

## บทคัดย่อ

รหัสโครงการ :

TRG5280024

ชื่อโครงการ :

การวิเคราะห์และการปรับปรุงสมรรถนะเซลล์เชือเพลิงชนิดออกไซด์แมง

ร่วมกับกระบวนการผลิตไฮโดรเจน

ชื่อนักวิจัย :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อมรชัย อาจารย์วิชานพ

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address :

Amornchai.A@chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 16 มีนาคม 2552 – 15 มีนาคม 2554

เซลล์เชือเพลิงชนิดออกไซด์แมงได้รับการยอมรับว่าเป็นเทคโนโลยีที่สะอาดสำหรับนำไปใช้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้า สามารถเปลี่ยนพลังงานเคมีไปเป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรงผ่านกระบวนการไฟฟ้าเคมี ทำให้มีประสิทธิภาพสูงและปลดปล่อยมลพิษต่ำ งานวิจัยที่ผ่านมาสูงเน้นศึกษาเซลล์เชือเพลิงชนิดนี้ที่ดำเนินงานที่อุณหภูมิสูง (1000 องศาเซลเซียส) เนื่องจากที่สภาวะดังกล่าวอัตราการเกิดปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีสูงและสามารถเลือกเชือเพลิงที่ใช้ได้หลากหลาย อย่างไรก็ตามปัจจุบันงานวิจัยจำนวนหนึ่งได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับเซลล์เชือเพลิงชนิดนี้ที่ทำงานที่อุณหภูมิปานกลาง (600-800 องศาเซลเซียส) เนื่องจากสามารถเลือกวัสดุในการสร้างเซลล์เชือเพลิงได้หลากหลายและลดค่าใช้จ่ายในการประกอบเซลล์เชือเพลิง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และการปรับปรุงสมรรถนะของเซลล์เชือเพลิงชนิดออกไซด์แมงแบบแผ่นที่ทำงานที่อุณหภูมิปานกลาง งานที่ได้ดำเนินงานแบ่งเป็นสามส่วน โดยงานในส่วนแรกเกี่ยวกับการศึกษาลักษณะเชิงไฟฟ้าของเซลล์เชือเพลิงชนิดออกไซด์แมงที่ใช้อลีกโกร์ไอล์ต์และโครงสร้างของรับต่างชนิดกัน นอกจากนี้ยังศึกษาสมรรถนะของเซลล์เชือเพลิงชนิดออกไซด์แมงที่เกิดการรีฟอร์มมิ่งก้ามมีเทนภายในเซลล์เชือเพลิง งานวิจัยนี้ยังได้นำเสนอแนวคิดใหม่เกี่ยวกับระบบเซลล์เชือเพลิงชนิดออกไซด์แมงร่วมที่ประกอบด้วยเซลล์เชือเพลิงชนิดออกไซด์แมงที่ใช้อลีกโกร์ไอล์ต์ที่สามารถนำออกซิเจนอิออนและโปรดอรอนทำงานร่วมกัน

เมื่อพิจารณาประเภทของเชือเพลิงที่ใช้ในเซลล์เชือเพลิงชนิดออกไซด์แมง พบว่าก้ามมีเทนเป็นเชือเพลิงที่ถูกใช้อย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามก้ามมีเทนส่วนใหญ่ได้จากการเชือเพลิงฟอสซิลซึ่งเป็นทรัพยากรสิ้นเปลือง เอกทานอลเป็นเชือเพลิงทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับนำไปใช้กับเซลล์เชือเพลิงเนื่องจากเป็นเชือเพลิงหมุนเวียน ที่ผลิตได้จากการกระบวนการหมักชีวมวลและผลผลิตทางการเกษตร ดังนั้นงานในส่วนที่สองได้มุ่งเน้นการวิเคราะห์สมรรถนะเซลล์เชือเพลิงชนิดออกไซด์แมงที่เกิดการรีฟอร์มมิ่งเอทานอลภายใต้แสงอาทิตย์และไอน้ำในโครงสร้าง รองรับ โดยทั่วไปเซลล์เชือเพลิงสามารถทำงานโดยเกิดการรีฟอร์มมิ่งเชือเพลิงภายใน อย่างไรก็ตามการดำเนินงานดังกล่าวอาจก่อให้เกิดการสะสมของคาร์บอนภายในเซลล์เชือเพลิง การแก้ปัญหาดังกล่าวสามารถทำได้โดยการใช้เครื่องรีฟอร์มเมอร์กานิคอกสำหรับการผลิตก้ามมีไฮโดรเจนสำหรับใช้กับเซลล์เชือเพลิง ก้ามมีธรรมชาติเป็นวัตถุที่นำมาใช้ในการผลิตก้ามมีไฮโดรเจนอย่างแพร่หลาย อย่างไรก็ตามเนื่องจากก้ามมีธรรมชาติ เป็นเชือเพลิงสิ้นเปลือง การใช้ก้ามมีเซลล์รอลซึ่งเป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่ได้จากการผลิตไบโอดีเซลล์จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์เชิงเทอร์โมไดนามิกส์การรีฟอร์มมิ่งแบบออโตเทอร์มัลของก้ามมีเซลล์รอล เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนากระบวนการผลิตไฮโดรเจนจากแหล่งพลังงานหมุนเวียน

โดยทั่วไปในการทำนายลักษณะทางไฟฟ้าของเซลล์เชือเพลิงจำเป็นต้องใช้แบบจำลองไฟฟ้าเคมี อย่างไรก็ต้องการสร้างแบบจำลองไฟฟ้าเคมีเป็นร่องที่ยกและซับช้อนเนื่องจากเกี่ยวข้องกับค่าพารามิเตอร์จำนวนมาก งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาแบบจำลองโครงข่ายนิวรัลร่วมของเซลล์เชือเพลิงชนิดออกไซด์แมง ในส่วนของการสร้างแบบจำลอง โครงข่ายนิวรัลจะถูกพัฒนาเพื่อทำนายลักษณะทางไฟฟ้าของเซลล์เชือเพลิงและนำไปใช้ร่วมกับแบบจำลองพื้นฐานของเซลล์เชือเพลิงที่ใช้คำนวณการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของก้ามมีเทนใน แบบจำลองโครงข่ายนิวรัลร่วมที่ได้ถูกนำไปใช้ในการวิเคราะห์สมรรถนะของเซลล์เชือเพลิงชนิดออกไซด์แมง

คำหลัก : เซลล์เชือเพลิงชนิดออกไซด์แมง การผลิตไฮโดรเจน แบบจำลองโครงข่ายนิวรัล การวิเคราะห์สมรรถนะ

โครงการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์และการปรับปรุงสมรรถนะเซลล์เชือเพลิง

ชนิดออกไซด์แมงร่วมกับกระบวนการผลิตไฮโดรเจน (TRG5280024)

โดย พศ.ดร. อมรชัย อาจารย์วิชานพ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย