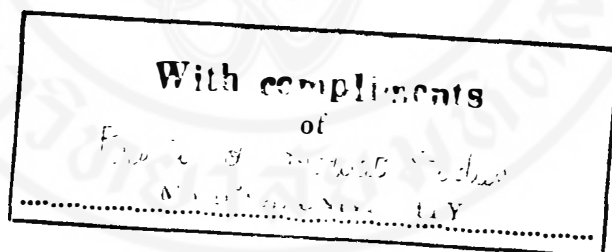


**A STUDY TO ELUCIDATE SURFACE STRUCTURE OF  
RUBBER PARTICLES IN NATURAL RUBBER LATEX**



**YODTHONG BAIMARK**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE  
( POLYMER SCIENCE )  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**1998**

**ISBN 974-661-271-9**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

3836546 SCPO/M : MAJOR:POLYMER SCIENCE ; M.Sc. (POLYMER SCIENCE)

KEY WORD : PHASE TRANSFER TECHNIQUE/ SURFACE STRUCTURE/  
RUBBER PARTICLES

YODTHONG BAIMARK : A STUDY TO ELUCIDATE SURFACE  
STRUCTURE OF RUBBER PARTICLES IN NATURAL RUBBER LATEX.  
THESIS ADVISOR : KRISDA SUCHIVA Ph.D., PRAMUAN  
TANGBORIBOONRAT Ph.D., NUTCHANAT NA-RANONG Ph.D. 117 p.  
ISBN 974-661-271-9

The surface structure of the rubber particles in uncrosslinked natural rubber (NR) latex was characterized by using phase transfer technique to separate the rubber particles

First, the optimum condition and method of phase transferring NR particles were studied. It was found that complete transferring of uncrosslinked NR particles from the latex phase to the organic (toluene) phase could be achieved by using tetradecyltrimethylammonium bromide (TDAB) as surfactant. This surfactant gave improved transfers of the rubber compared with the previously used surfactants, benzyldimethyltetradecylammonium chloride (BHAC). The TDAB was most effective for achieving phase transfer when it was directly injected as a cationic surfactant solution into the latex phase.

Two types of NR latices were studied; commercial ammoniated concentrated latex and freshly-tapped latex. Phase transferring of ammoniated concentrated latex resulted in 3 phases; the organic (toluene) phase containing soluble rubber having the nitrogen content, which is related to protein content,  $0.21 \pm 0.02$  %w/w, the latex/organic interphase containing weak-gel of rubber which has nitrogen content  $0.81 \pm 0.06$  %w/w and the aqueous phase which was non-rubber phase. For freshly-tapped NR latex, no rubber gel at the latex/organic interphase was observed but solid precipitate having very high nitrogen content ( $8.87 \pm 0.10$  %w/w) was observed instead. NR transferred to the organic phase had the nitrogen content of  $0.25 \pm 0.03$  %w/w.

From studies of reported models of biological membranes and other studies of structures of rubber particles by different methods, together with results of the present study, a model describing a monolayer membrane surrounding the rubber core was proposed. This membrane may be made up of various lipids and proteins as has been widely theorised. Some of the proteins are thought to be free and some are bound to the rubber core.

3836546 SCPO/M : สาขาวิชา : วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ ; วท.ม.( วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ )

ขอตรง ไบமாக : การศึกษาโครงสร้างผิวของอนุภาคยางในน้ำยางธรรมชาติ (A STUDY TO ELUCIDATE SURFACE STRUCTURE OF RUBBER PARTICLES IN NATURAL RUBBER LATEX)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : กฤษฎา สุชีวะ Ph.D., ประมวล ตั้งบริบูรณ์รัตน์ Ph.D., นุชนาฏ ณ ระนอง Ph.D. 117 หน้า ISBN 974-661-271-9

การศึกษาโครงสร้างผิวของอนุภาคยางที่ยังไม่ได้ทำการเชื่อมโยงโมเลกุลยางในน้ำยางธรรมชาติ ทำโดยใช้เทคนิคเฟสทรานสเฟอ์ (phase transfer) ในการแยกอนุภาคยางออกจากน้ำยางธรรมชาติ จากนั้นทำการวิเคราะห์ยางที่แยกได้จากเทคนิคเฟสทรานสเฟอ์นี้

จากการศึกษาเกี่ยวกับเทคนิคเฟสทรานสเฟอ์ พบว่าการใช้เตตระเดซิลไตรเมทิลแอมโมเนียมโบรไมด์ (tetradecyltrimethylammonium bromide,TDAB) ซึ่งเป็นสารลดแรงตึงผิวที่มีประจุบวก (cationic surfactant) สามารถทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายของอนุภาคยางจากชั้นของน้ำยางธรรมชาติไปยังชั้นของตัวทำละลายอินทรีย์ (โทลูอีน) ได้สมบูรณ์กว่าเมื่อใช้เบนซิลไดเมทิลเตตระเดซิลแอมโมเนียมคลอไรด์ (benzyl dimethyl tetradecyl ammonium chloride, BHAC) ซึ่งเป็นสารลดแรงตึงผิวที่มีประจุบวกเช่นกัน สำหรับการเติมสารละลายของสารลดแรงตึงผิวที่มีประจุบวกสามารถทำได้โดยการฉีดสารละลายดังกล่าวที่ความเข้มข้นของการเกิดตะกอน (critical coagulation concentration, CCC) เข้าสู่ชั้นของน้ำยางโดยตรง

เมื่อนำน้ำยาง 2 ชนิด คือ น้ำยางชั้นที่เก็บรักษาสภาพน้ำยางด้วยแอมโมเนีย (ammoniated concentrated latex) กับน้ำยางสดที่ไม่ได้ใส่สารรักษาสภาพน้ำยาง (freshly-tapped latex) มาแยกอนุภาคยางออกจากน้ำยางด้วยเทคนิคเฟสทรานสเฟอ์โดยการใช้เตตระเดซิลไตรเมทิลแอมโมเนียมโบรไมด์ พบว่า ในน้ำยางชั้นนั้น หลังจากเกิดการเคลื่อนย้ายแล้วจะสังเกตเห็นสารละลายผสมแยกออกเป็น 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นของตัวทำละลายอินทรีย์ที่มียางธรรมชาติละลายอยู่ (มีปริมาณไนโตรเจน (ซึ่งบ่งชี้ปริมาณโปรตีน)  $0.21 \pm 0.02$  เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) ชั้นของยางที่ไม่ละลาย (weak-gel rubber) ซึ่งอยู่ระหว่างชั้นของตัวทำละลายอินทรีย์กับชั้นน้ำ มีปริมาณไนโตรเจน  $0.81 \pm 0.06$  เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักและชั้นน้ำ สำหรับในน้ำยางสด หลังจากเกิดการเคลื่อนย้ายแล้วจะสามารถสังเกตเห็นสารละลายผสมแยกออกเป็น 3 ชั้นเช่นกันแต่ที่ชั้นระหว่างตัวทำละลายอินทรีย์กับชั้นน้ำจะพบตะกอนของแข็ง (มีปริมาณไนโตรเจน  $8.87 \pm 0.10$  เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก) เท่านั้น ไม่พบยางที่ไม่ละลาย ส่วนชั้นของตัวทำละลายอินทรีย์ที่มียางธรรมชาติละลายอยู่มีปริมาณไนโตรเจน  $0.25 \pm 0.03$  เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

จากผลการทดลองที่ได้ประกอบกับความรู้เกี่ยวกับรูปแบบลักษณะการจัดโครงสร้างของเยื่อชีวภาพ (model of biological membrane) ในรูปแบบต่างๆและโครงสร้างของอนุภาคยางที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าต่างๆ การศึกษานี้สามารถเสนอว่า อนุภาคยางประกอบด้วยเยื่อชั้นเดียวหุ้มอยู่ เยื่อนี้ประกอบด้วยลิปิดและโปรตีนชนิดต่างๆโดยโปรตีนเหล่านี้มีทั้งที่ยึดติด (bound proteins) และไม่ยึดติดกับโมเลกุลยาง (free proteins)