข-5 เปอร์เซ็นต์กราฟต์ฟิล์มพอลิเอทิลีนด้วย 15 % w/w maleic anhydride	74
ผข-6 เปอร์เซ็นต์กราฟต์ฟิล์มพอลิเอทิลีนด้วย 20 % w/w maleic anhydride.....	74
ผข-7 เปอร์เซ็นต์กราฟต์ฟิล์มพอลิเอทิลีนด้วย 25 % w/w maleic anhydride.....	75
ผข-8 เปอร์เซ็นต์กราฟต์ฟิล์มพอลิพรอพิลีนด้วย 5 % w/w maleic anhydride	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
ผข-9	เปอร์เซ็นต์กราฟต์ฟิล์มพอลิพรอพิลีนด้วย 10 % w/w maleic anhydride	76
ผข-10	เปอร์เซ็นต์กราฟต์ฟิล์มพอลิพรอพิลีนด้วย 15 % w/w maleic anhydride	76
ผข-11	เปอร์เซ็นต์กราฟต์ฟิล์มพอลิพรอพิลีนด้วย 20 % w/w maleic anhydride.....	76
ผข-12	เปอร์เซ็นต์กราฟต์ฟิล์มพอลิพรอพิลีนด้วย 25 % w/w maleic anhydride	76

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 อุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์พลาสติก.....	5
2 บรรจุภัณฑ์ของพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ.....	10
3 การผลิตชิ้นงานของพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำโดยเทคนิคการเป่าเข้าเป้า.....	11
4 แผ่นฟิล์มพลาสติกพอลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำเชิงเส้น.....	13
5 เครื่องมือไดลาโตมิเตอร์.....	29
6 ร้อยละการกราฟต์กับความเข้มข้นของตัวริเริ่ม; เบนโซอิล เปรอร์ออกไซด์ ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 2 ชั่วโมง.....	42
7 ร้อยละการกราฟต์ฟิล์มชนิดพอลิเอทิลีนและพอลิพรอพิลีน ที่กราฟต์ด้วยมาเลอิก แอนไฮไดรด์.....	44
8 ร้อยละการกราฟต์ฟิล์มชนิดพอลิเอทิลีนและพอลิพรอพิลีน ที่กราฟต์ด้วยมาเลอิก แอนไฮไดรด์ความเข้มข้น 25 %w/v ที่เวลาต่างๆ.....	45
9 ร้อยละการกราฟต์ฟิล์มชนิดพอลิเอทิลีนและพอลิพรอพิลีน ที่กราฟต์ด้วยมาเลอิก แอนไฮไดรด์ความเข้มข้น 25 %w/v ที่อุณหภูมิต่างๆ.....	46
10 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิเอทิลีนที่กราฟต์ด้วย 25 % w/w acrylic acid.....	49
11 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิพรอพิลีนที่กราฟต์ด้วย 25 % w/w acrylic acid...	50
12 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิเอทิลีนที่กราฟต์ด้วย acrylic acid.....	52
13 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิพรอพิลีนที่กราฟต์ด้วย acrylic acid.....	53
14 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิพรอพิลีนที่กราฟต์ด้วย acrylic acid.....	54
15 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิพรอพิลีนที่กราฟต์ด้วย maleic anhydride.....	55
16 การวิเคราะห์ผิวหน้าของฟิล์มพอลิเอทิลีนและฟิล์มพอลิพรอพิลีน ที่ผ่านการกราฟต์ด้วยมาเลอิก แอนไฮไดรด์ด้วย SEM.....	57
17 การวิเคราะห์ผิวหน้าของฟิล์มพอลิเอทิลีนและฟิล์มพอลิพรอพิลีน ที่ผ่านการกราฟต์ด้วยกรดอะคริลิกด้วย SEM.....	59

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
18 การวิเคราะห์ผิวหน้าของฟิล์มพอลิเอทิลีนและฟิล์มพอลิพรอพิลีน ที่ผ่านการกราฟต์ด้วยบิสอะมิโนโพรพอกซีเปอร์ออกไซด์ด้วย SEM.....	62
19 การศึกษาการต้านทานเชื้อแบคทีเรียชนิดต่างๆ ของฟิล์มพอลิเอทิลีน และฟิล์มพอลิพรอพิลีน.....	63
ผค-1 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิเอทิลีน.....	78
ผค-2 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิพรอพิลีน.....	79
ผค-3 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิเอทิลีนที่กราฟต์ด้วย 25 % w/w acrylic acid.....	80
ผค-4 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิพรอพิลีนที่กราฟต์ด้วย 25 % w/w acrylic acid.....	81
ผค-5 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิเอทิลีนที่กราฟต์ด้วย 5 % w/w maleic anhydride.....	82
ผค-6 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิเอทิลีนที่กราฟต์ด้วย 10 % w/w maleic anhydride.....	83
ผค-7 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิเอทิลีนที่กราฟต์ด้วย 15 % w/w maleic anhydride.....	85
ผค-8 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิเอทิลีนที่กราฟต์ด้วย 20 % w/w maleic anhydride.....	85
ผค-9 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิเอทิลีนที่กราฟต์ด้วย 25 % w/w maleic anhydride.....	86
ผค-10 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิพรอพิลีนที่กราฟต์ด้วย 5 % w/w maleic anhydride.....	86

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ผค-11 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิพรอพิลีนที่กราฟต์ด้วย 10 % w/w maleic anhydride	87
ผค-12 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิพรอพิลีนที่กราฟต์ด้วย 15 % w/w maleic anhydride.....	88
ผค-13 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิพรอพิลีนที่กราฟต์ด้วย 20 % w/w maleic anhydride.....	89
ผค-14 อินฟราเรดสเปกตรัมของฟิล์มพอลิพรอพิลีนที่กราฟต์ด้วย 25 % w/w maleic anhydride.....	90
ผง-1 ตัวอย่างที่สามารถส่องผ่านด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด.....	97
ผง-2 กล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด.....	99
ผง-3 สัญญาณจากกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด.....	100
ผง-4 แผนภาพการทำงานของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด.....	105