



27 JUN 1990

STUDY OF THE PREPARATION OF CHLORINATED
NATURAL RUBBER FOR INDUSTRIAL PRODUCTION

MONTREE LERDPHATPHAISAN



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
· PHYSICAL CHEMISTRY ·

IN
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
OF
MAHIDOL UNIVERSITY

1989

Copyright by Mahidol University

14711

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาการเตรียมยางธรรมชาติคลอริเนตเพื่อการผลิตในเชิง
อุตสาหกรรม

ผู้วิจัย มนตรี เลิศเพชรไพศาล

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาฟิสิกส์เคมี

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

กฤษฎา สุชีวะ Ph.D.

เสาวรภย์ บัวเล็ก Dr.rer.nat.

อรนิษฐ์ เพ่าวิบูล Dr.rer.nat.

วันที่สำเร็จการศึกษา 22 พฤศจิกายน พ.ศ. 2532

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ เป็นการศึกษาการเตรียมยางธรรมชาติคลอริเนตเบื้องต้น ถึงความ
เป็นไปได้ในการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม โดยแบ่งแยกศึกษาถึงวิธีการเตรียม และผล
ของสารที่ไม่ใช่ยาง ที่มีผลต่อคุณสมบัติของยางคลอริเนต รวมทั้งศึกษาการนำยางแผ่น
รมควันและเศษยาง มาเป็นวัตถุดิบในการเตรียมยางคลอริเนตด้วย

จากการศึกษาพบว่า วิธีการเตรียมยางคลอริเนตจากน้ำยางธรรมชาติโดยตรง
ให้ผลผลิตที่มีปริมาณคลอรีนต่ำ ประมาณร้อยละ 30-40 โดยน้ำหนัก ซึ่งมีผลทำให้คุณ
สมบัติการคงตัวทางความร้อนไม่ดี วิธีการที่เหมาะสมในการเตรียมยางคลอริเนตคือ
เตรียมจากวัตถุดิบที่เป็นสารละลายยาง ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และเวลาที่ใช้
ทำปฏิกิริยา 21-24 ชั่วโมง วิธีการนี้จะให้ยางคลอริเนตที่มีปริมาณคลอรีนร้อยละ
63-65 และคุณสมบัติอื่นๆ ดีกว่าวิธีแรก

ผลการศึกษาสารที่ไม่ใช่ยาง พบว่าสารที่ไม่ใช่ยางมีผลน้อยมากต่อคุณสมบัติของ
ยางคลอริเนต และมีผลเพียงเล็กน้อยต่อคุณสมบัติการคงตัวทางความร้อน แต่พบว่าสาร
ที่ไม่ใช่ยางจะมีผลชะลอการเกิดปฏิกิริยาระหว่างยางกับคลอรีนในช่วงแรกของการ
เตรียม ดังที่ยางทุกชนิดยกเว้นเศษยาง สามารถนำมาเตรียมยางคลอริเนตได้

การศึกษาเบื้องต้นของการนำยางธรรมชาติเหลว (liquid natural
rubber) ที่มีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ 6,000-7,000 มาเตรียมเป็นยางคลอริเนต
พบว่ายางธรรมชาติเหลวจะต้องผ่านการสกัดสารตกค้างที่เกิดจากการเตรียมยาง
ธรรมชาติเหลวเอง ออกเสียก่อน มิฉะนั้นจะให้ยางคลอริเนตที่มีปริมาณคลอรีนต่ำ แต่
เนื่องจากน้ำหนักโมเลกุลของสารตั้งต้นต่ำ ยางคลอริเนตที่ได้จะมีลักษณะนุ่มและ
เหนียวไม่แข็งแปราะ

Thesis Title STUDY OF THE PREPARATION OF CHLORINATED
 NATURAL RUBBER FOR INDUSTRIAL PRODUCTION

Name Montree Lerdphatphaisan

Degree Master of Science (Physical Chemistry)

Thesis Supervisory Committee

Krisda Suchiva Ph.D.

Sauvarop Baulek Dr.rer.nat.

Orapin Phaovibul Dr.rer.nat.

Date of Graduation 25 November B.E. 2532 (1989)

ABSTRACT

Studies were made on the chlorination of various types of natural rubber (NR) by different methods, in order to evaluate the possibility of developing the production of commercial chlorinated natural rubber (CNR). Two methods of chlorination were studied, viz. chlorination in rubber solution and in latex. The types of NR evaluated as possible sources of starting raw materials for the production of CNR included commercial smoked sheet, scraped rubber and purified NR, partial or wholly. Attention was given to the effects of nonrubber constituents (mainly proteins and lipids) of NR on chlorination reaction and the resulting products.

The studies showed that chlorination in NR latex is not a suitable method for commercial preparation of CNR as it yields products having low chlorine content (30-40 % by weight) and unacceptable thermal stability. Chlorination in rubber solution, using carbontetrachloride as solvent, the reaction temperature of 78°C and the reaction time between 21 - 24 hours, on the otherhand gives CNR having comparable properties to those of commercial CNR in most respects. The chlorine contents reached were 63 - 65 % by weight, depending on the types of starting NR.

Nonrubber constituents of NR appear to have little effects on the final properties of CNR, except for thermal stability where their presence impart an improvement, but retards the rate of chlorination during the initial stage of the reactions. Thus, it appears that all types of NR studied, except scrapped rubber, may be used as starting materials for the preparation of CNR.

Preliminary study was also made to chlorinate liquid NR (molecular weight 6,000 - 7,000), in order to extend the potential source of raw materials for CNR production. The results attained showed that chlorination

of this type of material is possible but only when they are thoroughly purified. No significant chlorination was observed to take place with unpurified liquid NR. The product, however, retain the soft and ductile characteristics of low molecular weight polymers.

