

K 45301201 : สาขาวิชาเคมีศึกษา

คำสำคัญ : แนพธาซาริน/ คาร์บอนเพสต์ อิเล็กโทรด/ ทองแดง/ เทคนิคโพเทนชิโอเมตรี

เลศนภา พัฒนรัฐ : การวิเคราะห์ทองแดง(II) โดยใช้แนพธาซารินเป็นรีเอเจนต์ด้วยวิธีทางเคมีไฟฟ้าโพเทนชิโอเมตรี และ โวลแทมเมตรี (DETERMINATION OF COPPER (II) USING NAPHTHAZARIN REAGENT BY ELECTROCHEMICAL METHODS : POTENTIOMETRY AND VOLTAMMETRY) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.รัศมี ชัยสุขสันต์. 151 หน้า. ISBN 974 -11-6261-8

งานวิจัยนี้ได้เสนอการใช้ขั้วคาร์บอนเพสต์ซึ่งดัดแปลงด้วยแนพธาซารินเพื่อการวิเคราะห์ปริมาณทองแดง(II) ซึ่งอาศัยการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนของทองแดง(II) กับแนพธาซาริน จากการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีไฟฟ้าของแนพธาซารินและสารประกอบเชิงซ้อนของทองแดง(II) กับแนพธาซาริน โดยเทคนิคโวลแทมเมตรีพบว่าค่ากระแสไฟฟ้าของแนพธาซารินมีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนเมื่อเกิดสารประกอบเชิงซ้อนกับทองแดง(II) การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคโวลแทมเมตรีจะใช้ได้กับช่วงความเข้มข้นของทองแดง(II) ที่แคบกว่าและมีความแม่นยำต่ำกว่าการใช้เทคนิคโพเทนชิโอเมตรี ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้เลือกใช้เทคนิคโพเทนชิโอเมตรีเพื่อการวิเคราะห์ปริมาณทองแดง(II) โดยใช้สารละลาย 0.10 โมลาร์ แอมโมเนียมอะซิเตต เป็นตัวกลาง ปริมาณที่เหมาะสมของแนพธาซารินในคาร์บอนเพสต์อิเล็กโทรดคือร้อยละ 3.0 โดยน้ำหนัก เมื่อใช้ระบบโพลินิเจกชันร่วมกับเทคนิคโพเทนชิโอเมตรี ได้สภาวะที่เหมาะสมคือ อัตราการไหลของสารละลายตัวกลาง 0.10 โมลาร์ แอมโมเนียมอะซิเตตเป็น 1.0 มิลลิลิตร / นาที ความยาวของท่อผสมเท่ากับ 90 เซนติเมตร และปริมาตรของสารละลายที่ฉีดเข้าในระบบเท่ากับ 283 ไมโครลิตร เวลาที่ใช้ในการให้ค่าศักย์ไฟฟ้าตอบสนองหลังการฉีด คือ 50 วินาที กราฟมาตรฐานเป็นเส้นตรงในช่วงความเข้มข้นของทองแดง(II) เท่ากับ 5.00×10^{-5} - 1.00×10^{-2} โมลาร์ (12.08 - 2416 พีพีเอ็ม) และขีดจำกัดต่ำสุดของการวิเคราะห์เท่ากับ 3.00×10^{-5} โมลาร์ (6.92 พีพีเอ็ม) เมื่อศึกษาความแม่นยำในการวัดศักย์ไฟฟ้าของสารละลายทองแดง(II) เข้มข้น 1.00×10^{-3} โมลาร์ ภายในวันเดียวกันและระหว่างวัน ได้ % RSD เท่ากับ 3.56 (n = 12) และ 4.50 (n = 15) ตามลำดับ และความแม่นยำในการวัดศักย์ไฟฟ้าของสารละลายทองแดง(II) 1.00×10^{-3} โมลาร์ โดยใช้ขั้วไฟฟ้าที่ต่างกัน จำนวน 5 ขั้ว ได้ % RSD เท่ากับ 8.63 ขั้ว คาร์บอนเพสต์ที่ประดิษฐ์ขึ้นมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 60 วัน จากการศึกษาการรบกวนของไอออนอื่นๆ พบว่าลำดับการรบกวนของไอออนบวกจะเป็น $\text{Cr(III)} > \text{Fe(III)} > \text{Al(III)} > \text{Mn(II)} > \text{Ni(II)} > \text{Zn(II)}$ และไอออนลบ $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \approx \text{citrate} \approx \text{oxalate} > \text{PO}_4^{3-} \approx \text{EDTA} > \text{SCN}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^-$ วิธีวิเคราะห์ที่เสนอให้ผลเป็นที่น่าพอใจกับตัวอย่างโลหะผสมมาตรฐาน Nickel Copper Alloy No. 882 และ Leaded Bronze No.364

ภาควิชาเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2549

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์.....

K 45301201 : MAJOR : CHEMICAL STUDIES

KEY WORD : NAPHTHAZARIN/ CARBON PASTE ELECTRODE / COPPER/ POTENTIOMETRY

LERTNAPA PATTANARAT : DETERMINATION OF COPPER (II) USING
NAPHTHAZARIN REAGENT BY ELECTROCHEMICAL METHODS : POTENTIOMETRY AND
VOLTAMMETRY. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. RASAMEE CHAISUKSANT Ph.D. 151 pp.
ISBN 974-11-6261-8

This work described the use of a naphthazarin modified carbon paste electrode for the copper (II) determination based on the complex formation between copper (II) and naphthazarin. From the voltammetric study of naphthazarin and copper (II) – naphthazarin complex, the change of naphthazarin voltammetric behavior was observed after complex formation. However, the voltammetric determination of copper (II) could be applied at a narrower concentration range and lower precision than the potentiometric technique. Thus, the potentiometric determination was used for copper-(II) in 0.10 M ammonium acetate medium. The proper amount of naphthazarin modified was 3.0 %-(w/w) in the carbon paste electrode. When a flow injection system was used with potentiometric detection, the optimum conditions were 0.10 M ammonium acetate medium with a flow rate of 1.0 mL/min, a mixing coil length of 90 cm and a sample injection volume of 283 μ L. The response time after injection was 50 seconds. The standard curve was linear within the concentration range of $5.00 \times 10^{-5} - 1.00 \times 10^{-2}$ M (12.08 – 2416 ppm) and the detection limit was 3.00×10^{-5} M (6.92 ppm). The precision evaluated from potential measurement of 1.00×10^{-3} M copper (II) within a day and between days using the same naphthazarin modified carbon paste electrode resulted in % RSD of 3.56 (n = 12) and 4.50 (n = 15) respectively. Potentiometric measurement of 1.00×10^{-3} M with five different naphthazarin modified carbon paste electrodes gave % RSD of 8.63. The fabricated modified carbon paste electrode can be used effectively for not less than 60 days. From the ion interference studies, the cation effects were Cr(II) > Fe(III) > Al(III) > Mn(III) > Ni(II) > Zn(II) while the anion effects were $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \approx \text{citrate} \approx \text{oxalate} > \text{PO}_4^{3-} \approx \text{EDTA} > \text{SCN}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^-$. Satisfactory results were obtained from the determination of copper (II) in certified Nickel Copper Alloy No. 882 and Leaded Bronze No. 364.

Department of Chemistry Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2006

Student's signature.....

Thesis Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้ที่สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้ทำวิจัยต้องขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัศมี ชัยสุขสันต์ อาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัย ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา แนวคิด คำแนะนำ ตลอดจน การตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์ด้วยความดูแลเอาใจ ใส้และความเมตตากรุณาอย่างต่อเนื่องตลอดงานวิจัย

ขอขอบคุณอาจารย์ ดร. โอภา บางเจริญพรพงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดลฤดี นิมพาลี และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงใจ นาคะปรีชา กรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจ แก้ไข และให้แนวคิดรวมทั้งคำแนะนำอันมีคุณค่าแก่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่มอบทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณบุคคลสองท่านที่มีความสำคัญที่สุดในชีวิต คือคุณบุญเลิศ และคุณนภาพร พัฒนรัฐ บิดามารดา ผู้ให้กำเนิดและอบรมสั่งสอนให้เป็นคนดี ตลอดจนเป็นกำลังใจและเป็น ที่ปรึกษาที่ดีที่สุด ในยามที่พบกับอุปสรรคปัญหาและท้อแท้หมดกำลังใจ

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านของภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือและ อำนวยความสะดวกในด้านสารเคมีและอุปกรณ์การทดลองต่างๆ ตลอดงานวิจัย