

53302201 : สาขาวิชาเคมีอินทรีย์

คำสำคัญ : เซ็นเซอร์ปรอท/ ฟลูออเรสเซนส์เซ็นเซอร์/ ไอโอโนฟอร์/ ฟลูออโรฟอร์/

ฟลูออโรไอโอโนฟอร์/ ไดโอดเปล่งแสงชนิดสารอินทรีย์

กฤษฎ เศรษฐการ : การสังเคราะห์สารที่มีความว่องไวทางแสงสำหรับประยุกต์ใช้ในการตรวจวัดไอออนและไดโอดเปล่งแสงชนิดอินทรีย์. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ. ดร.นันทนิตย์ วาณิชชี่วะ. 123 หน้า.

งานวิจัยนี้เสนอการประยุกต์ใช้สารเรืองแสงฟลูออเรสเซนส์ 4 ชนิด โดยสารเรืองแสงฟลูออเรสเซนส์ I และ II ถูกสังเคราะห์เพื่อใช้เป็นเซ็นเซอร์สำหรับการตรวจวัด  $Hg^{2+}$  และสารเรืองแสงฟลูออเรสเซนส์ III และ IV ถูกใช้ในการพัฒนาไดโอดเปล่งแสงชนิดสารอินทรีย์ เซ็นเซอร์ I และ II ถูกสังเคราะห์มาจาก 2-(3-(2-aminoethylsulfanyl)propylsulfanyl)ethanamine ที่เชื่อมต่อกับ Rhodamine B hydrochloride และ N-(pyren-1-yl)acetamide ตามลำดับ และศึกษาพฤติกรรมการคายแสงฟลูออเรสเซนส์ของเซ็นเซอร์ทั้ง 2 ชนิดต่อการดักจับ  $Hg^{2+}$  เทียบกับไอออนของโลหะทรานซิชัน อัลคาไลน์ และอัลคาไลน์เอิร์ทชนิดต่างๆ จากผลการทดลองพบว่า เซ็นเซอร์ I มีความจำเพาะเจาะจงต่อ  $Hg^{2+}$  สูงในสารละลายอินทรีย์ โดยความเข้มของสัญญาณฟลูออเรสเซนส์ก่อนและหลังเติม  $Hg^{2+}$  ของเซ็นเซอร์ I มีลักษณะคล้ายการ “ปิด-เปิด” สวิตช์ สำหรับเซ็นเซอร์ II แสดงความจำเพาะเจาะจงต่อ  $Hg^{2+}$  และ  $Cu^{2+}$  ในสารละลายผสมระหว่างตัวทำละลายอินทรีย์และน้ำ โดยการเปลี่ยนแปลงสัญญาณฟลูออเรสเซนส์มีลักษณะการ “เปิด-ปิด” สวิตช์ ทั้งนี้เซ็นเซอร์ I มีความสามารถต่ำสุดของการตรวจวัด  $Hg^{2+}$  (detection limit) เท่ากับ 15 ppb และเซ็นเซอร์ II มีความสามารถต่ำสุดของการตรวจวัด  $Hg^{2+}$  และ  $Cu^{2+}$  เท่ากับ 3.3 ppb และ 1.5 ppb ตามลำดับ นอกจากนี้ไดโอดเปล่งแสงชนิดสารอินทรีย์ที่สร้างจากสารเรืองแสงฟลูออเรสเซนส์ III และ IV ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของ Carbazole แสดงสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ใน ช่วงของแสงสีเขียวและสีฟ้าตามลำดับ โดยอุปกรณ์ที่สร้างจากสารเรืองแสงฟลูออเรสเซนส์ทั้งสองถูกศึกษาคุณลักษณะและประสิทธิภาพของการเปล่งแสงอิเล็กทรอนิกส์พบว่า ไดโอดเปล่งแสงที่สร้างจากสารเรืองแสงฟลูออเรสเซนส์ III และ IV มีค่า external quantum efficiency เท่ากับ 1.54% และ 0.68% ตามลำดับ

ภาควิชาเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2555

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ .....

53302201 : MAJOR : ORGANIC CHEMISTRY

KEY WORD : MERCURY SENSOR/ FLUORESCENCE SENSOR/ IONOPHORE/  
FLUOROPHORE/ FLUOROIONOPHORE/ ORGANIC LIGHT  
EMITTING DIODES

KRIT SETTHAKARN : SYNTHESIS OF PHOTOACTIVE COMPOUNDS FOR  
ION-SENSING AND ORGANIC LIGHT EMITTING DIODES APPLICATIONS. THESIS  
ADVISOR : ASST. PROF. NANTANIT WANICHACHEVA, Ph.D. 123 pp.

Novel four fluorescence macromolecules were developed for metal ions sensors and organic light emitting diodes. Compounds **I** and **II** were synthesized as fluorescent sensors for selective optical  $\text{Hg}^{2+}$  detection by using 2-(3-(2-aminoethylsulfanyl)propylsulfanyl)ethanamine acyclic ionophore. The sensing behaviors of two fluoroionophores were investigated by fluorescence spectroscopy towards various transition metal, alkali, and alkali earth ions. Sensor **I** exhibited a selective OFF-ON type via the change in spirolactam structure toward  $\text{Hg}^{2+}$  in organic solvent and **II** exhibited an ON-OFF type via the extinction of the excimer band of pyrene fluorophores sensing toward  $\text{Hg}^{2+}$  and  $\text{Cu}^{2+}$  in aqueous organic solution. The detection limit of sensor **I** was examined to be 15 ppb for  $\text{Hg}^{2+}$  and the detection limit of sensor **II** was examined to be 3.3 ppb for  $\text{Hg}^{2+}$  and 1.5 ppb for  $\text{Cu}^{2+}$ , respectively. The organic light emitting diodes based on compounds **III** and **IV** were fabricated and showed green and blue emission, respectively. The devices were characterized and investigated for their electroluminescence emitting efficiencies. The external efficiencies of devices based on compounds **III** and **IV** were found to be 1.54% and 0.68%, respectively.

---

Department of Chemistry

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature.....

Academic Year 2012

Thesis Advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นันทินต์ วานิชชีวะ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างสูง สำหรับความกรุณาที่มอบให้ ทั้งการให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความรู้และความช่วยเหลืออันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ซึ่งทำให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นและการวางแผนการเรียนในอนาคต ตลอดจนกำลังใจและประสบการณ์ดีๆ ที่มอบให้ข้าพเจ้าตลอดมา

ขอขอบคุณอาจารย์ ดร. โอภา บางเจริญพรพงศ์ ประธานกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัทธินดา ธรรมมงคลกิจ อาจารย์กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาและคำแนะนำต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์นี้

ขอขอบคุณอาจารย์ฉันทนา วิทยนิพิธพงษ์ อาจารย์ผู้ชี้แจงให้คำปรึกษาและคำแนะนำในด้านต่างๆ รวมถึงคำสั่งสอนอันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนและการดำเนินชีวิต

ขอขอบคุณอาจารย์ ดร. กัญจน์รัตน์ สุขรัตน์ อาจารย์ผู้ชี้แจงให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือในการศึกษา molecular modeling

ขอขอบคุณ Professor Dr. Hideyuki Murata และ Dr. Toshinori Matsushima ผู้ชี้แจงให้คำปรึกษา คำแนะนำ ความรู้และความช่วยเหลืออันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัย ณ ประเทศญี่ปุ่น

ขอขอบคุณตาคุณชาย คุณปู่คุณย่า คุณพ่อคุณแม่และพี่ชาย ที่เป็นกำลังใจ เป็นแรงผลักดันและให้ความรักความอบอุ่น ความช่วยเหลือตลอดจนคำปรึกษาที่ดี ในด้านต่างๆ มากมายมาโดยตลอด

ขอขอบคุณภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร สถาบันการศึกษาที่มอบความรู้ให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณอาจารย์ภาควิชาเคมีทุกท่าน ที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทความรู้ต่างๆ ทั้งความรู้ในด้านวิชาการและด้านการดำเนินชีวิต

ขอขอบคุณพี่ น้อง และเพื่อนในกลุ่มทำงานทุกคน สำหรับคำปรึกษา ความช่วยเหลือ ความห่วงใยและมิตรจิตอันดีที่มอบให้แก่กันมาโดยตลอด

สุดท้ายขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาเคมีทุกท่าน ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานเอกสาร อีกทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการเคมีทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือด้านอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทำวิทยานิพนธ์ ด้วยความเอื้อเฟื้อตลอดมา

ประโยชน์อันใดที่เกิดจากการทำวิทยานิพนธ์นี้ ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของทุกท่าน ดังกล่าว ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งและระลึกถึงความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้