



## บทที่ 5

### สรุปลการทดลองและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปลการทดลอง

งานวิจัยนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ทำการสังเคราะห์มาเลอิกแอนไฮโดรด์กราฟต์พอลิโพรพิลีนด้วยกระบวนการแบบสารละลายโดยใช้โทลูอินเป็นตัวทำละลาย และเบนโซอิลเปอร์ออกไซด์เป็นสารเริ่มต้นปฏิกิริยา ภายใต้ภาวะการทดลองต่างๆ และทดลองนำมาเลอิกแอนไฮโดรด์กราฟต์พอลิโพรพิลีนที่สังเคราะห์ได้ไปใช้เป็นสารช่วยผสมเพื่อปรับปรุงสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิโพรพิลีนและพอลิเอไมด์ 6 โดยเปรียบเทียบกับมาเลอิกแอนไฮโดรด์กราฟต์พอลิโพรพิลีนที่ได้จากทางการค้า ซึ่งสามารถสรุปลการทดลองได้ ดังนี้

5.1.1 จากการวิเคราะห์หาหมู่ฟังก์ชันของมาเลอิกแอนไฮโดรด์กราฟต์พอลิโพรพิลีนที่สังเคราะห์ได้ด้วยเทคนิค FT-IR พบว่า สามารถสังเคราะห์กราฟต์โคพอลิเมอร์ด้วยกระบวนการแบบสารละลายได้ แต่การกราฟต์มาเลอิกแอนไฮโดรด์บนพอลิโพรพิลีนที่มีดัชนีการไหล 10 กรัม/10 นาทีทำได้ง่ายกว่าพอลิโพรพิลีนที่มีดัชนีการไหล 2.4 กรัม/10 นาที

5.1.2 จากการหาระดับการกราฟต์มาเลอิกแอนไฮโดรด์บนพอลิโพรพิลีนด้วยเทคนิคการไทเทรต พบว่า มาเลอิกแอนไฮโดรด์กราฟต์พอลิโพรพิลีนที่สังเคราะห์ได้มีเปอร์เซ็นต์การกราฟต์มากที่สุดประมาณ 0.87% เมื่อสังเคราะห์โดยใช้มาเลอิกแอนไฮโดรด์ปริมาณ 1.25 %w/v พอลิโพรพิลีนที่มีดัชนีการไหล 10 กรัม/10 นาที ปริมาณ 2.5 %w/v และเบนโซอิลเปอร์ออกไซด์ 0.15 %w/v เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส

5.1.3 จากการตรวจสอบสัณฐานวิทยาของพอลิเมอร์ผสมระหว่างพอลิโพรพิลีนและพอลิเอไมด์ 6 ในอัตราส่วน 70:30 และ 30:70 ซึ่งขึ้นรูปด้วยกระบวนการฉีดแบบ (injection molding) ด้วยเทคนิค SEM พบว่า ชิ้นทดสอบที่ไม่ได้ใส่สารช่วยผสมมีดิสเพอร์สเฟสที่ขนาดค่อนข้างใหญ่ เนื่องจากไม่มีการยึดเกาะที่ดีระหว่างเฟสที่ไม่มีขั้วของพอลิโพรพิลีนและเฟสที่มีขั้วของพอลิเอไมด์ 6 ส่วนชิ้นทดสอบที่ใส่มาเลอิกแอนไฮโดรด์กราฟต์พอลิโพรพิลีนเป็นสารช่วยผสมมีดิสเพอร์สเฟสที่ละเอียด ซึ่งแสดงถึงการเข้ากันได้ดีขึ้นระหว่างพอลิโพรพิลีนและพอลิเอไมด์ 6

5.1.4 สมบัติเชิงกลด้านความทนแรงดึงของพอลิเมอร์ผสมที่ใส่สารช่วยผสมทั้งชนิดทางการค้าและที่สังเคราะห์ได้ในงานวิจัยนี้มีค่าสูงกว่าพอลิเมอร์ผสมที่ไม่ได้ใส่สารช่วยผสมเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ ความทนแรงดึงของชิ้นทดสอบที่ใช้สารช่วยผสมที่เตรียมได้มีค่าใกล้เคียงกับสารช่วยผสมทางการค้า ซึ่งการใส่สารช่วยผสมปริมาณ 5 phr นั้น เพียงพอที่ทำให้มีการปรับปรุงสมบัติความทนแรงดึงของพอลิเมอร์ผสมอย่างเห็นได้ชัด ส่วนสมบัติการยึดตัวและมอดูลัสของชิ้นทดสอบมีค่าไม่เปลี่ยนแปลงมากนักไม่ว่าจะใส่หรือไม่ใส่สารช่วยผสม

5.1.5 การทดสอบสมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์ผสมด้วยเทคนิค TGA พบว่า อุณหภูมิเริ่มสลายตัวของพอลิเมอร์ผสมทั้งที่ไม่ใส่และใส่สารช่วยผสมโดยรวมแล้วมีค่าไม่แตกต่างกันมากนักโดยอุณหภูมิเริ่มสลายตัวของชิ้นทดสอบอยู่ในช่วง 420-440 องศาเซลเซียส

5.1.6 การทดสอบสมบัติทางความร้อนของพอลิเมอร์ผสมด้วยเทคนิค DSC พบว่า พอลิโพรพิลีนเริ่มเกิดผลึกได้มากตั้งแต่ในช่วง cooling และมีปริมาณผลึกเท่ากับในช่วง heating ครั้งที่ 2 ส่วนพอลิเอไมด์ 6 จะเกิดผลึกเพียงเล็กน้อยในช่วง cooling แต่จะเกิดได้มากขึ้นในช่วง heating ครั้งที่ 2

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 สังเคราะห์มาเลอิกแอนไฮไดรด์กราฟต์พอลิโพรพิลีนด้วยเทคนิคอื่น เช่น การกราฟต์ด้วยไมโครเวฟ ซึ่งจะสิ้นเปลืองพลังงานน้อยกว่า

5.2.2 ทดลองใช้มาเลอิกแอนไฮไดรด์กราฟต์พอลิโพรพิลีนเป็นสารช่วยผสมในพอลิเมอร์ผสมคู่อื่นเพื่อปรับปรุงสมบัติเชิงกลของผลิตภัณฑ์

5.2.3 ทดลองกราฟต์มาเลอิกแอนไฮไดรด์บนพอลิเมอร์ชนิดอื่น เช่น พอลิเอทิลีน เพื่อใช้เป็นสารช่วยผสมระหว่างพอลิเมอร์อื่นๆ