

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การเตรียมอีพอกซีเรซินคอมโพสิตนำไฟฟ้าเพื่อใช้เป็นไบโพลาร์  
เฟลตในเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน

ผู้เขียน

นายฉัตรพงศ์ เกหา

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทราวรรณ พุ่มชูศักดิ์

## บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเตรียมพอลิเมอร์คอมโพสิตนำไฟฟ้าที่มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาวัสดุที่เหมาะสม เพื่อใช้เป็นไบโพลาร์เฟลตในเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน โดยปรับปรุงทั้งสมบัติทางไฟฟ้าและสมบัติเชิงกล โดยใช้อีพอกซีเรซินเป็นเมทริกซ์ สารตัวเติมหลักเป็นแกรไฟต์ และสารตัวเติมเสริม ได้แก่ ผงเขม่าดำ อนุภาคยางไนไตรล์ และน้ำยางไนไตรล์ ในระบบที่มีการบ่มอย่างด้วยกำมะถัน โดยขึ้นรูปเป็นแผ่นด้วยวิธีการกดอัดที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส ความดัน 1,500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 10 นาที แล้วนำคอมโพสิตที่ขึ้นรูปเป็นแผ่นแล้วไปอบหลังบ่มที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง และศึกษาค่าการนำไฟฟ้า และสมบัติเชิงกล พบว่า การผสมแกรไฟต์ ผงเขม่าดำ และน้ำยางไนไตรล์ ในปริมาณ 80, 1 และ 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ตามลำดับ ให้ค่านำไฟฟ้าสูงสุด คือ 74.9 ซีเมนต่อเซนติเมตร ความทนแรงดึง 16.5 เมกะพาสคัล ความทนแรงโค้งงอ 40.8 เมกะพาสคัล และความทนแรงกระแทก 2.4 กิโลจูลต่อตารางเมตร และจากการศึกษาผลของการใช้แรงดันในการกดอัดต่างกัน พบว่าแรงกดอัดที่สูงให้คอมโพสิตที่มีสมบัติเชิงกลที่สูงขึ้น

**Thesis Title** Preparation of Electrically Conducting Epoxy Resin Composites for Using as Bipolar Plates in Proton Exchange Membrane Fuel Cell

**Author** Mr. Chatrapong Keha

**Degree** Master of Science (Industrial Chemistry)

**Thesis Advisor** Assistant Professor Dr. Jantrawan Pumchusak

### **Abstract**

In this research, preparation of conductive composite polymer was aimed to develop appropriate materials for bipolar plates in proton-exchange membrane fuel cells. The improvement of both electrical and mechanical properties was done. The bipolar plates were fabricated from composite polymer using epoxy resin as a matrix, and graphite as a major filler. In addition, carbon black, nitrile rubber particle and nitrile latex in sulfur vulcanization system were added into composites as minor fillers. The composites were molded to be plates by compression method at 120 °C, and 1,500 psi for 10 minutes. The composite samples were post cured at 180 °C for 3 hours. The electrical conductivity and mechanical properties of composites were investigated. The results showed that the composites with a combination of graphite, carbon black and nitrile latex in the percentages of 80, 1 and 1, respectively, gave the highest electrical conductivity of 74.9 S/cm, while the tensile strength, flexural strength and impact strength of this composite were 16.5 MPa, 40.8 MPa and 2.49 kJ/m<sup>2</sup>, respectively. The effect of molding pressure on the composite's properties was also investigated and found that the higher pressure provided the higher mechanical properties.