

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



E47397



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

กลไกการเกิดฟิล์มของน้ำยางธรรมชาติและการเชื่อม ขวางระหว่างวัฏภาค

โดย

ดร.วิรัช ทวีปรีดา

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

กรกฎาคม 2553

600255228

สัญญาเลขที่ MRG5080206

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



กลไกการเกิดฟิล์มของน้ำยางธรรมชาติและการเชื่อม ขวางระหว่างภูมิภาค

โดย

ดร.วิรัช ทวีปรีดา

ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัย เรื่อง "กลไกการเกิดฟิล์มของน้ำยางธรรมชาติและการเชื่อมขวางระหว่างภูมิภาค" ได้รับทุนพัฒนาศักยภาพในการทำงานวิจัยของอาจารย์รุ่นใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2550 จากสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ผู้วิจัยขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณนักวิจัยที่ปรึกษา คือ ศ.ดร.ประมวล ตั้งบริบูรณรัตน์ และ รศ.ดร.เจริญ นาคะสรรค์ ที่คอยให้คำปรึกษา และขอแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

ขอขอบคุณหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- ❖ ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ ม.สงขลานครินทร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่เครื่องมือ และอุปกรณ์การทำวิจัย
- ❖ สถานีวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเมมเบรน คณะวิทยาศาสตร์ ม.สงขลานครินทร์ ที่กรุณาให้ใช้สถานที่และเครื่องมือวิจัยในการศึกษากลไกการเกิดฟิล์มของน้ำยางธรรมชาติ และคุณลักษณะของความเป็นเมมเบรนในฟิล์มยาง
- ❖ ศูนย์เครือข่ายความเป็นเลิศด้านนาโนเทคโนโลยีภาคใต้ ม.สงขลานครินทร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องวัดมุมสัมผัส (Contact Angle Measurement) และถ่ายภาพแรงอะตอม (Atomic Force Microscope)
- ❖ สถานีวิจัยความเป็นเลิศด้านเทคโนโลยียางพารา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ม.สงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องวัดค่าสัมประสิทธิ์แรงเสียดทาน (Friction Coefficient Measurement)
- ❖ สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอนแห่งชาติ (องค์การมหาชน) อ.เมือง จ.นครราชสีมา ที่ให้ความอนุเคราะห์ beam time สำหรับทำการศึกษาพันธะเชื่อมโยงโดยใช้เทคนิค X-ray Absorption Spectroscopy (XAS)
- ❖ บริษัทโคแอ็กซ์ กรุ๊ป ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ถ่ายภาพแรงอะตอม (Atomic Force Microscope) และ Scanning Electron Microscopy (SEM)
- ❖ บริษัท ถาวรอุตสาหกรรมยางพารา (1982) จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างน้ำยางธรรมชาติ
- ❖ บริษัท Syntomer จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างน้ำยางสังเคราะห์

ขอขอบคุณผู้ช่วยวิจัย นักวิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกคน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในทุกๆ ด้าน

ดร.วิรัช ทวีปรีดา

1 กรกฎาคม 2553

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ: MRG5080206
 ชื่อโครงการ: กลไกการเกิดฟิล์มของน้ำยางธรรมชาติและการเชื่อมขวางระหว่างภูมิภาค
 ชื่อนักวิจัย: ดร.วิรัช ทวีปรีดา
 ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ ม.สงขลานครินทร์
 อีเมล: wirach.t@psu.ac.th
 ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี (1 กรกฎาคม 2550 – 1 กรกฎาคม 2552)
 บทคัดย่อ:

E47397

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเกิดฟิล์มจากน้ำยางธรรมชาติ น้ำยางสังเคราะห์ชนิด XSBR และยางผสม ผ่านลักษณะของพื้นผิวฟิล์มโดยใช้กล้องส่องแรงอะตอม ฟิล์มน้ำยางผสมระหว่าง NRL:XSBR ที่สัดส่วน 75:25 หลังจากที่ถูกอัดลงบนแผ่นกระจก อนุภาค XSBR เกิดการแยกตัวออกจากยางธรรมชาติ ก่อให้เกิดเป็นพื้นที่แน่น และเมื่อทำให้ฟิล์มยางแห้งตัวที่อุณหภูมิมากกว่าค่า T_g ของอนุภาค XSBR ทำให้อนุภาค XSBR เกิดการรวมตัว ในทางตรงกันข้ามเมื่อผสมอนุภาคยาง XSBR ในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นคือ 75% ทำให้เกิดรูพรุนระดับไมโครเมตรแทน ในขณะที่สมบัติทางกลของยางผสมจะด้อยลงเมื่อเพิ่มปริมาณอนุภาค XSBR เป็นผลมาจากความไม่เข้ากันของยางสองชนิด และความหนาแน่นของพันธะก้ำะถันที่เชื่อมโยงระหว่างโมเลกุลในยางผสม ความไม่เข้ากันของยางสองชนิดถูกบ่งชี้โดยเทคนิค DMTA ความหนาแน่นและชนิดของพันธะก้ำะถันที่เชื่อมโยงของฟิล์มยางที่ผ่านกระบวนการวัลคาไนเซชันศึกษาโดยใช้เทคนิคการดูดกลืนพลังงานในช่วงคลื่นของก้ำะถัน (XANES) ทำให้ทราบโครงสร้างและประจุที่ล้อมรอบพันธะก้ำะถันในฟิล์มยางคงรูป

Keywords: natural rubber latex, film formation, morphology, vulcanization, XANES

Abstract

Project Code: MRG5080206

Project Title: Film Formation of Natural Rubber Latex and Cross-Linking at Interface

Investigator: Dr. Wirach Taweepreda
Materials Science and Technology, Faculty of Science,
Prince of Songkla University

E-mail Address: wirach.t@psu.ac.th

Project Period: 2 years (July 01, 2007 – July 01, 2009)

Abstract:

E 47397

In this research, the film formation of natural rubber latex (NRL), carboxylated styrene butadiene rubber (XSBR) latex and their blend were investigated using atomic force microscopy (AFM) via surface morphology. For films cast from mixtures of NR and XSBR latices at 75:25 concentration ratios, XSBR particles were segregated leads to dense clusters of XSBR particles in NR continuous phase due to phase separation. In the dry film at temperature above T_g of XSBR, extensive coalescence of XSBR particles is occurred. On the contrary, addition 75% XSBR in NR/XSBR blend film leads to microporous film instead. The mechanical properties of latex blends were dramatically decreased with increasing XSBR content due to the immiscibility and sulfur crosslinking density of the blends. The immiscibility was observed using dynamic mechanical thermal analysis (DMTA) technique. The sulfur crosslinking density and type of sulfur bonding after vulcanization processes were studied by the XANES. This was done to provide the local geometry and electronic environment of sulfur bonding in the rubber networks.

Keywords: natural rubber latex, film formation, morphology, vulcanization, XANES

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
บทคัดย่อภาษาไทย	ii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	iii
1. บทนำ	1
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ระเบียบวิธีวิจัย	2
2. วิธีการทดลอง	3
2.1 สารเคมี	3
2.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	3
2.3 วิธีดำเนินการทดลอง	4
3. ผลการทดลอง และบทวิจารณ์	7
3.1 กลไกการเกิดฟิล์มของน้ำยาง	7
3.2 การเชื่อมขวางระหว่างวัลลภาค	8
4. เอกสารอ้างอิง	9
5. ผลลัพธ์ที่ได้	14
ภาคผนวก	