

54310202 : สาขาวิชาเคมีวิเคราะห์

คำสำคัญ : ชา/ จิง/ อบเชย/ สารต้านออกซิเดชัน /ซีเควนเชียลอินเจกชันอะนาไลซิส/โคร โนแอมเปโรเมตรี
พชร เมินหา : การวิเคราะห์ความสามารถในการต้านออกซิเดชัน โดยวิธีซีเควนเชียลอินเจกชันอะนาไลซิส ร่วมกับการตรวจวัดเชิงเคมีไฟฟ้า. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.รัศมี ชัยสุขสันต์.
270 หน้า.

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาการวิเคราะห์ antioxidant capacity โดยเทคนิคซีเควนเชียลอินเจกชันอะนาไลซิส (Sequential injection analysis, SIA) ร่วมกับการตรวจวัดทางเคมีไฟฟ้า (Electrochemical detection, ECD) ระบบ SIA ใช้ peristaltic pump ควบคุมโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ version 1.2 ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยความร่วมมือของนักวิจัยภาควิชาเคมีและภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ผู้วิจัยได้ประดิษฐ์เซลล์และขั้วไฟฟ้าสำหรับ ECD เป็นสองแบบ แบบที่หนึ่งตัวเซลล์ทำจาก acrylic resin มีปริมาตรเซลล์ 350 μL ใช้กับขั้วทำงานและขั้วช่วยเป็น Glassy carbon electrode (GCE) กับแบบที่สองตัวเซลล์ทำจาก micropipette tip มีปริมาตรเซลล์ 260 μL ใช้กับขั้วทำงานและขั้วช่วยเป็นขั้วไส้ดินสอด (Pencil lead electrode, PE) วิเคราะห์ antioxidant capacity โดย SIA-ECD ที่ศึกษาได้แก่ 1) วิธีกำจัดอนุมูลอิสระ คือ 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) assay และ 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) assay 2) วิธีวัดความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ของสารต้านออกซิเดชัน (Electrochemical index, EI) ผลการศึกษาเซลล์ที่ใช้ขั้ว GCE ใช้ปริมาตรรีเอเจนต์ ABTS ในระดับ 600 μL ให้อัตราการวิเคราะห์ตัวอย่างได้เป็น 20 ตัวอย่าง/ชั่วโมง สำหรับเซลล์ที่ใช้ขั้ว PE เป็นการลดต้นทุนของเซลล์ ECD ลดขั้นตอนในการประกอบเซลล์ และสามารถลดปริมาตรรีเอเจนต์ ทั้ง ABTS และ DPPH เป็น 300 μL ให้อัตราการวิเคราะห์ตัวอย่างเพิ่มเป็น 20 ตัวอย่าง/ชั่วโมง ผลการวิเคราะห์ antioxidant capacity ของตัวอย่างสมุนไพร ชา, จิง และ อบเชย ได้รายงานผลเปรียบเทียบกับสารต้านออกซิเดชันมาตรฐานทั้ง gallic acid และ Trolox ให้ผลสอดคล้องกับวิธีดั้งเดิมที่ใช้เทคนิค spectrophotometry

ภาควิชาเคมี

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2556

54310202 : MAJOR : ANALYTICAL CHEMISTRY

KEY WORD : TEA/GINGER/ CINNAMON/ ANTIOXIDANT/ SEQUENTIAL INJECTION
ANALYSIS/ CRONOAMPEROMETRY

PACHARA MEANHA : ANTIOXIDANT CAPACITY ASSAY BY SEQUENTIAL
INJECTION ANALYSIS WITH ELECTROCHEMICAL DETECTION. THESIS ADVISOR: ASST.
PROF. RASAMEE CHAISUKSANT, Ph.D. 270 pp.

In this study, sequential injection analysis (SIA) with electrochemical detection (ECD) was developed for determination of antioxidant capacity. The SIA system using peristaltic pump was controlled by pump drive controller program version 1.2 which was developed by researchers of Chemistry and Computing Departments, Faculty of Science, Silpakorn University. Two types of ECD cell were in-house fabricated. One was made from acrylic resin having cell volume of 350 μL coupled with two glassy carbon electrodes (GCE) as working and counter electrodes. The second one was fabricated from a micropipette tip having cell volume of 260 μL and two pencil lead electrodes (PE) as working and counter electrodes. The antioxidant capacity tested by the developed SIA-ECD were 1) radical scavenging methods: 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) assay and 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) assay 2) method of reducing capacity measurement: electrochemical index (EI). The SIA-ECD with GCEs consumed 600 μL of ABTS reagent for each measurement and the sample throughput rate was 20 samples/h. The advantages of the SIA-ECD with PEs were low cost of ECD cell, less step of cell assembly and obviously reduced the reagent volume to 300 μL for both ABTS and DPPH assays. The sample throughput of the SIA-ECD with PEs was increased to 22 samples/h. Antioxidant capacity tests of herb samples (tea, ginger and cinnamon) were reported in unit comparing to gallic acid and Trolox standards. Results obtained from the proposed SIA-ECD system were in good agreement with those obtained by classical spectrophotometric technique.

Department of Chemistry

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature.....

Academic Year 2013

Thesis Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ผู้ทำการวิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัศมี ชัยสุขสันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา แนวคิด คำแนะนำ จัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน และสละเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์ด้วยความดูแลเอาใจใส่ตลอดงานวิจัย

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นรงค์ นิมพาลี ประธานกรรมการและ ดร. สมปอง ทองงามดี กรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจแก้ไข และให้แนวคิดรวมทั้ง คำแนะนำอันมีคุณค่าแก่วิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณบุคคลสองท่านที่สำคัญที่สุดในชีวิต คือคุณพ่อและคุณแม่ ที่ให้กำเนิด และอบรมสั่งสอนให้เป็นคนดี ตลอดจนเป็นกำลังใจและเป็นທີ່ปรึกษาในทุกๆเรื่อง

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร สำหรับทุนอุดหนุนในการทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ และงานวิจัยครั้งนี้ให้สมบูรณ์ รวมถึงอาจารย์และเจ้าหน้าที่ทุกท่านของ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ที่กรุณาให้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในด้านสารเคมีและอุปกรณ์การทดลองต่างๆ ตลอดงานวิจัย