

บทคัดย่อ

การไฮโดรจิเนชันยางธรรมชาติเป็นเทคนิคสำคัญในการปรับปรุงสมบัติของยาง เช่น การทนต่อการเสื่อมสภาพและการใช้งานที่อุณหภูมิสูงๆ วิธีการไฮโดรจิเนชันมีการนำไปใช้กับไดอีนอีลาสโตเมอร์โดยการเปลี่ยนโพลิเมอร์ประเภทไม่อิ่มตัวให้เป็นโพลิเมอร์ประเภทอิ่มตัวโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบโฮโมจีเนียสและเฮเทอโรจีเนียส อย่างไรก็ตามการไฮโดรจิเนชันของยางที่มีหมู่ฟังก์ชัน เช่น ยางธรรมชาติอีพอกไซด์ นั้นทำได้ค่อนข้างยากเนื่องจากหมู่ฟังก์ชันจะรบกวนหรือขัดขวางในขณะเกิดปฏิกิริยา ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมยางธรรมชาติไฮโดรจิเนตเตตจากยางธรรมชาติอีพอกไซด์ในงานวิจัยนี้ยางธรรมชาติโปรตีนต่ำ (Deproteinized Natural Rubber, DPNR) จะถูกนำมาอีพอกซิเดชันด้วยกรดฟอร์มิกและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ได้เป็นยางธรรมชาติอีพอกไซด์โปรตีนต่ำ (epoxidized DPNR, EDPNR) จากนั้นนำมาทำการไฮโดรจิเนชันในอุปกรณ์ทำปฏิกิริยาที่ทนแรงดันสูง (High pressure autoclave) โดยการอัดก๊าซไฮโดรเจนและเติมตัวเร่งปฏิกิริยาจะได้ยางธรรมชาติไฮโดรจิเนตเตตที่มีหมู่อีพอกไซด์ (hydrogenated EDPNR, H-EDPNR) จะทำการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของยางธรรมชาติไฮโดรจิเนตเตต (Hydrogenated natural rubber, HNR) กับ H-EDPNR โดยใช้ FTIR spectroscopy, ¹H-NMR spectroscopy, DSC และ TGA ปริมาณของการไฮโดรจิเนชันขึ้นอยู่กับเวลาในการทำปฏิกิริยา อุณหภูมิ และปริมาณของตัวเร่งปฏิกิริยา จากการศึกษาพบว่าจำนวนหมู่อีพอกไซด์ของยาง EDPNR คงที่หลังจากทำปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชัน และในการศึกษานี้จะทำการเปรียบเทียบปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชันของยางธรรมชาติอีพอกไซด์กับยางธรรมชาติที่ไม่มีหมู่อีพอกไซด์

Abstract

Hydrogenation of natural rubber (NR) is an important technique to improve properties of the rubber, i.e. good aging resistance and high temperature usage. This has been carried out in diene elastomer by conversion of an unsaturated polymer to a saturated polymer using homogeneous and heterogeneous catalyst. However, hydrogenation of functionalized rubbers such as epoxidized NR, is quite difficult due to the functional groups interfere during the reaction. Thus, it is necessary to investigate the condition to prepare the hydrogenated rubber from ENR. In the present work, natural rubber which was deproteinized with proteolytic enzyme, was epoxidized in latex state with formic acid and hydrogen peroxide was hydrogenated in high-pressure autoclave with hydrogen gas in the presence of catalyst. The relationship between structure and properties of resulting hydrogenated NR (HNR) and epoxidized NR (HEDNR) are investigated. The hydrogenated rubber product was characterized by FTIR spectroscopy, ^1H -NMR spectroscopy, DSC and TGA. The extent of hydrogenation was dependent upon reaction time, temperature and catalyst. There is no change in amount of epoxy group content of the EDPNR after the hydrogenation. Natural rubber was also investigated for a comparative study.