

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ .....	(2)
กิตติกรรมประกาศ.....	(6)
สารบัญตาราง.....	(12)
สารบัญภาพ .....	(14)
บทที่	
1. บทนำ .....	1
วัตถุประสงค์.....	2
ขอบเขตของการวิจัย .....	3
2. ความรู้พื้นฐานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	5
2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไคตินและไคโตซาน .....	5
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโพลีอะคริลาไมด์ .....	10
2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับน้ำยาง.....	11
2.3.1 ขั้นตอนการผลิตน้ำยางชั้น.....	14
2.3.2 ขั้นตอนการทำสกิมบอล็อค .....	14
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติน้ำยาง และการใช้สารรวมตะกอน .....	15
3. วิธีดำเนินการวิจัย .....	19
3.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง .....	19

	หน้า
3.2. สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง .....	20
3.3 การทดสอบสมบัติของโพลิเมอร์ .....	21
3.3.1 การทดสอบโคโตะซาน .....	21
3.3.2 การทดสอบโพลิอะครีลาไมด์ดัดแปร .....	21
3.4 การทดสอบสมบัติของยางน้ำยางที่ได้รับมา (As-Received Rubber Latex) .....	21
3.4.1 การหาค่า TSC ของยางน้ำยาง .....	22
3.4.2 การหาค่า DRC ของยางน้ำยาง .....	22
3.4.3 การหาค่าปริมาณความเป็นต่างของยางน้ำยาง .....	22
3.4.4 การหาปริมาณโลหะในน้ำยาง .....	23
3.4.5 การตรวจสอบค่า Zeta potential .....	24
3.5 การเตรียมสารละลายเพื่อใช้เป็นสารรวมตะกอน .....	24
3.5.1 สารละลายโคโตะซานละลายในกรดอะซิติก .....	24
3.5.2 สารละลายกรดซัลฟิวริก .....	24
3.5.3 สารละลายโพลิอะครีลาไมด์ดัดแปรละลายในน้ำ .....	24
3.5.4 สารละลายโพลิอะครีลาไมด์ดัดแปรละลายในกรดอะซิติก .....	24
3.5.5 สารละลายโคโตะซานละลายในกรดซัลฟิวริก .....	25
3.5.6 สารละลายโพลิอะครีลาไมด์ดัดแปรละลายในกรดซัลฟิวริก .....	25
3.6 การทดสอบสมบัติของสารละลายโพลิเมอร์ (สารรวมตะกอน) .....	25
3.7 การปรับค่า pH ของยางน้ำยาง .....	25
3.7.1 การปรับค่า pH โดยการใส่กรดเกลือ .....	25
3.7.2 การปรับค่า pH โดยการระเหยแอมโมเนียด้วยการพาแบบอิสระ .....	26
3.7.3 การปรับค่า pH โดยการระเหยแอมโมเนียด้วยการพาแบบบังคับ .....	26
3.8 การทดสอบเตรียมยางสีกิม .....	26
3.8.1 การทดสอบเตรียมยางสีกิมกับยางน้ำยางที่ปรับค่า pH โดย HCl .....	26
3.8.1.1 การรวมตะกอนยางน้ำยางโดยใช้สารละลายโคโตะซาน ละลายในกรดอะซิติกเข้มข้น 2% wt/wt .....	26
3.8.1.2 การรวมตะกอนยางน้ำยางที่เป็นกลาง โดยใช้สารละลาย โคโตะซานละลายในกรดอะซิติกเข้มข้น 1 % wt/wt .....	27

	หน้า
3.8.2 การทดสอบเตรียมยางสีกิมกับหางน้ำย่างปกติ และหางน้ำย่างที่ปรับค่า pH โดยการระเหยแอมโมเนีย .....	27
3.8.2.1 การทดสอบเบื้องต้น .....	27
(1) ทดสอบผลของสารรวมตะกอนที่เหมาะสม .....	27
(2) ทดสอบผลของการปั่นกววนในการรวมตะกอน.....	27
3.8.2.2 การทดสอบเต็มรูปแบบ .....	28
(1) การศึกษาอัตราการทำให้แห้งของยางสีกิม .....	29
(2) การศึกษาผลการใช้สารรวมตะกอนปริมาตรต่างๆ.....	29
3.9 การขยายขนาดการทดลอง.....	31
3.10 การทดสอบสมบัติของยางสีกิมที่จับก้อนได้ และสมบัติของน้ำเซรั่ม.....	33
3.10.1 ทดสอบสมบัติของยางสีกิมที่จับก้อนได้ .....	33
3.10.2 ทดสอบสมบัติของน้ำเซรั่ม.....	34
4. ผลการดำเนินงานวิจัย.....	38
4.1. ผลการทดสอบสมบัติของโพลิเมอร์ .....	38
4.1.1 ผลการทดสอบไคโตซาน (chitosan) .....	38
4.1.2 การทดสอบโพลิอะคริลาไมด์ดัดแปร .....	39
4.2 ผลการทดสอบสมบัติของหางน้ำย่างเมื่อเริ่มต้น .....	41
4.2.1 ผลการหาค่า TSC และ DRC ของหางน้ำย่าง .....	41
4.2.2 ผลการหาค่าปริมาณความเป็นด่างของหางน้ำย่าง (Alkalinity) .	42
4.2.3 ผลการหาปริมาณโลหะในน้ำย่าง.....	42
4.2.4 ผลการตรวจสอบค่า zeta potential .....	43
4.3 ผลการเตรียมสารละลายเพื่อใช้ในการรวมตะกอน .....	45
4.4 ผลการทดสอบสมบัติของสารละลายโพลิเมอร์ (สารรวมตะกอน).....	46
4.5 ผลการทดสอบการปรับค่า pH ของหางน้ำย่าง .....	47
4.5.1 การปรับค่า pH โดยการใช้อกรดเกลือ (HCl) ความเข้มข้น 10%wt	47
4.5.2 การปรับค่า pH โดยการระเหยแอมโมเนียออกจากหางน้ำย่าง ..	48

	หน้า
4.6. ผลการทดสอบเตรียมยางสกิม .....	51
4.6.1 ผลการทดสอบเตรียมยางสกิมกับหางน้ำยางที่ปรับค่าpHโดยHCl	51
4.6.1.1 ผลการรวมตะกอนหางน้ำยางปกติและหางน้ำยางที่เป็นกลาง โดยใช้สารละลายโคโคซานละลายในกรดอะซิติกเข้มข้น 2% wt/wt	51
4.6.1.2 ผลการรวมตะกอนหางน้ำยางที่เป็นกลาง โดยใช้สารละลาย โคโคซานละลายในกรดอะซิติกเข้มข้น 1 % wt/wt.....	54
4.6.2 ผลการทดสอบเตรียมยางสกิมกับหางน้ำยางปกติ และหางน้ำยางที่ ปรับค่า pH โดยการระเหยแอมโมเนีย.....	56
4.6.2.1 ผลการทดสอบเบื้องต้น.....	56
(1) ทดสอบผลของสารรวมตะกอนที่เหมาะสม .....	56
(2) ทดสอบผลของการปั่นกววนในการรวมตะกอน.....	68
4.6.2.2 ผลการทดสอบเต็มรูปแบบ .....	68
(1) ผลการศึกษาอัตราการทำให้แห้งของยางสกิม .....	69
(2) ผลการใช้สารรวมตะกอนปริมาตรต่างๆ.....	73
4.7 ผลการขยายขนาดการทดลอง (Scale up procedure).....	76
4.8 ผลการทดสอบสมบัติของยางสกิมที่จับก้อนได้ และสมบัติของน้ำเซรัม....	81
4.8.1 ผลทดสอบสมบัติของยางสกิมที่จับก้อนได้ .....	81
4.8.2 ผลทดสอบสมบัติของน้ำเซรัม .....	82
4.9 การประเมินค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการเตรียมยางสกิมในระดับห้องปฏิบัติการ .	83
5. สรุปผลการศึกษาวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	86
แนวทางเพื่อศึกษาวิจัยต่อไป .....	89
รายการอ้างอิง.....	91
ภาคผนวก	
ก. ผลความหนืดของโพลีเมอร์ประจุบวกที่ได้รับการอนุเคราะห์มา .....	95

	หน้า
ข. ผลของการหาค่า TSC, DRC และปริมาณแอมโมเนียของหางน้ำยาง .....	98
ค. ผลการวิเคราะห์หาค่า Zeta Potential ของอนุภาคยางในหางน้ำยาง.....	99
ง. ค่า pH ของสารรวมตะกอนที่ใช้ในการวิจัย .....	100
จ. ปริมาณสารละลายโคโคซานละลายในกรดอะซิติกที่ใช้เป็นสารรวมตะกอน เมื่อคำนวณเป็นความเข้มข้นในปริมาตรทั้งหมด และคำนวณเป็น phr.....	102
ฉ. มาตรฐานยางแท่ง STR 20 .....	105
ประวัติการศึกษา.....	106