

จตุพร ศรีดี : วิทยากระแสดของน้ำยางธรรมชาติ (RHEOLOGICAL PROPERTIES
OF NATURAL RUBBER LATEX) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.จันทิมา

ตีประเสริฐกุล, 101 หน้า. ISBN 974-533-588-6

วิทยานิพนธ์นี้ทำการศึกษาวิทยากระแสดของน้ำยางธรรมชาติชั้นชนิดแอมโมเนียสูงที่ผลิตในประเทศไทย ตัวอย่างของน้ำยางธรรมชาติที่ใช้ในการศึกษาถูกเตรียมที่ความเข้มข้นในช่วง 48-68 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของปริมาณของแข็งทั้งหมด โดย 2 วิธีคือ (1) ทำการเจือจางน้ำยางชั้นที่ได้รับโดยตรง และ (2) ทำการเจือจางจากน้ำยางชั้นที่ผ่านการปั่นซ้ำ

จากการศึกษาด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของแสง พบว่า น้ำยางที่ใช้ในการศึกษามีการกระจายตัวของอนุภาคแบบกระจาย (Polydisperse) และมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางโดยปริมาตร ($D[4,3]$) ของน้ำยางธรรมชาติที่เตรียมโดยวิธีที่ (1) อยู่ในช่วง 0.74-0.94 ไมโครเมตร และวิธีที่ (2) 0.81-0.89 ไมโครเมตร และจากเทคนิคไมโครสโคปีแบบอิเล็กตรอนส่องผ่าน (TEM) พบว่า อนุภาคยางมีลักษณะเป็นทรงกลม และมีการกระจายตัวของอนุภาคแบบกระจายเช่นกัน ในช่วงอัตราเฉือนที่ใช้ 3.06-122.58 ต่อวินาที พบว่าน้ำยางธรรมชาติแสดงพฤติกรรมแบบเชิยรทินนิ่ง (shear thinning) เมื่ออนุภาคของยางได้รับแรงเฉือนจะมีการเปลี่ยนรูปร่างและมีการจัดเรียงตัวจากทิศทางของแรงเฉือนที่ได้รับ ทำให้ความหนืดของน้ำยางลดลง น้ำยางที่มีอนุภาคของขนาดใหญ่ให้ความหนืดต่ำกว่าน้ำยางที่มีขนาดอนุภาคเล็ก เนื่องจากอนุภาคใหญ่มีพื้นที่ผิวสัมผัสต่อปริมาตรน้อยกว่าอนุภาคขนาดเล็ก นอกจากนี้พบว่าความหนืดของน้ำยางเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณของแข็งเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ จนถึงปริมาณของแข็งวิกฤต (TSC) ความหนืดจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การเพิ่มที่รวดเร็วของความหนืดนี้อาจเกิดจากการเข้าสู่การจัดเรียงตัวของอนุภาคสูงสุด (ϕ_{max}) ปริมาณของแข็งวิกฤตของน้ำยางจากวิธีที่ (1) อยู่ในช่วง 58-60 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของปริมาณของแข็งและจากวิธีที่ (2) อยู่ในช่วง 59-61 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของปริมาณของแข็ง เมื่อศึกษาผลของอุณหภูมิในช่วง 10-40 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นความหนืดของน้ำยางลดลง ขณะที่ความหนืดสัมพัทธ์ของน้ำยางมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งให้เห็นว่าความหนืดของตัวกลาง (น้ำ) ลดลงเร็วกว่าความหนืดของน้ำยางธรรมชาติเมื่อเพิ่มอุณหภูมิ จากการประยุกต์ใช้สมการของ Mooney และ Krieger-Dougherty กับน้ำยางธรรมชาติชั้น พบว่า สมการทั้งสองสามารถใช้ได้ดีและมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากกว่า 0.99

สาขาวิชา วิศวกรรมพอลิเมอร์

ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนักศึกษา จตุพร ศรีดี

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา จันทิมา ตีประเสริฐกุล

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม จ

JATUPORN SRIDEE : RHEOLOGICAL PROPERTIES OF NATURAL
RUBBER LATEX. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. CHANTIMA
DEEPRASERTKUL, Ph.D. 101 PP. ISBN 974-533-588-6

NATURAL RUBBER LATEX CONCENTRATES/ VISCOSITY/ TOTAL SOLIDS
CONTENT/ TEMPERATURE/ MOONEY/ KRIEGER-DOUGHERTY

In this thesis, the rheological property of high ammonia (HA) natural rubber latex (NRL) concentrates produced in Thailand was investigated. The samples were prepared by two methods; (1) directly diluted from received latex and (2) diluted from re-centrifuged NRL concentrates. The samples were prepared in the range of 48-68 (% by weight) total solids contents (TSC).

From laser diffraction, the z-average diameters ($D[4,3]$) of samples were in the range of 0.74-0.93 μm for directly diluted NRL samples and 0.81-0.89 μm for re-centrifuged NRL samples. All samples showed polydisperse system. TEM micrographs showed the spherical shape and polydisperse rubber particles. At shear rates range of 3.06-122.58 sec^{-1} , shear thinning behavior was observed in all samples. Large particles gave lower viscosity than small particles because of smaller surface area per unit volume in larger particles. Latex viscosity slowly increased with increasing percent TSC up to the critical total solids content (TSC_c). At upper than the TSC_c , viscosity rapidly increased with increasing TSC. The rapid increase of viscosity can be explained by the approach to maximum packing volume (ϕ_{max}) of system. The TSC_c was in the range of 58-60% TSC for directly diluted NRL and 59-61% TSC for diluted re-centrifuged NRL. The latex viscosity decreased with temperature in the

range of 10 to 40°C. However, the relative viscosity of latex increased with temperature suggesting that viscosity of the medium changes more dramatic than viscosity of the latex itself with temperature. Mooney and Krieger-Dougherty equation showed the good fitting in latex viscosity with the correlation coefficients (R^2) higher than 0.99.

School of Polymer Engineering

Academic Year 2006

Student's Signature Jatuporn Sridee

Advisor's Signature Chanitima Deeparasitkul

Co-advisor's Signature Chairat Raksabudpirat