249879

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

249879

รายงานการวิจัย (ปีที่ 1)

ชื่อโครงการ การเตรียมไบโอพอลิเมอริกนาโนพาร์ติเคิลที่บรรจุกลูโคซามีนสำหรับใช้ในการรักษาโรคข้อเสื่อม

ชื่อโครงการ **Preparation of biopolymeric nanoparticles containing glucosamine for treatment of Osteoarthritis**

คณะผู้วิจัย	สังกัด
อาจารย์ ดร. ปราณี เลิศสุทธิวงค์	สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วราวุฒิ ตั้งพสุธาดล	คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มิถุนายน 2554

600254501

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
249879

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยปีที่ 1 นี้สำเร็จลุลวงได้ด้วยการสนับสนุนทุนวิจัยจากเงินอุดหนุนทั่วไปจากรัฐบาล ประจำปีงบประมาณ 2553 จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์วัสดุชีวภาพไคติน-ไคโตซาน สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุ และภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนสถานที่และเครื่องมือสำหรับทำวิจัย และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและความสะดวกตลอดการวิจัย

สุดท้ายนี้คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะกรรมการพิจารณาทุน คณะกรรมการติดตามและประเมินผลงานวิจัยที่ให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่ทำให้งานวิจัยนี้มีคุณค่ามากยิ่งขึ้น

คณะผู้วิจัย

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

บทคัดย่อ

249879

ในงานวิจัยนี้เป็นการเตรียมอนุภาคขนาดนาโนที่บรรจุกลูโคซามีนจากการเกิดไอโอโนโทรปิคเจลเลชั่นของแคลเซียมคลอไรด์ แอลจิเนต และไคโตซานหรืออนุพันธ์ที่มีหมู่แอมโมเนียมซึ่งมีประจุบวกถาวร 2 ชนิด คือ เอ็น,เอ็น,เอ็น-ไทรเมทิลแอมโมเนียมไคโตซานคลอไรด์ (TMC, %DQ=35) และเอ็น-[(2-ไฮดรอกซิล-3-ไทรเมทิลแอมโมเนียม)โพรพิล]ไคโตซานคลอไรด์ (HTCC, %DQ=11, 33) การโซนิเคตเป็นเวลา 20 นาที เป็นผลให้ขนาดอนุภาคเล็กลง 36.8% อย่างไรก็ตามในงานวิจัยนี้พบว่าไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงระหว่างขนาดอนุภาคกับการเปลี่ยนน้ำหนักโมเลกุลของไคโตซาน การใช้ HTCC จะให้อนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่าการใช้ไคโตซานและ TMC ที่มีความเข้มข้นของสารละลายเท่ากัน เมื่อใช้ HTCC ที่มี DQ สูง (33%) จะให้อนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า HTCC ที่มี DQ ต่ำ (11%) และลักษณะของอนุภาคเป็นแบบมีชั้นหุ้มแกนกลางดังผลวิเคราะห์โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน

คำสำคัญ: ไคโตซาน, แอลจิเนต, กลูโคซามีน, อนุภาคนาโน

Abstract

249879

Glucosamine-loaded nanoparticles were prepared based on ionotropic gelation method using calcium chloride, alginate, and chitosan or two chitosan derivatives that carried permanent positively charged ammonium groups. The two derivatives synthesized in this work were *N,N,N*-trimethylammonium chitosan chloride (TMC) with degree of quaternization (DQ) of 35% and *N*-[(2-hydroxyl-3-trimethylammonium)propyl]chitosan chloride (HTCC) with DQ of 11 and 33%. Appling the sonication for 20 min caused the reduction of particle size by 36.8%. However no direct relationship between molecular weight of chitosan and the particle size was observed. At the same concentration of cationic polymers, the use of HTCC tended to give smaller particle size than did the chitosan or TMC. The HTCC with high DQ (33%) when incorporated with alginate gave smaller particle size than the one with lower DQ (11%). The particle had a core-shell feature as characterized by transmission electron microscope

Keywords: Chitosan, Alginate, Glucosamine, Nanoparticles

สารบัญเรื่อง

		หน้า
	กิตติกรรมประกาศ	ก
	บทคัดย่อ	ข
	สารบัญเรื่อง	ง
	สารบัญตาราง	จ
	สารบัญภาพ	ฉ
1	ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
2	วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
3	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	2
4	ผลการทดลองและวิจารย์ผล	4
	4.1 จัดเตรียม/จัดหาวัตถุดิบและทดสอบสมบัติของวัตถุดิบ	4
	4.2 สังเคราะห์อนุพันธ์ที่มีประจุบวกถาวรของไคโตซาน	5
	4.3 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการขึ้นรูปเป็นอนุภาคของแคลเซียมแอลจิเนต-ไคโตซาน	9
	4.4 ประสิทธิภาพในการบรรจุกลูโคซามีนในอนุภาคที่เตรียมได้	12
5	สรุปผลการทดลอง	13
6	เอกสารอ้างอิง	14
7	ผลผลิตที่ได้ในปีที่ 1	16
8	การดำเนินงานในช่วงต่อไป	16

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สมบัติของ แอลจิเนตและไคโตซานที่ใช้ในการศึกษานี้	4
2	สมบัติของกลูโคซามีน	4
3	ค่า chemical shift (δ) ของสัญญาณที่พบจากการวิเคราะห์สาร TMC ด้วยโปรตอนเอ็นเอ็มอาร์	6
4	ค่า chemical shift (δ) ของสัญญาณที่พบจากการวิเคราะห์สาร HTCC ด้วยโปรตอนเอ็นเอ็มอาร์	7
5	เปอร์เซ็นต์ของควอเทอไนเซชั่น (%DQ) และช่วง pH ที่สารละลายได้ในน้ำของ TMC และ HTCC ที่สังเคราะห์ได้	8
6	ขนาดของอนุภาคและค่าศักย์ซีต้าที่ระยะเวลาในการโซนิเคชันต่างๆ	10
7	ขนาดของอนุภาคและค่าศักย์ซีต้าที่น้ำหนักโมเลกุลต่างๆ	10
8	ขนาดและค่าศักย์ซีต้าของอนุภาคที่เตรียมจากพอลิเมอร์ประจุบวกแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นต่าง ๆ	11
9	ค่า pH ของอนุภาคที่เตรียมจากพอลิเมอร์ประจุบวกที่ต่างกัน	12
10	ปริมาณกลูโคซามีนที่บรรจุอยู่ในอนุภาคด้วยวิธีการบรรจุที่แตกต่างกัน	13

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	สมการการสังเคราะห์ Phenylthiocarbonyl-glucosamine จากกลูโคซามีน	3
2	ภาพแสดงโครงสร้างและโปรตอนเอ็นเอ็มอาร์สเปกตรัมของ TMC (ในสารละลาย D_2O/trifluoro acetic acid) ที่สังเคราะห์โดยการทำปฏิกิริยาของไคโตซาน กับ CH_3I	5
3	ภาพแสดงโครงสร้างและโปรตอนเอ็นเอ็มอาร์ของ HTCCs (ในสารละลาย D_2O) ที่สังเคราะห์ โดยการทำปฏิกิริยาของไคโตซาน กับ GTMAC ปริมาณ 4 และ 6 โมล	7
4	ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านของอนุภาคแคลเซียมแอลจิเนต-ไคโตซาน (ความเข้มข้นของแอลจิเนต = 0.60 mg/ml, ระยะเวลาในการโซนิเคต = 20 min, ความเข้มข้นของไคโตซานน้ำหนักโมเลกุล 220 กิโลดาลตัน = 0.30 mg/ml, ย้อมด้วย 1% phosphotungstic acid)	9