หัวข้อวิทยานิพนธ์	สมรรถนะของตัวเร่งปฏิกิริยาทอง-นิกเกิลบนตัวรองรับคาร์บอน (AuNi/C) สำหรับปฏิกิริยาออกซิเดชันของกลูโคสในด่าง
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นางสาวสุกัญญา แก้วแสง
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศ. ดร.อภิชัย เทอดเทียนวงษ์ รศ. ดร.สุภาภรณ์ เทอดเทียนวงษ์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเคมี
ภาควิชา	วิศวกรรมเคมี
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนระหว่างทองกับนิกเกิลของตัวเร่งปฏิกิริยาทอง-นิกเกิลบนตัวรองรับคาร์บอน (AuNi/C) ที่มีผลต่อปฏิกิริยาอิเล็กโทรออกซิเดชันของกลูโคสในด่าง โดยวิธีที่ใช้เตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาคือวิธีปกป้องโซลด้วยพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ อัตราส่วนโดยโมลระหว่างทองกับนิกเกิล (Au:Ni) ที่ศึกษาคือ 4:1, 3:1, 2:1 และ 1:1 การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยากระทำใน 2 รูปแบบคือ 1) แบบควบคุมปริมาณโลหะรวมคงที่ 20% และ 2) แบบควบคุมปริมาณทองคงที่ 20% โดยน้ำหนัก ผลการวิเคราะห์ด้วยภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM) พบว่าตัวเร่งปฏิกิริยา Au_xNi_y/C มีการกระจายตัวดีและมีขนาดเฉลี่ยของอนุภาคที่เล็ก (3.6-8.7 นาโนเมตร) ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) แสดงให้เห็นถึงการเกิดเป็นโลหะผสมระหว่างทองกับนิกเกิล นอกจากนี้ยังทดสอบความว่องไวและความเสถียรของตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยเทคนิคไซคลิกโวลแทมเมทรี และโครโนแอมเปอโรเมทรีตามลำดับ จากการเปรียบเทียบผลการทดสอบความว่องไวของตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมได้ จาก 2 รูปแบบข้างต้นพบว่าตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมโดยการควบคุมปริมาณทองคงที่ให้ค่าความหนาแน่นกระแสจำเพาะ (mA/mg Au) สูงกว่าตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมโดยการควบคุมปริมาณโลหะรวมคงที่ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านิกเกิลบางส่วนไปปกคลุมพื้นผิวทอง แต่อย่างไรก็ตามการเติมนิกเกิลในปริมาณที่เหมาะสมสามารถเพิ่มความว่องไวและเพิ่มความเสถียรให้กับตัวเร่งปฏิกิริยา Au_xNi_y/C ดังจะเห็นได้ในกรณีของตัวเร่งปฏิกิริยา Au_4Ni_1/C และ Au_3Ni_1/C แต่เมื่อเพิ่มปริมาณนิกเกิลสูงเกินไป (Au_2Ni_1/C และ Au_1Ni_1/C) จะส่งผลกระทบต่อสมรรถนะของตัวเร่งปฏิกิริยาโดยทำให้ค่าความหนาแน่นกระแสจำเพาะของ Au_2Ni_1/C และ Au_1Ni_1/C มีค่าต่ำกว่าของ Au/C จากผลการทดสอบความเสถียรของตัวเร่งปฏิกิริยาพบว่าตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีความ

เสถียรมากที่สุดที่ค่าความต่างศักย์สูง (0.3 V) คือตัวเร่งปฏิกิริยา Au_4Ni_1/C ในขณะที่ Au_3Ni_1/C มีความเสถียรสูงสุดที่ค่าความต่างศักย์ต่ำ (-0.4) โดยที่ตัวเร่งปฏิกิริยาทั้งสองมีค่าอัตราการเสื่อมต่ำและให้ค่าความหนาแน่นกระแสสุดท้ายสูงกว่า Au/C ถึง 3 เท่า

คำสำคัญ: เซลล์เชื้อเพลิงกลูโคสโดยตรงในสารละลายด่าง / ตัวเร่งปฏิกิริยาทอง-นิกเกิลบนคาร์บอน / ตัวเร่งปฏิกิริยาทองบนคาร์บอน/ วิธีปกป้องโซลด้วยพอลิไวนิลแอลกอฮอล์ / อิเล็กโทรออกซิเดชันของกลูโคส