

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการเตรียมพอลิพรอพิลีนคอมโพสิตนำไฟฟ้าโดยกระบวนการเวดเลย์ เพื่อใช้เป็นไบโพลาร์เพลตในเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน โดยการเติมสารตัวเติมนำไฟฟ้า ได้แก่ แกรไฟต์ ผงเขม่าดำ และเส้นใยคาร์บอน ลงในเส้นใยพอลิพรอพิลีนที่มีปริมาณต่างๆ กัน แล้วทำการศึกษาผลของปริมาณและการใช้สารตัวเติมนำไฟฟ้าร่วมกันที่มีต่อสมบัติการนำไฟฟ้า สมบัติเชิงกลและความหนาแน่น จากนั้นเลือกนำเอาสถานะการทดลองที่ให้ค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดมาศึกษาสมบัติการซึมผ่านของแก๊สไฮโดรเจนพบว่า พอลิพรอพิลีนคอมโพสิตที่ใช้สารตัวเติมนำไฟฟ้าร่วมกันจะให้ค่าการนำไฟฟ้าที่สูงกว่าพอลิพรอพิลีนที่ใช้แกรไฟต์เป็นสารเติมแต่งนำไฟฟ้าเพียงชนิดเดียว โดยที่พอลิพรอพิลีนคอมโพสิตที่ใช้แกรไฟต์ 75 เปอร์เซ็นต์ ผงเขม่าดำ 5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุด คือ 58.47 ซีเมนส์ต่อเซนติเมตร มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 1.4607 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรและค่าการซึมผ่านของแก๊สไฮโดรเจนเท่ากับ 8.97×10^{-12} ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อตารางเซนติเมตร.วินาที ซึ่งมีค่าตามมาตรฐานของไบโพลาร์เพลต ขณะที่สมบัติเชิงกลได้แก่ ความทนแรงดึง ความทนแรงโค้งงอ และความทนแรงกระแทกมีค่าเท่ากับ 11.7 เมกะปาสคาล 14.3 เมกะปาสคาล และ 6.3 จูลต่อเมตร ตามลำดับ

ABSTRACT

In this research, preparation of electrically conducting polymer composites by the wet-lay process for use as bipolar plates in a proton exchange membrane fuel cell by the addition of some conductive filler (i.e. graphite, carbon black and carbon fiber) in propylene matrix with different weight percentage was studied. The effects of filler contents and incorporation between the fillers on electrical conductivity, mechanical properties and density were investigated. Moreover, the gas permeability of hydrogen gas of the sample with the optimum electrical conductivity was examined. The results showed that the composites with incorporation between fillers provided higher electrical conductivity than those of the single graphite filler in polypropylene composite. The polypropylene composite with 75 %wt of graphite and 5%wt of carbon black provided the highest electrical conductivity of 58.47 S/cm, 1.4607 g/cm³ of density and 8.97×10^{-12} cm³/cm².s of hydrogen gas permeability, which meet the bipolar plate requirement. While its mechanical properties such as tensile strength, flexural strength and impact strength were 11.7 MPa, 14.3 MPa and 6.3 J/m, respectively.