



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัย

ศึกษาความเข้ากันได้ของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ด้วย
เครื่องรีโอมิเตอร์ชนิดโรทานคาร์ปัลลารี

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาชีชัน แกสมาน และคณะ

สิงหาคม 2548

ศึกษาความเข้ากันได้ของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ด้วยเครื่องรีโอมิเตอร์ชนิดโรซาน การปีลาตี

บทคัดย่อ

เตรียมยางเบลนดระหว่างยางธรรมชาติกับยางสังเคราะห์ชนิดต่างๆ คือ BR, SBR, NBR, EPDM, CR และ BIIR ที่อัตราส่วน (NR/SR) ดังนี้คือ 100/0, 75/25, 50/50, 25/75 และ 0/100 โดยการผสมด้วยเครื่องบดยางสองลูกกลิ้งที่อุณหภูมิ 50 °C โดยบดยางธรรมชาติเป็นเวลา 2 นาที ก่อนบดผสมกับยางสังเคราะห์ 10 นาที ศึกษาสมบัติการไหลจากเครื่องรีโอมิเตอร์ชนิดโรซานกาปีลาตี พบว่า ค่าความเค้นเฉือนและความหนืดเฉือนเพิ่มขึ้นตามปริมาณ BR, SBR, NBR, EPDM และ BIIR ที่เพิ่มขึ้นส่วนในยางเบลนดระหว่าง NR/NBR และ NR/CR มีค่าต่ำกว่ายาง NR, NBR และ CR เดี่ยว สมบัติด้านการแปรรูปด้วยเครื่องเอกทรุก แบบป้อนยางเย็นพบว่า การบวมพองของยางเบลนด แปรรูปโดยตรงกับปริมาณยางสังเคราะห์ ศึกษาสมบัติของยางเบลนดระหว่าง NR/BR, NR/SBR, NR/NBR และ NR/EPDM โดยใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ Ultra blend 4000 ปริมาณ 15 phr หรือ Ultra blend 6000 ปริมาณ 5 phr พบว่า ค่าความหนืดมูนนี่ (ML (1+4), 125 °C) ลดต่ำกว่ากรณีที่ไม่ใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ จากการศึกษาสมบัติการไหลจากเครื่องรีโอมิเตอร์ชนิดโรซานกาปีลาตี พบว่า ค่าความเค้นเฉือนและความหนืดเฉือน ให้ผลเช่นเดียวกับกรณีที่ไม่ใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ โดยในยางเบลนดระหว่าง NR/BR และ NR/SBR ให้ค่าความเค้นเฉือนและความหนืดเฉือนสูงกว่า ค่าที่คำนวณจาก log additive rule ในขณะที่ไม่ใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้มีค่าต่ำกว่า ส่วนในยาง NR/NBR และ NR/EPDM พบว่าค่าความเค้นเฉือนและความหนืดเฉือนมีค่าต่ำกว่า ค่าที่คำนวณจาก log additive rule สมบัติทางกายภาพยางเบลนดที่ใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ Ultra blend 4000 ปริมาณ 15 phr ให้สมบัติทางกายภาพดีกว่า ยางเบลนดที่ไม่ใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ และใช้ Ultra blend 6000 ปริมาณ 5 phr เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกับลักษณะทางสัณฐานวิทยา พบว่ายางเบลนดระหว่างยาง NR/BIIR สามารถเข้ากันได้ดี ส่วนยางเบลนดชนิดอื่นๆ สามารถเข้ากันได้ดีขึ้นเมื่อใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ Ultra blend 4000 ปริมาณ 15 phr หรือ Ultra blend 6000 ปริมาณ 5 phr

Compatibility of natural rubber and synthetic rubbers using rosand capillary rheometer

Abstract

Rubber blends based on NR/SR were prepared using various types and blends ratios (i.e., BR, SBR, NBR, EPDM, CR and BIIR) at 100/0, 75/25, 50/50, 25/75 and 0/100. These blends were prepared by using two roll mill at 50°C by premastering NR for two minutes, the SR was later blended and masticated until twelve minutes. Rheological properties were tested using a Rosand Capillary Rheometer. We found that shear stress and shear viscosity increased with an increasing levels of BR, SBR, NBR, EPDM, CR and BIIR. Those Rheological properties of the NR/NBR and NR/CR blends was lower than neat pure NR, NBR and CR. Processing properties were studied using a cold feed extruder. We found that die swell increased with an increasing levels of SR. Various compatibilizer (i.e., Ultra blend 4000 15 phr and Ultra blend 6000 5 phr) in the blends of NR/BR, NR/SBR, NR/NBR and NR/EPDM were used. We found that Mooney viscosity was lower than that the blend without using a compatibilizer. Other rheological properties were similar to the blend without compatibilizer. However, the NR/BR and NR/SBR gave the higher shear stress and shear viscosity calculated from the log additive rule but the blends of NR/NBR and NR/EPDM gave the lower values. We found that Ultra blend 4000 provided the best mechanical properties. Also the morphology of NR/BIIR was miscible blends, while other blends were misible blend when the compatibilizer was used.