

บทคัดย่อ

การเตรียมยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติกเรืองแสง จากการเบลนดระหว่างยางธรรมชาติ พอลิโพรพิลีน และโคพอลิเมอร์ของโพรพิลีนเอทิลีน ผสมสารฟอสฟอรัสนิดสตรอนเทียมอะลูมิเนต ($\text{SrAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+}$) ด้วยเครื่องผสมแบบปิด ศึกษาอิทธิพลของเทคนิคการเบลนดและวิธีการผสมพบว่า ยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติกที่เตรียมด้วยเทคนิคการวัลคาไนซ์แบบไดนามิกส์ ใช้วิธีการผสมแบบ Precompound และมีลำดับการใส่สารฟอสฟอรัสแบบ I คือ เติมสารฟอสฟอรัสในช่วงเริ่มต้นของการเตรียมยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติก จะแสดงสมบัติเชิงกลก่อนและหลังการบ่มแรง สมบัติทางแสง และสัณฐานวิทยาที่ดีที่สุด การศึกษาผลของอัตราส่วนการเบลนดระหว่างพอลิโพรพิลีน และโคพอลิเมอร์ของโพรพิลีนเอทิลีนในองค์ประกอบเบลนด โดยคงสัดส่วนของยางธรรมชาติคงที่ที่ 40% โดยน้ำหนัก พบว่าการใช้โคพอลิเมอร์ของโพรพิลีนเอทิลีนร่วมกับพอลิโพรพิลีนช่วยเสริมสมบัติความต้านทานต่อแรงดึงของยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติกให้สูงขึ้น นอกจากนี้สมบัติระยะยืดขาด ความสามารถในการคืนรูป และการปลดปล่อยแสงของยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติกปรับปรุงดีขึ้น ตามการเพิ่มปริมาณโคพอลิเมอร์ของโพรพิลีนเอทิลีน ขณะที่การกระจายตัวของสารฟอสฟอรัสไม่แตกต่างจากเดิม การศึกษาผลของปริมาณสารฟอสฟอรัส พบว่าการเพิ่มปริมาณสารฟอสฟอรัสส่งผลให้สมบัติทางแสงของยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติกเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ขนาดอนุภาคลดลง อย่างไรก็ตามการเพิ่มปริมาณสารฟอสฟอรัสส่งผลต่อการแปรรูปที่ยากขึ้นสังเกตได้จากการเพิ่มขึ้นของค่าแรงบิด การผสม และสมบัติการไหล และการใส่สารฟอสฟอรัสมากกว่า 12 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของส่วนผสม (พอลิเมอร์และสารฟอสฟอรัส) จะส่งผลให้ยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติกมีสมบัติเชิงกลด้อยลง การศึกษาผลของการใช้สารไทเทเนียมไดออกไซด์ร่วมกับสารฟอสฟอรัส พบว่าการเติมไทเทเนียมไดออกไซด์จะไปลดประสิทธิภาพการทำงานด้านการปลดปล่อยแสงและการคงอยู่ของแสงของสารฟอสฟอรัสที่อยู่ในยางธรรมชาติเทอร์โมพลาสติก

ABSTRACT

Strontium aluminate phosphor (SrAlO:Eu^{2+}) filled luminatcented-thermoplastic natural rubbers (TPNRs) based on blending of natural rubber, polypropylene, and propylene-ethylene copolymer (NR/PP/PEC) were prepared using internal mixer. Influence of blending technique and mixing method was investigated. Results reveal that the TPNRs prepared by dynamic vulcanization technique with precompound method and addition of phosphor at an initial (I) step of mixing showed the best mechanical (both before and after heat ageing), luminescent and morphological properties. Moreover, effect of various blend proportions between PP and PEC in the ternary NR/PP/PEC TPNRs was studied and the NR content was fixed at 40% by weight. It can be concluded that using PEC in combination with PP could enhance tensile strength of the TPNRs. Furthermore, elongation at break, elasticity, and light emission of the TPNRs continually increased with increasing the PEC contents in blend proportion. Whilst, distribution of phosphor did not significantly change. Influence of phosphor content was also investigated. It was found that increasing phosphor content obviously improved luminescent properties of the TPNRs together with decreased particle size of vulcanized NR. However, it also impacted on difficulty of the TPNRs process as seen from raising of mixing torque and rheological property. Addition of the phosphor higher than 12% weight of the mixture deteriorated mechanical properties of the TPNRs. In addition, influence of titanium dioxide combined with phosphor on properties of TPNRs was studied. Results demonstrate that incorporation of titanium dioxide negatively affected on function of phosphor in particular luminescence properties and decay time of the TPNRs.