ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาวิธีโฟลอินเจคชันอะนาลิซีส สำหรับวิเคราะห์หาปริมาณทองแดงและแมงกานีสปริมาณน้อย

ชื่อผู้เขียน นางนิชาภา แข้งไพร

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร. สายสุนีย์ เหลี่ยวเรืองรัตน์ ประธานกรรมการ
ผศ.ดร. ยุทธศักดิ์ วณีสอน กรรมการ
รศ.ดร. บุญสม เหลี่ยวเรืองรัตน์ กรรมการ

บทคัดย่อ

ได้พัฒนาระบบโฟลอินเจคชันอะนาลิซีส(เอฟ ไอ เอ) สำหรับวิเคราะห์ทองแดง(II)และแมงกานีส(II) การวิเคราะห์ทองแดง(II)โดยวิธีเอฟ ไอ เอ-คัลเลอริเมตรี อาศัยการเกิดปฏิกิริยาระหว่างไอออนบวกของทองแดง(II)กับไดไธโซน เกิดเป็นสารเชิงซ้อนสีม่วง มีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดที่ 515 นาโนเมตร วิธีนี้ทำโดยการฉีดสารละลายมาตรฐานหรือสารละลายตัวอย่างปริมาตร 175 ไมโครลิตร เข้าไปในกระแสตัวพาที่ประกอบด้วย สารละลายคัลเลอริเมตริกรีเอเจนต์(ไดไธโซน) 1.0×10^{-4} โมลาร์สารละลายไฮดรอกซีลามีนไฮโดรคลอไรด์ 0.62 โมลาร์และทริตอนเอ็กซ์-ร้อย 4 เปอร์เซ็นต์มวลต่อปริมาตรได้ตรวจสอบสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์และได้กราฟมาตรฐานเป็นเส้นตรงในช่วงความเข้มข้น 0.10-4.00 พีพีเอ็มของทองแดง พบว่าเทคนิคนี้ให้ความแม่น ความเที่ยง และความไว ให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์สำหรับการวิเคราะห์ทองแดง(II)ในสารละลายมาตรฐาน เข้มข้น 1.00 พีพีเอ็ม หลาย ๆ ครั้ง มีค่าเท่ากับร้อยละ 1.01 มีค่าขีดจำกัดต่ำสุดของการวิเคราะห์เท่ากับ 0.01 พีพีเอ็ม และได้ค่าร้อยละของการกลับคืนของทองแดง(II) ที่เติมลงไปในสารละลายตัวอย่างเท่ากับร้อยละ 102.02 ได้นำวิธีที่พัฒนาขึ้นมาใช้ในการวิเคราะห์หาทองแดงในตัวอย่างน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องประดับและอุตสาหกรรมอิเลคทรอนิค พบว่ามีทองแดงอยู่ในช่วง 2.58-13.40 พีพีเอ็ม ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดย วิธีไอซีพี-โออีเอส ได้พัฒนาวิธีเอฟ ไอ เอ-

คัลเลอริเมตรีแบบ 2 สาย สำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณแมงกานีส(II) โดยอาศัยการเกิดปฏิกิริยาระหว่างแมงกานีส(II)กับฟอร์มาลดรอกซิมได้ผลิตภัณฑ์สีส้มแดงซึ่งดูดกลืนแสงสูงสุดที่ 450 นาโนเมตร วิธีนี้ทำโดยการฉีดสารละลายมาตรฐานหรือสารละลายตัวอย่าง 250 ไมโครลิตร เข้าไปในกระแสรีเอเจนต์ที่ประกอบด้วยสารละลายแอมโมเนียบัฟเฟอร์ และ 0.3 โมลาร์ ฟอร์มาลดรอกซิม แล้วผสมกับกระแสรีเอเจนต์อีกสายหนึ่งซึ่งประกอบไปด้วยมาสกิงเอเจนต์ (0.3โมลาร์ อีดีทีเอ) และ 0.4 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักต่อปริมาตรสารละลายไฮดรอกซีลามีนไฮโดรคลอไรด์ ได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมและได้กราฟมาตรฐานเป็นเส้นตรงในช่วง ความเข้มข้น 0.10-4.00 พีพีเอ็ม พบว่าวิธีนี้ให้ความแม่น ความเที่ยง และความไว ให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ เมื่อทำการวิเคราะห์ในสารละลายมาตรฐานแมงกานีส(II) 1.00 พีพีเอ็ม หลาย ๆ ครั้ง มีค่าเท่ากับร้อยละ 1.70 มีค่าขีดจำกัดต่ำสุดของการวิเคราะห์เท่ากับ 0.075 พีพีเอ็ม และได้ค่าร้อยละของการกลับคืนของแมงกานีส(II)ที่เติมลงในสารละลายตัวอย่างเท่ากับร้อยละ 99.03 ได้นำวิธีนี้ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณแมงกานีส(II)ในตัวอย่างน้ำที่เก็บจากแม่น้ำกวงและแม่น้ำปิง พบว่ามีแมงกานีส(II)อยู่ในช่วง 0.05-0.48 พีพีเอ็ม ซึ่งได้ผลสอดคล้องกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์โดยวิธี ไอซีพี-โออีเอส

Thesis Title	Development of Flow Injection Analysis Method for Trace Copper and Manganese
Author	Mrs. Nichapa Jangprai
M.S.	Chemistry
Examining Committee :	Assistant Prof. Dr. Saisunee Liawruangrath Chairman
	Assistant Prof. Dr. Yuthsak Vaneesorn Member
	Associate Prof. Dr. Boonsom Liawruangrath Member

ABSTRACT

Flow injection analysis (FIA) systems were developed for copper(II) and manganese (II) determinations. Copper(II) was determined by FIA-colorimetry based on the reaction between copper(II) and dithizone, yielding a violet-coloured complex with a maximum absorption at 515 nm. The method involved injection of a 175 µl volume of standard or sample solution into a carrier stream containing 1.0×10^{-4} M colorimetric reagent (dithizone), 0.62 M hydroxylamine hydrochloride and 4 % mass by volume of triton X-100. The optimum conditions were evaluated and the calibration curve over the concentration range 0.10 - 4.00 ppm of copper(II) was established. This technique was found to be accurate, reproducible and sensitive. The relative standard deviation for replicate injections was found to be 1.01 % for 1.00 ppm copper(II) standard solution. A detection limit of 0.01 ppm and a percentage recovery of the added copper(II) of 102.02 % were obtained. The proposed method was applied to the determination of copper(II) in typical wastewater samples collected from an ornament manufacturing company and a factory producing electronic parts. The concentrations of copper(II) were found to be in the range 2.58-13.40 ppm which were in good agreement with the results obtained from an ICP-OES method. A 2-line FIA-colorimetry

system for manganese(II) determination was also developed. It was based on the reaction between manganese and formaldoxime, yielding a reddish-colured reaction product with a maximium absorption at 450 nm. The method involved injection of a 250 µl volume of the standard or sample solution into a reagent stream containing ammonia buffer and 0.3 M formaldoxime which was then merged with another reagent stream containing masking agent (0.3 M EDTA) and 0.4 % weight by volume of hydroxylamine hydrochloride. The optimium conditions were determined and linear calibration curve over the concentration range 0.10-4.00 ppm of manganese(II) was established. This method was also found to be accurate, reproducible and sensitive. The relative standard deviation for replicate injections was found to be 1.70 % for 1.00 ppm of manganese(II) standard solution. A detection limit of 0.075 ppm and a percentage recovery of the added manganese(II) of 99.03 % were obtained. The method was applied to the determination of manganese(II) in water samples from the Mae Kaung and Mae Ping rivers. Maganese(II) concentrations were found to be in the range 0.05-0.48 ppm which were in good agreement with the results obtained by an ICP-OES method.