บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

1. จากการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรดำเนินการต่าง ๆ ที่มีผลต่อคุณสมบัติของกราฟต์โคพอลิเมอร์ของยางธรรมชาติกับพอลิอะคริโลไนไตรล์ ในปฏิกรณ์แบบกึ่งแบทช์ขนาด 50 ลิตร สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1.1 อิทธิพลของความเร็วรอบในการกวนผสมเมื่อเพิ่มความเร็วรอบในการกวนผสมจะทำให้ประสิทธิภาพในการกราฟต์ ร้อยละการกราฟต์ และร้อยละการเปลี่ยนเพิ่มขึ้นแต่จะมีแนวโน้มลดลงเมื่อความเร็วรอบในการกวนผสมสูงกว่า 340 rpm และเพิ่มความเร็วรอบในการกวนผสม ค่าร้อยละการบวมพองของกราฟต์โคพอลิเมอร์ที่ความเร็วรอบในการกวนผสมต่าง ๆมีค่าใกล้เคียงกัน แต่การบวมพองในโทลูอีนของกราฟต์โคพอลิเมอร์จะมีค่าลดลงมากเมื่อเทียบกับยางธรรมชาติ ส่วนการบวมพองในน้ำมันดีเซลพบว่าทั้งยางธรรมชาติและกราฟต์โคพอลิเมอร์มีค่าใกล้เคียงกัน และไม่แปรเปลี่ยนกับความเร็วรอบในการกวนผสม เมื่อเพิ่มความเร็วรอบในการกวนผสมทำให้ค่า 300% โมดูลัสของกราฟต์โคพอลิเมอร์มีค่าเพิ่มขึ้นและมีค่าสูงกว่ายางธรรมชาติ

1.2 อิทธิพลของความเข้มข้นของอะคริโลไนไตรล์ การเพิ่มความเข้มข้นของอะคริโลไนไตรล์ทำให้ประสิทธิภาพในการกราฟต์ ร้อยละการเปลี่ยน และค่า 300%โมดูลัสลดลง ส่วนร้อยละการกราฟต์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และการเพิ่มความเข้มข้นของอะคริโลไนไตรล์ ส่งผลให้ร้อยละการบวมพองของกราฟต์โคพอลิเมอร์ในน้ำมันดีเซล และในโทลูอีนมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตามจะมีค่าลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับยางธรรมชาติ

1.3 อิทธิพลของความเข้มข้นของตัวริเริ่มปฏิกิริยา เมื่อความเข้มข้นของตัวริเริ่มปฏิกิริยามีค่าเพิ่มมากขึ้นทำให้ประสิทธิภาพในการกราฟต์ และค่า 300%โมดูลัสเพิ่มขึ้นแต่ร้อยละการกราฟต์ และร้อยละการเปลี่ยนมีแนวโน้มลดลง การเพิ่มความเข้มข้นของตัวริเริ่มปฏิกิริยา ทำให้ร้อยละการบวมพองของกราฟต์โคพอลิเมอร์ในน้ำมันดีเซล และในโทลูอีนจะมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่มีค่าลดลงมากเมื่อเทียบกับยางธรรมชาติ

2. การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของตัวแปรต่าง ๆ ในการเตรียมกราฟต์โคพอลิเมอร์ของยางธรรมชาติกับพอลิอะคริโลไนไตรล์ พบว่าสภาวะที่เหมาะสมของตัวแปรต่าง ๆ ที่ทำนายจากแบบจำลองสามารถสรุปได้ดังนี้

2.1 ประสิทธิภาพในการกราฟต์ : สภาวะที่เหมาะสมเมื่อทำการพิจารณาจากประสิทธิภาพในการกราฟต์คือ ความเร็วรอบในการกวนผสม 308 rpm ความเข้มข้นของอะคริโลไนไตรล์ 5 %mol และความเข้มข้นของตัวริเริ่มปฏิกิริยา 5 mmol/L ซึ่งได้ค่าประสิทธิภาพในการกราฟต์ เท่ากับ 91.99 %

2.2 ร้อยละการกราฟต์ ไม่สามารถหาสภาวะที่เหมาะสมจากแบบจำลองได้ เนื่องจากค่า R^2 ของแบบจำลองที่ได้มีค่าต่ำมาก ซึ่งทำให้แบบจำลองที่ได้มีความไม่น่าเชื่อถือ

2.3 ร้อยละการเปลี่ยน : สภาวะที่เหมาะสมเมื่อพิจารณาจากร้อยละการเปลี่ยนคือ ความเข้มข้นของอะคริโลไนไตรล์ 5 %mol ความเข้มข้นของตัวริเริ่มปฏิกิริยา 21 mmol/L และความเร็วรอบในการกวนผสมไม่มีผลต่อร้อยละการเปลี่ยนอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งได้ค่าร้อยละการเปลี่ยน เท่ากับ 99.99 %

2.4 ร้อยละการบวมพองของกราฟต์โคพอลิเมอร์ในโทลูอีน : สภาวะที่เหมาะสมเมื่อพิจารณาจากร้อยละการบวมพองของกราฟต์โคพอลิเมอร์ในโทลูอีน คือความเร็วรอบในการกวนผสม 400 rpm ความเข้มข้นของตัวริเริ่มปฏิกิริยา 40 mmol/L และความเข้มข้นของอะคริโลไนไตรล์ไม่มีผลต่อร้อยละการบวมพองของกราฟต์โคพอลิเมอร์ในโทลูอีนอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งได้ค่าร้อยละการการบวมพองของกราฟต์โคพอลิเมอร์ในโทลูอีน เท่ากับ 782 %

2.5 ร้อยละการบวมพองของกราฟต์โคพอลิเมอร์ในน้ำมันดีเซล ไม่สามารถหาสภาวะที่เหมาะสมจากแบบจำลองได้ เนื่องจากค่า R^2 ของแบบจำลองที่ได้มีค่าต่ำมาก ซึ่งทำให้แบบจำลองที่ได้มีความไม่น่าเชื่อถือ

2.6 สมบัติการทนต่อแรงดึงในรูปแบบของค่า 300%โมดูลัส : สภาวะที่เหมาะสมเมื่อพิจารณาจากสมบัติการทนต่อแรงดึงในรูปแบบของค่า 300%โมดูลัสคือ ความเข้มข้นของอะคริโลไนไตรล์ 5 %mol ความเข้มข้นของตัวริเริ่มปฏิกิริยา 40 mmol/L และความเร็วรอบในการกวนผสมไม่มีผลต่อสมบัติการทนต่อแรงดึงในรูปแบบของค่า 300%โมดูลัสอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งได้ค่า 300%โมดูลัส เท่ากับ 0.614 N/mm^2

3. สภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมกราฟต์โคพอลิเมอร์ของยางธรรมชาติกับพอลิอะคริโลไนไตรล์ในปฏิกรณ์แบบกึ่งแบทช์ขนาดต้นแบบ ปริมาตร 50 ลิตร โดยภาพรวมแสดงได้ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 สภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมกราฟต์โคพอลิเมอร์ของยางธรรมชาติกับพอลิอะคริโลไนไตรล์ในปฏิกรณ์แบบกึ่งแบทช์ ปริมาตร 50 ลิตร

	Operatiing condition		
	Experimental	**Model**	**Recommended**
Mixing speed (rpm)	308-340	300-400	300
Monomer concentration (%mol)	5-8	5	5
Initiator concentration (mmol/L)	23-33	21-40	21

จากตารางที่ 22 แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องของสภาวะดำเนินการที่ได้จากการทดลองกับสภาวะดำเนินการที่ได้จากแบบจำลอง และสภาวะดำเนินการแนะนำ (recommended condition) เป็นสภาวะดำเนินการที่คำนึงถึงต้นทุนทางด้านวัตถุดิบ และพลังงานในการผลิตระดับอุตสาหกรรม