ขั้วอิเล็กโทรดประกอบเมมเบรนหรือเอ็มอีเอ (Membrane electrode assemblies, MEA) ถือเป็นหัวใจสำคัญต่อการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงพีอีเอ็ม เนื่องจากเป็นองค์ประกอบที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้า ในงานวิจัยนี้เลือกศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเตรียมขั้วอิเล็กโทรดประกอบเมมเบรน ได้แก่ ปริมาณเทฟลอน อุณหภูมิการอบขั้วอิเล็กโทรด เวลาของการอบขั้วอิเล็กโทรด แก๊สที่ใช้ในการอบขั้วอิเล็กโทรดและปริมาณเนฟิออน เพื่อหาภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมขั้วอิเล็กโทรดประกอบเมมเบรนที่ให้สมรรถนะของเซลล์เชื้อเพลิงสูงที่สุด ขั้วอิเล็กโทรดประกอบเมมเบรนที่เตรียมได้จะนำไปประกอบเป็นเซลล์เชื้อเพลิงและวิเคราะห์การทำงานด้วยวิธี Polarization curve, Impedance Spectroscopy, Cyclic voltammetry และทดสอบสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ SEM EDX และ XRD จากการทดสอบสมรรถนะของเซลล์เชื้อเพลิงพบว่าภาวะที่เหมาะสมที่ทำให้ได้ค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าสูงที่สุด คือ ไม่ใช้เทฟลอน อุณหภูมิการอบขั้วอิเล็กโทรดที่ 80 °C ปริมาณเนฟิออนร้อยละ 10 เวลาในการอบขั้วอิเล็กโทรด 0.5 ชั่วโมง และอบขั้วอิเล็กโทรดในบรรยากาศของอากาศ สมรรถนะที่ดีที่สุดที่ได้จากการทดลองพบว่า ได้ค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 314 mA/cm^2 คิดเป็นกำลังไฟฟ้าเท่ากับ 0.94 W ที่ศักย์ไฟฟ้า 0.6 V เมื่อภาวะการเดินกระบวนการที่ 60 °C และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ100 จากนั้นนำภาวะที่เหมาะสมที่ได้ค่าความหนาแน่นกระแสไฟฟ้าสูงที่สุด มาเตรียมเอ็มอีเอขนาด 50 ตารางเซนติเมตร จำนวน 2 เซลล์ ประกอบเป็นหน่วยชั้นเซลล์เชื้อเพลิง และทำการทดสอบพบว่าได้กำลังไฟฟ้าสูงที่สุดเท่ากับ 4.53 วัตต์ ที่ศักย์ไฟฟ้า 0.8 โวลต์

193022

Membrane Electrode Assemblies, MEA, is the heart of the Proton Exchange Membrane Fuel Cell because it is the component to provide electrochemical reactions. In this work, the effects of parameters on MEA preparation such as PTFE contents, temperature of drying, time of drying, gas for drying and Nafion content were studied. The objective was to find the optimum conditions of these parameters. The prepared MEAs were assembled as a single cell and tested in order to obtain Polarization curve, Impedance Spectroscopy, Cyclic voltammetry. Their physical properties were also analyzed by SEM EDX and XRD. The result indicated that the optimum condition was at the PTFE content 0 μL, temperature 80°C, Nafion content 10%, time 0.5 hr. and drying electrodes with air. The best performance was observed when the highest current density and the power were 314 mA/ cm^{2}and 0.94 W at 0.6 V. respectively, with the running condition of 60 °C, and 100% humidity. Then, employed the best condition of MEA preparation from previous study to prepare a 2-cell fuel cell stack. The stack was run and the maximum obtainable power was 4.53 W at 0.8 V.