

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5180112
 ชื่อโครงการ : การเตรียมโพลิเมอร์นำไฟฟ้าจากยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่
 อีพอกไซด์ผสมกับโพลิเอทิลีนไกลคอล
 ชื่อนักวิจัยและสถาบัน : วารุณี อริยวิริยะนันท์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
 E-mail address : warunee.a@en.rmutt.ac.th
 ระยะเวลาโครงการ : 1 พฤษภาคม 2551 – 31 สิงหาคม 2555

พฤติกรรมเฟสและการเข้ากันได้ของโพลิเมอร์ผสมระหว่างยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่
 อีพอกไซด์ (LEDPNR) และโพลิเอทิลีนไกลคอล (PEG) ทำการทดสอบโดยใช้เส้นโค้งแสดงขอบเขต
 การละลาย (binodal curve) วัสดุยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่อีพอกไซด์สามารถเตรียมจากการ
 นำน้ำยางธรรมชาติมาทำจัดโปรตีนออกโดยใช้ยูเรียและสารสบู่ จากนั้นนำน้ำยางธรรมชาติโปรตีน
 ต่ำดังกล่าวมาทำปฏิกิริยากับกรดเปอร์ออกไซด์ที่เตรียมขึ้นใหม่ ๆ ได้เป็นยางธรรมชาติที่มีหมู่อีพอก
 ซ์ด จากนั้นนำยางที่ได้มาทำปฏิกิริยาดีโพลิเมอไรเซชัน นำยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่อีพอก
 ซ์ดเหลวที่มีปริมาณหมู่อีพอกไซด์ต่างๆ กัน ได้แก่ 10, 16, 23, 27 and 30 โมลเปอร์เซ็นต์ มาผสม
 กับโพลิเอทิลีนไกลคอลด้วยสารละลายคลอโรฟอร์มที่อัตราส่วนผสม 100/0, 90/10, 70/30, 50/50,
 30/70, 10/90 และ 0/100 ตามลำดับ เนื่องจากโพลิเมอร์ผสมระหว่าง LEDPNR/PEG นั้นมีส่วนที่มี
 ขั้วจากหมู่อีพอกไซด์ในยาง LEDPNR และหมู่เอทิลีนออกไซด์ใน PEG ดังนั้นความสัมพันธ์ระหว่าง
 ความเข้ากันได้หรือการแยกเฟส และการทำปฏิกิริยาระหว่างโมเลกุลของ LEDPNR และ PEG จะ
 ถูกพิจารณาจากการทดลองโดยใช้เส้นโค้งแสดงขอบเขตการละลาย จากการทดลองพบว่า
 ค่าพารามิเตอร์ผสม (χ_{12} parameter) ระหว่าง LEDPNR/PEG นั้นมีค่าเกือบคงที่เมื่อปริมาณหมู่
 อีพอกไซด์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเสนอแนะว่าการกระจายตัวของหมู่อีพอกไซด์บนสายโซ่ยาง LEDPNR เป็น
 แบบการกระจายตัวอย่างอิสระ ดังนั้น LEDPNR จึงจัดว่าเป็นโฮโมโพลิเมอร์ ผลการทดลองพบว่า
 การผสมกันของวัสดุยางและโพลิเมอร์สามารถผสมเข้ากันได้ในลักษณะของ UCST เฟส ดังนั้นวัสดุ
 ผสมระหว่างยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่อีพอกไซด์กับโพลิเอทิลีนไกลคอลนั้นมีความเป็นไปได้ใน
 การเตรียมเป็นวัสดุนำไฟฟ้า ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าของยางสามารถพัฒนาให้สูงขึ้นได้โดยการผสมกับ
 โพลิเอทิลีนไกลคอล โดยให้ค่าการนำไฟฟ้าสูงขึ้นเป็น 7.0×10^{-5} S/cm ที่อุณหภูมิ 323 K สูงกว่าค่า
 การนำไฟฟ้าจากยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่อีพอกไซด์ ที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดที่ 2.0×10^{-6}
 S/cm ที่อุณหภูมิ 323 K

คำสำคัญ : ยางธรรมชาติโปรตีนต่ำที่มีหมู่อีพอกไซด์; โพลิเอทิลีนไกลคอล; ค่าการนำไฟฟ้า;
 โพลิเมอร์นำไฟฟ้า; การเข้ากันได้

Abstract

Project Code : MRG5180112
 Project Title : Polymer Electrolyte Prepared From Deproteinized Natural Rubber Having Epoxy Group (LEDPNR)/ Polyethylene Glycol(PEG) Blend
 Investigator : Warunee Ariyawiriyayan, Rajamangala University of Technology Thanyaburi
 E-mail Address : warunee.a@en.rmutt.ac.th
 Project Period : 1 May 2008 – 31 August 2012

Phase behavior and miscibility between deproteinized natural rubber (DPNR) having epoxy and polyethylene glycol (PEG) was investigated through binodal curve. Liquid DPNR having epoxy group (LEDPNR) was prepared from depolymerization of epoxidized natural rubber (ENR) latex, which was prepared by deproteinization of natural rubber latex with urea and surfactant followed by epoxidation with fresh peracetic acid and depolymerization. The LEDPNR with various amount of epoxy group, i.e. 10, 16, 23, 27 and 30 mol% was mixed with PEG in chloroform at various compositions, i.e. 100/0, 90/10, 70/30, 50/50, 30/70, 10/90 and 0/100, respectively. Since LEDPNR/PEG blends contain polar groups, i.e. epoxy group in LEDPNR and ethylene oxide units in PEG therefore a relationship between miscibility or phase separation and intermolecular interactions between LEDPNR and PEG was investigated through binodal curve. It was found that χ_{12} parameter for LEDPNR/PEG is nearly constant as epoxy group increased. This suggests that the epoxy group distribution along the chain of LEDPNR is random distribution. Therefore the LEDPNR were regards as a homopolymer. Miscibility of LEDPNR/PEG blends was found to be UCST Phase Behavior. The ionic conductivity of LEDPNR was further improved by incorporated with polyethylene glycol (PEG). LEDPNR/PEG based electrolytes incorporating lithium TFSI salt are potential polymer electrolytes. It showed the ionic conductivity (σ) about 7.0×10^{-5} S/cm at 323 K, higher than LEDPNR in which the highest σ was about 2.0×10^{-6} S/cm at 323 K.

Keywords: Epoxidized DPNR; Poly(ethylene glycol); Ionic conductivity; Polymer electrolyte; Miscibility