

บทคัดย่อ

เลขที่สัญญา: RTA5080006

ชื่อโครงการ: เซนเซอร์ทางเคมีและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จากโมเลกุลอินทรีย์

ผู้ดำเนินการวิจัย:

หัวหน้าโครงการ: ศาสตราจารย์ ดร. รัชชัย ตันทุลานี

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

ระยะเวลาดำเนินโครงการ: 31 กรกฎาคม 2550 ถึง 30 กรกฎาคม 2553

วัตถุประสงค์:

สังเคราะห์โมเลกุลรีเซปเตอร์สำหรับแคทไอออน แอนไอออน และ กรดอะมิโน สร้างองค์ความรู้ใหม่ทางด้านไอออนรีเซปเตอร์ รวมทั้งนำโมเลกุลที่สังเคราะห์ได้มาทำเป็นเซนเซอร์โดยใช้เทคนิคไอออนเซเลกทีฟอิเล็กโทรด (ion selective electrode) ออปโทด (optode) ยูวีวิสิเบิลและฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรโฟโตเมทรี

ระเบียบวิธีวิจัย:

- การสังเคราะห์สารต่างๆ อาศัยกระบวนการเคมีอินทรีย์สังเคราะห์ แล้วศึกษาสมบัติการเป็นรีเซปเตอร์ของสารที่สังเคราะห์ได้ต่อไอออนและโมเลกุลต่างๆ โดยวิธีโปรตอนเอ็นเอ็มอาร์ไทเทรชัน เทคนิคไซคลิกโวลแทมเมทรี สแควร์เวฟโวลแทมเมทรี เทคนิคยูวีวิสิเบิลและฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรโฟโตเมทรี
- นำสารที่สังเคราะห์ได้บางชนิดไปสร้างไอออนเซเลกทีฟเมมเบรนอิเล็กโทรดและออปโทดสำหรับตรวจวัดไอออนของโลหะด้วยวิธีโพเทนชิโอเมทรีและยูวีวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมทรี
- สารที่สังเคราะห์ได้บางชนิดถูกนำไปพัฒนาเป็นเซนเซอร์สำหรับแอนไอออนด้วยเทคนิคการแทนที่อินดิเคเตอร์

ผลที่ได้รับ:

- ได้ทำการสังเคราะห์อนุพันธ์เบนโซไทอาโซลคาลิกซ์[4]เอรีนชนิดต่างๆ แล้วนำไปเป็นไอโอโนฟอร์ในพีวีซีพอลิเมอร์เมมเบรนอิเล็กโทรด ทำการตรวจวัดกับไอออนโลหะต่างๆ ด้วยโพเทนชิโอมิเตอร์ พบว่าพอลิเมอร์เมมเบรนอิเล็กโทรดที่เตรียมขึ้นมีการเลือกจำเพาะกับโลหะเงินสามารถนำไปตรวจวัดปริมาณไอออนของโลหะเงินในสารละลายอนุภาคนาโนของโลหะเงินได้ผลอย่างดีเยี่ยม ต่อมาได้ประยุกต์ใช้อิเล็กโทรดที่สร้างขึ้นนี้ในการตรวจวัดปริมาณน้ำตาลกลูโคสโดยใช้อนุภาคนาโนของโลหะเงินเป็นตัวให้สัญญาณ นอกจากนี้ยังได้ใช้พีวีซีพอลิเมอร์เมมเบรนออปโทดที่ผสมกับไอโอโนฟอร์สำหรับไอออนโลหะตะกั่วและอินดิเคเตอร์ในการตรวจวัดปริมาณของตะกั่วในตัวอย่างน้ำด้วยยูวีวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมทรี

- ได้ทำการสังเคราะห์อนุพันธ์ของคาลิกซ์[4]เอรีนที่เชื่อมต่อกับเฟอร์โรซีนเอไมด์ เพื่อใช้เป็นแอนไอออนรีเซปเตอร์และแอนไอออนเซนเซอร์
- ได้ทำการสังเคราะห์อนุพันธ์ของแอนทราควิโนน อนุพันธ์ของ Naphthoimidazoledione ที่เชื่อมกับบอโรนิกแอซิด และอนุพันธ์ BF₂-curcumin เพื่อใช้เป็นแอนไอออนเซนเซอร์ โดยวิธีการตรวจวัดด้วยยูวีวิสิเบิลและฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรโฟโตมิเตอร์
- ได้ทำการสังเคราะห์รีเซปเตอร์สำหรับกรดแอมิโนทริปโตเฟน (tryptophan) จากอนุพันธ์ของไทโอยูเรียที่มีแอคริดีน (acridine-based thiourea) และจากอนุพันธ์ของ steroidal urea และเอโซเบนซีน
- ได้ทำการสังเคราะห์อนุพันธ์ไดนิวเคลียร์คอปเปอร์และซิงค์ ซึ่งมีคาลิกซ์[4]เอรีนเป็นโครงสร้างฐาน แล้วนำไปใช้เป็นเซนเซอร์สำหรับไพโรฟอสเฟต (pyrophosphate) ด้วยวิธีการแทนที่อินดิเคเตอร์ (indicator displacement assay)

คำสำคัญ: คาลิกซ์[4]เอรีน ไอออนเซเลกทิฟอเลกโทรด ออปโทด การแทนที่อินดิเคเตอร์ แอนไอออนรีเซปเตอร์ เซนเซอร์

Abstract

Project Code: RTA5080006

Project Title: Chemical sensors and electronic devices from organic molecules

Investigator:

Project head: Professor Dr. Thawatchai Tuntulani

Department of Chemistry, Faculty of Science, Chulalongkorn University

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

Project Period: July 31, 2007 to July 30, 2010

Objectives:

To synthesize molecular receptors for cations, anions and amino acids and to gain basic knowledge in ion receptors including the applications of synthesized molecules as sensors using techniques such as ion selective electrode, optode, UV-visible and fluorescence spectrophotometry.

.

Methodology:

- Syntheses of molecular receptors were carried out by standard organic synthetic methods. Binding properties of receptors towards ions and molecules were studied by NMR titrations, cyclic and squarewave voltammetry, UV-visible and fluorescence spectrophotometry.
- Some synthesized compounds were used as ionophores in ion selective membrane electrodes and optodes employing potentiometry and UV-visible spectrophotometry as detection methods.