ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การดัดแปรผิวเมมเบรนสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงแบบพอลิเมอร์อิเล็กโทรไลต์โดยการระดมยิงด้วยลำไอออนอาร์กอนพลังงาน 10 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์

ผู้เขียน นายจิระเดช คูหากาญจน์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.มิญช์ เมธีสุวกุล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาถึงการเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างอิเล็กโทรไลต์เมมเบรนและชั้นตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อนำไปสู่การเพิ่มสมรรถนะของเซลล์เชื้อเพลิงแบบพอลิเมอร์ อิเล็กโทรไลต์ โดยไอออนของอาร์กอนจะถูกระดมยิงลงบนพื้นผิวของแนฟิออนเมมเบรนที่ความหนาแน่นไอออนตั้งแต่ 10^{14}-10^{16} ไอออนต่อตารางเซนติเมตร และไอออนมีพลังงาน 10 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์ ผลของการระดมยิงลำไอออนจะถูกนำไปวิเคราะห์สภาพพื้นผิวด้วยกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม (AFM) เพื่อสังเกตสภาพความขรุขระและพื้นที่ผิว โครงสร้างทางเคมีของเมมเบรนจะถูกวิเคราะห์โดยเครื่องฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรด (FTIR) สภาพการนำโปรตอนของเมมเบรนจะถูกวัดโดยอิมพิแดนซ์กระแสสลับ ผลการวัดพบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณความหนาแน่นไอออน สภาพความขรุขระและพื้นที่ผิวของเมมเบรนเพิ่มขึ้นแต่สภาพความไม่ชอบน้ำของผิวเมมเบรนลดลง ขณะที่พื้นผิวที่ถูกเตรียมกับปริมารความหนาแน่นไอออนสูงจะมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมี ผลของอิมพิแดนซ์กระแสสลับแสดงถึงการเพิ่มขึ้นของสภาพการนำโปรตอนของเมมเบรนที่ถูกเตรียมซึ่งดีกว่าเมมเบรนที่ไม่ถูกเตรียมประมาณสองเท่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Modification of Membrane Surface for Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell by 10 keV Argon Ion Beam Bombardment

Author Mr.Jiradate Kuhakan

Degree Master of Science (Applied Physics)

Thesis Advisor Dr.Min Medhisuwakul

Abstract

The study was conducted to find out the increasing of surface area between an electrolyte membrane and an electrode catalyst layer to improve performance of PEMFC. Argon ions have been used to bombard the surface of Nafion membrane at several ion dose density from 10^{14}-10^{16} ions cm^{-2} for ion energy of 10 keV. The bombarded membranes have been characterized using Atomic Force Microscopy (AFM) to observe surface morphology, surface roughness and surface area. Chemical structure of the membranes was analyzed by Fourier Transform Infrared Spectrometer (FTIR). Proton conductivity of the membranes was measured by AC impedance. It was found that as ion dose density is increased, surface roughness and surface area of the membrane increases but hydrophobicity of the membrane surface decreases. The FTIR results showed that the chemical structure of the membrane is modified at high ion dose density. The AC impedance results showed an increase in proton conductivity for the bombarded membrane which was twice time higher than that of the untreated membrane.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved