

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาวิธีโพลีอินเจกชันอะนาไลซิสสำหรับวิเคราะห์
หาปริมาณโครเมียมและสังกะสี

ชื่อผู้เขียน นายเฉลิมพร ทองพูน

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สายสุนีย์ เหลี้ยวเรืองรัตน์	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร รัตนพานิ	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เหลี้ยวเรืองรัตน์	กรรมการ

บทคัดย่อ

ได้สร้างระบบโพลีอินเจกชันอะนาไลซิส (เอฟ ไอ เอ) สองระบบจากวัสดุและอุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว สำหรับการวิเคราะห์โครเมียม (VI) และ สังกะสี (II) ได้ทำการพัฒนาวิธีทางสเปกโทรโฟโตเมทรี สองวิธีที่ต่างกันมาใช้กับระบบ เอฟ ไอ เอ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของวิธีการวิเคราะห์ ได้ทำการวิเคราะห์โครเมียม (VI) โดยใช้ระบบ เอฟ ไอ เอ - อัลเลอร์เมทรี ซึ่งอาศัยหลักการของปฏิกิริยาระหว่างโครเมียม (VI) กับ 1,5- diphenylcarbazine (DPC) วัดการดูดกลืนแสงสูงสุดของผลิตภัณฑ์สีม่วง - แดง ที่เกิดขึ้นที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร หลังจากฉีดสารละลายตัวอย่าง ปริมาตร 100 ไมโครลิตร เข้าสู่กระแสนของกรดซัลฟูริก 0.50 โมลาร์ และ DPC 0.03 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักต่อปริมาตร ได้ศึกษาสถานะที่เหมาะสมสำหรับการหาปริมาณโครเมียม (VI) ได้กราฟมาตรฐานเป็นเส้นตรงในช่วงความเข้มข้น 0.10-2.00 พีพีเอ็มของโครเมียม (VI) พบว่า ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ เมื่อฉีดสารละลายมาตรฐานโครเมียม (VI) เข้มข้น 0.60 พีพีเอ็ม หลายๆครั้งมีค่าเท่ากับ 1.01 เปอร์เซ็นต์ มีขีดจำกัดของการวิเคราะห์เท่ากับ 0.01 พีพีเอ็มและมีค่าร้อยละของการกลับคืนของโครเมียมที่เติมลงไป เท่ากับ 100.25 เปอร์เซ็นต์ ได้นำวิธีการนี้ไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์โครเมียม (VI) ในน้ำตัวอย่างที่เกิดจากการนิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ (จ.ลำพูน) พบว่า มีโครเมียม(VI) อยู่ในช่วงความเข้มข้น 0.028-1.709 พีพีเอ็ม

ได้พัฒนาวิธี เอฟ ไอ เอ- คัลเลอริเมตรี อีกวิธีหนึ่ง สำหรับการวิเคราะห์สังกะสี (II) โดยอาศัยการเกิดปฏิกิริยาระหว่างสังกะสี (II) กับ 4 - (2'-thiazolylazo) resorcinol (TAR) ซึ่งได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีแดง ทำการวัดค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดที่ความยาวคลื่น 530 นาโนเมตรได้คิดแปลงวิธีคัลเลอริเมตรี ดังกล่าวสำหรับวิเคราะห์สังกะสี (II) ซึ่งทำได้โดยนิตสารละลายสังกะสี (II) ปริมาตร 150 ไมโครลิตร เข้าสู่กระแสตัวพาที่ประกอบด้วย สารละลายบัฟเฟอร์ของ โซเดียมอะซิเตท - โซเดียมเตตราโบเรต ผสมกับ TAR 1.0×10^{-5} โมลาร์ โซโอะเซมิคาร์บาไซด์ 5.0×10^{-3} โมลาร์ และ โซเดียมโซโอะซัลเฟต 5.0×10^{-3} โมลาร์ ปรับ พีเอช ของสารละลายผสมเท่ากับ 8.0 ได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการหาปริมาณสังกะสี (II) พบว่า ได้กราฟมาตรฐานเป็นเส้นตรงในช่วงความเข้มข้น 0.20 - 1.00 พีพีเอ็มของสังกะสี (II) วิธีนี้ มีความแม่นยำ ความถูกต้อง และความไวในการวิเคราะห์ โดยให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ เมื่อนิตสารละลายมาตรฐานสังกะสี (II) ความเข้มข้น 1.0 พีพีเอ็ม หลาย ๆ ครั้งมีค่าเท่ากับ 1.39 เปอร์เซ็นต์ มีขีดจำกัดของการวิเคราะห์เท่ากับ 0.20 พีพีเอ็ม และ มีค่าร้อยละของการกลับคืนเท่ากับ 96.44 เปอร์เซ็นต์ ได้นำวิธีการนี้ไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์สังกะสี (II) ในน้ำตัวอย่างที่เก็บจาก แม่น้ำกวัง และ แม่น้ำปึง พบว่า มีสังกะสี (II) อยู่ในช่วงความเข้มข้น 0.011 - 0.107 พีพีเอ็ม

Thesis Title Development of Flow Injection Analysis Procedures for Chromium and Zinc Determinations

Author Mr. Chalernporm Thongpoon

M.S. Chemistry

Examining Committee :

Assist. Prof. Dr. Saisunee Liawruangrath	Chairman
Assoc. Prof. Dr. Wichit Rattanapani	Member
Assoc. Prof. Dr. Boonsom Liawruangrath	Member

ABSTRACT

Two flow injection analysis (FIA) systems were constructed from easily available materials and instruments for chromium(VI) and zinc(II) determinations. Two different spectrophotometric procedures were modified for FIA to improve the efficiencies of the methods. Chromium(VI) was determined by FIA-colorimetry based on the reaction between chromium(VI) and 1,5-diphenylcarbazide (DPC). The red-violet-coloured product obtained was measured at the maximum absorption of 540 nm after 100 μ l of sample solution were injected into the carrier stream containing 0.50 M H_2SO_4 and 0.03 % w/v DPC. The optimum conditions for determining chromium(VI) were investigated. A linear calibration graph over the concentration range 0.10-2.00 ppm of chromium(VI) was established. The relative standard deviation for replicate injections of 100 μ l solution was found to be 1.01% for 0.60 ppm of chromium(VI). A detection limit of 0.01 ppm chromium(VI) and a percentage recovery of the added chromium(VI) of 100.25% were obtained. The method was applied to the determination of chromium(VI) in water samples collected from the Northern Regional Industrial Estate (Lamphun), the concentrations of which were found to be in the range 0.028 - 1.709 ppm. Another FIA-spectrophotometric procedure was also developed for zinc (II)

determination. It was based on the reaction between Zn(II) and 4-(2'-thiazolylazo) resorcinol (TAR), resulting in a red solution. Maximum absorption measurements were made at 530 nm. Again, the above colorimetric procedure was adapted for determining zinc (II) in which 150 μ l of zinc(II) solution were injected into the carrier stream containing 1.0×10^{-5} M TAR, 5.0×10^{-3} M thiosemicarbazide(TSC), 5.0×10^{-3} M sodium thiosulphate and buffer solution containing sodium acetate-sodium tetraborate and adjusted to pH 8.0. The optimum conditions for this method were determined and a linear calibration graph over the concentration range 0.20-1.00 ppm of zinc(II) was established. This method was also found to be reproducible, accurate and sensitive, A relative standard deviation of 1.39% for replicate injections of 1.00 ppm of zinc(II) standard solution was obtained with a detection limit of 0.20 ppm and a percentage recovery of 96.44%. The method was applied to the determination of zinc(II) in water samples collected from the Mae Kuang and Mae Ping Rivers, the concentrations of which were found to be in the range 0.028-1.709 ppm.