

บทคัดย่อ

เตรียมยางธรรมชาติอิพอกไซค์ที่มีปริมาณหมู่อิพอกไซค์ 10, 20, 30, 40 และ 50 % โมล โดยใช้วิธีเปอร์ฟอร์มิกอิพอกซิเดชัน ที่อุณหภูมิ 50 °C ใช้เวลา 0.5, 1.20, 2.20, 7.0 และ 13.0 ชั่วโมง ตามลำดับ หลังจากนั้นนำยางธรรมชาติอิพอกไซค์ที่ได้ดัดแปลงโมเลกุลด้วยไดบิวทิลฟอสเฟตในสถานะน้ำยางแต่พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้ไม่ละลายในตัวทำละลายใดๆ จึงไม่สามารถวิเคราะห์ด้วยเทคนิคอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีและนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปีได้ จึงเปลี่ยนเป็นการศึกษาปฏิกิริยาในสถานะหลอมโดยการบดผสมยางในเครื่องผสมแบบภายใน โดยศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิ เวลาการทำปฏิกิริยา ปริมาณไดบิวทิลฟอสเฟต และปริมาณหมู่อิพอกไซค์ จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค FTIR และ NMR พบว่าการใช้ยาง ENR ที่มีหมู่อิพอกไซค์ 20 % โมล ไดบิวทิลฟอสเฟตปริมาณ 6 % โดยน้ำหนักของยางธรรมชาติอิพอกไซค์ ที่อุณหภูมิ 90 °C และเวลาในการทำปฏิกิริยา 2 นาที จะให้ยางดัดแปลงโมเลกุลที่มีสมบัติเหมาะสมที่สุด หลังจากนั้นเตรียมพอลิเมอร์เบลนด์ของยางธรรมชาติกับโคพอลิเมอร์ของเอทิลีนกับไวนิลอะซิเตทในสถานะหลอม โดยใช้ยางธรรมชาติอิพอกไซค์ที่ดัดแปลงโมเลกุลด้วยไดบิวทิลฟอสเฟต (DSNR) เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ โดยศึกษาอิทธิพลของชนิด DSNR ที่เตรียมจากยางธรรมชาติอิพอกไซค์ที่มีปริมาณหมู่อิพอกไซค์ในระดับต่างๆ คือ DSNR-10, DSNR-20, DSNR-30 และ DSNR-40 ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิการเบลนด์ และปริมาณของ DSNR ต่อสมบัติเชิงกล พบว่าการใช้ DSNR-20 ที่ปริมาณ 5 % โดยน้ำหนักของยางธรรมชาติ ที่อุณหภูมิการเบลนด์ 140 °C จะให้พอลิเมอร์เบลนด์ที่มีสมบัติเชิงกลดีที่สุด นอกจากนี้ศึกษาอิทธิพลของอัตราส่วนการเบลนด์ของ NR/EVA พบว่าค่าความต้านทานต่อแรงดึง ค่าความสามารถในการยืดจนขาด และค่าความผิดปกติรูปร่างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณโคพอลิเมอร์ของเอทิลีนกับไวนิลอะซิเตทที่ใช้ในพอลิเมอร์เบลนด์

ABSTRACT

Epoxidized natural rubber (ENR) with various epoxide groups at 10, 20, 30, 40 and 50 % mol were prepared by performic epoxidation method at 50 °C and reaction times of 0.5, 1.20, 2.20, 7.0 and 13.0 hr, respectively. The ENR was then used to prepare dibutyl phosphate supported natural rubber (DSNR) in latex medium. However, it was found that the products did not dissolve in any solvents. Therefore, the characterization using Fourier transform infrared (FT-IR) spectrometry and nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy could not be performed. The reaction in melting state was then alternately performed by melting mixing the ENR in an internal mixer. Various parameters, such as reaction time and temperature, concentration of dibutyl phosphate and level of epoxide groups were studied. The FT-IR and ¹H-NMR were used to characterize the DSNR. It was found that the optimum materials and conditions used to prepare the DSNR is ENR with 20 mole % epoxide, concentration of dibutyl phosphate at 6 % wt. of ENR, reaction temperature and time at 90 °C and 2 min, respectively. A simple blend based on NR/EVA blends were later prepared by melt mixing process using the DSNR as a blend compatibilizer. Effect of types of DSNRs prepared from ENR with various levels of epoxide groups (i.e., DSNR-10, DSNR-20, DSNR-30 and DSNR-40), mixing temperature, loading level of the DSNR on mechanical properties of the blends were characterized. It was found that DSNR based on ENR-20 with a loading level of 5 wt. % of NR was the appropriate blend compatibilizer. The optimum blending temperature was 140 °C where the superior mechanical properties of the blend were observed. Furthermore, the influence of the blend ratios of NR/EVA was also studied. We found that tensile strength, elongation at break and set properties increased with increasing proportion of the EVA in the blend.