

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ศึกษาสมบัติไฮโดรเจลจากยางธรรมชาติกราฟต์ด้วยโซเดียมอะคริเลต เตรียมโดยใช้โปแตสเซียมเปอร์ซัลเฟต (KPS) เป็นสารริเริ่มปฏิกิริยา แปรปริมาณที่ 1, 2 และ 3 phr และปริมาณโซเดียมอะคริเลต (NaAA) ที่ใช้ 20, 30, 40, 50 และ 60 phr ทำปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันภายใต้สภาวะไนโตรเจน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2, 3, 4, 5 และ 6 ชั่วโมง พบว่าสูตรการสังเคราะห์ที่เหมาะสมที่สุด คือการใช้ปริมาณของโซเดียมอะคริเลตที่ 40 phr ปริมาณของโปแตสเซียมเปอร์ซัลเฟตที่ 2 phr เวลาสังเคราะห์ 4 ชั่วโมง ให้ผลของกราฟต์ตั้งพารามิเตอร์ และประสิทธิภาพการกราฟต์ ที่ให้ผลมีแนวโน้มสูงที่สุด ผลการพิสูจน์เอกลักษณ์โครงสร้างทางเคมีด้วยเทคนิค ATR FT-IR พบหมู่ $-COO^-$ ของโซเดียมอะคริเลต บริเวณเลขคลื่นที่ 1680 cm^{-1} แสดงให้เห็นว่าเกิดการกราฟต์โซเดียมอะคริเลตลงบนยางธรรมชาติ จากนั้นนำมาเตรียมเป็นไฮโดรเจล โดยใช้ไดคิวมิลเพอร์ออกไซด์ (Dicumyl peroxide; DCP) เพื่อใช้เป็นสารคงรูป ส่งผลให้ไฮโดรเจลจากยางธรรมชาติกราฟต์ด้วยโซเดียมอะคริเลต มีสมบัติการดูดซับน้ำได้ดีที่สุดประมาณ 130% ภายในเวลา 720 ชั่วโมง เนื่องจากผลของประสิทธิภาพการกราฟต์ แสดงให้เห็นว่ามีแนวโน้มของหมู่ชอบน้ำในโครงสร้างไฮโดรเจลสูงที่สุด จากเกิดรูพรุนมากที่สุด ซึ่งส่งผลให้เกิดการดูดได้มากที่สุด ยืนยันได้จากการทดสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยา เมื่อนำ NR-g-NaAA ที่สังเคราะห์ได้มาประยุกต์ใช้โดยการเตรียมเป็นยางบวมน้ำ และทดสอบสมบัติของยางบวมน้ำตามสมบัติการใช้งานยางบวมน้ำ ผลปรากฏว่ายางบวมน้ำมีสมบัติที่เป็นไปตามเกณฑ์ของยางบวมน้ำ คือ ค่าความแข็ง เท่ากับ 46 shore A ความทนทานต่อแรงดึงเท่ากับ 17.11 MPa ส่วนสมบัติร้อยละการยืด ณ จุดขาด เท่ากับ 580% และอัตราการขยายตัวเท่ากับ 86% จะมีค่าน้อยกว่าเกณฑ์สมบัติการใช้งานยางบวมน้ำ Hydrotite ทางการค้า

Abstract

In this research the hydrogel from natural rubber was prepared by grafted sodium acrylate (NaAA) onto natural rubber (NR) backbone in latex stage and then cured by dicumyl peroxide (DCP). The grafted NR was carried out under nitrogen atmosphere at 70 °C for 2, 3, 4, 5, and 6 h. The amount of potassium persulfate (KPS) was varying 1, 2, and 3 phr and NaAA was 20, 30, 40, 50 and 60 phr. The grafting efficiency was monitored by attenuated infrared spectroscopy (ATR-IR). It was found that the absorption peak NaAA grafted onto NR occurred at 1680 cm⁻¹, attributed to -COO⁻ stretching of NaAA. Furthermore, the maximum grafting efficiency was obtained for 40 phr of NaAA, 2 phr of KPS, and 4 h of reaction time. The water uptake, mechanical and morphological properties of hydrogel were determined. The pores could be observed after water uptake and the best water uptake efficiency was achieved at 130% for 720 h. The hardness and tensile strength of hydrogel before water uptake was 46 shore A and 17.11 MPa whereas elongation at break equaled to 580% and water expansion rate of 86% would be less than standard Hydrotite type.