

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการทดสอบเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอนด้วยวิธีการประกอบ MEA แบบการติดชั้นตัวเร่งปฏิกิริยาลงบนเมมเบรน หรือเรียกชื่อย่อว่า CCM โดยทำการศึกษาตัวแปร เรื่อง ชนิดของรูปแบบการปรับสภาพเมมเบรน ความดันที่ใช้ระเหยตัวทำละลาย และการเปลี่ยนชนิดของตัวทำละลาย โดยส่วนผสมของหมึกตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ประกอบไปด้วย แพลตินัม 20% โดยน้ำหนักบนตัวรองรับคาร์บอน สารละลายแอฟอน และตัวทำละลายที่ต้องการ โดยใช้ปริมาณความหนาแน่นแพลตินัม 0.5 mg/cm^2 ที่ขั้วแคโทด และใช้ขั้วอิเล็กโทรดสำเร็จรูป (E-TEK) ที่มีความหนาแน่นแพลตินัม 0.5 mg/cm^2 ที่ด้านแอโนด สำหรับตัวทำละลายที่ต้องการศึกษาจะมี 7 ชนิดได้แก่ ไอโซโพรพานอล เอทิลีนไกลคอล แอซีโตน น้ำปราศจากประจุ เอทานอล เอทิลีนไกลคอลไดเอทิลอีเทอร์ และเอทิลีนไกลคอลไดเมทิลอีเทอร์ สมรรถนะเซลล์สามารถดูได้จากกราฟโพลาริเซชัน และค่าความหนาแน่นกำลังไฟฟ้าสูงสุดเมื่อทำการทดสอบเซลล์ที่อุณหภูมิเซลล์ 80°C อัตราการไหลแก๊ส 54 ml/min การวิเคราะห์พื้นผิวของขั้วอิเล็กโทรดที่เตรียมได้สามารถสังเกตได้จาก ค่าร้อยละการส่องผ่านแสง ภาพถ่ายพื้นผิวชั้นตัวเร่งปฏิกิริยา ค่าคุณสมบัติทางกายภาพของตัวทำละลาย ความสามารถในการยึดติดตัวของเมมเบรน และการส่องภาคตัดขวาง MEA ด้วย SEM ซึ่งผลการทดลองพบว่าสมรรถนะของเซลล์ที่ดีที่สุดคือ การปรับสภาพเมมเบรนรูปแบบโปรตอน ใช้การอบไล่ตัวทำละลายด้วยตู้อบสุญญากาศที่ 70°C ชนิดของตัวทำละลายคือไอโซโพรพานอล ซึ่งให้ค่าความหนาแน่นกระแส 641 mA/cm^2 ที่ความต่างศักย์ 0.6 Volt นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบวิธีประกอบ MEA แบบ CCM กับวิธี GDL-Based พบว่าวิธี CCM ให้ค่าสมรรถนะของเส้นกราฟโพลาริเซชันสูงกว่าวิธี GDL-Based อย่างเห็นได้ชัด โดยผลการส่อง SEM แสดงให้เห็นความแนบชิดของชั้นตัวเร่งปฏิกิริยากับเมมเบรนของวิธี CCM ที่มากกว่าวิธี GDL-Based

Abstract

208142

The performance of a proton exchange membrane fuel cell (PEMFC) with gas diffusion cathodes having the catalyst layer applied directly onto Nafion membranes (Catalyst-coated membranes, CCM) was investigated with the aim of characterizing the effects of solvent type, membrane treated form and also pressure for drying the cathode. The method involves a mixing of the carbon supported Pt catalyst (20 wt. % Pt/C) with Nafion solution and solvent. The total Pt loading was 0.5 mg/cm^2 for the cathode and 0.5 mg/cm^2 for the commercial anode (E-TEK). Seven types of solvent studied were isopropanol, acetone, ethylene glycol, ethanol, DI-water, ethylene glycol dimethyl ether and ethylene glycol diethyl ether. From the performance measurements of single cells, the most suitable solvent was found and the results were discussed in terms of polarization curve and physical property of the cell. The best fuel cell performance delivering approximately 641 mA/cm^2 at 0.6 V , at 80°C and ambient pressure on both electrodes was prepared using isopropanol solvent, protonated membrane form and drying vacuum under. Furthermore, the results showed that the MEA prepared by the CCM method have a higher performance as compared to that prepared by GDL-Based method. A scanning electron microscopic analysis reveals that the thin catalyst layers are uniform with good interfacial continuity between the membrane and the electrodes.