

ปริยาภรณ์ แหวดี 2557: การพัฒนาประสิทธิผลของเซลล์เชื้อเพลิง ปรินญาวิศวกรรม  
ศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่  
ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์สุพันธ์ ลิ้มตระกูล, D.Sc. 82 หน้า

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาประสิทธิผลของเซลล์เชื้อเพลิงเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอนสองวิธี คือ  
วิธีแรกพิจารณาชั้นตัวเร่งปฏิกิริยาซึ่งเป็นหัวใจหลักและมีความสำคัญต่อสมรรถนะของเซลล์  
เชื้อเพลิง สมรรถนะของเซลล์เชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นจากการเพิ่มพื้นที่  
การทำปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้า แต่ตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้คือแพลทินัมซึ่งมีราคาแพง ดังนั้นในงานวิจัยนี้ได้  
ศึกษาการลดปริมาณแพลทินัม โดยยังคงมีสมรรถนะสูงอยู่ ซึ่งทั่วไปแล้วความเข้มข้นของสารตั้งต้น  
จะลดลงตามความยาวของช่องทางไหลเนื่องจากถูกใช้ไปในการทำปฏิกิริยา ดังนั้นปริมาณแพลทินัม  
ที่ใช้ควรลดลงด้วย งานนี้ได้ออกแบบการเคลือบตัวเร่งปฏิกิริยาแบบไล่ระดับ เพื่อลดปริมาณการ  
ใส่ตัวเร่งปฏิกิริยา ผลการศึกษา พบว่า เซลล์เชื้อเพลิงที่มีการเคลือบแพลทินัมแบบไล่ระดับจากมาก  
ไปน้อยตามความยาวของช่องทางไหลสามารถเพิ่มสมรรถนะได้ แต่เซลล์เชื้อเพลิงที่มีการเคลือบ  
แบบไล่ระดับจากน้อยไปมากไม่สามารถเพิ่มสมรรถนะได้ โดยทั้งคู่มีปริมาณใส่แพลทินัมที่เท่ากัน  
นอกจากนี้ความชื้นเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อสมรรถนะของเซลล์เชื้อเพลิง งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษา  
การเพิ่มประสิทธิผลของเซลล์เชื้อเพลิงวิธีที่สอง โดยออกแบบช่องทางไหลเอียงทั้งด้านแคโทดและ  
แอโนดเพื่อเพิ่มการจัดการน้ำ โดยได้วัดปริมาณน้ำและเปรียบเทียบกับสมรรถนะของเซลล์ ผล  
การศึกษา พบว่า ปริมาณน้ำด้านแคโทดของเซลล์ที่มีช่องทางไหลด้านแอโนดเอียงลงมีน้อยกว่า  
เซลล์เชื้อเพลิงที่มีช่องทางไหลเหลี่ยมมุมฉากปกติ เพราะลักษณะของช่องเอียงลงด้านแอโนดทำให้  
เกิดการเคียนต์น้ำซึ่งส่งผลให้น้ำที่เกิดขึ้นด้านแคโทดแพร่ย้อนกลับไปด้านแอโนด เป็นผลให้  
สมรรถนะของเซลล์เชื้อเพลิงดีขึ้นเนื่องจากเพิ่มความชื้นและการนำโปรตอนในเมมเบรน และพบว่า  
ที่อุณหภูมิความชื้นก๊าซป้อนสูง สมรรถนะของเซลล์เชื้อเพลิงจะลดลง เนื่องจากเกิดการควบแน่น  
เป็นหยดน้ำ ส่งผลให้เกิดการอุดตันในชั้นรูพรุนของชั้นแพร่ก๊าซ การแก้ปัญหาสามารถทำได้โดย  
การใช้แผ่นทางไหลที่มีช่องทางไหลเอียงลงด้านแอโนดแทนแผ่นทางไหลที่มีช่องทางไหลเหลี่ยม  
มุมฉากปกติ อย่างไรก็ตามเซลล์เชื้อเพลิงที่มีช่องทางไหลเอียงลงด้านแคโทดไม่ช่วยเพิ่มสมรรถนะ  
ของเซลล์เชื้อเพลิง เพราะทำให้เมมเบรนแห้งเนื่องจากการไหลออกของน้ำ และเซลล์ที่มีช่องทาง  
ไหลเอียงขึ้นทั้งด้านแอโนดและแคโทดทำให้เกิดน้ำท่วมเซลล์ ส่งผลให้สมรรถนะต่ำ

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก