

1.บทคัดย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

รหัสโครงการ: MRG5380269

ชื่อโครงการ: การปรับปรุงผิวอิเล็กทรอนิกส์ด้วยฟิล์มเส้นใยนาโนพอลิเมอร์โดยเทคนิคอิเล็กทรอนิกส์พิน
นึ่งสำหรับประยุกต์ใช้ทางไบโอเซนเซอร์

ชื่อนักวิจัย: ดร. อภรณ์ นุ่มนวม

Email Address: apon.n@psu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้พัฒนาไบโอเซนเซอร์ที่อาศัยทรานสดิวเซอร์ทางเคมีไฟฟ้า โดยเตรียมเส้นใยนาโนคอมโพสิตระหว่างไคโตซานผสมคาร์บอนนาโนทิวป์ด้วยเทคนิคอิเล็กทรอนิกส์พินนึ่งบนอนุภาคนาโนซิลเวอร์ที่อยู่บนอิเล็กทรอนิกส์ทอง ซึ่งฟิล์มของเส้นใยนาโนที่เตรียมได้มีพื้นที่ผิวต่อปริมาตรสูงและมีความเป็นรูพรุน จึงประยุกต์ใช้เป็นวัสดุรองรับสำหรับการตรึงเอนไซม์ยูริกเอส (uricase) เพื่อใช้ในการตรวจวัดกรดยูริกด้วยเทคนิคแอมเพโรเมทรี โดยตรวจวัดสัญญาณของปฏิกิริยารีดักชันของออกซิเจนที่ลดลงโดยให้ศักย์ไฟฟ้าที่ป้อนในระบบ -0.35 โวลต์ ซึ่งจะแปรผันตรงตามความเข้มข้นของกรดยูริก ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม เทคนิคนี้ให้ช่วงความเป็นเส้นตรงระหว่าง 0.001 – 0.4 มิลลิโมลาร์ และขีดจำกัดของการตรวจวัดคือ 1 ไมโครโมลาร์ อิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจวัดกรดยูริกซ้ำได้ถึง 205 ครั้ง โดยไม่มีสัญญาณรบกวนเมื่อมีการทดสอบผลของตัวรบกวนที่มีอยู่ในตัวอย่าง เช่น กรดแอสคอบิก น้ำตาลกลูโคส และกรดแลกติก เมื่อวิเคราะห์ความเข้มข้นของกรดยูริกในตัวอย่างซีรัมพบว่าให้ผลที่สอดคล้องกับทางโรงพยาบาลซึ่งใช้วิธีมาตรฐานเอนไซเมติกคัลเลอริเมตริก (enzymatic colorimetric method) ($P > 0.05$)

Keywords: กรดยูริกไบโอเซนเซอร์; นาโนคอมโพสิตของไคโตซานและคาร์บอนนาโนทิวป์; เส้นใยนาโน; อิเล็กทรอนิกส์พินนึ่ง

Project code: MRG5380269

Project Title: Modification of electrode surface with polymer nanofiber film through electrospinning for biosensor application

Investigator: Dr. Apon Numnuam

Email Address: apon.n@psu.ac.th

Abstract

Nanofibrous film was fabricated from mixed chitosan/carbon nanotube solution by electrospinning method on silver nanoparticles (AgNPs) layer that electrodeposition on gold electrode. The nanocomposite of chitosan/carbon nanotube nanofiber was used as support for uricase enzyme immobilization due to the characteristics of excellent biocompatibility, high surface to volume ration and large porosity. This modified electrode was used for uric acid detect by using amperometric system. Uric acid response was determined at applied potential of -0.35 V vs Ag/AgCl in flow injection system based on the decrease in reduction current of dissolving oxygen during the oxidation of uric acid by immobilized uricase, which is directly proportional to uric acid concentration. Under optimum conditions, the fabricated uric acid biosensor provide the linear range from 0.001 – 0.4 mM with limit of detection ($S/N \geq 3$) of 1 μ M. The amperometric uric acid biosensor demonstrated high operation stability up to 205 times (%RSD = 3.2). In the presence of the common interference, ascorbic acid, glucose, urea and lactic acid, in physiological level, have negligible effect on the performance of this biosensor. When applied to analyze uric acid in serum samples, the results agreed well with the standard enzymatic colorimetric method ($P > 0.05$).

Keywords: uric acid biosensor; chitosan /carbon nanotube nanocomposite; nanofiber; electrospinning