

ชื่อโครงการ การใช้อุณหภูมิระดับนาโนเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

แหล่งเงิน งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ คณะวิทยาศาสตร์

ประจำปีงบประมาณ 2556

จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 50,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี

ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2555 ถึง 30 กันยายน 2556

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ ดร. เสาวภาคย์ ชีราทรง

หน่วยงานต้นสังกัด สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้เป็นการพัฒนาระบบไหลสำหรับวิเคราะห์หาปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โดยใช้อุณหภูมิระดับนาโนเป็นตัวติดตาม ซึ่งอาศัยหลักการที่ว่าไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์จะไปออกซิไดซ์อุณหภูมิระดับนาโนให้กลายเป็นไอออนของเงิน ซึ่งเกิดเป็นสารประกอบที่ไม่มีสีกับไอออนของซีเตรต ส่งผลให้สีของสารละลายอุณหภูมิระดับนาโนเปลี่ยนจากสีเหลืองกลายเป็นใสไม่มีสี ซึ่งตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงด้วยเครื่อง UV-vis spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 398 nm ในการวิเคราะห์หาปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ทำได้โดยการสร้างกราฟมาตรฐาน ซึ่งให้ช่วงความเป็นเส้นตรงในการตรวจวัดไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในช่วงความเข้มข้น 9.9 – 19.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้สมการเส้นตรงคือ ความสูงของพีค = $0.008[\text{ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์}] + 0.230$ ($R^2 = 0.990$) มีค่าขีดจำกัดต่ำสุดสำหรับการตรวจวัดและการวิเคราะห์เชิงปริมาณ เท่ากับ 1.38 และ 4.60 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ มีค่า %RSD เท่ากับ 2.96 % วิธีที่พัฒนาขึ้นนี้เป็นวิธีที่ง่าย การดำเนินการไม่ยุ่งยากซับซ้อน สามารถพัฒนาให้เป็นระบบอัตโนมัติได้ มีความแม่นยำสูง ใช้ปริมาณสารตัวอย่างน้อย เป็นวิธีที่มีราคาไม่แพง และมีความรวดเร็วในการวิเคราะห์ (18 ตัวอย่างต่อชั่วโมง) วิธีที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ในการวิเคราะห์ปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในตัวอย่างยา และผลิตภัณฑ์ซักผ้าขาว ผลที่ได้เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการไทเทรตพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

คำสำคัญ : ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์, อุณหภูมิระดับนาโน, ระบบการไหล

Research Title: The Use of Silver Nanoparticles for Determination of Hydrogen Peroxide

Researcher: Dr. Saowapak Teerasong

Faculty: Science

Department: Chemistry

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ABSTRACT

The purpose of this special project was to develop a simple flow method for determination of hydrogen peroxide using silver nanoparticles as a colorimetric probe. This method is based on the oxidation of silver nanoparticles by hydrogen peroxide. This results in a color change of silver nanoparticles solution from yellow to colorless. The spectrophotometric detection was carried out at 398 nm. Under the optimum condition, the linear calibration was obtained in range of 9.9 - 19.8 ppm of hydrogen peroxide ($\Delta_{\text{peak height}} = 0.008[\text{hydrogen peroxide}] + 0.230, r^2 = 0.990$). The detection limit and quantitation limit are 1.38 and 4.6 ppm, respectively. The system provides high precision (2.96% RSD) and rapid analysis (18 samples/hour). The developed method is simple, easy to operation and amendable to automation. The developed method could be successfully applied to the determination of hydrogen peroxide content in pharmaceutical and bleaching products. The obtained results were validated with the results from titration method, there is no significant difference between two methods.

Keywords : hydrogen peroxide, silver nanoparticles, flow system