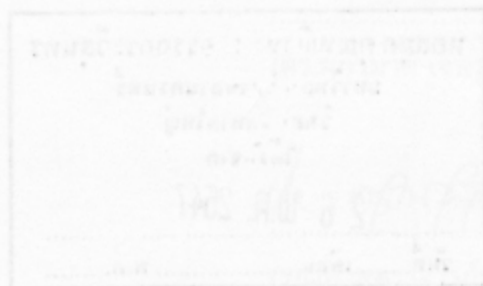




การกราฟต์โคพอลิเมอร์ไอโซพรีนของอะคริโลไนไตรล์บนยางธรรมชาติ
โดยกระบวนการอีมัลชัน
Graft Copolymerization of Acrylonitrile Monomer onto Natural Rubber
by Emulsion Process

จรัญ พุ่มนง
Jaran Phumnok



วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Master of Engineering Thesis in Chemical Engineering
Prince of Songkla University
2547

เลขหมู่: 00382.64/446 2547
Bib Key: 242800

2.1

ชื่อวิทยานิพนธ์	การกราฟต์โคพอลิเมอร์ไซเทชันของอะคริโลไนไตรล์บนยางธรรมชาติ โดยกระบวนการอิมัลชัน
ผู้เขียน	นายจรัญ พุ่มนง
สาขาวิชา	วิศวกรรมเคมี
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

ยางธรรมชาติ มีข้อด้อยคือ ความทนทานต่อน้ำมันปิโตรเลียมและตัวทำละลายที่ไม่มีขั้วต่ำ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะปรับปรุงสมบัติการทนต่อน้ำมันของยางธรรมชาติ โดยการกราฟต์โคพอลิเมอร์ไซเทชันของอะคริโลไนไตรล์บนยางธรรมชาติ โดยกระบวนการอิมัลชัน โดยใช้ควิมีนไฮโดรเปอร์ออกไซด์ และ เตตระเอทิลีนเพนตะมีน เป็นตัวเริ่มต้นปฏิกิริยาสำหรับการวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยน โดยใช้ HPLC นั้นสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนได้ จากการศึกษาผลกระทบของเวลาของปฏิกิริยา ความเข้มข้นของมอนอเมอร์ อุณหภูมิของปฏิกิริยา และความเข้มข้นของตัวเริ่มต้นปฏิกิริยา ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยน เปอร์เซ็นต์การกราฟต์ ประสิทธิภาพในการกราฟต์ พื้นที่ใต้กราฟของหมู่ $-C\equiv N$ อัตราการพอลิเมอร์ไซเทชัน และสมบัติของกราฟต์โคพอลิเมอร์ พบว่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยน เปอร์เซ็นต์การกราฟต์ พื้นที่ใต้กราฟของ หมู่ $-C\equiv N$ อัตราเร็วของการพอลิเมอร์ไซเทชันขนาดของอนุภาคน้ำยาง และการทนต่อน้ำมันเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มของความเข้มข้นของมอนอเมอร์ อุณหภูมิ และความเข้มข้นของตัวเริ่มต้นปฏิกิริยา อย่างไรก็ตามพบว่าค่าเหล่านี้จะมีจุดสูงสุดที่ค่าหนึ่งของอุณหภูมิ และความเข้มข้นของตัวเริ่มต้นปฏิกิริยา สำหรับประสิทธิภาพในการกราฟต์นั้นจะเพิ่มขึ้น และมีค่าสูงสุดที่ค่าหนึ่งของอุณหภูมิ และความเข้มข้นของตัวเริ่มต้นปฏิกิริยา แต่ลดลงกับความเข้มข้นของมอนอเมอร์ที่เพิ่มขึ้น การกระจายตัวของขนาดอนุภาคจะกว้างขึ้นเมื่อความเข้มข้นของมอนอเมอร์เพิ่มขึ้น อุณหภูมิ และความเข้มข้นของตัวเริ่มต้นปฏิกิริยา แต่จะแคบลงเมื่อความเข้มข้นของตัวเริ่มต้นปฏิกิริยาเกิน 0.016 โมล/ลิตร ค่าของ 300% โมดูลัส ของกราฟต์โคพอลิเมอร์มากกว่ายางธรรมชาติและลดลงตามความเข้มข้นของมอนอเมอร์ที่เพิ่มขึ้น ส่วนการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและความเข้มข้นของตัวเริ่มต้นปฏิกิริยาไม่มีผลต่อค่านี้ อัตราเร็วในพอลิเมอร์ไซเทชันแสดงให้เห็นว่ากลไกปฏิกิริยาที่เสนอขึ้นสามารถนำไปใช้อธิบายปฏิกิริยาการกราฟต์ได้ ดังนั้นการทนต่อน้ำมันปิโตรเลียมและตัวทำละลายไม่มีขั้วสามารถปรับปรุงได้โดยการกราฟต์ของอะคริโลไนไตรล์บนยางธรรมชาติ

Thesis Title	Graft Copolymerization of Acrylonitrile Monomer onto Natural Rubber by Emulsion Process
Author	Mr. Jarun Phumnok
Major Program	Chemical Engineering
Academic Year	2003

Abstract

Natural rubber (NR) is one of the most important agriculture products of Thailand. Although NR possesses necessary properties for using in many applications such as tires, tubes and gloves, it has very poor resistance to petroleum oil or non-polar solvents. The ultimate goal of this research was to improve the oil resistance of NR by graft copolymerization with acrylonitrile (AN). The graft copolymerization of AN onto NR was conducted by emulsion polymerization process using cumene hydroperoxide and tetraethylene pentamine as initiator. The HPLC technique was developed for conversion determination. The influences of the reaction time, the monomer concentration, the reaction temperature and the initiator concentration on the conversion, percent grafting, grafting efficiency, the peak area of $-C\equiv N$, the rate of polymerization, 300% modulus and swelling parameter were investigated. The reaction mechanism was proposed and confirmed by experiment results. The results showed that the HPLC technique can be used for conversion determination of graft copolymerization of AN onto NR. For reaction time effect, the conversion and grafting efficiency was high at initial time of polymerization and then it declined until at monomer feeding finish after that it rose slightly. The conversion, the grafting percentage, particle size, peak area of $-C\equiv N$, petroleum oil and non-polar solvent resistance and rate of polymerization were increased with increasing of monomer concentration, reaction temperature and initiator concentration. However, they reached a maximum value for reaction temperature and initiator concentration effect. The grafting efficiency was increased with reaction temperature and initiator increasing and exhibited the optimum point, whereas, the grafting efficiency was decreased with monomer concentration increasing. The particle size distribution became broader with increasing monomer concentration, reaction temperature and initiator concentration, while, it became narrower after initiator concentration after 0.016 mol/L. The 300% modulus of grafted copolymer was higher than natural rubber and was decreased with monomer concentration increasing while was not affected by the initiator concentration and reaction temperature increasing. The graft reaction most probably takes place by polymer free radical reacting with monomer. The experiment results for rate of polymerization indicate that the proposed reaction mechanism is reasonable. Consequently, the graft NR showed considerably improved petroleum oil resistance as compared to natural rubber.