

ชื่อ เรื่องการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยาศาสตร์ การออกแบบและการสร้างเพอริสตาลติกบีมป์ สำหรับระบบ โฟลอิน เจคชั่นอะนาไลซิส

ชื่อผู้เขียน นายวิทยา ชำนาญศิลป์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการสอนเคมี

คณะกรรมการตรวจสอบการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยาศาสตร์

ผศ.ดร. สายสุนีย์	เหลียว เรืองรัตน์	ประธานกรรมการ
รศ.ดร. พิมล	เรียนวัฒนา	กรรมการ
อ.ดร. เกตุ	กรุดพันธ์	กรรมการ

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ ได้ออกแบบและสร้างเพอริสตาลติกบีมป์ที่มีราคาถูก สำหรับใช้กับระบบ โฟลอิน เจคชั่นอะนาไลซิส (เอฟ ไอ เอ) โดยใช้วัสดุราคาถูกและหาได้ง่ายในประเทศไทย ได้ทำการศึกษาเบื้องต้น โดยทำการตรวจสอบปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจมีผลต่ออัตราการไหลของน้ำกลั่น ซึ่งไหลผ่านระบบเอฟไอเอ ได้ทำการทดสอบสมรรถนะของเพอริสตาลติกบีมป์ที่สร้างขึ้นร่วมกับระบบเอฟไอเอ โดยการวิเคราะห์หาปริมาณซิลเฟตเป็นไมโครกรัมในสารละลายมาตรฐานซิลเฟต โดยอาศัยหลักการของวิธีแบบ เรียมซิลเฟตซึ่งเป็นวิธีที่รู้จักกันดี วิธีนี้เป็นการฉีดสารละลายตัวอย่าง ปริมาตร 200 ไมโครลิตร เข้าสู่กระแสตัวพา ซึ่งประกอบด้วยสารละลายแอมเรียมคลอไรด์เข้มข้น 0.04 N ซึ่งมีอัตราการไหล 2.73 มิลลิลิตร/นาที เกิดสารแขวนลอยของแอมเรียมซิลเฟตขึ้น ขณะที่สารแขวนลอยนี้เข้าสู่โฟลธรูเชล บันทึกสัญญาณเอฟไอเอ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากความขุ่นของ สารแขวนลอยของแอมเรียมซิลเฟตที่ความยาวคลื่น 460 นาโนเมตร ได้ทราบมาตรฐานเป็น

เส้นตรงในช่วง 5-160 พีพีเอ็มของซิลเฟต พบว่าวิธีนี้ให้สัมประสิทธิ์แห่งการแปรผันเท่ากับ ± 2.34 วิธีนี้สามารถชี้หาปริมาณซิลเฟตในน้ำตัวอย่างที่เก็บจากแม่น้ำบึงตอนบน และแหล่งน้ำจากอินทนนท์ พบว่าปริมาณซิลเฟตในแหล่งน้ำทั้งสองอยู่ในช่วง 11.19-35.95 พีพีเอ็ม และ 9.44-16.28 พีพีเอ็ม สำหรับแม่น้ำบึงและแหล่งน้ำจากอินทนนท์ตามลำดับ ได้ทำการศึกษาหาปริมาณซิลเฟตโดยวิธีเอโฟไอเอ-เทอร์บิดีเมตรทั้งใช้และไม้ใช้เพอริสตาลดิกบีมป์ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นการเปรียบเทียบอีกด้วย ได้พยายามศึกษาความเป็นไปได้ของการใช้เพอริสตาลดิกบีมป์ที่สร้างขึ้นร่วมกับระบบเอโฟไอเอ ที่ใช้สเปกโทรโฟโตมิเตอร์เป็นเครื่องตรวจวัดสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่ว ในรูปของตะกั่ว (II) -เพนตาเมทิลีน-1-คาร์โบไดไฮโอเอทโดยวิธีเอโฟไอเอ-เทอร์บิดีเมตร พบว่าการใช้เพอริสตาลดิกบีมป์ที่สร้างขึ้นร่วมกับระบบเอโฟไอเอ ซึ่งใช้สเปกโทรโฟโตมิเตอร์เป็นเครื่องตรวจวัดสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณตะกั่วเป็นไปได้อีกได้กราฟมาตรฐานเป็นเส้นตรงในช่วง 5-30 พีพีเอ็มของตะกั่ว พบว่าเทคนิคนี้มีความไวสูงมาก สามารถวิเคราะห์ตะกั่วปริมาณน้อยถึง 0.4 ไมโครกรัมในสารละลาย 200 ไมโครลิตร ได้ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 3 %

Research Title Design and Construction of a Peristaltic Pump
for Flow Injection Analysis System

Author Mr. Vithaya Chamnansilp

M.S. Teaching Chemistry

Examining Committee

Assist.Prof.Dr.Saisunee Liawruangrath Chairman

Assoc.Prof.Dr.Pimol Rienvatana Member

Lecturer Dr.Kate Grudpan Member

Abstract

In this research project, a low-cost home-made peristaltic pump for flow injection analysis (FIA) systems was designed and constructed using cheap and easily available materials in Thailand. Preliminary studies were carried out by investigating various parameters which might affect the flow rate of distilled water through the FIA system. The performance of the constructed peristaltic pump together with the FIA system was evaluated by determining μg amounts of sulfate in a standard solution based on the well-known barium sulfate method. The method involved injection of a 200 μl sample solution into the carrier stream containing 0.04 M barium chloride solution at a constant flow rate of 2.73 ml/min., resulting in a barium sulfate suspension. As

soon as the sample gone reached the flow through cell, the FIA signal due to the turbidity of the barrium sulfate suspension formed was measured at 460 nm. A linear calibration curve over the range of 5-160 ppm of sulfate was established. The coefficient of variation of this method was found to be $\pm 2.34\%$. The procedure could be applied to the determination of sulfate in water samples collected from the upper reaches of the Mae Ping River and Inthanon water resources. The sulfate contents in both water resources were found to be in the ranges of 12.19-35.95 ppm and 9.44-16.28 ppm for the Mae Ping River and Inthanon water resources respectively. A Comparative study on determination of sulfate by FIA-turbidimetry both with and without using the constructed peristaltic pump was also carried out. The feasibility of using the constructed peristaltic pump in conjunction with the FIA system with spectrophotometric detection for determining lead as lead (II)-pentamethylene-1-carbodithioate by FIA-turbidimetry was also attempted. It was evident that the use of the home-made peristaltic pump in conjunction with the FIA-spectrophotometric detection for lead was feasible. A linear calibration curve over the range of 5-30 ppm of lead was established. The technique was found to be very sensitive; as little as 0.4 ug of lead in 200 ul solution could be determined. The relative standard deviation from the mean was less than 3 %.

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved