

บทคัดย่อ

วัสดุประกอบอลูมินาและยางธรรมชาติที่เติมสารประกอบเปอร์ออกไซด์ชนิดไม่มีคาร์บอนิลิกเป็นองค์ประกอบ Dicumyl peroxide เพื่อเชื่อมขวางโมเลกุลส่งผลให้สมบัติการรับแรงดึง (Tensile stress) การยืด ณ จุดขาด (Elongation at break) ความเหนียว (Ductility) โมดูลัส (modulus) และความหนาแน่นโมเลกุลของการเชื่อมขวาง (Crosslink density) สูงขึ้น เนื่องจากสารประกอบเปอร์ออกไซด์ชนิดดังกล่าวมีหน้าที่เป็นคะตะลิสต์ช่วยเร่งปฏิกิริยาและเชื่อมขวางโมเลกุลของยาง อุณหภูมิและเวลาวัลคาไนซ์ของยางคอมปาวด์ที่มีอลูมินาเป็นองค์ประกอบ 60 phr ควรมีค่าต่ำกว่าการสลายตัว (Half-life temperature and time; $t_{\text{half-life}}$) ของสารประกอบ Dicumyl peroxide คือ 178 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที การเติมสารประกอบเปอร์ออกไซด์ Dicumyl peroxide 1 3 และ 5 phr อุณหภูมิวัลคาไนซ์ 170 องศาเซลเซียส นานประมาณ 8 นาที ค่ายังมอดูลัสเนื่องจากแรงดึงเท่ากับ 0.6183, 0.6500 และ 3.500 MPa ตามลำดับ ค่าการยืด ณ จุดขาดเท่ากับ 633.26, 182.88 และ 65.86 ตามลำดับและความหนาแน่นโมเลกุลของการเชื่อมขวางเท่ากับ 2.7029×10^{-4} , 2.25×10^{-4} และ $6.29 \times 10^{-4} \text{ mol/cm}^3$ ตามลำดับ ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับผลวิเคราะห์ด้วยเครื่องทดสอบการเปลี่ยนแปลงทางความร้อน (STA) ภาพถ่ายด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) และหมู่ฟังก์ชันเคมีที่เกิดขึ้นภายในโครงสร้างด้วยเครื่องฟูเรียร์ทรานสฟอร์มเมชัน (FTIR)

คำสำคัญ วัสดุคอมพอสิต สารเชื่อมขวาง สมบัติทางกล วัลคาไนเซชัน

Abstract

Adding non-carboxylic peroxide, dicumyl peroxide (DCP), to vulcanize alumina and natural rubber composite materials can increase the tensile stress, elongation at break, ductility, modulus, and crosslink density. Dicumyl peroxide acts as a catalyst and vulcanizing agent to crosslink elastomer molecules. Vulcanization time and temperature of elastomer added 60 phr Al_2O_3 are 170°C for 8 min lower than the $t_{\text{half-life}}$ of DCP which is 178°C for 1 min. The tensile elastic modulus values are 0.6183, 0.6500, and 3.500 MPa for 1, 3, and 5 phr of DCP, respectively. The elongation at break of 1, 3, and 5 phr of DCP were 633.26, 182.88, and 65.86, respectively. The crosslink density values are equal to 2.7029×10^{-4} , 2.25×10^{-4} , and $6.29 \times 10^{-4} \text{ mol/cm}^3$ respectively. Furthermore, the received results correspond to the results investigated by Simultaneous Thermal Analysis (STA), Scanning Electron Microscope (SEM), and chemical functional groups by FTIR.

Keywords: Composite materials; Crosslink agents; Mechanical properties; Vulcanization