208188

การกระตุ้นเซลล์เชื้อเพลิงก่อนนำไปใช้งานเป็นขั้นตอนที่สำคัญยิ่งเพราะจะทำให้ประสิทธิภาพของเซลล์เชื้อเพลิงสูงขึ้น วิทยานิพนธ์นี้เป็นการศึกษาเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมในการกระตุ้นเซลล์เชื้อเพลิงชนิดโพลิเมอร์อิเล็กโทรไลต์เมมเบรน ในการศึกษานี้ได้ทำการออกแบบการทดลองด้วยการวิเคราะห์แบบ $2^3$ Full factorial ซึ่งตัวแปรของสภาวะที่ใช้กระตุ้นเซลล์ประกอบด้วย ค่าอัตราการไหลของก๊าซ (46 และ 137 มิลลิลิตรต่อนาที) อุณหภูมิการทำงาน (40 และ 80 องศาเซลเซียส) และค่าความต่างศักย์ในการดึงกระแส (0.4 และ 0.8 โวลต์) ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางอิมพีแดนซ์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงด้านจลพลศาสตร์ของขั้วอิเล็กโทรด การส่งผ่านมวลสาร และการนำโปรตอนของเมมเบรนที่เกิดขึ้นกับตัวเซลล์เชื้อเพลิงในขณะที่ได้รับการกระตุ้น ซึ่งจากผลการทดสอบพบว่า สมรรถนะของเซลล์เชื้อเพลิงที่ผ่านการกระตุ้นจะมีค่าเพิ่มขึ้นประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ และสภาวะที่ใช้ในการกระตุ้นที่เหมาะสมคือ ที่ค่าอัตราการไหล 46 มิลลิลิตรต่อนาที อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส และที่ค่าความต่างศักย์ 0.4 โวลต์ โดยพบว่าในขณะที่เซลล์เชื้อเพลิงถูกกระตุ้นนั้น การเปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่ชั้นตัวเร่งปฏิกิริยาโดยเป็นการลดการสูญเสียอันเนื่องมาจากพลังงานกระตุ้น

208188

The cell activation is an essential step for PEMFC operation. The aim of this research was to study the suitable condition for activating the polymer electrolyte membrane fuel cell (PEMFC). The $2^3$ full factorial analysis was applied to design the experimental. The cell activation parameters studied in the research are gas flow rate (46 ml/min and 137 ml/min), cell temperature (40°C and 80°C) and cell voltage (0.4 V and 0.8 V). In addition, electrochemical impedance spectroscopy (EIS) technique was used to diagnose the cell by determining loss due to the exchange electrode kinetics, mass transport and membrane conductivity. The results showed that the suitable activation conditions were at 46 ml/min $H_2$ and $O_2$ flow rate, 80°C cell temperature and 0.4 V with short activation time. After activation, the cell performance was increased by 20%. The EIS showed that the kinetics of electrode is the major change in the activation step.