

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์** การเตรียมพอลิพรอพิลีนคอมโพสิตนำไฟฟ้าที่เสริมแรงด้วยเส้นใยโดยกระบวนการเวดเล่ย์เพื่อใช้เป็นไบโพลาร์เพลตในเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน

**ผู้เขียน** นางสาวอัจฉิมา รัศมีเคน

**ปริญญา** วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์** ผศ.ดร. จันทราวรรณ พุ่มชูศักดิ์

### บทคัดย่อ

ไบโพลาร์เพลตเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่สำคัญในเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน โดยคิดเป็นน้ำหนักและปริมาณส่วนใหญ่ในห่อเซลล์เชื้อเพลิง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นพัฒนาพอลิเมอร์คอมโพสิตที่มีราคาถูกและน้ำหนักเบา เพื่อนำไปผลิตเป็นไบโพลาร์เพลต ซึ่งคอมโพสิตนี้เตรียมโดยกระบวนการเวดเล่ย์ โดยใช้สารตัวเติมนำไฟฟ้าเป็น แกรไฟต์ แกรไฟต์ขยาย และผงเขม่าดำ ในขณะที่สารเสริมแรงที่ใช้คือ เส้นใยคาร์บอน และเส้นใยแก้ว โดยใช้เส้นใยพอลิพรอพิลีนเป็นเมทริกซ์ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน จากนั้นนำไปขึ้นรูปด้วยวิธีกดอัดที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส ความดัน 1500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และนำไปศึกษาค่าการนำไฟฟ้า สมบัติเชิงกล และความหนาแน่น โดยพบว่าคอมโพสิตที่ผสมแกรไฟต์และแกรไฟต์ขยายเข้าด้วยกันจะให้ความแข็งแรงที่สูงกว่าการใช้แกรไฟต์ขยายเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้พบว่าการผสมแกรไฟต์ แกรไฟต์ขยาย ผงเขม่าดำ และเส้นใยคาร์บอน ในปริมาณ 70 7 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ให้ค่าสภาพนำไฟฟ้าสูงที่สุด คือ 84.5 ซีเมนต่อเซนติเมตร ในขณะที่สมบัติของคอมโพสิตนี้ ได้แก่ ความทนแรงดึง ความทนแรงโค้งงอ และความทนแรงกระแทก รวมทั้งความหนาแน่นมีค่าเป็น 9.1 เมกะพาสคัล 15.0 เมกะพาสคัล 4.3 กิโลจูลต่อตารางเมตร และ 1.7986 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ

<b>Thesis Title</b>	Preparation of Fiber-Reinforced Electrically Conducting Polypropylene Composites by the Wet-lay Process for Use as Bipolar Plates in a Proton Exchange Membrane Fuel Cell
<b>Author</b>	Miss Adjima Russameeden
<b>Degree</b>	Master of Science (Industrial Chemistry)
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Jantrawan Pumchusak

### ABSTRACT

Bipolar plate is an important component in PEM fuel cell. It is the major part of fuel cell stack both by weight and by volume. Therefore, this research aims to develop low cost and light-weight polymer composites for being used as bipolar plates. These composites are prepared by wet-lay process using conductive fillers; such as graphite, expanded graphite and carbon black. The carbon fiber and glass fiber are reinforced materials. Polypropylene fiber is used as a matrix at different weight percentage. The composite sheet are formed by compression molding at 250 °C and 1500 psi. The electrical conductivity, mechanical properties and density are investigated. The results show that the composites with combination of graphite and expanded graphite gave higher strength than those using expanded graphite alone. In addition, it is found that the highest electrical conductivity is 84.5 S/cm by incorporation of 70 %wt of graphite, 7 %wt of expanded graphite, 3 %wt of carbon black and 5 %wt of carbon fiber. The tensile strength, flexural strength, impact strength and density are 9.1 MPa, 15.0 MPa, 4.3 kJ/m<sup>3</sup> and 1.7986 g/cm<sup>3</sup>, respectively.