

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ RMU4980036 ชื่อโครงการ อิทธิพลของชนิดและปริมาณน้ำมัน สารตัวเติม พอลิโพรไพลีน ยางธรรมชาติ และระบบการวัลคาไนเซชันต่อสมบัติของเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์จากการเบลนด์ยางธรรมชาติกับพอลิโพรไพลีน ชื่อนักวิจัย รองศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นาคะสรรค์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ระยะเวลาโครงการ 3 ปี

E-mail: ncharoen@bunga.pn.psu.c.th

เตรียมเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์จากการเบลนด์ยางธรรมชาติที่ไม่ดัดแปรโมเลกุล และยางธรรมชาติดัดแปรโมเลกุลเป็นยางธรรมชาติอีพอกไซด์ (ENR) และยางธรรมชาติมาลิเอต (MNR) โดยใช้เทคนิคการเบลนด์ 2 แบบ คือ การเบลนด์แบบปกติและการวัลคาไนเซชันแบบไดนามิกส์ โดยศึกษาอิทธิพลของน้ำมัน สารตัวเติม ชนิดยางและเกรดของพอลิโพรไพลีน การเตรียม TPO โดยใช้เทคนิคการเบลนด์แบบปกติ (ไม่ใช้สารวัลคาไนซ์) จากการเบลนด์ ADS/PP โดยใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้ 3 ชนิด คือ PP-g-MA, PhHRJ-PP และ PhSP-PP พบว่าการใช้ PhSP-PP ที่ระดับ 7 wt% ของ PP ให้ TPO ที่มีสมบัติเชิงกล แข็งพลวัตเด่นที่สุด นอกจากนี้มีฐานันฐานวิทยาเป็นแบบเฟสรวมที่มีขนาดเล็ก จากการแปรชนิดและปริมาณน้ำมันที่เหมาะสมพบว่าการใช้ไขมันพาราฟินิกที่ 20 phr ให้ TPO และ TPVs จากการเบลนด์ ADS/PP มีค่าความสามารถในการยืดและความสามารถในการคืนรูปสูงที่สุด นอกจากนี้พบว่าการใช้เขม่าดำและซิลิกาทำให้เกิดการเสริมแรงไม่มากใน TPO แต่จะเกิดการเสริมแรงใน TPVs ได้ดีกว่า การใช้ปริมาณสารตัวเติม 20 phr จะให้ TPO และ TPVs ที่มีความแข็งแรงสูงที่สุดการเพิ่มปริมาณมากกว่านี้จะทำให้สมบัติด้อยลงเนื่องจากฐานันฐานวิทยาที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและการรวมตัวกันเองของสารตัวเติม การเตรียม TPO และ TPVs จากการเบลนด์ ENR/PP พบว่าการใช้ PhHRJ-PP ปริมาณ 7 wt% เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ และไขมันพาราฟินิก 30 phr จะให้วัสดุที่มีสมบัติที่ดีที่สุด การเพิ่มปริมาณน้ำมันส่งผลให้ลดค่า T_g ของเฟสยาง ลดปริมาณผลึก และค่า T_m ของเฟส PP เนื่องจากน้ำมันแพร่เข้าไปในเฟสยางและพลาสติก การใช้สารตัวเติม คือ เขม่าดำและซิลิกาไม่เกิน 20 phr ทำให้เกิดการเสริมแรง นอกจากนี้การเตรียม MNR/PP TPVs พบว่าปริมาณไขมันพาราฟินิกที่ให้ความสามารถในการยืดและความสามารถในการคืนรูปสูงที่สุดที่ปริมาณ 30 phr การเพิ่มปริมาณน้ำมันทำให้อนุภาคยางและเฟส PP บวมพอง พบว่า PP700J และยาง MNR ที่เตรียมจากมาลิเอตไฮโดรด์ 10 phr ให้ TPO และ TPVs ที่มีสมบัติเด่นที่สุด การเพิ่มปริมาณหมู่อีพอกไซด์ส่งผลให้ได้วัสดุที่มีความแข็งแรงมากขึ้นแต่สมบัติความเป็นยางลดลง นอกจากนี้พบว่า TPO และ TPVs ทุกชนิดที่เตรียมในงานวิจัยนี้ สามารถรีไซเคิลได้ โดย TPO จะมีสมบัติด้อยลงมากกว่า TPVs หลังจากผ่านการแปรรูปหลายรอบ

คำหลัก ยางธรรมชาติ พอลิโพรไพลีน เทอร์โมพลาสติกพอลิโอลิฟินด์ การวัลคาไนเซชันแบบไดนามิกส์

Abstract

Project Code : RMU4980036, Project Title: Influence of Type and Level of Oil, Filler, Polypropylene, Natural Rubber and Vulcanization System on Properties of Thermoplastic Elastomer based on Natural Rubber and Polypropylene Blends, Investigator: Dr. Charoen Nakason, Project Period: 3 years E-mail: ncharoen@bunga.pn.psu.c.th,

Thermoplastic elastomer based polypropylene and unmodified NR and modified NR: epoxidized natural rubber (ENR) and maleated natural rubber (MNR). Two types of blending techniques: simple blend and dynamic vulcanization were exploited. Influence of process oil, fillers, types of rubber and PP was investigated. TPO based on a simple blend technique of ADS/PP blends was first prepared using three types of blend compatibilizers: PP-g-MA, PhHRJ-PP และ PhSP-PP. It was found that PhSP-PP with 7 wt% of PP gave the best mechanical and dynamic properties with fine grain of co-continuous phase. It was also found that incorporation paraffinic oil at 20 phr gave TPO and TPV with highest elongation at break and set properties. Furthermore, carbon black and silica caused higher reinforcing effect in TPVs than in TPO. The fillers at a loading level of 20 phr caused the highest strength properties. Increasing higher loading level of filler caused inferior in mechanical and other properties due to larger phase morphology and formation of aggregates of fillers. In the case of TPO and TPV based on ENR/PP blends, the PhHRJ-PP at a loading level of 7 wt.% of PP was observed as an appropriate type and concentration of blend compatibilizer. Incorporation of paraffinic oil of 30 phr gave the material with the best overall properties. Increasing content of process oil in the TPO or TPV caused decreasing of T_g of the rubber phase, T_m and degree of crystallinity of the PP phase. This is attributed to diffusion of oil into rubber and PP phase. Again, incorporation of fillers at a loading level lower than 20 phr caused reinforcing effect of the material. In the MNR/PP TPVs, it was found that paraffinic oil at a loading level of 30 phr caused the TPV with the highest extensibility and set properties. Increasing loading level of oil caused more swelling of rubber domains and PP phase. Moreover, it was found that PP700J, MNR-10 gave the TPVs with the best overall properties. On the other hand, increasing epoxide content caused increasing strength properties but decreasing elasticity. It was also found that all types of TPO and TPV were recyclability. The properties of TPO was fast deteriorated than that of the TPV with increasing number of re-process.

Keywords: Natural rubber; polypropylene; thermoplastic polyolefin; dynamic vulcanization