บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

5.1.1 การเตรียมซิลิกาจากขี้เถ้าชานอ้อย

การเตรียมซิลิกาด้วยวิธีที่ 1 ได้ปริมาณซิลิกา 92.64 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และวิธีที่ 2 ได้ซิลิกา 96.09 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

5.1.2 การสังเคราะห์ซีโอไลต์ SUZ-4

การสังเคราะห์ซีโอไลต์โดยใช้ซิลิกาที่เตรียมได้ด้วยวิธีที่ 1 มาเป็นแหล่งซิลิกาพบว่าจะเกิดสารปนเปื้อนเป็นซีโอไลต์ชนิด Merlinoite และเมื่อใช้ซิลิกาจากขี้เถ้าชานอ้อยมากขึ้นก็จะเกิดเป็นผลึก Alpha Quartz ส่วนการใช้ซิลิกาที่เตรียมด้วยวิธีที่ 2 มาเป็นแหล่งซิลิกา ที่อัตราส่วนของ BA:silica sol เป็น 25:75 50:50 และ 75:25 จะทำให้เกิดซีโอไลต์ SUZ-4 เป็นผลิตภัณฑ์หลักและซีโอไลต์ที่สังเคราะห์ได้มีลักษณะเป็นผลึกรูปเข็ม เส้นผ่านศูนย์กลางรูพรุนอยู่ที่ 5.7-5.8 อังสตรอม

5.1.3 การแลกเปลี่ยนไอออนระหว่าง K/SUZ-4 กับโลหะคอปเปอร์

การแลกเปลี่ยนไอออนระหว่าง K/SUZ-4 กับโลหะคอปเปอร์ ที่ 2.3 2.8 3.3 และ 5.5 wt.% Cu/SUZ-4 ไม่ได้ทำให้โครงสร้างของ ซีโอไลต์เปลี่ยนแปลงไป และยังคงมีเส้นผ่านศูนย์กลางรูพรุน 5.7-5.8 อังสตรอม

5.1.4 การทดสอบประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา K/SUZ-4 ด้วยปฏิกิริยารีดักชันก๊าซไนตริกออกไซด์

การใช้ซีโอไลต์ที่สังเคราะห์จากขี้เถ้าชานอ้อยจะให้ค่าการเปลี่ยนแปลงของก๊าซไนตริกออกไซด์ (NO conversion) มากกว่าการใช้ซีโอไลต์ที่สังเคราะห์จากสารเคมี และค่าการเปลี่ยนแปลงก๊าซไนตริกออกไซด์มากขึ้นเมื่อตัวเร่งปฏิกิริยาปริมาณมากขึ้น

ผลของอุณหภูมิที่ใช้ทำปฏิกิริยา พบว่าที่อุณหภูมิต่ำ (200-400 องศาเซลเซียส) จะให้ค่าการเปลี่ยนแปลงก๊าซไนตริกออกไซด์น้อยและใกล้เคียงกัน คือได้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงก๊าซไนตริกออกไซด์ (% NO conversion) อยู่ในช่วง 16-23 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทดสอบปฏิกิริยาที่อุณหภูมิสูงขึ้นค่าการเปลี่ยนแปลงก๊าซไนตริกออกไซด์ (NO conversion) จะสูงขึ้นโดยที่ 500 600 และ 700 องศาเซลเซียส ได้เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงก๊าซไนตริกออกไซด์ (% NO conversion) 40.51 57.89 และ 86.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5.1.5 การทดสอบประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา Cu/SUZ-4 ด้วยปฏิกิริยารีดักชันก๊าซไนตริกออกไซด์

การทดสอบปฏิกิริยาที่อุณหภูมิต่ำ (100 และ 300 องศาเซลเซียส) ให้ค่าการเปลี่ยนแปลงของก๊าซไนตริกออกไซด์ (NO conversion) ใกล้เคียงกันในทุกๆ ตัวเร่งปฏิกิริยา Cu/SUZ-4 สำหรับการทดสอบปฏิกิริยาที่อุณหภูมิสูงขึ้น (500 600 และ 700 องศาเซลเซียส) การใช้ 2.3 wt.% Cu/SUZ-4 เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาจะให้ค่าการเปลี่ยนแปลงก๊าซไนตริกออกไซด์มากที่สุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 การสังเคราะห์ซีโอไลต์ต้องใช้เวลาในการเกิดปฏิกิริยาถึง 4 วันและต้องใช้สารกำหนดโครงสร้างที่มีราคาแพง ควรมีการศึกษาการสังเคราะห์ที่ใช้เวลาน้อยลง และปริมาณสารเคมีให้น้อยลงเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการสังเคราะห์

5.2.2 การแลกเปลี่ยนไอออนควรมีการศึกษาวิธีอื่นๆ เช่น วิธีอิมเพรกเนชัน (Impregnation) หรือวิธีการให้ความร้อนทำให้ไอเคมีของโลหะแตกตัว (Chemical Vapour Deposition, CVD)

5.2.3 ขั้นตอนการแลกเปลี่ยนไอออนควรมีการปรับสภาวะที่ใช้เพื่อให้โลหะสามารถเข้าไปในโครงสร้างซีโอไลต์ได้มากขึ้น เช่น การเพิ่มอุณหภูมิในระหว่างการกวนผสมซีโอไลต์กับสารละลายคอปเปอร์ไนเตรตหรือปัจจัยด้านเวลาที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนไอออน

5.2.4 ควรศึกษาวิธีการแลกเปลี่ยนไอออนโดยทำการแลกเปลี่ยนไอออนระหว่างโพแทสเซียมในซีโอไลต์กับสารละลายแอมโมเนียมเพื่อให้ได้เป็น H/SUZ-4 แล้วศึกษาผลของการแลกเปลี่ยนไอออนกับโลหะทรานซิชัน

5.2.5 การทดสอบปฏิกิริยาการรีดักชันก๊าซไนตริกออกไซด์ ควรมีการวัดความเข้มข้นของก๊าซไนโตรเจนซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยาร่วมกับการวัดความเข้มข้นของก๊าซไนตริกออกไซด์ขาออก

5.2.6 การทดลองผลของค่า Space Velocity ควรทำการปรับอัตราการไหลของก๊าซร่วมด้วย