

นิพนธ์ : การตรึงบาโทฟีแนนทรอลีนซัลโฟเนตบนฟิล์มซิลิกาเมโซพอร์ที่ดัด  
แปรสำหรับการหาปริมาณไอออนนิกเกิล (IMMOBILIZATION OF  
BATHOPHENANTHROLINE ON MODIFIED MESOPOROUS SILICA FILM FOR  
DETERMINATION OF NICKEL ION) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. สัญชัย  
ประยูรโภคธาต, 73 หน้า

คำสำคัญ: ฟิล์มซิลิกาเมโซพอร์, บาโทฟีแนนทรอลีนซัลโฟเนต, ไอออนนิกเกิล, ฟลูออเรสเซนซ์

วิทยานิพนธ์นี้ ประสบความสำเร็จในการพัฒนาเซ็นเซอร์เคมีเชิงแสงสำหรับการหาปริมาณ  
ไอออนนิกเกิลภายใต้การตรึงบาโทฟีแนนทรอลีนซัลโฟเนตบนฟิล์มซิลิกาเมโซพอร์ที่ดัดแปร วิธีการ  
ประกอบตัวเองร่วมกับการช่วยทางเคมีไฟฟ้านำมาใช้ในการเตรียมฟิล์มซิลิกาเมโซพอร์บนแผ่นแก้วที่  
เคลือบด้วยทินออกไซด์เจือด้วยฟลูออรีน โดยที่ช่องเมโซพอร์ที่จัดเรียงอย่างเป็นระเบียบสูงและมี  
ความหนาแตกต่างกัน ฟิล์มที่สังเคราะห์ได้นำมาวิเคราะห์ลักษณะด้วยเทคนิคไซคลิกโวลแทมเมตรี  
เทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน และเทคนิคฟู  
เรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี

ฟิล์มชั้นเดียวและหลายชั้นนำมาดัดแปรด้วย 3-อะมิโนโพรพิล ไตรเอทอกซีไซเลนเพื่อใช้เป็น  
วัสดุรองรับการตรึงบาโทฟีแนนทรอลีนซัลโฟเนต ซึ่งวิธีดัดแปรที่ใช้คือวิธีการควบแน่นร่วมกันใน  
กระบวนการสังเคราะห์ และวิธีโพสตรากาฟติง ฟิล์มที่ดัดแปรหมู่อะมิโนด้วยวิธีโพสตรากาฟติงสามารถ  
ตรึงบาโทฟีแนนทรอลีนซัลโฟเนตได้มากกว่า ฟิล์มที่ตรึงบาโทฟีแนนทรอลีนซัลโฟเนตนำมาเคลือบ  
ด้วยแนฟฟิออนเพื่อป้องกันการหลุดออกของบาโทฟีแนนทรอลีนซัลโฟเนต ฟิล์มเซ็นเซอร์เคลือบ  
ด้วยแนฟฟิออนเกิดการคายแสงที่มีความยาวคลื่น 395 นาโนเมตร เมื่อกระตุ้นด้วยความยาวคลื่น 285 นา  
โนเมตร ฟิล์มเซ็นเซอร์ที่พัฒนาขึ้นมา มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน โปร่งใส มีความเสถียรทางกายภาพ  
ฟิล์มเซ็นเซอร์เคลือบด้วยแนฟฟิออนเมื่ออยู่ในสารละลายนิกเกิลที่พีเอช 6 จะเกิดการยับยั้งแสงฟลูออ  
เรสเซนส์ วิธีที่พัฒนาขึ้นมาตรวจวัดไอออนนิกเกิลให้กราฟมาตรฐานที่เป็นเส้นตรงในช่วงความเข้มข้น  
5 ถึง 40 ppm และมีขีดจำกัดการตรวจวัดที่ 2.45 ppm เซ็นเซอร์ที่พัฒนาขึ้นมาสามารถคืนสภาพได้  
ในสารละลายอีดีทีเอ

สาขาวิชาเคมี

ปีการศึกษา 2565

ลายมือชื่อนักศึกษา ณัฐกร มรรนงแสน

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา NMB

NICHAKORN PORNNONGSAN : IMMOBILIZATION OF BATHOPHENANTHROLINE  
ON MODIFIED MESOPOROUS SILICA FILM FOR DETERMINATION OF NICKEL ION.  
THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SANCHAI PRAYOONPOKARACH, Ph.D. 73 PP.

Keywords: mesoporous silica film, bathophenanthroline disulfonate, nickel ion, fluorescence

In this thesis, the successful development of an optical chemical sensor for the determination of  $\text{Ni}^{2+}$  ions were achieved through the immobilization of bathophenanthroline disulfonate (BPS) on a modified mesoporous silica film. Electrochemically assisted self-assembly was employed to prepare highly oriented mesochannel MSFs of various thicknesses on fluorine-doped tin oxide coated glass. Cyclic voltammetry, scanning electron microscopy, transmission electron microscopy, and Fourier transform infrared spectroscopy were used to characterize the films.

The single- and multiple-layered films were modified with 3-aminopropyl triethoxysilane by co-condensation in the synthesis mixture and post-grafting to be used as supporting material for immobilizing BPS. More BPS was immobilized on the amino-modified films from the post-grafting method. Nafion was used to coat BPS-immobilized films to prevent BPS leaching. The Nafion-coated sensing films showed an emission wavelength of 395 nm with an excitation wavelength of 285 nm. The developed sensing films were homogeneous, transparent, and physically stable. The Nafion-coated sensing film exhibited fluorescence quenching upon exposure to  $\text{Ni}^{2+}$  solutions at pH 6. The developed method provided a linear calibration for  $\text{Ni}^{2+}$  concentration in the 5-40 ppm range and the detection limit of 2.45 ppm. The developed sensing film could be regenerated in an EDTA solution.

School of Chemistry

Academic Year 2022

Student's Signature นิชกรณ์ พอร์นนงสัน

Advisor's Signature ส.ช.พร