

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : **RSA5680034**

ชื่อโครงการ : การออกแบบและสังเคราะห์ปรอท และ แคดเมียมฟลูออเรสเซนต์เซ็นเซอร์ชนิดใหม่
เพื่อใช้ในการตรวจวัดในสารละลาย สติปเตตส์ และ อุปกรณ์ตรวจวัดขนาดเล็ก

ชื่อนักวิจัย : ผศ. ดร. นันทนิตย์ วานิชาชีวะ

E-mail Address: wanichacheva.nantanit@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ : 3 ปี

ปรอทและแคดเมียม เป็นโลหะหนักที่มีความเป็นพิษสูงเมื่อมีการสะสมและปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะทำลายระบบประสาท ทำลาย DNA และสมอง ในปัจจุบันการออกแบบและสังเคราะห์ฟลูออเรสเซนต์เซ็นเซอร์สำหรับตรวจจับไอออนปรอทและไอออนแคดเมียมนั้น เป็นวิธีการหนึ่งที่มีความสนใจ เนื่องจากสามารถพัฒนาเป็นตัวตรวจจับปรอทและแคดเมียมที่มีราคาถูก มีความจำเพาะเจาะจง และมีความไวสูง ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้เตรียมเซ็นเซอร์ 9 ชนิดขึ้นเพื่อใช้เป็นฟลูออเรสเซนต์เซ็นเซอร์ในการตรวจวัดไอออนปรอท และใช้งานได้ดีในรูปแบบของสารละลาย บนตัวกลางที่เป็นของแข็งโดยการเชื่อมต่อเซ็นเซอร์ลงบนซิลิกาเจล และ ฟิล์มพอลิเมอร์โดยการตรึงเซ็นเซอร์กับพอลิเมอร์และเคลือบบนแผ่นแก้ว

เซ็นเซอร์ชนิดใหม่นี้ถูกสังเคราะห์ขึ้นโดยใช้ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ที่ไม่ซับซ้อน และมีเส้นทางการสังเคราะห์ที่สั้น โดยออกแบบเซ็นเซอร์ให้มีส่วนประกอบของ ไนโตรเจนและซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบหลักในโมเลกุลโดยนำมาเชื่อมต่อกับหมู่ฟลูออโรฟอร์ชนิดต่างๆ เช่น โรดามีน-B โรดามีน-6G ฟลูออเรสซิน แนนทาลิไมด์ เป็นต้น เมื่อมีการตรวจจับไอออนปรอท พบว่าเซ็นเซอร์หลายชนิดสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงซึ่งสังเกตได้ด้วยตาเปล่า และ มีการเปลี่ยนแปลงสัญญาณฟลูออเรสเซนต์อย่างว่องไวและความจำเพาะเจาะจงต่อไอออนปรอทเมื่อเทียบกับไอออนชนิดอื่นๆ ได้แก่ Ag^+ Pb^{2+} Cu^{2+} Li^+ Na^+ Mg^{2+} Cd^{2+} K^+ Al^{3+} Fe^{3+} Ca^{2+} Ba^{2+} และ Zn^{2+} โดยเซ็นเซอร์เหล่านี้มีค่าความสามารถต่ำสุดของการตรวจวัดไอออนปรอทอยู่ในช่วง 10^{-9} - 10^{-6} M ซึ่งเพียงพอสำหรับการตรวจวัดปริมาณไอออนปรอทที่พบในสิ่งแวดล้อมและระบบชีวภาพหลายๆ ชนิด

คำหลัก : เซ็นเซอร์ ฟลูออเรสเซนต์เซ็นเซอร์ ปรอทเซ็นเซอร์

Abstract

Project Code : RSA5680034

Project Title : การออกแบบและสังเคราะห์ปรอท และ แคดเมียมฟลูออเรสเซนต์เซ็นเซอร์ชนิดใหม่
เพื่อใช้ในการตรวจวัดในสารละลาย สติปเทตส์ และ อุปกรณ์ตรวจวัดขนาดเล็ก

Investigator : ผศ. ดร. นันทนิตย์ วานิชชีวะ

E-mail Address : wanichacheva.nantanit@gmail.com

Project Period : 3 ปี

Mercury and cadmium are a highly toxic and hazardous environmental contaminant which can cause nervous system defects, DNA and brain damage. The design and synthesis of fluorescent sensors for Hg^{2+} and Cd^{2+} have recently become attractive for developing chemical detectors that offer high selectivity, sensitivity and rapid detection in low cost. In the present study, nine sensors were prepared for fluorescent sensors to detection of Hg^{2+} and employed in three different formats which used in solution, on solid support by bond to silica gel and in polymer film by encapsulated with polymer and coated on glass slide.

The design sensors were readily synthesized and consisted of flexible acyclic structures containing nitrogen and sulfur atoms which were covalently bound to appropriated fluorophores such as rhodamine B/6G, fluorescein and naphthalimide. The binding of the sensors to Hg^{2+} were observed through fluorogenic and chromogenic changes. The sensors were shown to discriminate various competing metal ions, particularly Ag^+ , Pb^{2+} and Cu^{2+} , as well as Li^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Cd^{2+} , K^+ , Al^{3+} , Fe^{3+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} and Zn^{2+} . These optical sensors exhibited detection limits in the range of 10^{-9} – 10^{-6} M which were sufficient for the detection of sub-micromolar concentrations of Hg^{2+} ions found in environmental and many biological systems.

Keywords : mercury sensor, fluorescent sensor, Hg^{2+} -selective