

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG4880064

ชื่อโครงการ : โพลีเมอร์นำไฟฟ้าเตรียมจากยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่ฮิพอกไซด์

ชื่อนักวิจัยและสถาบัน : วารุณี กลิ่นไกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

E-mail address: warunee.a@en.rmutt.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 1 มิถุนายน 2548 – 31 ธันวาคม 2551

โพลีเมอร์นำไฟฟ้าเตรียมจากยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่ฮิพอกไซด์ปริมาณต่าง ๆ กัน ผสมกับเกลีโอลิเทียมไตรฟลูออโรโบรมิเทนซัลโฟเนตลิเทียม ทำการทดสอบและวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า โดยใช้เครื่องอิมพีแดนซ์ โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเกลีโอลิเทียม ค่าอุณหภูมิ การเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วและปริมาณหมู่ฮิพอกไซด์ที่มีต่อค่าการนำไฟฟ้าของวัสดุที่เตรียมจากยางธรรมชาติดังกล่าว วัสดุยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่ฮิพอกไซด์สามารถเตรียมจากการนำน้ำยางธรรมชาติมาทำจัดโปรตีนออกโดยใช้เอนไซม์และสารสบู่ จากนั้นนำน้ำยางธรรมชาติโปรตีนต่ำดังกล่าวมาทำปฏิกิริยากับกรดเปอร์ออกไซด์ที่เตรียมขึ้นใหม่ ๆ ได้เป็นยางธรรมชาติที่มีหมู่ฮิพอกไซด์ จากนั้นนำยางที่ได้มาทำปฏิกิริยาดีโพลีเมอไรเซชัน ผลการทดลองพบว่าวัสดุที่ได้เป็นยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่ฮิพอกไซด์ตั้งแต่ 10- 57 โมลเปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำและมีค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้วต่ำ เหมาะที่นำไปทำเป็นวัสดุนำไฟฟ้าได้ โดยการวัดสัณฐานวิทยาของยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่ฮิพอกไซด์ผสมกับเกลีโอลิเทียมและทดสอบค่าการนำไฟฟ้า พบว่าค่าการนำไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของเกลีโอลิเทียมและค่าอุณหภูมิการเปลี่ยนสถานะคล้ายแก้ว ค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดที่ 2.0×10^{-5} S/cm ที่อุณหภูมิ 323 K จะพบเมื่อใช้วัสดุยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่ฮิพอกไซด์ 33 โมลเปอร์เซ็นต์ผสมกับเกลีโอลิเทียม 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เนื่องจากมีปริมาณของไอออนและการเคลื่อนไหวโมเลกุลสูงที่สุด คือมีอัตราส่วนของ Li/O ≈ 0.178 ค่าการนำไฟฟ้าของวัสดุที่เตรียมจากยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่ฮิพอกไซด์สามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้โดยการผสมกับโพลีเอทิลีนไกลคอล การผสมกันของวัสดุยางและโพลีเมอร์พบว่าสามารถผสมเข้ากันได้ ในลักษณะของ UCST เฟส. พบว่าวัสดุผสมระหว่างยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่ฮิพอกไซด์กับโพลีเอทิลีนไกลคอลนั้นมีความเป็นไปได้ในการเตรียมวัสดุนำไฟฟ้า ให้ค่าการนำไฟฟ้าสูงขึ้นประมาณ 7.0×10^{-5} S/cm ที่อุณหภูมิ 323 K สูงกว่าค่าการนำไฟฟ้าจากยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่ฮิพอกไซด์

คำสำคัญ : ยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่ฮิพอกไซด์; เกลีโอลิเทียม; ค่าการนำไฟฟ้า; โพลีเมอร์นำไฟฟ้า; การเข้ากันได้

Abstract

Project Code : MRG4880064
 Project Title : Polymer Electrolyte Prepared From Deproteinized Natural Rubber Having Epoxy Group
 Investigator : Warunee Klinklai
 E-mail Address : warunee.a@en.rmutt.ac.th
 Project Period : 1 June 2005 – 31 December 2008

Polymer electrolyte prepared from deproteinized natural rubber having various amount of epoxy group (LEDPNR) mixed with Lithium bis(trifluoromethane sulfonyl) imide (LiTFSI) salt was investigated through impedance analysis with respect to salt concentration, glass transition temperature (T_g) and epoxy group content. The LEDPNR was prepared from depolymerization of epoxidized natural rubber (ENR) latex, which was prepared by deproteinization of natural rubber latex with proteolytic enzyme and surfactant followed by epoxidation with fresh peracetic acid. The resulting LEDPNR was found to have 10 - 57 mol% epoxy group, low M_n and low T_g . Ionic conductivity of LEDPNR/LiTFSI mixture was dependent on LiTFSI salt concentration and T_g . The optimum epoxy group content of LEDPNR was found to be 33 mol% at 20 wt% LiTFSI due to amount of effective carrier ion and the highest mobility of segment of LEDPNR at a suitable LiTFSI concentration. The highest ionic conductivity (σ) was about 2.0×10^{-6} S/cm at 323 K, corresponding to $\text{Li}/\text{O} \approx 0.178$. The ionic conductivity of LEDPNR was further improved by incorporated with polyethylene glycol (PEG). Miscibility of LEDPNR/PEG blends was found to be UCST Phase Behavior. LEDPNR/PEG based electrolytes incorporating lithium TFSI salt are potential polymer electrolytes. It showed the σ about 7.0×10^{-5} S/cm at 323K, higher than LEDPNR.

Keywords: Epoxidized DPNR; LiTFSI; Ionic conductivity; Polymer electrolyte; Miscibility