



MRG5080170 ดร.วรากร ลีμβุตร



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ ใทโอยูเรียฟิล์มบนอิเล็กทรอนิกส์โทรดแบบใช้แล้วทิ้งสำหรับคาปาซิทิฟ
อิมมูโนเซนเซอร์

โดย ดร.วรากร ลีμβุตร และคณะ

กรกฎาคม พ.ศ. 2552 เสร็จโครงการ

1. บทคัดย่อภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

รหัสโครงการ : MRG5080170

ชื่อโครงการ : ไทโอยูเรียฟิล์มบนอิเล็กทรอนิกส์โทรดแบบใช้แล้วทิ้งสำหรับคาปาซิทิฟอิมมูโนเซนเซอร์

ชื่อนักวิจัย : ดร.วรากร ถิมบุตร

E-mail Address : warakorn.l@psu.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 2 กรกฎาคม พ.ศ. 2550 ถึง 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2552

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ออกแบบและทำอิเล็กทรอนิกส์โทรดแบบใช้แล้วทิ้งที่มีราคาถูกจากแผ่นฉนวนเคลือบทองแดง (Copper Clad Laminate) ที่ใช้สำหรับทำแผ่นพิมพ์วงจรไฟฟ้า (Printed Circuit Board หรือ PCB) ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยอาศัยเทคนิคทรายฟิล์มโฟโตเรซิสต์ (Dry film photoresist) เตรียมฟิล์มของไทโอยูเรียบนอิเล็กทรอนิกส์โทรดทองแดงด้วยวิธีแอนโนไดเซชัน (anodisation) และตรึงแอนติ-คาซิโนเอมไบรโอนิกแอนติเจน (anti-carcinoembryonic antigen, anti-CEA) บนไทโอยูเรียฟิล์มด้วยพันธะโคเวเลนต์ อิเล็กโทรดที่เตรียมขึ้นมานี้ถูกนำมาใช้ร่วมกับระบบคาปาซิทิฟอิมมูโนเซนเซอร์สำหรับวิเคราะห์ CEA เทคนิคนี้ให้ช่วงความเป็นเส้นตรงระหว่าง 0.01 ถึง 10 นาโนโครกรัมต่อมิลลิลิตร (ng ml^{-1}) และขีดจำกัดของการตรวจวัดคือ 10 พิโกกรัมต่อมิลลิลิตร (pg ml^{-1}) เมื่อวิเคราะห์ความเข้มข้นของคาซิโนเอมไบรโอนิกแอนติเจนในตัวอย่างซีรัมโดยใช้ระบบคาปาซิทิฟอิมมูโนเซนเซอร์ พบว่าให้ผลการทดลองที่สอดคล้องกับวิธีเอนไซม์ลิงก์ฟลูออเรสเซนซ์แอสเส (enzyme linked fluorescence assay, ELFA) ($P > 0.05$) วิธีการเตรียมอิเล็กทรอนิกส์โทรดทองแดงแบบใช้แล้วทิ้งนี้เป็นวิธีที่เตรียมได้ง่าย อิเล็กโทรดมีราคาถูกมาก ขั้วอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นสามารถเตรียมซ้ำได้ (good reproducibility) ไทโอยูเรียฟิล์มบนอิเล็กทรอนิกส์โทรดทองแดงแบบใช้แล้วทิ้งที่ทำขึ้นนี้สามารถประยุกต์ใช้สำหรับตรึงวัสดุชีวภาพในงานวิจัยทางด้านไบโอเซนเซอร์อื่นๆ

คำหลัก : อิเล็กโทรดแบบใช้แล้วทิ้ง; ไทโอยูเรียฟิล์ม; แอนโนไดเซชัน; คาปาซิทิฟอิมมูโนเซนเซอร์;
คาซิโนเอมไบรโอนิกแอนติเจน

Project Code : MRG5080170

Project Title : Thiourea film modified disposable electrode for capacitive immunosensor

Investigator : Dr.Warakorn Limbut

E-mail Address : warakorn.l@psu.ac.th

Project Period : 2 July 2007 to 1 July 2009

Abstract:

Cost-effective disposable copper electrodes were fabricated from copper clad laminate, usually used for printed circuit board (PCB) in electronic industries, by using dry film photoresist. Electro-oxidation (anodisation) was employed to obtain a good formation of thiourea film on the electrode surface. Anti-CEA was immobilized on thiourea film via covalent coupling. This modified electrode was incorporated with a capacitive system for CEA analysis. This capacitive immunosensor provided a linear range between 0.01 and 10 ng ml⁻¹ and the detection limit was determined to be 10 pg ml⁻¹. When applied for CEA analysis in real serum samples the results agreed well with the enzyme linked fluorescent assay (ELFA) technique ($P>0.05$). The proposed strategy for the preparation of disposable modified copper electrode is very cost effective and simple to prepare. Moreover, it provides good reproducibility of the response of electrode and the electrode preparations. This technique can easily be applied for the immobilization of other biological sensing elements for biosensors development.

Keywords: disposable electrode; thiourea film; anodisation; capacitive immunosensor;
carcinoembryonic antigen (CEA)