รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การเตรียมเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์จากการเบลนด์ยางธรรมชาติกับเอทิลีนไวนิลอะซีเตทและพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ

Thermoplastic Vulcanizate Based on NR/EVA/LDPE ternary blends

ซีตีไซยีดะห์ สายวารี

ภาควิชาเทคโนโลยียางและพอลิเมอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

รายงานการวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้คณะฯ

ประจำปีงบประมาณ 2549

บทคัดย่อ

เตรียมเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ (TPEs) โดยการเบลนด์แบบปกติจากการเบลนด์ยางธรรมชาติกับโคพอลิเมอร์ของเอธิลีนไวนิลอะซีเตทและพอลิเอธิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (NR/EVA/LDPE) โดยใช้เครื่องบราเบนเดอร์พลาสติคอร์เดอร์ ที่อุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส ศึกษาอิทธิพลของการใช้ยางธรรมชาติอิพอกไซด์ที่ดัดแปลงโมเลกุลด้วยไดบิวทิลฟอสเฟต (Dibutyl phosphate supported natural rubber, DSNR) เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ จากการทดสอบสมบัติการไหลของ TPEs พบว่าการใช้ DSNR ในปริมาณ 14 % โดยน้ำหนักพลาสติก (EVA+LDPE) ให้ค่าความเค้นเฉือนและความหนืดเฉือนสูงที่สุด การใช้ DSNR เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ ทำให้ค่าความต้านทานต่อแรงดึงของ TPEs ลดลงเล็กน้อย แต่เพิ่มความสามารถในการยืดและความทนทานต่อการเสื่อมเนื่องจากความร้อน เตรียมเทอร์โมพลาสติกวัลคาไนซ์ (TPVs) โดยใช้ระบบการวัลคาไนซ์ 3 ระบบ คือ กำมะถัน เปอร์ออกไซด์ และเรซิน พบว่าการใช้เรซินเป็นสารวัลคาไนซ์ให้ค่าความต้านทานต่อแรงดึงและความสามารถในการยืดมากที่สุด อีกทั้งยังให้ความทนทานต่อตัวทำละลายดีที่สุด ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ TPVs ที่วิเคราะห์ด้วยเทคนิค Scanning electron microscopy (SEM) พบว่าอนุภาคยางจะมีลักษณะกระจายตัวในเฟสของเทอร์โมพลาสติก นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้ DSNR เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ทำให้อัตราการเผาไหม้ของ TPVs มีค่าลดลง และ TPVs ที่เตรียมได้สามารถนำกลับไปหลอมใหม่โดยที่สมบัติไม่แย่ลง

Abstract

A thermoplastic elastomer (TPEs) of natural rubber, ethylene–co-vinylacetate copolymer and low density polyethylene (NR/EVA/LDPE) were prepared by melt mixing at 160 ^{o}C using brabender plasticorder. Dibutyl phosphate supported natural rubber (DSNR) was used as a compatibilizer. The effect of DSNR on the rheological, mechanical and thermal properties of TPEs were investigated. We found that the shear stress and shear viscosity increased by adding DSNR with an optimum content at 14 % by thermoplastic weight. The incorporation of DSNR into the blends improved the elongation at break, thermal degradation and burning rate of TPEs, but slightly decreased the tensile strength. Thermoplastic vulcanizate (TPVs) of the blend were prepared with three vulcanization systems i.e., sulfur, peroxide, and a phenolic resin. A use of phenolic resin as a vulcanizing agent was found to give the highest tensile strength, elongation at break and solvent resistance. A phase morphology of the TPV observed by using scanning electron microscopy (SEM) technique revealed that the NR particles were dispersed in the thermoplastic phase. Furthermore, incorporation of DSNR into the blends improved the burning rate and recycling ability of the TPVs.