

รหัสโครงการ: RDG4950122
ชื่อโครงการ: การเตรียมฟังก์ชันัลพอลิเมอร์ที่ตำแหน่งปลายจากยางธรรมชาติเหลวคัดแปร
ชื่อนักวิจัย: ดร.ช.วยากรณ์ เพ็ชฌุฬพิสัย
สังกัด: ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ ม.นเรศวร
โทรศัพท์: 055 261000 ต่อ 3401
E-mail: chorwayakronp@gmail.com
ระยะเวลาโครงการ: 1 กันยายน 2549 – 30 มิถุนายน 2550

บทคัดย่อ

การคัดแปรยางธรรมชาติไปเป็นพอลิเมอร์ที่มีหมู่ฟังก์ชันัลที่ตำแหน่งปลายกำลังได้รับความสนใจเนื่องจากสามารถถูกคัดแปรไปเป็นบล็อกโคพอลิเมอร์ได้ งานวิจัยนี้สนใจเตรียมยางธรรมชาติเหลวออกซิไดซ์ (LENR) ให้มีหมู่คาร์บอนิลที่ตำแหน่งปลาย จากนั้นจึงทำปฏิกิริยาออกซิเดชันเปลี่ยนเป็นหมู่กรดคาร์บอกซิลิกเกิดเป็นยางธรรมชาติเหลวออกซิไดซ์ (CLNR) ในขั้นตอนแรก LENR สามารถเตรียมได้จากปฏิกิริยาการลดน้ำหนักโมเลกุลของ ENR ในสถานะน้ำยางโดยใช้กรดเพอร์ไอโอดิกที่อุณหภูมิห้อง วิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีของ LENR โดยเทคนิค FT-IR, ^1H และ ^{13}C -NMR spectroscopy พบว่าเป็นสายโซ่ตรงของพอลิไอโซพรีนที่ประกอบด้วยหมู่ไอพอกไซด์บนสายโซ่โมเลกุล และหมู่คาร์บอนิลที่ตำแหน่งปลาย คำนวณปริมาณหมู่คาร์บอนิลจากค่าการดูดกลืนแสงยูวีของ 2,4-ไดไนโตรฟีนอลไฮดรากลิกซันอนุพันธ์ของ LENR ที่ความยาวคลื่น 364 นาโนเมตร จากผลการทดลองพบว่าปริมาณหมู่คาร์บอนิลเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณหมู่ไอพอกไซด์ของ ENR เริ่มต้น และปริมาณกรดเพอร์ไอโอดิกเพิ่มขึ้น การวิเคราะห์ผลด้วย ^1H -NMR ยืนยันการปรากฏสัญญาณของหมู่ไอพอกไซด์ และตรวจพบว่ามีปริมาณใกล้เคียงกับ ENR เริ่มต้น จากนั้นนำ LENR ไปทำปฏิกิริยาร่วมกับ H_2O_2 อินฟราเรดสเปกตรัมปรากฏสัญญาณการดูดกลืนแสงที่ 3439 และ 1715 cm^{-1} ซึ่งเป็นสัญญาณของหมู่ไฮดรอกซิล และหมู่คาร์บอนิลของกรดคาร์บอกซิลิก วิเคราะห์ปริมาณหมู่คาร์บอนิลโดยการไทเทรตร่วมกับสารละลายเตตระเมทิลแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ในตัวทำละลายโทลูอีน จากผลการทดลองพบว่าปริมาณหมู่กรดคาร์บอกซิลิกเพิ่มขึ้นตามปริมาณไอพอกไซด์ยูนิตเริ่มต้นของ LENR และปริมาณ H_2O_2 ที่เพิ่มขึ้น นอกจากนั้นยังศึกษาถึงการนำยางธรรมชาติเหลวออกซิไดซ์ที่มีหมู่กรดที่ตำแหน่งปลายไปทำปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันเกิดเป็นบล็อกโคพอลิเมอร์ร่วมกับเส้นใยกล้วย และการทำปฏิกิริยาระหว่างหมู่ไฮดรอกซิลของยางธรรมชาติเหลวออกซิไดซ์กับไดไอโซไซยานาตในการเตรียมเทอร์โมเซตพอลิยูรีเทน

คำสำคัญ: การลดน้ำหนักโมเลกุล ไอพอกไซด์ออกซิเดชัน การคัดแปร ยางธรรมชาติ ยางที่มีหมู่ฟังก์ชันัลคาร์บอกซิลที่ตำแหน่งปลาย

Project code: RDG4950122
Project title: Preparation of Terminated Functional Polymer from Modified Liquid Natural Rubber
Investigators: Chor.Wayakron Phetphaisit
Telephone number: 055 261000 ext 3401
E-mail: chorwayakronp@gmail.com
Project duration: 1 September 2006 – 30 June 2007

Abstract

The modification of natural rubber to a terminated functionalized polymer is currently an interesting material as it can be further modified to a block copolymer. This study is focused on the preparation of the liquid epoxidized natural rubber (LENR), which contains an aldehyde function at the end of the chain and then oxidized into the carboxyl-terminated liquid natural rubber (CLNR). The LENR was firstly prepared by the degradation of the epoxidized natural rubber (ENR) latex using periodic acid at the room temperature. The chemical structure of the degraded rubber was further investigated by IR, ^1H and ^{13}C NMR techniques. The corresponding LENR was obtained as a linear polyisoprenic chain containing the epoxide along the rubber chain and the carbonyl moieties at the end of the chain. The carbonyl content was determined by the light absorption of 2,4-dinitrophenylhydrazine derivative of LENR at the wavelength of 364 nm. It was found that by increasing the amount of epoxide unit on the starting ENR and the amount of periodic acid content, an increasing amount of the carbonyl function was found. ^1H -NMR analysis confirmed there is the same amount of the epoxide unit on the LENR as the starting ENR. The LENR was further treated by the H_2O_2 . FT-IR analysis showed an increasing of the absorption signals at 3439 and 1715 cm^{-1} corresponding to hydroxyl function and carbonyl function of carboxylic acid, respectively. The acid content was determined by the titration method using tetramethylammonium hydroxide in toluene solution. It was found that the amount of carboxylic acid function increased when the amount of epoxide unit on the starting LENR and the amount of oxidizing agent raised. Moreover, the esterification of the carboxyl-terminated rubber was evaluated by using the banana fiber for the preparation of the block copolymer. In addition, the reaction between the hydroxyl function along the rubber chain with diisocyanate on the preparation of thermoset polyurethane was also investigated.

Key words: degradation; epoxidation; modification; natural rubber; carboxyl-terminated rubber