

53301202 : สาขาวิชาเคมีศึกษา

คำสำคัญ : ขั้วไฟฟ้าเลือกเฉพาะไอออนไนเตรต/ ไลต์ดินสอ/ โพลีไพร์โรล/ โพลีเพนซิโอมเมตรี/ ผัก

เอกราช ตาแก้ว : การประดิษฐ์ขั้วไฟฟ้าเลือกเฉพาะไอออนไนเตรตจากไลต์ดินสอ

สำหรับการวิเคราะห์ด้วยวิธีโพเทนซิโอมเมตรี. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.รัศมี  
ชัยสุขสันต์. 146 หน้า.

ขั้วไฟฟ้าเลือกเฉพาะไอออนไนเตรตประดิษฐ์ขึ้นจากการเคลือบฟิล์ม polypyrrole (PPy) บนไลต์ดินสอ โดยใช้เทคนิค cyclic voltammetry ทำให้เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันของ pyrrole โดยมีไอออนไนเตรตที่ใช้เป็น dopant ปัจจัยที่ศึกษาให้ได้สภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการเคลือบ PPy ได้แก่ ความเข้มข้นของ pyrrole monomer, ศักย์ไฟฟ้าในการกวาดไป-มา, ความเข้มข้นของ dopant, จำนวนรอบ และ scan rate ในการกวาดศักย์ไฟฟ้า, ความเข้มข้นของสารละลาย  $\text{NaNO}_3$  และเวลาที่ใช้ในการทำ conditioning การตอบสนองด้วยวิธี potentiometry โดยมี  $1.0 \times 10^{-2} \text{ M } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  เป็นสารละลายปรับ ionic strength ผลการตอบสนองให้กราฟเส้นตรงในช่วงความเข้มข้นของไอออนไนเตรตเท่ากับ 9.8-1345 ppm และลักษณะการตอบสนองเป็นแบบ sub-Nernstian ( slope =  $-50.06 \pm 0.67 \text{ mV per decade concentration}$ ) เวลาที่ใช้ในการตอบสนองเป็นไปอย่างรวดเร็วภายใน 30 วินาที และให้ขีดจำกัดของการวัด (detection limit) เท่ากับ  $4.05 \pm 0.43 \text{ ppm}$  อายุการใช้งานสามารถใช้ได้ถึง 22 วัน ได้ศึกษาความจำเพาะเทียบกับไอออนอื่นๆ 8 ชนิดพบว่าไอออน  $\text{HCO}_3^-$  มีการรบกวนมากที่สุด ขั้วที่ประดิษฐ์ขึ้นถูกนำมาใช้วิเคราะห์ไอออนไนเตรตในตัวอย่างผัก

---

ภาควิชาเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ .....

53301202 : MAJOR : CHEMICAL STUDIES

KEY WORD : NITRATE ION SELECTIVE ELECTRODE/PENCIL LEAD/POLYPYRROLE  
/POTENTIOMETRY/VEGETABLE

AEKGARAJ TAGEAW : FABRICATION OF NITRATE ION SELECTIVE ELECTRODE  
FROM PENCIL LEAD FOR POTENTIOMETRIC ANALYSIS. THESIS ADVISOR :  
ASST.PROF.RASAMEE CHAISUKSANT, Ph.D. 146 pp.

Nitrate ion selective electrode was fabricated by polypyrrole (PPy) film coating on a pencil lead using cyclic voltammetry for polymerization of pyrrole with nitrate ion as the dopant. Parameters for PPy coating as follows: pyrrole monomer, cycling potential, dopant concentration, number and scan rate of potential cycling, concentration of conditioning solution and conditioning time were optimized. Potentiometric responses in  $1.0 \times 10^{-2}$  M  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  as ionic strength adjuster provided linear working curve 9.8-1345 ppm of nitrate concentration range with the sub-Nernstian behavior (slope  $-50.06 \pm 0.67$  mV per decade concentration). The response was rapid within 30 seconds and detection limit was  $4.05 \pm 0.43$  ppm. The fabricated electrode lifetime was up to 22 days. Potentiometric selectivity coefficients for the nitrate ion against other 8 ions were determined.  $\text{HCO}_3^-$  was the most serious interference. The fabricated electrode was also applied to determine nitrate ion in vegetable samples.

---

Department of Chemistry

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature.....

Academic Year 2013

Thesis Advisor's signature.....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้ทำการวิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัศมี ชัยสุขสันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา แนวคิด คำแนะนำ จัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน และสละเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์ด้วยความดูแลเอาใจใส่ตลอดงานวิจัย

ขอขอบคุณ อาจารย์ ดร. สุมนมาลย์ จันทร์เอี่ยม ประธานกรรมการและอาจารย์ ดร. สมปอง ทองงามดี กรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจแก้ไข และให้แนวคิดรวมทั้ง คำแนะนำอันมีคุณค่าแก่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร สำหรับทุนอุดหนุนในการทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ และงานวิจัยครั้งนี้ให้สมบูรณ์ รวมถึงอาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านของ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ที่กรุณาให้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในด้านสารเคมีและอุปกรณ์การทดลองต่างๆ ตลอดงานวิจัย