

สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการเป็นการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการสังเคราะห์อนุภาคคาร์บอนที่มีรูพรุนขนาดเมโซ โดยอาศัยเทคนิคการอบแห้งแบบพ่นฝอยช่วยในการเปลี่ยนสารละลายที่ประกอบด้วยรีไซโคล-พอร์มอลดีไฮด์ และสารลดแรงตึงผิวไตรบลิคโคพอลิเมอร์ (พลูโรนิค F127) ให้กลายเป็นผงแห้ง จากการทดลองสรุปได้ว่าชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยาและอุณหภูมิเข้าของเครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอยมีอิทธิพลต่อลักษณะสมบัติรูพรุนของสารละลายรีไซโคล-พอร์มอลดีไฮด์เจล และอนุภาคคาร์บอน เมื่อใช้กรดไฮโดรคลอริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา พบว่าเมื่อใช้อุณหภูมิเข้าของเครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย 180 องศาเซลเซียส อนุภาคคาร์บอนที่มีรูพรุนขนาดเมโซจะมีพื้นที่ผิวสูงกว่าเมื่อใช้อุณหภูมิเข้าของเครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย 160 องศาเซลเซียส แต่อนุภาคที่ได้จากการอบแห้งแบบพ่นฝอยที่ใช้กรดไฮโดรคลอริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยามีลักษณะรวมเข้ากันเป็นก้อน เมื่อใช้โซเดียมคาร์บอเนตและโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาพบว่าวัสดุคาร์บอนที่สังเคราะห์ได้ไม่มีรูพรุนหรือมีรูพรุนน้อยมาก และอนุภาคที่ได้มีลักษณะเป็นทรงกลม นอกจากนี้ยังพบว่าสามารถปรับเปลี่ยนลักษณะสมบัติรูพรุนได้โดยการปรับค่าความเป็นกรด - ด่างของสารละลายในสภาวะเริ่มต้น จากผลการทดลองพบว่า เมื่อใช้กรดไฮโดรคลอริกผสมกับโซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาโดยที่ค่าความเป็นกรด - ด่างมีค่าต่ำกว่า 2.41 คาร์บอนที่ได้จะมีพื้นที่ผิวและขนาดรูพรุนสูงกว่าในช่วงค่าความเป็นกรด - ด่างมีค่าสูง ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันโดยใช้เทคนิคการกระตุ้นสารด้วยพลังงานแสงช่วงแสงอินฟราเรดแล้วนำไปคำนวณหาปริมาณเมทิลีน และเมทิลีนอีเทอร์ โดยพบว่าเมื่อค่าความเป็นกรด - ด่างมีค่าต่ำกว่า 2.41 จะมีปริมาณหมู่เมทิลีน และเมทิลีนอีเทอร์ที่มาก ซึ่งบ่งบอกว่ารีไซโคล-พอร์มอลดีไฮด์เจลเกิดการสร้างโครงร่างแหที่มากนั่นเอง

5.2 ข้อเสนอแนะ

เพื่อศึกษาการสังเคราะห์อนุภาคคาร์บอนโดยการอบแห้งแบบพ่นฝอยให้มากขึ้น ควรมีการศึกษาและพัฒนากระบวนการสังเคราะห์ ดังต่อไปนี้

- ปรับเปลี่ยนสัดส่วนโดยโมลของรีไซโคล/ตัวเร่งปฏิกิริยา
- ปรับเปลี่ยนสัดส่วนโดยโมลของรีไซโคล/ฟอร์มอลดีไฮด์
- ปรับเปลี่ยนอุณหภูมิเข้าของเครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอย
- ทำการอบแห้งแบบพ่นฝอยรีไซโคล-ฟอร์มอลดีไฮด์เจลที่ใช้กรดไฮโดรคลอริกผสมกับไซเตียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา โดยเลือกช่วงที่ค่าความเป็นกรด-ด่างมีค่าต่ำกว่า 2.41 ซึ่งเป็นช่วงที่แสดงคุณสมบัติรูพรุนที่ดี เพื่อเป็นการปรับปรุงคุณสมบัติรูพรุน นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงค่าความเป็นกรด-ด่างมีค่าต่ำกว่า 2.41 มีการสร้างพันธะโครงร่างที่แข็งแรง ซึ่งทำให้เมื่อนำไปทำการอบแห้งแบบพ่นฝอย อนุภาคที่สังเคราะห์ได้มีโอกาสที่จะเป็นทรงกลม