

Abstract

Project Code : RMU4980024

Project Title : Synthesis and study of calix[4]arene-based selective ionophores

Investigator : Mongkol Sukwattanasinitt, Department of Chemistry, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok 10330.

E-mail Address : smongkol@chula.ac.th

Project Period : 20 July 2006-19 July 2009 (3 years)

This project aims to synthesize ligands from calix[4]arene which can bind with metal ions effectively and selectively. The calix[4]arene derivatives containing stilbene bridge was obtained in high yield through McMurry coupling reaction using excess TiCl_4 in high dilution condition. The shape of a calix[4]arene cavity is largely depended on the length of the stilbene bridge. A long bridge length squeezes the calix[4]arene basket into pinched cone conformation. On the other hand, a short bridge length leads to normal cone shape basket. The stilbene-bridged 1,3-alternate calix[4]arene crown 5 and 6 can selectively extract potassium and cesium ions, respectively. These calix[4]arene crown have higher extractability and selectivity comprising to normal crown ethers. Another series of calix[4]arene derivatives containing multiple diacetylene units were synthesized in good yield through a modified Cadiot-Chodkiewicz coupling reaction of tetra(2-propynyl)-*tert*-butylcalix[4]arene with iodo-pentynol using CuI catalyst in pyrrolidine. The solid-state photopolymerization study revealed that only the calix[4]arene derivatives containing four diyne units with alkyl urethane groups were substantially polymerized upon exposure to UV and gamma irradiation to give polydiacetylenes containing calix[4]arene. The ene-yne conjugation formed through the topological 1,4-addition polymerization of the diyne units. Unfortunately, these new polymers have not showed binding property with any metal ions. Modified series of calix[4]arene derivativatives with expected selective binding property are currently being pursued.

Keywords: calixarene, host-guest complex, ionophore, metal ion, polydiacetylene, supramolecule

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RMU4980024

ชื่อโครงการ : การสังเคราะห์และศึกษาไอโอโนฟอร์ที่เลือกจำเพาะจากคาลิกซ์[4]เอรีน

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน: นาย มงคล สุขวัฒนาสินธิ์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน 10330

E-mail Address : smongkol@chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 20 กรกฎาคม 2549-19 กรกฎาคม 2552 (3 ปี)

โครงการวิจัยนี้มีเป้าหมายในการสังเคราะห์ลิแกนด์จากคาลิกซ์[4]เอรีนที่เลือกจับไอออนโลหะได้อย่างมีประสิทธิภาพและจำเพาะเจาะจง ซึ่งได้อนุพันธ์ของคาลิกซ์[4]เอรีนที่มีสตาลีนเป็นสะพานเชื่อมด้วยเปอร์เซนต์ผลผลิตที่สูงโดยผ่านปฏิกิริยารีดักชันคู่ควมแมกเมอรี ภายในโมเลกุลของบิสเบนซาลดีไฮด์ คาลิกซ์[4]เอรีน โดยใช้ไทเทเนียมเตตระคลอไรด์มากเกินไป ภายใต้สภาวะที่เจือจาง โดยลิแกนด์ที่สังเคราะห์ขึ้นมีคอนฟอร์เมชันของคาลิกซ์[4]เอรีนอยู่ในรูปของโคน และพินช์โคน ขึ้นอยู่กับความยาวของสะพานสตาลีน ถ้าสะพานสตาลีนยาวจะทำให้โครงสร้างของคาลิกซ์[4]เอรีน อยู่ในรูปของพินช์โคน แต่ถ้าสะพานสตาลีนสั้นจะทำให้โครงสร้างของคาลิกซ์[4]เอรีน อยู่ในรูปของโคน อนุพันธ์คาลิกซ์[4]เอรีนที่มีสะพานสตาลีนและสลับ 1,3 กับควานธีโอเทอร์ 5 และ 6 สามารถเลือกจับกับโพแทสเซียมไอออนและซีเซียมไอออนได้ตามลำดับ โดยอนุพันธ์ดังกล่าวแสดงความสามารถในการสกัดและมีความเลือกจำเพาะที่ดีกว่าควานธีโอเทอร์ทั่วไป นอกจากนี้ยังได้สังเคราะห์อนุพันธ์คาลิกซ์[4]เอรีนที่มีหมู่ไดอะเซทิลีนหลายหมู่ต่ออยู่ โดยอาศัยปฏิกิริยาคู่ควมระหว่างเตตระโพรพาจิลคาลิกซ์[4]เอรีนและไอโอดีนในไพโรลิดีน โดยมีคอปเปอร์(I)ไอโอดีนเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จะได้เตตระไดอะเซทิลีนคาลิกซ์[4]เอรีนด้วยเปอร์เซนต์ผลผลิตที่ดี ซึ่งพบว่ามีเพียงอนุพันธ์คาลิกซ์[4]เอรีนที่มีหมู่ไดอะเซทิลีนสี่หมู่และมีสายแอลคิลยูรีเทนสามารถเกิดพอลิเมอร์ไรเซชันภายใต้แสงยูวีหรือรังสีแกมมา อย่างไรก็ตามพอลิเมอร์ที่ได้ยังไม่สามารถจับไอออนของโลหะใดๆ ได้ การสังเคราะห์อนุพันธ์จากคาลิกซ์[4]เอรีนอื่นๆ ที่สามารถทำหน้าที่เป็นไอโอโนฟอร์ที่เลือกจำเพาะจึงยังคงดำเนินต่อไป

คำหลัก:คาลิกซารีน,สารประกอบเชิงซ้อนโฮสต์-เกสต์,ไอโอโนฟอร์,ซูปราโมเลกุล,ไดอะเซทิลีน