

โครงการศึกษาวิจัย	การเตรียมแผ่นสองขั้วโดยใช้วัสดุผสมแรงดันและพอลิคาร์บอนเตเสริมใยคาร์บอนเพื่อใช้ในเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน
หน่วยกิต	6
ผู้เขียน	นางสาวศรัณยา คงวัฒนกุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. ปานจันทร์ ศรีจรูญ รศ.ดร. สุภาภรณ์ เทอดเทียนวงษ์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเคมี
ภาควิชา	วิศวกรรมเคมี
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2553

บทคัดย่อ

ไบโพลาร์เพลตหรือแผ่นสองขั้วเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน ซึ่งมีหน้าที่พาสั่งเข้าและออกจากขั้วไฟฟ้า ถ่ายเทกระแสไฟฟ้าระหว่างเซลล์เชื้อเพลิง เพื่อให้ได้ศักย์ไฟฟ้าตามต้องการ นอกจากนี้ไบโพลาร์เพลตยังเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดปริมาตร น้ำหนัก และราคาของเซลล์เชื้อเพลิงอีกด้วย ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงศึกษาการเตรียมแผ่นสองขั้วโดยใช้วัสดุผสมระหว่างแรงดันกับพอลิคาร์บอนเตเสริมใยคาร์บอน (Stat-kon[®]) โดยทำการศึกษาผลของสารละลายไดคลอโรมีเทนที่ใช้ในการผสม ขนาดอนุภาคและปริมาณของแรงดัน และการเติมสารไซเลนเป็นสารคู่ควบ (coupling agent) ที่มีต่อคุณสมบัติของแผ่นสองขั้ว โดยจากผลการทดลองพบว่า การใช้สารละลายในการผสม หรือการเติมไซเลนในวัสดุคอมโพสิต จะทำให้ค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น แต่ค่า tensile strength จะลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ใช้สารละลายหรือการไม่เติมไซเลน ในส่วนของการศึกษาเปรียบเทียบขนาดของ Stat-kon[®] ทางการค้า ที่มีความยาว 3.0 mm เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.7 mm กับ Stat-kon[®] บดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.25-0.65 mm พบว่า Stat-kon[®] ทางการค้า จะให้ค่าการนำไฟฟ้า และค่า tensile strength ดีกว่า Stat-kon[®] บดที่มีขนาดเล็กกว่า นอกจากนี้เมื่อเพิ่มปริมาณของแรงดัน จะทำให้ค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น แต่ค่า tensile strength ลดลง โดยพบว่าค่าการนำไฟฟ้าของวัสดุคอมโพสิตที่ดีที่สุดคือ 1.53 S/cm เมื่อใช้ Stat kon[®] ทางการค้า ผสมกับแรงดัน 50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก โดยใช้สารละลายไดคลอโรมีเทนในการผสม และมีการเติมไซเลน

คำสำคัญ : ไบโพลาร์เพลต / พอลิคาร์บอนเตเสริมใยคาร์บอน / เซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน / แรงดัน

Research Project Title	Preparation of Composite Bipolar Plate using Carbon brush-Carbon fibre Reinforced Polycarbonate for Proton Exchange Membrane Fuel Cells
Research Project Credits	6
Candidate	Miss Saranya Kongwattanakul
Research Project Advisors	Asst. Prof. Dr. Panchan Sricharoon Assoc. Prof. Dr. Supaporn Therdthianwong
Program	Master of Engineering
Field of Study	Chemical Engineering
Department	Chemical Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2553

Abstract

Bipolar plate is one of the key components of a proton exchange membrane fuel cell which acts as a gas conductor. The current produced is transferred through the plate between each cell in order to gain the desire cell voltage. It is also the component that affects the volume, weight and cost of the fuel cell. In this study, the composite bipolar plate between carbon brush and carbon fiber reinforced polycarbonate (Stat-kon[®]) was prepared. The effects of dichloromethane as a mixing solvent, the size and amount of carbon brush as well as the addition of silane, as a coupling agent, on the properties of bipolar plate were investigated. It was found that using a solvent for mixing or adding silane to the composite could increase the electrical conductivity at the expense of the tensile strength, when compared with the dry mixing or no silane addition. For the size comparison between the commercial Stat-kon[®] with the length of 3.0 mm and diameter of 1.7 mm and the milled Stat-kon[®] having diameter about 0.25-0.65 mm, it was found that the commercial Stat-kon[®] gained the electrical conductivity and tensile strength better than the milling ones. Moreover, the addition of carbon brush could increase the electrical conductivity but decrease the tensile strength. The highest electrical conductivity of the composited material of 1.53 s/cm was obtained at 50 %w/w carbon brush mixed with the commercial Stat-kon[®], using solvent for mixing and adding silane as a coupling agent.

Keywords: Bipolar Plate / Carbon Fiber Reinforced Polycarbonate / Proton Exchange Membrane Fuel Cells / Carbon Brush