

การนำเศษถุงมือยางธรรมชาติมาใช้ในการเตรียมเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ จากการเบลนดกับพอลิโพรไพลีน

บทคัดย่อ

รีเคลมเศษถุงมือยางธรรมชาติด้วยวิธีทางกลร่วมกับทางเคมี (Mechano-chemical process) โดยการบดเศษถุงมือร่วมกับเตตระเมทิลไทูเรมไดซัลไฟด์ (TMTD) ซึ่งใช้เป็นสารรีเคลมมิ่งเอเจนต์บนเครื่องผสมแบบสองลูกกลิ้ง ที่อุณหภูมิ 70 °C ปริมาณที่เหมาะสมของ TMTD คือ 1 phr ร่วมกับการบดเป็นเวลา 40 นาที จากนั้นเตรียมเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์จากการเบลนดยางรีเคลม (Reclaimed rubber, RR) กับพอลิโพรไพลีนที่อัตราส่วน 60/40 (RR/PP) โดยใช้สารเพิ่มความเข้ากันได้และเทคนิครีเอคทีฟเบลนด (Reactive blending) ปรับปรุงความเข้ากันได้ของพอลิเมอร์เบลนด สารเพิ่มความเข้ากันได้และสารริเริ่มปฏิกิริยา ที่ใช้คือ พอลิโพรไพลีนดัดแปลงโมเลกุลด้วยไดเมทิลลอลฟีนิลิกเรซิน (Ph-PP) และเทอร์เชียรีบิวทิลไฮโดรเปอร์ออกไซด์ (t-BHP) ตามลำดับ การใช้ Ph-PP พบว่าสามารถปรับปรุงความเข้ากันได้ของพอลิเมอร์เบลนด โดยความสามารถในการยึดจุนขาดของพอลิเมอร์เบลนดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณของ Ph-PP จนถึงที่ระดับ 5 % โดยน้ำหนักของพอลิโพรไพลีนและมีค่าลดลง แต่การใช้ Ph-PP เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ พบว่าไม่มีผลมากนักต่อค่าความต้านทานต่อแรงดึงของพอลิเมอร์เบลนด นอกจากนี้การใช้ t-BHP เป็นสารริเริ่มปฏิกิริยาในการเบลนดแบบรีเอคทีฟของ RR/PP พบว่าสามารถปรับปรุงความสามารถในการยึดจุนขาดของพอลิเมอร์เบลนด โดยความสามารถในการยึดจุนขาดของพอลิเมอร์เบลนดมีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณของ t-BHP ในขณะที่ค่าความต้านทานต่อแรงดึงมีค่าลดลงเล็กน้อย ปรับปรุงความต้านทานต่อตัวทำละลายของพอลิเมอร์เบลนด โดยดัดแปลงสภาพผิวของยางรีเคลมโดยการกราฟต์ด้วยมาลิกแอนไฮไดรด์ (RR-g-MA) ก่อนนำมาเตรียมเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์โดยการเบลนดกับพอลิโพรไพลีนที่อัตราส่วน 60/40 (RR-g-MA/PP) โดยใช้พอลิโพรไพลีนดัดแปลงสภาพผิวด้วยมาลิกแอนไฮไดรด์ (PP-g-MA) เป็นสารเพิ่มความเข้ากันได้ จากผลการทดลองพบว่าการใช้ที่ระดับ 7 % โดยน้ำหนักของพอลิโพรไพลีน PP-g-MA แสดงประสิทธิภาพในการปรับปรุงความเข้ากันได้ของพอลิเมอร์เบลนดมากที่สุด อีกทั้งพบว่าพอลิเมอร์เบลนด RR-g-MA/PP ที่เตรียมได้มีระดับความต้านทานต่อตัวทำละลายสูงกว่าพอลิเมอร์เบลนด RR/PP

Utilization of Waste Natural Rubber Gloves in Thermoplastic Elastomer Based on Polypropylene Blends

Abstract

Waste natural rubber gloves were reclaimed by the mechano-chemical process. Reclamation was carried out on a two-roll mill at 70 °C using tetramethylthiuram disulfide (TMTD) as a reclaiming agent. The optimized concentration of TMTD was 1 phr with 40 min milling time. Thermoplastic elastomers (TPEs) based on reclaimed rubber (RR) with polypropylene (PP) were later prepared at 60/40 (RR/PP) blend ratio. Compatibilization and reactive blending technique were used to improve the quality of the blends. Phenolic modified polypropylene (Ph-PP) and tert-butylhydroperoxide (t-BHP) were used as a blend compatibilizer and radical initiator, respectively. The addition of Ph-PP was found to improve the compatibility of the RR/PP blends. Elongation at break of the blends increased with increasing Ph-PP loading up to 5% wt. of PP and decreased thereafter. However, compatibilization by Ph-PP had no significant effect on the tensile strength of the blends. It was also found that the elongation at break of the blends was enhanced by adding t-BHP during reactive RR/PP blending. As a consequence, an increase in elongation at break was observed with increasing t-BHP loading, whereas the tensile strength of the blends slightly decreased. In order to improve solvent resistance of the blends, RR was grafted by maleic anhydride in the molten state. Then, TPEs from blends of maleic anhydride modified reclaimed rubber (RR-g-MA) and PP were prepared at 60/40 (RR-g-MA/PP) blend ratio. Maleic anhydride modified polypropylene (PP-g-MA) was used as a blend compatibilizer. It was found that PP-g-MA showed the best compatibilizing effect at a level of 7% wt. of PP. In addition, it was also found that RR-g-MA/PP blends exhibited higher degree of solvent resistance than that of RR/PP blends.