



**EFFECT OF FIBRE SURFACE TREATMENT ON THE
INTERFACIAL ADHESION BETWEEN ARAMID FIBRE AND
THERMOPLASTIC ELASTOMER**

YODPANT BUNSANONG

อภิรักษ์นันทนาลาร
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

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

2001

(ISBN 974-04-0379-4)

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
464e
1001

4137767 SCPC/M: MAJOR : PHYSICAL CHEMISTRY; M.Sc. (PHYSICAL CHEMISTRY)

KEY WORDS : ARAMID FIBRE, FRAGMENTATION TEST, THERMOPLASTIC ELASTOMER, INTERFACIAL ADHESION

YODPANT BUNSANONG: EFFECT OF FIBRE SURFACE TREATMENT ON THE INTERFACIAL ADHESION BETWEEN ARAMID FIBRE AND THERMOPLASTIC ELASTOMER. THESIS ADVISORS: SAUVAROP LIMCHAROEN, Dr.rer.nat., TAWEECHAI AMORNSAKCHAI, Ph.D., SOMBAT THANAWAN, Ph.D., 132 p. ISBN 974-04-0379-4

Interfacial adhesion between Conex fibre (poly-m-phenylene isophthalamide) and SEBS (styrene ethylene butylene styrene) thermoplastic elastomer used as a matrix was investigated. The Conex fibre was surface treated by N-heptylation, partial hydrolysis and oxygen plasma treatment in order to modify the surface polarity. MA-g-SEBS was also incorporated in the last two treatments as a compatibiliser. The effects of various surface treatments on the mechanical properties of a single fibre were investigated. It was found that all surface treatments did not significantly affect the mechanical properties of the fibre. The surface of the treated Conex fibre was characterised by the Scanning Electron Microscope (SEM) and Diffuse Reflectance Infrared Fourier Transform (DRIFT) technique. The changes of surface free energy of the Conex film after surface treatments were determined by contact angle measurement. The interfacial shear strength (IFSS) between the single fibre and the matrix was investigated by fragmentation test. The results showed that N-heptylated and hydrolysed or 1-min oxygen plasma treated Conex fibre followed by impregnation in MA-g-SEBS solution rendered a substantial improvement of interfacial shear strength between the fibre and the matrix. Fracture surfaces of the treated single Conex fibre embedded in the SEBS matrix also showed an improvement of interfacial adhesion.

4137767 SCPC/M สาขาวิชา เคมีเชิงฟิสิกส์ ; วท.ม. (เคมีเชิงฟิสิกส์)

ยอดพันธ์ บุญสนอง : ผลของการปรับสภาพผิวของเส้นใยอะรามิดที่มีต่อการยึดติดระหว่างเส้นใยอะรามิดและเทอร์โมพลาสติกอีลาสโตเมอร์ (EFFECT OF FIBRE SURFACE TREATMENT ON THE INTERFACIAL ADHESION BETWEEN ARAMID FIBRE AND THERMOPLASTIC ELASTOMER) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : เสาวภย์ ลีเมธี, Dr.rer.nat., ทวีชัย อมรศักดิ์ชัย, Ph.D., สมบัติ รัตนวันต์, Ph.D., 132 หน้า. ISBN 974-04-0379-4

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการยึดติดระหว่างเส้นใยโคเน็กซ์ (poly-m-phenylene isophthalamide) และเมตริกซ์ยางเทอร์โมพลาสติก SEBS (สไตรีน เอทิลีน บิวทิลีน สไตรีน) ซึ่งได้ปรับสภาพผิวของเส้นใย 3 วิธีคืออัลคิเลชัน ไฮโดไลซิสและออกซิเจนพลาสมาเพื่อเป็นการปรับผิวของเส้นใย และใช้ MA-g-SEBS เป็น compatibiliser ร่วมกับการปรับสภาพผิวของเส้นใยโดยวิธีไฮโดไลซิสและออกซิเจนพลาสมา พบว่าการปรับสภาพผิวไม่มีผลต่อสมบัติเชิงกลของตัวเส้นใยเอง ได้ตรวจสอบผิวของเส้นใยโดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (SEM) และเทคนิค Diffuse Reflectance Infrared Fourier Transform (DRIFT) และได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพลังงานอิสระบนพื้นผิวของฟิล์มโคเน็กซ์หลังการปรับสภาพผิวโดยวิธีการวัดมุมสัมผัส ได้วัดแรงเฉือนที่รอยต่อระหว่างวัฏภาค (interfacial shear strength (IFSS)) โดยวิธี fragmentation พบว่าการทำอัลคิเลชัน ไฮโดไลซ์และการใช้ออกซิเจนพลาสมาเป็นเวลา 1 นาที ตามด้วยการจุ่มลงในสารละลาย MA-g-SEBS เพื่อให้เกาะบนผิวเส้นใยทำให้ค่า IFSS เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ผลจากการวิเคราะห์ผิวของตัวอย่างจากการหักเส้นใยโคเน็กซ์เส้นเดี่ยวฝังอยู่ใน SEBS โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบกราดพบว่าการยึดติดระหว่างเส้นใยและเมตริกซ์ดีขึ้นเมื่อปรับสภาพผิวของเส้นใย