

ชื่อเรื่อง การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ไนเตรตและเหล็กในน้ำ โดยวิธี

โฟลอินเจกชันคัลเลอร์เมตรี

ชื่อผู้เขียน

นายอนุวัฒน์ โพธิตา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาการสอนเคมี

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ :

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สายสุนีย์ เหลี้ยวเรืองรัตน์ ประธานกรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธศักดิ์ วัฒนเสถียร กรรมการ

รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เหลี้ยวเรืองรัตน์ กรรมการ

**บทคัดย่อ**

งานวิจัยนี้ ได้ทำการดัดแปลงระบบโฟลอินเจกชันอะนาลิซิส (เอฟ ไอ เอ) ราคาถูก มาประยุกต์ใช้สำหรับวิเคราะห์หาปริมาณไนเตรตโดยวิธี เอฟ ไอ เอ คัลเลอร์เมตรี อาศัยหลักพื้นฐานคือ ทำการรีดิวซ์ไนเตรตให้เป็นไนไตรต์ด้วย คอปเปอร์ไรซด์ แคดเมียม คอลัมน์ ตามด้วยปฏิกิริยาไดอะโซไทเซชันระหว่างซัลฟานิลลาไมด์กับไนไตรต์ไอออนในสารละลายที่มีฤทธิ์เป็นกรด แล้วกลั่นไดอะโซโซเนียมที่เกิดขึ้นทำปฏิกิริยากับ เอ็น-1-แนฟทิลลีนไดเอมีน ได้สารเอโซดาายสีแดงเข้ม ซึ่งดูดกลืนแสงได้สูงสุดที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร ได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ไนเตรตในสารละลายมาตรฐาน ได้กราฟมาตรฐานมีช่วงความเป็นเส้นตรงในช่วง 0.01-0.1 พีพีเอ็ม และ 0.1-1.0 พีพีเอ็ม พบว่าเทคนิคนี้มีความไวและแม่นยำมากสามารถวิเคราะห์ไนเตรตได้ถึง 0.01 พีพีเอ็ม ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ 0.45% และได้พัฒนาวิธีรีเวอร์ส เอฟ ไอ เอ คัลเลอร์เมตรี ซึ่งเป็นวิธีใหม่สำหรับการวิเคราะห์เหล็ก โดยอาศัยหลักพื้นฐานของปฏิกิริยาระหว่างเหล็ก (II) กับบาโรฟินเนทโรลีน (4,7-ไดฟีนิล-1,10-ฟีแนทโรลีน) ในสารละลายที่มีฤทธิ์เป็นกรด ได้สารประกอบเชิงซ้อนสีแดง ซึ่งดูดกลืนแสงได้สูงสุดที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร ได้ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์เหล็กในสาร-

ละลายมาตรฐาน ได้กราฟมาตรฐานเป็นเส้นตรงในช่วง 1.0-5.0 พีพีเอ็ม พบว่าเทคนิคนี้มีความไวถึง 0.01 พีพีเอ็ม ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ 1.76% ได้นำวิธีวิเคราะห์ที่พัฒนาขึ้นประยุกต์ใช้สำหรับวิเคราะห์หาปริมาณไนเตรตและเหล็กในน้ำตัวอย่างที่เก็บจากแม่น้ำปิง แม่น้ำแม่กลาง และแม่น้ำแม่กวง พบว่ามีปริมาณไนเตรตและเหล็กอยู่ในช่วง 0.01-0.16 พีพีเอ็มของไนเตรตและ 0.4-1.9 พีพีเอ็มของเหล็ก, 0.03-0.43 พีพีเอ็มของไนเตรตและ 0.5-1.5 พีพีเอ็มของเหล็ก และ 0.04-1.0 พีพีเอ็มของไนเตรต ในน้ำตัวอย่างที่เก็บจากแม่น้ำปิง แม่น้ำแม่กลาง และแม่น้ำแม่กวง ตามลำดับ



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved

**Research Title**                    Determination of Nitrate and Iron in Water by  
Flow Injection Colorimetry

**Author**                                Mr. Anuwat Pothida

**M.S.**                                    Teaching Chemistry

**Examining Committee :**

Assist.Prof.Dr.Saisunee Liawruangrath	Chairman
Assist.Prof.Dr.Yuthsak Vaneesorn	Member
Assoc. Prof.Dr.Boonsom Liawruangrath	Member

#### **Abstract**

In this research project, the low cost FIA system was modified for determining nitrate by FIA-colorimetry. It is based on the reduction of nitrate to nitrite with a copperized cadmium column, followed by diazotization between sulphanilamide and nitrite ions in an acid solution. Subsequently, a coupling reaction between the resulting diazonium salt and N-(1-naphthyl)-ethylenediamine was occurred, yielding an intense red azo dye with maximum absorption at 540 nm. The optimum conditions for determining nitrate in standard solutions could be established. The technique was found to be highly sensitive and reproducible; as little as 0.01 ppm of nitrate could be determined. The relative standard deviation of the method was 0.45%. A new reverse FIA-colorimetric procedure for determining iron was developed. It is based on reaction between iron (II) and batho-

phenanthroline (4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline) in an acid solution yielding an red complex with maximum absorption at 540 nm. The optimum conditions for determining iron in standard solutions were investigated. The technique was found to be sensitive as little as 0.01 ppm of iron could be determined. The relative standard deviation of the method was 1.76%. The recommended methods were applied to the determination of nitrate and iron in surface water samples collected from the Ping River, the Mae Klang River and the Mae Kuang River. It was evident that the nitrate and iron contents were in the ranges of 0.01-0.16 ppm of nitrate and 0.4-1.9 ppm of iron; 0.03-0.43 ppm of nitrate and 0.5-1.5 ppm of iron and 0.04-1.0 ppm of nitrate in water samples collected from the Ping River, the Mae Klang River and the Mae Kuang River, respectively.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved