

ศราวดี ธนศิลป์ : การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาแพลทินัมแพลเลเดียม/คาร์บอนเคลือบบนเมมเบรนสำหรับการรีดิวซ์ออกซิเจนในเซลล์เชื้อเพลิงฟิวส์เซลล์. (PREPARATION OF PtPd/C CATALYST COATED ON MEMBRANE FOR OXYGEN REDUCTION IN PEM FUEL CELL) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดร. มะลิ หุ่นสม, 143 หน้า.

งานวิจัยนี้ศึกษาการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาแพลทินัมแพลเลเดียม/คาร์บอนเคลือบบนเมมเบรนสำหรับการรีดิวซ์ออกซิเจนในเซลล์เชื้อเพลิงฟิวส์เซลล์ซึ่งแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการเตรียมเอมอีเอ โดยการเคลือบตัวเร่งปฏิกิริยาบนขั้วอิเล็กโทรดด้วยเทคนิคการพ่น และเคลือบบนเมมเบรนด้วยเทคนิคการพ่นและเทคนิคการลอก ผลการทดลองพบว่าทั้งตัวเร่งปฏิกิริยาแพลทินัมและแพลทินัมแพลเลเดียมจะให้ผลที่สอดคล้องกันคือ การเคลือบตัวเร่งปฏิกิริยาบนเมมเบรนด้วยเทคนิคการลอกจะให้พื้นที่ผิวในการเกิดปฏิกิริยา ค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้า และค่าความหนาแน่นกำลังไฟฟ้าสูงกว่าการเคลือบตัวเร่งปฏิกิริยาแบบอื่น ในส่วนที่สองเป็นการศึกษาการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะผสมแพลทินัมแพลเลเดียมสำหรับปฏิกิริยารีดักชันของออกซิเจนในเซลล์เชื้อเพลิงฟิวส์เซลล์โดยอาศัยกระบวนการร่วมระหว่างการแพร่ซึมและการหล่อลึง โดยมีตัวแปรที่ศึกษาคือ การปรับปรุงชั้นแพร่แก๊ส ความเข้มข้นของสารรีดิวซ์ อัตราส่วนของแพลทินัมต่อแพลเลเดียม และปริมาณโลหะผสมบนตัวรองรับ จากการศึกษาพบว่าการปรับปรุงชั้นแพร่แก๊สส่งผลให้ประสิทธิภาพของเซลล์สูงขึ้น โดยภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะผสมแพลทินัมแพลเลเดียมบนตัวรองรับคาร์บอนด้วยกระบวนการร่วมของการแพร่ซึมและการหล่อลึงคือ การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาบนตัวรองรับโดยใช้ความเข้มข้นของสารรีดิวซ์เท่ากับ 0.15 โมลต่อลิตร อัตราส่วนระหว่างแพลทินัมและแพลเลเดียมเท่ากับ 1:1 โดยน้ำหนัก และร้อยละโดยน้ำหนักของโลหะผสมเท่ากับ 40 ซึ่งจะให้ความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 745 มิลลิแอมป์ต่อตารางเซนติเมตร ที่ศักย์ไฟฟ้า 0.6 โวลต์ สำหรับเซลล์เชื้อเพลิงที่ใช้แก๊สไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงและใช้แก๊สออกซิเจนเป็นตัวออกซิไดซ์ นอกจากนี้เมื่อนำตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมไปทดสอบกลไกการเกิดปฏิกิริยาพบว่าตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะผสมแพลทินัมแพลเลเดียมมีวิถีทางในการเกิดปฏิกิริยาแบบ 4 อิเล็กตรอน

## 5072640923 : MAJOR CHEMICAL TECHNOLOGY

KEYWORDS: OXYGEN REDUCTION REACTION / CATALYST-COATED MEMBRANE / DECAL TRANSFER METHOD / SEEDING TECHNIQUE / PEM FUEL CELL

SARAWALEE THANASILP: PREPARATION OF PtPd/C CATALYST COATED ON MEMBRANE FOR OXYGEN REDUCTION IN PEM FUEL CELL. THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF.MALI HUNSOM, Ph.D., 143 pp.

This work was carried out to prepare PtPd/C electrocatalyst-coated membrane for oxygen reduction reaction in PEM fuel cell. This work was separated into 2 parts. The first part was the comparative studied of catalyst coating procedure on GDL by direct spray and on membrane by direct spray and decal transfer techniques. The preliminary results showed that both Pt/C and PtPd/C electrocatalysts provided the similar tendency. The electrocatalyst-coated membrane with decal transfer technique provided a higher active surface area, current density and power density compared with those prepared by other investigated techniques. The second part was the preparation of PtPd/C electrocatalyst for oxygen reduction reaction in PEM fuel cell via the combined processes of impregnation and seeding techniques. Effects of GDL improvement, concentration of reducing agent, ratio of Pt and Pd and loading of metal on support were explored. The results exhibited that the GDL improvement can enhance the cell performance. The optimum conditions for preparing PtPd/C electrocatalyst were found at the concentration of reducing agent  $\text{NaBH}_4$  of 0.15 M at the Pt:Pd ratio of 1:1 (by weight) and 40% metal loading on support. At this condition, the PEM fuel cell provided the current density of  $745 \text{ mA/cm}^2$  at 0.6 V in  $\text{H}_2/\text{O}_2$  system. Additionally, the oxygen reduction reaction on PtPd/C electrocatalyst followed 4-electron pathway.