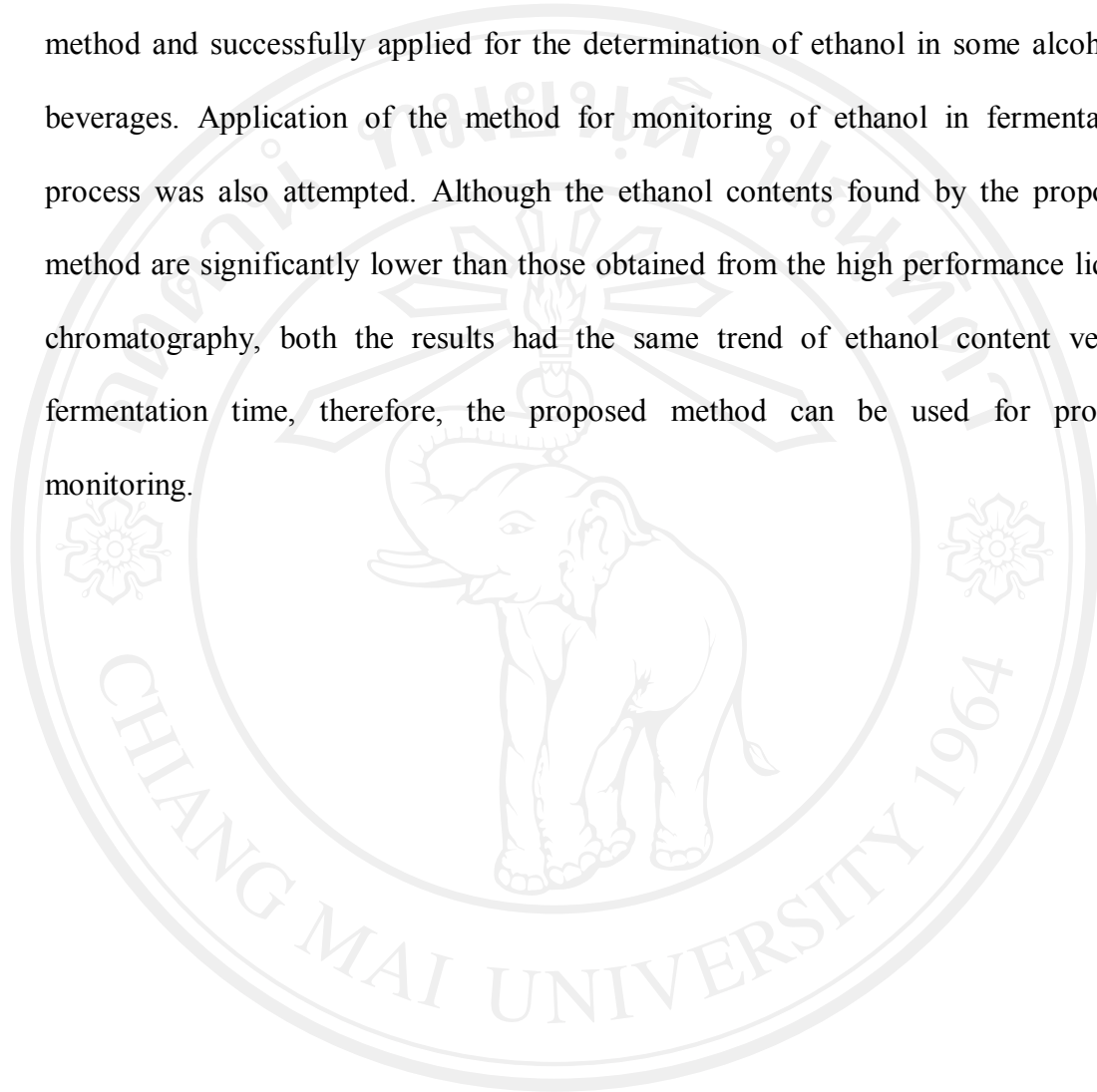


Thesis Title	Development of Automated Flow Injection Colorimetric System with Gas Diffusion Separation for the Determination of Ethanol
Author	Miss Piyanut Pinyou
Degree	Master of Science (Chemistry)
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Jaron Jakmune

ABSTRACT

Ceric ammonium nitrate has been used for qualitative analysis of ethanol. It forms an intense colored unstable complex with alcohol. In this work, an automated flow injection (FI) colorimetric method was developed for the determination of ethanol, based on the reaction of ethanol with ceric ion in acidic medium to produce a red colored product having maximum absorption at 415 nm. Absorbance of this complex could be precisely measured in the FI system. A standard or sample solution was injected into a deionized water donor stream and flowed to a gas diffusion unit, where the ethanol diffused through a gas permeable membrane made of plumbing PTFE tape into an acceptor stream to react with ammonium ceric nitrate in nitric acid. Color intensity of the reddish product was monitored by a laboratory made LED based colorimeter and the signal was recorded on a computer as a peak. Peak height obtained was linearly proportional to the concentration of ethanol originally presented in the injected solution in the range of 0.1-10.0 % v/v ($r^2 = 0.9993$), with detection

limit of 0.03 %v/v. With the use of gas diffusion membrane, most of the interferences could be eliminated. The proposed method was validated by gas chromatographic method and successfully applied for the determination of ethanol in some alcoholic beverages. Application of the method for monitoring of ethanol in fermentation process was also attempted. Although the ethanol contents found by the proposed method are significantly lower than those obtained from the high performance liquid chromatography, both the results had the same trend of ethanol content versus fermentation time, therefore, the proposed method can be used for process monitoring.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาระบบโฟลอินเจกชันคัลเลอริเมตรีแบบอัตโนมัติที่ใช้
การแยกโดยการแพร่ของแก๊สสำหรับการหาปริมาณเอทานอล

ผู้เขียน นางสาวปิยะนุช ปิ่นอยู่

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.จรรุญ จักรมูณี

บทคัดย่อ

ซีริกแอมโมเนียมไนเตรทสามารถนำมาใช้ในการหาปริมาณเอทานอล โดยทำปฏิกิริยากับ แอลกอฮอล์เกิดสารประกอบเชิงซ้อนที่มีสีแดง ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบโฟลอินเจกชันคัลเลอริเมตรีแบบอัตโนมัติในการวิเคราะห์ปริมาณเอทานอล โดยใช้ปฏิกิริยาระหว่างเอทานอลกับซีริก ไอออนในตัวทำละลายที่เป็นกรด ซึ่งได้ผลิตทัศนศาสตร์ที่ไม่เสถียรมีค่าการดูดกลืนแสงสูงสุดที่ 415 นาโนเมตร ค่าการดูดกลืนแสงของสารเชิงซ้อนที่เกิดขึ้นสามารถตรวจวัดได้อย่างแม่นยำโดยใช้ระบบโฟลอินเจกชัน สารมาตรฐานหรือสารตัวอย่างจะถูกฉีดเข้าสู่กระแสตัวพาของน้ำ จากนั้นจึงเกิดการแพร่ของเอทานอลผ่านเมมเบรนที่ทำมาจากเทปพันท่อประปา และเข้าสู่กระแสตัวรับเพื่อทำปฏิกิริยากับซีริกแอมโมเนียมไนเตรทในกรดไนตริกความเข้มข้นของสารประกอบสีแดงที่สามารถตรวจวัดได้ด้วยเครื่องคัลเลอริมิเตอร์ที่ใช้หลอดแอลอีดีเป็นแหล่งกำเนิดแสง โดยใช้คอมพิวเตอร์วัดสัญญาณออกมาได้ในรูปของพีค โดยความสูงของพีคที่ได้จะแปรผันโดยตรงกับความเข้มข้นของสารละลายเอทานอลที่ฉีดเข้าสู่ระบบในช่วงความเข้มข้น 0.1-10.0% v/v โดยมีค่า R^2 เท่ากับ 0.9993 และขีดจำกัดในการวิเคราะห์เท่ากับ 0.03% v/v การใช้เมมเบรนเป็นหน่วยแพร่ผ่านของแก๊สช่วยลดปัญหาการบวมของสารบางชนิดได้ วิธีที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถใช้ในการหาปริมาณเอทานอลในตัวอย่างเครื่องดื่มได้ โดยมีความถูกต้องเทียบเท่าวิธีแก๊สโครมาโตกราฟี นอกจากนี้ได้พยายามประยุกต์วิธีที่พัฒนาขึ้นในการติดตามปริมาณเอทานอลในกระบวนการหมัก แม้ว่าปริมาณเอทานอล

ในสารละลายจากการหมักที่วิเคราะห์ได้โดยวิธีนี้จะมีค่าน้อยกว่าที่ได้จากวิธีโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงอย่างมีนัยสำคัญ แต่กราฟปริมาณเอทานอลเทียบกับเวลาในการหมักที่ได้จากทั้งสองวิธีมีแนวโน้มเหมือนกัน ดังนั้นจึงสามารถใช้วิธีที่พัฒนาขึ้นในการติดตามกระบวนการหมักได้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved