

**POLYPYRROLE COATED LATEX BY
ADMICELLAR POLYMERIZATION**

Ms. Kanchana Bunsomsit

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
The Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University
in Academic Partnership with
The University of Michigan, The University of Oklahoma,
and Case Western Reserve University

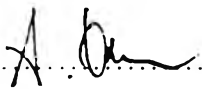
2000

ISBN 974-334-172-2


I 19316069

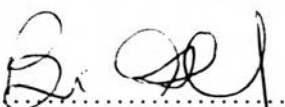
Thesis Title : Polypyrrole Coated Latex by Admicellar Polymerization
By : Ms. Kanchana Bunsomsit
Program : Polymer Science
Thesis Advisors : Professor Edgar A. O'Rear
Associate Professor Brian P. Grady
Dr. Rathanawan Magaraphan


Accepted by the Petroleum and Petrochemical College, Chulalongkorn University, in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Science.



..... College Director
(Prof. Somchai Osuwan)

Thesis Committee :


.....
(Prof. Edgar A. O'Rear)


.....
(Assoc. Prof. Brian P. Grady)


.....
(Dr. Rathanawan Magaraphan)


.....
(Dr. Nantaya Yanumet)

ABSTRACT

4172010063 : POLYMER SCIENCE PROGRAM

KEY WORD: Polypyrrole/ Surfactant / Admicellar polymerization/

Adsolubilization/ Natural rubber latex

Kanchana Bunsomsit: Polypyrrole Coated Latex by

Admicellar Polymerization. Thesis Advisors: Prof. Edgar

O'Rear, Assoc. Prof. Brian P. Grady, and Dr. Rathanawan

Magaraphan, 46 pp, ISBN 974-334-172-2

Admicellar polymerization has been used for the preparation of electrically conductive polypyrrole coating on latex particles. An anionic surfactant, sodium dodecyl sulfate (SDS), adsorbed onto the natural rubber (NR) latex particles to form the surfactant layer after adjusting pH below the point of zero charge (PZC) of latex surface. The adsorption isotherms of SDS and pyrrole adsolubilization were determined as a function of pyrrole and sodium chloride concentrations. Pyrrole (10-20 mM) caused a decrease in SDS adsorption at equilibrium. In the presence of salt, sodium chloride (0.3-0.6 M), increased surfactant adsorption and pyrrole adsolubilization. The morphology of the film was observed by optical microscopy and the conductivity of the modified latex was also investigated. The dried film of polypyrrole coated onto latex exhibits lower conductivity than that of polypyrrole distributed in aqueous suspension of latex particle. The film of polypyrrole coated natural rubber latex containing salt gives the higher conductivity than the one containing only SDS.

บทคัดย่อ

กาญจนา บุญสมสิทธิ์ : พอลิไพโรลเคลือบบนผิวน้ำยาง โดยวิธีแอคไมเซลลาพอลิเมอไรเซชัน (Polypyrrole Coated Latex by Admicellar Polymerization) อ. ที่ปรึกษา : Prof. Edgar A. O'Rear, Assoc. Prof Brian P. Grady และ อาจารย์รัตนาวรรณ มกรพันธุ์ 46 หน้า ISBN 974-334-172-2

ในการศึกษาวิจัยนี้จะเป็นการนำสารพอลิไพโรลซึ่งเป็นสารพอลิเมอร์นำไฟฟ้าชนิดหนึ่งเคลือบบนผิวน้ำยางโดยทำการผ่านตัวประสานพวกสารลดแรงตึงผิว ด้วยเทคนิคที่เรียกว่าแอคไมเซลลาพอลิเมอไรเซชัน โดยมีองค์ประกอบหลัก ๆ ด้วยกัน 3 ขั้นตอน คือ ขั้นแรก เป็นการที่สารลดแรงตึงผิวถูกดูดซับบนผิวน้ำยางโดยจะวางตัวในลักษณะแอคไมเซลล์ ขั้นต่อมาไพโรลจะถูกใส่เข้าไปในระบบและจะวางตัวอยู่ในชั้นแอคไมเซลล์ และในขั้นสุดท้าย สารริเริ่มปฏิกิริยาจะทำให้สารไพโรลนี้พอลิเมอไรเซชันและเปลี่ยนสภาพเป็นพอลิไพโรลเคลือบบนผิวของน้ำยาง สำหรับสารลดแรงตึงผิวที่อยู่ชั้นนอกจะถูกชะล้างออกด้วยน้ำ ทำให้ได้ฟิล์มบางๆ ของสารนำไฟฟ้าเคลือบอยู่บนน้ำยาง

จากการศึกษาค่าดูดซับของสารลดแรงตึงผิวในที่นี้ คือสารเอสดีเอส และค่าแอคโซลูบิลิตีของสารไพโรลบนผิวน้ำยาง พบว่าสารไพโรลมีผลทำให้ค่าดูดซับของสารเอสดีเอสลดลง โดยที่ความเข้มข้นของสารไพโรลที่ 10 และ 20 มิลลิโมลตา ให้ค่าการดูดซับของเอสดีเอสใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม อิทธิพลของไพโรลนี้จะลดลงเมื่อใส่เกลือเข้าไปในระบบ

จากการวัดค่าการนำไฟฟ้าของฟิล์มพอลิไพโรล พบว่า ฟิล์มพอลิไพโรลที่เคลือบบนผิวน้ำยางให้ค่าการนำไฟฟ้าต่ำกว่าฟิล์มพอลิไพโรลที่ไม่เคลือบบนผิวน้ำยาง และจากการเปรียบเทียบฟิล์มพอลิไพโรลที่เคลือบบนผิวน้ำยาง พบว่าฟิล์มที่เตรียมจากสารละลายที่ใส่เกลือ ให้ค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าที่ไม่ได้ใส่เกลือ

ACKNOWLEDGEMENTS

I would like to thank all of my advisors, Prof. Edgar A. O'Rear, Assoc. Prof. Brian P. Grady and Dr Rathanawan Magaraphan, who work devotedly for my research. A lot of their utilized advice help me to attain this work of my graduate. I have much pleasure to acknowledge for Ansell (Thailand) Company for support me with natural rubber latex solution.

I am naturally very appreciate to Assoc. Porf. Mana Sriyudthasak and Mr. Kwanchai Anothainart for giving me a good understanding of conductivity concept and for providing me with the conductivity equipment. I deeply thank my friends and staffs for their grate help on my study and thesis work.

It now gives me a great pleasure to thank all of my family, special thoughts and many warm, for their inspiration during my two years of study.

TABLE OF CONTENTS

	PAGE
Title Page	i
Abstract (in English)	iii
Abstract (in Thai)	iv
Acknowledgements	v
Table of Contents	vi
List of Tables	viii
List of Figures	ix
 CHAPTER	
I	INTRODUCTION 1
	1.1 Theoretical Background 3
	1.1.1 Surfactant 3
	1.1.2 Mechanism of the Surfactant Adsorption 4
	1.1.3 Admicellar Polymerization Technique 6
	1.1.4 Natural Rubber 8
	1.1.5 Polypyrrole 13
II	LITERATURE SERVEY 14
III	EXRIMENTAL SECTION 18
	3.1 Materials 18
	3.2 Experimental 18
	3.2.1 Measurement 18
	3.2.2 Particle Size Measurement 18
	3.2.3 Electrophoretic Mobility Measurement 19

CHAPTER		PAGE
	3.2.4 SDS Static Adsorption Isotherms and Pyrrole Adsolubilization Measurement	21
	3.2.5 Polymerization of Pyrrole onto Latex particles	23
	3.2.6 Conductivity Measurement	23
IV	RESULTS AND DISCUSSION	25
	4.1 Particle Size of NR Latex	25
	4.2 Electrophoretic Mobility	26
	4.3 SDS Static Adsorption Isotherms	27
	4.4 Pyrrole Adsolubilization	28
	4.5 Polymerization of Pyrrole	29
V	CONCLUSION	33
	REFERENCES	34
	APPENDIX	38
	CURRICULUM VITAE	46

LIST OF TABLES

TABLE		PAGE
1.1	Polymerization conditions and the characteristics of the polypyrrole with NR latex particles. The initial pyrrole concentration was 10 mM in all cases.	31

LIST OF FIGURES

FIGURE	PAGE
1.1 Illustration of surfactant adsorption.	5
1.2 The formation of a sodium dodecyl sulfate admicelle on the alumina surface.	6
1.3 Formation of a thin film by admicellar polymeization.	8
1.4 Typical structure of NR latex from <i>Heaver brasiliensis</i> .	8
1.5 Schematic representation of structure of NR latex particle.	11
1.6 The lecithin structure of pholpholipid.	12
1.7 The effect of pH on ionic charge of protein and lecithin.	12
1.8 Structure of polypyrrole.	13
3.1 The composition of Zeta-Meter 3.0 .	20
3.2 Geometry of conductivity measurement	24
4.1 Histogram of particle size distribution of NR latex particle.	25
4.2 The electrophoretic mobility of charged latex particle in aqueous solution at various pH.	26
4.3 Adsorption isotherm of SDS on latex particle at various pyrrole concentrations .	27
4.4 Adsorption isotherm of SDS on latex particle at various salt concentrations. The initial pyrrole concentration was 10 mM in all cases	28
4.5 Pyrrole adsolubilizaiton in SDS admicelle onto latex particle at various salt concentrations. The initial pyrrole concentration was 10 mM in all cases.	29
4.6 Optical microscope of NR latex particles.	30