K 45301203: สาขาวิชาเคมีศึกษา
คำสำคัญ : CHITIN / CHITOSAN / DERIVATIZATION / CROSS-LINK/ GLUTARDIALDEHYDE / ADSORPTION

ศราวุทธ แสงอุไร : การสกัดแยกพอลิเมอร์ชีวภาพจากครัสเตเซียน การเตรียมอนุพันธ์ และการใช้ดูดซับสารเคมีบางชนิด (ISOLATION OF A BIOPOLYMER FROM CRUSTACEANS, ITS DERIVATIZATION AND USES IN ADSORPTION OF SOME CHEMICALS.) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ : รศ. ดร. ธนิต ผิวนิ่ม. และ อ. ดร. กลางพล กมลโชติ. 71 หน้า.

ไคติน (Chitin) เป็นพอลิเมอร์ชีวภาพที่พบในโครงสร้างของสัตว์ในกลุ่มครัสเตเซียน (Crustaceans) และแมลง ในการทดลองนี้ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของไคตินในเปลือกของ กุ้งก้ามกราม กุ้งกุลาดำ กุ้งขาว และตั๊กแตนพบว่ามีไคตินอยู่ปริมาณ 0.21, 0.28, 0.24, และ 0.24 กรัม/กรัม ของน้ำหนักเปลือกแห้งตามลำดับ และสามารถเปลี่ยนไคตินเหล่านี้ให้เป็นไคโตซาน (Chitosan) ได้ด้วยกระบวนการกำจัดหมู่อะเซทิล (Acetyl) โดยใช้สารละลาย โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) เข้มข้น เราสามารถใช้ประโยชน์จากไคโตซานได้มากมายในทางอุตสาหกรรม เนื่องจากในไคโตซานมีหมู่เอมีน ($-NH_2$) จึงสามารถสร้างอนุพันธ์กับสารอื่นได้ดี ในการทดลองนี้ได้นำไคโตซานละลายลงใน 1% (w/v) CH_3COOH ได้สารละลายไคโตซาน นำมาหยดลงในสารละลาย 0.2 M NaOH สารละลายไคโตซานจะเปลี่ยนเป็นเม็ดเจล เรียก Chitosan beads (CB) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดต่างๆกันตามขนาดของเข็มที่ใช้และอัตราเร็วของการบีบผ่านเข็ม จากนั้นนำ CB มาทำการเชื่อมไขว้ด้วยสารละลาย Glutardialdehyde โดยที่หมู่เอมีนในไคโตซานจะเกิดปฏิกิริยากับหมู่อัลดีไฮด์ (-COH) ที่ปลายทั้งสองด้านของ Glutardialdehyde ได้เป็น Glutardialdehyde cross-linked chitosan (GCB) จากนั้นนำบางส่วนของ GCB มาทำปฏิกิริยาเติมหมู่ฟังชันก์ โดยทำปฏิกิริยากับเบนซัลดีไฮด์ (Benzaldehyde) โดยหมู่อัลดีไฮด์ของ Benzaldehyde จะเกิดปฏิกิริยากับหมู่เอมีนที่เหลือของไคโตซาน ได้เป็น Benzaldehyde derivatized-glutardialdehyde cross-linked chitosan (BGCB) ทำการทดสอบความสามารถในการดูดซับสารเคมีบางชนิดของอนุพันธ์ CB, GCB, และ BGCB โดยแบ่งเป็นกลุ่มโลหะไอออนประจุบวกได้แก่ Cu^{2+}, Ni^{2+}, $^{232}Th^{2+}$, ไอออนประจุลบ PO_4^{3-} และสีอินทรีย์ Rhodamine B พบว่าอนุพันธ์ไคโตซานทั้งสามชนิด สามารถดูดซับโลหะไอออนได้อย่างรวดเร็ว และไม่แตกต่างกัน ส่วนการดูดซับ PO_4^{3-} BGCB สามารถดูดซับ PO_4^{3-} ได้ดีกว่า GCB และ CB อย่างเห็นได้ชัดเจนและการดูดซับสีอินทรีย์ Rhodamine B นั้นแม้ให้ผลการดูดซับที่ไม่แตกต่างกันมากนักแต่มีแนวโน้มที่ BGCB จะดูดซับได้ดีกว่าGCB และCB ตามลำดับ

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

ภาควิชาเคมี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ 1.……..... 2. …….....

K 45301204: MAJOR: CHEMICAL STUDIES
KEYWORD: CHITIN / CHITOSAN / DERIVATIZATION / CROSS-LINK/ GLUTARDIALDEHYDE / ADSORPTION

SARAWOOT SANG-URAI : ISOLATION OF A BIOPOLYMER FROM CRUSTACEANS, ITS DERIVATIZATION AND USES IN THE ADSORPTION OF SOME CHEMICALS. THESIS ADVISORS : ASSOC. PROF. THANIT PEWNIM, Ph.D. AND KLANGPOL KAMOLCHOTE, Ph.D. 71 pp.

Chitin is a natural biopolymer found abundantly as a major constituent of the exoskeleton of crustaceans and insects. In the present study, preparation of chitin from various type of shrimps and an insect were carried out. It was found that giant river prawns, giant tiger prawns, white shrimps and grasshoppers contained crude chitin at the level of 0.21, 0.28, 0.24, and 0.24 g/g dried shell weight respectively. It is well established that deacetylation of chitin into chitosan results in a modified polymer having wide applications. These include agriculture, food industry, biotechnology, pharmaceutical industry, textiles, polymers, and water treatment. Once the acetyl group is removed from each building block of chitin; the N-acetyl- β -glucosamine, the new polymer that has a large number of amino groups will available for derivatization. In this study, chitosan was first dissolved in 1.0 % (w/v) acetic acid before being forced to drop from a syringe tip into a solution of 0.2M NaOH to obtain chitosan beads (CB). The size of chitosan beads could be controlled by using different needle sizes as well as varying the speed in which chitosan flowed from the syringe. The polymers of chitosan beads were cross-linked using glutardialdehyde, resulted to glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (GCB), whereby one aldehyde group of glutardialdehyde formed a covalent bond to an amino group of chitosan while another aldehyde group of the glutardialdehyde formed another covalent bond to another amino group of chitosan. Some of the GCB beads were further derivatized using benzaldehyde to form benzaldehyde derivatized-glutardialdehyde cross-linked chitosan beads (BGCB). In this case the aldehyde groups of benzaldehyde molecules formed covalent bonds to the remaining amino groups of chitosan and left many aromatic groups protruding out from the polymer chains. CB, GCB, and BGCB were tested for their abilities to adsorb chemical species of different type, namely, cations (Cu^{2+}, Ni^{2+}, and $^{232}Th^{2+}$), anion (PO_4^{3-}), and an organic dye (Rhodamine B). It was found that CB, GCB, and BGCB could rapidly adsorb Cu^{2+}, Ni^{2+}, and $^{232}Th^{2+}$. However, the adsorption abilities that performed by CB, GCB, and BGCB for each cation was not different. For the adsorption of PO_4^{3-} , BGCB was the most effective. When these three chitosan beads were tested to adsorb the organic dye, it was found that BGCB could trap Rhodamine B slightly better than GCB, while CB was the least effective. This implicates the role of additional functional groups of chitosan in facilitating the adsorption of Rhodamine B.

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์

Department of Chemistry Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2006
Student's signature ……
Thesis Advisor's signature. 1……..... 2……..

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รศ. ดร. ธนิต ผิวนิ่ม อาจารย์ ดร. กลางพล กมลโชติ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนวความคิด คำแนะนำ ตลอดจนการดูแลเอาใจใส่และให้กำลังใจมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. โอภา บางเจริญพรพงค์ ที่ได้ให้ความกรุณามาเป็นประธานกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณ ผศ. ดร.จันทร์ฉาย ทองปิ่น ที่ได้กรุณามาเป็นกรรมการตรวจสอบข้อผิดพลาดในการสอบวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.ธงชัย ชิวปรีชา ผู้อำนวยการโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ที่ได้ให้การสนับสนุนให้ทุนการศึกษาในครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนครูสาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ทุกท่านที่ส่งเสริมสนับสนุนการทำงานวิจัย ให้ความช่วยเหลือ คำปรึกษา และให้กำลังใจมาโดยตลอด

ขอขอบคุณน้องอมลรุจี นาคพลายพันธุ์ ที่ให้ความช่วยเหลือด้านข้อมูลและแลกเปลี่ยนประสบการณ์การวิจัย และคำแนะนำ ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายขอขอบคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรทุกท่าน ที่กรุณาให้ความรู้ ความเอื้อเฟื้อและความสะดวกในด้านอุปกรณ์ สารเคมี และสถานที่ในการทำงานวิจัยครั้งนี้

มหาวิทยาลัยศิลปากร ลิขสิทธิ์