

ชื่อ-สกุล ผู้อธิบายงานวิจัย นิลบล เกียรติธนาวิทย์

สาขาวิชา:

นาย น.ส. นาง ดร. อ. ผ.ศ. ร.ศ. อ.

กายภาพ เกษตร
 ชีวภาพ วิศวกรรม
 วิทยาศาสตร์ ทรัพยากร-แวดล้อม
 แพทย์ ทั่วไป

ที่ทำงาน ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
 กรุงเทพฯ 10140 โทร. 427-0039 ต่อ 6158, 6152

DETERMINATION OF CARBON BLACK FILLERS IN NATURAL RUBBER VULCANIZATE BY OLEFIN METATHESIS DEGRADATION

Nilubol Kiattanavith* and Klaus Hummel**

* Department of Chemistry, Faculty of Science, KMIT Thonburi, Bangkok 10140

** Institute for Chemical Technology of Organic Materials, Faculty of Technical Science, Technical University of Graz, Austria

J Key word Index - Olefin metathesis; degradation; catalyst; carbon black; natural rubber vulcanizate

1,4-Polyisoprene (natural rubber) containing carbon black fillers (type N 220, N 330 and N 550) was crosslinked with dicumyl peroxide (DCP) or sulphur(S) together with the accelerator zinc-2-mercaptobenzothiazole (ZMBT) and was subsequently degraded with an excess of a low molecular weight olefin. Quantitative determination of carbon black fillers were possible by metathesis degradation with 1-octene. It was found that the catalyst system $WCl_6 / (C_2H_5)_3Al_2Cl_3$ is suitable for this purpose, presumably due to the formation of CH=CH groups in a side reaction. The metathesis degradation was effective if the degree of crosslinking of the vulcanizates was not too high.

การหาปริมาณสารเสริมเขม่าดำในยางธรรมชาติวัลคาไนซ์ โดยวิธีโอเลฟินเมทาเทซิส ที่เกรทเคชั่น

นิลบล เกียรติธนาวิทย์* และ เคล้าซ์ ฮูมเมล**

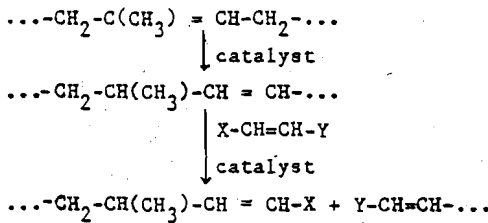
* ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

** สถาบันเคมีเทคนิคทางวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคนิค มหาวิทยาลัยเทคนิคกราส ออสเตรีย

ยางธรรมชาติ (1,4-โพลีไอโซพรีน) ซึ่งประกอบด้วยสารเสริมเขม่าดำชนิดต่าง ๆ ถูกเชื่อมโยงโมเลกุล (วัลคาไนซ์) ด้วย ไดคิวมีล เปอร์ออกไซด์ หรือสารก่อกัมกับพร้อมด้วยตัวเร่งปฏิกิริยา ZMBT จากนั้นสารวัลคาไนซ์ได้ถูก ที่เกรทด้วยสารโอเลฟินที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ และถูกใช้ในปริมาณมากการวิเคราะห์หาปริมาณสารเสริมเขม่าดำโดยวิธี เมทาเทซิส ที่เกรทเคชั่นมีความเป็นไปได้เมื่อใช้สารโอเลฟิน 1-ออกเทน และใช้ระบบคะตะลิสต์ ซึ่งประกอบด้วย $WCl_6 / (C_2H_5)_3Al_2Cl_3$ ซึ่งในระบบเช่นนี้เป็นผลให้ปฏิกิริยาที่เกรทเคชั่นเกิดได้โดยสันนิษฐานว่าเกิดจากปฏิกิริยาข้างเคียง ทำให้เกิด CH=CH กรุ๊ป เมทาเทซิสที่เกรทเคชั่นจะเกิดได้ดีในกรณีที่กรีของการเกิดโครงสร้างร่างแหของสารวัลคาไนซ์ไม่สูงนัก

ประเทศไทย) การหาปริมาณสารเสริมเคมีในยางธรรมชาติวัลคาไนซ์ โดยวิธีโวลูเมตริกเมตาเทซิส ทีเกรคเคชั่น

ปฏิกิริยาเมตาเทซิสของยางธรรมชาติค่อนข้างจะซับซ้อนและยุ่งยากต่อการดำเนินการกว่าพอลิเมอร์ชนิดอื่น ๆ เช่น โพลีบิวตะโคอิน เนื่องจากตำแหน่งคาร์บอน-คาร์บอนพันธะคู่ได้ถูกแทนที่ด้วยเมทิล กรุ๊ป ดังนั้นในการตีเกรคหยางธรรมชาติจำเป็นต้องเลือกใช้ระบบคะตะไลต์ที่สามารถทำให้เกิดการไอโซเมอไรเซชัน (การเคลื่อนย้ายของพันธะคู่)



การหาปริมาณเคมีจากยางธรรมชาติวัลคาไนซ์ จำเป็นต้องใช้เทคนิคพิเศษในการแยกเคมีออกจากสารผสมหลังการตีเกรคเคชั่น เนื่องจากเคมีมีขนาดเล็กมาก และมีความหนาแน่นต่ำ ประกอบกับสารผลผลิตจากการสลายตัวของคะตะไลต์ (C₂H₅)₃Al₂Cl₃ จะร่วมตกตะกอนด้วย จึงจำเป็นต้องเลือกใช้ตัวทำละลายผสมระหว่างคลอโรเบนซีนและเอทานอล เพื่อช่วยในการลดความหนาแน่นของของเหลวผสม

ตารางที่ 1 ตัวเลขแสดงปริมาณเคมีในระบบที่ประกอบด้วยยางธรรมชาติและหรือปราศจากสารเชื่อมโยงโมเลกุล (0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก DCP)

ชนิดของ เคมี	ปริมาณเคมี			
	วัลคาไนซ์		ไม่มีการวัลคาไนซ์	
	ทฤษฎี (%)	ปฏิบัติ (%)	ทฤษฎี (%)	ปฏิบัติ (%)
N 220	25.35	25.81 ± 0.35	25.35	25.45 ± 0.05
N 330	25.53	25.54 ± 0.27	25.53	25.45 ± 0.05
N 550	24.17	23.80 ± 0.11	24.17	23.98 ± 0.12

ตารางที่ 2 ตัวเลขแสดงปริมาณเคมีในระบบที่ประกอบด้วยยางธรรมชาติวัลคาไนซ์ด้วยสารกำมะถัน (สูตร : ยางธรรมชาติที่สกัดแล้ว 20 กรัม, ซิงค์ออกไซด์ 0.6 กรัม, สเตริลริค แลซิก 0.3 กรัม, ZMBT 0.3 กรัม และ กำมะถัน 0.3 กรัม)

ชนิดของ เคมี	ปริมาณเคมี			
	วัลคาไนซ์		ไม่มีการวัลคาไนซ์	
	ทฤษฎี (%)	ปฏิบัติ (%)	ทฤษฎี (%)	ปฏิบัติ (%)
N 220	24.24	24.30 ± 0.44	24.24	24.00 ± 0.13
N 330	23.05	23.41 ± 0.48	23.05	23.12 ± 0.11
N 550	24.81	24.64 ± 0.26	24.81	24.66 ± 0.08

References

1. F. Stelzer, K. Hummel, F. Sommer, A.E. Baumegger and M.CH. Lesiak, Rubber Chem. Tech., 60, 605(1987).
2. H. Greßer and K. Hummel, Colloid and Polymer Science, 258, 467(1980).
3. K. Hummel, S. Groyer and H. Lechner, Kautsch. Gummi, Kunstst., 35(9), 731 (1982).