การเตรียมกราฟต์โคโพลิเมอร์ของสไตรีนและอะคริโลไนทริลบนยางธรรมชาติ

นาย เฉลิมพล รุจินิรันดร์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์โพลิเมอร์
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
พ.ศ.2538

ISBN 974-632-841-7

PREPARATION OF GRAFT COPOLYMERS OF STYRENE AND ACRYLONITRILE ONTO NATURAL RUBBER

Mr. Chaloampol Rujinirun

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Program of Polymer Science
Graduate School
Chulalongkorn University
1995

ISBN 974-632-841-7

Thesis Title PREPARATION OF GRAFT COPOLYMERS OF STYRENE AND ACRYLONITRILE ONTO NATURAL RUBBER

By Mr. Chaloampol Rujinirun

Department Petrochemistry and Polymer

Thesis Advisor Associate Professor Pattarapan Prasassarakich, Ph.D.

Thesis Co-advisor Assistant Professor Nipon Wongvisetsirikul, Ph.D.

Mr. Patipol Tadakorn

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for Master's Degree

Santi Thoongsuwan
.....Dean of Graduate School

(Associate Professor Santi Thoongsuwan, Ph.D.)

Thesis Committee

.....Chairman

(Associate Professor Supawan Tantayanon, Ph.D.)

.....Thesis Advisor

(Associate Professor Pattarapan Prasassarakich, Ph.D.)

Nipon Wongvisetsirikul
.....Thesis Co-advisor

(Assistant Professor Nipon Wongvisetsirikul, Ph.D.)

P. Tadakorn
.....Thesis Co-advisor

(Mr. Patipol Tadakorn)

.....Member

(Assistant Professor Amorn Petsom, Ph.D.)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

เฉลิมพล รุจินิรันดร์: การเตรียมกราฟต์โคโพลิเมอร์ของสไตรีนและอะคริโลไนทริลบนยางธรรมชาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : รศ. ดร. ภัทรพรรณ ประศาสน์สารกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ผศ. ดร. นิพนธ์ วงศ์วิเศษสิริกุล และ คุณปฏิพล ธาดากร, 112 หน้า. ISBN 974-632-841-7

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเตรียมโคโพลิเมอร์ของสไตรีนและอะคริโลไนทริลบนยางธรรมชาติในสภาวะอิมัลชัน โดยศึกษาปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อปฏิกิริยากราฟต์โคโพลิเมอไรเซชัน ได้แก่ ความเข้มข้นของ สไตรีน และอะคริโลไนทริลโมโนเมอร์ ความเข้มข้นของสารก่ออีมัลชัน และ อุณหภูมิของปฏิกิริยา ผลคือศึกษาหาประสิทธิภาพการกราฟต์และสัดส่วนการกราฟต์ของยางธรรมชาติกราฟต์ซึ่งหาได้โดยการสกัดด้วยตัวทำละลายที่เหมาะสม และ หาเปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลง น้ำหนักโมเลกุลของ SAN ปริมาณและความถี่ของการเกิดสายโซ่กราฟต์บนโซ่หลักของยางธรรมชาติหาได้โดยเทคนิค GPC โครงสร้างทางเคมีของโคโพลิเมอร์ที่สังเคราะห์ได้ ตรวจสอบด้วยเครื่องอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีและเครื่องวิเคราะห์ธาตุ CHNO สมบัติทางความร้อนของยางธรรมชาติกราฟต์ทดสอบด้วยเครื่อง DSC

การเตรียมพลาสติกผสมเป็นวิธีการหนึ่งที่มีความนิยมสูงเพื่อผลิตเป็นพลาสติกชนิดใหม่ที่มีสมบัติเฉพาะ ในงานวิจัยนี้เป็นการผสมยางธรรมชาติกราฟต์ กับ SAN โดยทำการศึกษาผลของอัตราส่วนของยางธรรมชาติกราฟต์และ SAN ที่มีต่อสมบัติเชิงกลต่างๆ ได้แก่ ความทนแรงกระแทก ความทนต่อการบิดงอ ความต้านแรงดึง ความแข็ง ดัชนีการไหล และอุณหภูมิการบิดเบี้ยวด้วยความร้อน

ภาควิชา สหสาขาวิชาปิโตรเคมี-โพลีเมอร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์โพลีเมอร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2538 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

#C685143 : MAJOR POLYMER SCIENCE
KEY WORD:
STYRENE / ACRYLONITRILE / GRAFT NATURAL RUBBER / EMULSION POLYMERIZATION

CHALOAMPOL RUJINIRUN : PREPARATION OF GRAFT COPOLYMER OF STYRENE AND ACRYLONITRILE ONTO NATURAL RUBBER, THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. PATTARAPAN PRASASSARAKITCH, Ph. D., THESIS CO-ADVISOR: ASSIST. PROF. NIPON WONGVISETSIRIKUL, Ph. D., AND MR. PATIPOL TADAKORN, ISBN 974-632-841-7

Process for the preparation of copolymer of styrene and acrylonitrile on natural rubber latex has been studied. The graft copolymerization was carried out varying concentration of styrene and acrylonitrile monomers, emulsifier concentration and reaction temperature. The grafting efficiency and graft ratio of graft natural rubber determined by solvent extraction technique and degree of conversion were studied and discussed. The molecular weight of free SAN and the frequency of graft chain on backbone rubber were determined by the gel permeation chromatography (GPC) technique. The copolymer composition was determined by Infrared spectroscopy (FTIR) and elemental analyzer. The thermal property of graft natural rubber was determined by differential scanning calorimetry (DSC).

Blending is widely employed as a simple and practical means of obtaining new materials with special properties. The blends of graft natural rubber and SAN were formulated. The effect of graft natural rubber and SAN ratio on Izod impact strength, flexural strength, tensile strength, hardness, melt flow index and heat distortion temperature were investigated.

ภาควิชา สหสาขาวิชาปิโตรเคมี-โพลีเมอร์ ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์โพลีเมอร์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2538 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

ACKNOWLEDGMENT

The author would like to express his sincere thank to advisor, Associate Professor Pattarapan Prasassarakich, Ph.D. and co-advisor, Assistant Professor Nipon Wongvisetsirikul, Ph. D., Mr. Patipol Tadakorn, for their encouraging guidance, supervision and helpful suggestion throughout this research. In addition, he is also grateful to Associate Professor Supawan Tantayanon, Ph.D. and Assistant Professor Amorn Petsom, Ph.D., for serving as chairman and members of thesis committee, respectively, whose comments have been especially valuable.

He also thanks for the research financial supports from Chulalongkorn University and many thanks are going to the Department of Chemistry, King Mongkut Institute of Technology (KMIT) and UNDP/IAEA Regional Industrial Project Office of Atomic Energy for Peace for their hospitality in providing equipments, glasswares and chemicals. Many thanks are going to Thai Petrochemical Industrial Public Company Limited (TPI Group) who provided the SAN resin for the research work and the mechanical properties measurement.

Thanks go towards everyone who has contributed suggestions and supports though out this work. Finally, he owes very deep and thanks to his family for their love, support and encouragement.

CONTENT

CONTENT (continued)

CONTENT (continued)

LIST OF TABLES

LIST OF TABLES (continued)

LIST OF FIGURES

LIST OF FIGURES (continued)

LIST OF FIGURES (continued)

LIST OF FIGURES (continued)

ABBREVIATIONS

ABS	:	Acrylonitrile butadiene styrene copolymer
AN	:	Acrylonitrile monomer
b.p.	:	Boiling point
CHN\O	:	Carbon hydrogen nitrogen and oxygen
DMF	:	Dimethylformamide
DSC	:	Differential scanning calorimetry
FTIR	:	Fourier transform infrared spectroscopy
GPC	:	Gel permeation chromatography
LPE	:	Light petroleum ether
MEK	:	Methyl ethyl ketone
MFI	:	Melt flow index
$\overline{M}_n$	:	Number-everage molecular weight
$\overline{M}_w$	:	Weight-everage molecular weight
$\overline{M}_z$	:	z-average molecular weight
$\overline{M}_w/\overline{M}_n$	:	Polydispersity of polymer
NMR	:	Nuclear magnetic resonance
PS	:	Polystyrene
PMMA	:	Polymethylmethacrylate
SAN	:	Styrene acrylonitrile copolymer
SEM	:	Scanning electron microscope
TEM	:	Transmission electron microscope
TGA	:	Thermal gravimetric analysis
THF	:	Tetrahydrofuran
T_g	:	Glass transition temperature
U.V.	:	Ultraviolet