ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเสริมแรงฟีนอล-ฟอร์มัลดีไฮด์คอมโพสิตนำไฟฟ้าเพื่อใช้เป็นไบโพลาร์เพลตในเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน

ผู้เขียน นายอภิศักดิ์ ชัยชนะวงศ์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมีอุตสาหกรรม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทราวรรณ พุ่มชูศักดิ์

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเสริมแรงคอมโพสิตนำไฟฟ้าโดยใช้ฟีนอล -ฟอร์มัลดีไฮด์เป็นเมทริกซ์ และใช้สารตัวเติมนำไฟฟ้า ในกลุ่มคาร์บอน นอกจากนี้ยังได้เติม สารตัวเติมเสริมสมบัติเชิงกล ได้แก่ ซิลิกอนคาร์ไบด์ โดยการผสมพอลิเมอร์และสารตัวเติมคาร์บอนแบบแห้ง และทำการขึ้นรูปโดยการกดอัด โดยทำการเตรียมพอลิเมอร์คอมโพสิต ที่มีอนุภาคยางไนไตรล์ 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และแกรไฟต์ร่วมกับซิลิกอนคาร์ไบด์ 80 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก โดยแปร สัดส่วนของซิลิกอนคาร์ไบด์ที่ 0-8 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก แล้วทำการศึกษาผลของปริมาณ ซิลิกอนคาร์ไบด์ ที่มีต่อสมบัติการนำไฟฟ้าและสมบัติเชิงกล ทั้งนี้ได้ทำการบ่มที่ 150 องศาเซลเซียสภายใต้แรงดัน 1,500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 10 นาที และทำการอบหลังบ่มที่ 190 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 ชั่วโมง พบว่าฟีนอล-ฟอร์มัลดีไฮด์คอมโพสิตที่ใช้ซิลิกอนคาร์ไบด์ 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุด ที่ 75 ซีเมนต่อเซนติเมตร ขณะที่สมบัติเชิงกลได้แก่ ความทนแรงดึง ความทนแรงโค้งงอ และความทนแรงกระแทกมีค่าเท่ากับ 12.0 เมกะพาสคัล 30.7 เมกะพาสคัล และ 30.9 จูลต่อเมตรตามลำดับ และเมื่อเติมผงเขม่าดำ 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ลงในคอมโพสิตนี้ และขึ้นรูปด้วยวิธีการเดียวกันพบว่า ค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็น 81 ซีเมนต่อเซนติเมตร ค่าความทนแรงดึง ความทนแรงโค้งงอ และความทนแรงกระแทก เพิ่มขึ้นเป็น 12.6 เมกะพาสคัล 31.4 เมกะพาสคัล และ 31.4 จูลต่อเมตรตามลำดับ นอกจากนี้ยังได้ทดลองขึ้นรูปแผ่นชิ้นงานโดยเพิ่มปริมาณวัสดุคอมโพสิตสูตรนี้จาก 60 กรัม เป็น 70 กรัมต่อแผ่นชิ้นงาน และเพิ่มความดันในการกดอัดจาก 1,500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็น 1,800 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเป็น 96 ซีเมนต่อเซนติเมตร ค่าความทนแรงดึง ความทนแรงโค้งงอ และความทนแรงกระแทกเพิ่มขึ้นเป็น 15.5 เมกะพาสคัล 41.5 เมกะพาสคัล และ 35.5 จูลต่อเมตรตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Reinforcement of Electrically Conducting Phenol-Formaldehyde Composites for Using as Bipolar Plates in Proton Exchange Membrane Fuel Cell

Author Mr. Apisak Chaichanawong

Degree Master of Science (Industrial Chemistry)

Thesis Advisor Assistant Professor Dr. Jantrawan Pumchusak

Abstract

In this research the reinforcement of conducting polymer composites of phenol-formaldehyde and carbonaceous fillers were studied. In addition, silicon carbide (SiC) was used as reinforcement. Polymer and carbonaceous fillers were blended by dry mixing and were fabricated into sheets by compression molding. Polymer composites were prepared by using 5 wt% of nitrile rubber and totally 80 wt% of graphite and SiC. SiC in the contents of 0-8 wt% was utilized and the electrical conductivity and mechanical properties of composites were investigated. The composites were cured at 150 ^{o}C under 1500 psi for 10 minutes and post cured at 190 ^{o}C for 30 hours. It was found that polymer composite with 1 wt% of SiC provided the highest electrical conductivity of 75 S/cm. The values of tensile strength, flexural strength and impact strength were 12.0 MPa, 30.7 MPa and 30.9 J/m, respectively. The addition of 1 wt% of carbon black into this composite could enhance the electrical conductivity to 81 S/cm. The values of tensile strength, flexural strength and impact strength also increased to 12.6 MPa, 31.4 MPa and 31.4 J/m, respectively. Further more, the sheet fabrication was studied by changing the weight of the composite from 60 to 70 g/sheet and the pressure from 1500 psi to 1800 psi. The results indicated the enhancement of electrical conductivity to 96 S/cm. The values of tensile strength, flexural strength and impact strength increasing were 15.5 MPa, 41.5 MPa and 35.5 J/m, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved