หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาอิเลกโทรดเซนเซอร์เพื่อการตรวจวัดปริมาณเตตร้าซัยคลิน
หน่วยกิต	12
โดย	นางสาวเบญจพร เลิศอนันตวงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. วีระศักดิ์ สุระเรืองชัย
	Dr. Mithran Somasundrum
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สายวิชา	เทคโนโลยีชีวภาพ
คณะ	ทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

ฟิล์มสีน้ำเงินของ mixed valent ruthenium oxide ruthenium cyanide (mvRuO-RuCN) ที่มีลักษณะเรียงตัวอัดแน่นปลูกขึ้นได้โดยการจุ่มอิเลกโทรดกลาสซีคาร์บอนลงในสารละลายผสมของ $K_4Ru(CN)_6$ และ $RuCl_3$ ในกรดซัลฟูริกที่พีเอช 2 โดยป้อนศักย์ในช่วง –0.2 ถึง 1.2 V (vs. SCE) ด้วยเทคนิคไซคลิกโวลแทมเมตตรี ความหนาของฟิล์มขึ้นอยู่กับจำนวนรอบในการสแกน หลังกระบวนการโมดิฟายด์ได้ศึกษาไซคลิกโวลแทมโมแกรมของฟิล์มในสารละลายอิเลกโตรไลต์กรดพบพีกออกซิเดชันของรูธีเนียมออกไซด์ที่มีเลขออกซิเดชัน +3 และพีกรีดักชันของรูธีเนียมออกไซด์ที่มีเลขออกซิเดชัน +4 จากการตรวจวัดเตตร้าซัยคลินด้วยเทคนิคแอมเพอโรเมตตรีโดยการป้อนศักย์คงที่ที่ 1.10 V (vs. SCE) ได้ความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างกระแสออกซิเดชันกับความเข้มข้นเตตร้าซัยคลินอยู่ในช่วง 0.1 – 1.7 ppm ในสารละลายอิเลกโตรไลต์กรดซึ่งให้ความไวเท่ากับ 0.3148 A M^{-1} สำหรับสารละลายอิเลกโตรไลต์กรดผสมโพแทสเซียมไอออนจะอยู่ในช่วง 0.1 – 1.1 ppm และมีความไวเท่ากับ 0.2490 A M^{-1} และค่าขีดจำกัดในการตรวจวัดเท่ากับ 0.59 ppm และ 0.03 ppm (S/N=2) สำหรับสารละลายอิเลกโตรไลต์ทั้งสอง ตามลำดับ นอกจากนี้ได้ทำการหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ของเตตร้าซัยคลินในสารละลาย (D_A") สัมประสิทธิ์การแพร่ของอิเลกตรอนภายในฟิล์ม (D_E) ค่าคงที่อัตราจลน์ (k) และอัตราการควบคุมปฏิกิริยาที่ผิวหน้าอิเลกโทรดโดยเทคนิคแอมเพอโรเมตตรี ไซคลิกโวลแทมเมตตรี Rotating Disk และ Rotating Ring-Disk Voltammetry จากการศึกษาพบว่าสัญญาณกระแสตอบสนองต่อการตรวจวัดเตตร้าซัยคลินไม่ขึ้นกับปริมาณเชิงพื้นที่ผิวของฟิล์ม จึงชี้ให้เห็นว่าปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นเฉพาะที่บริเวณผิวหน้าของฟิล์มเท่านั้น และขั้นกำหนดปฏิกิริยาคือกระบวนการแพร่ของเตตร้าซัยคลินภายในฟิล์ม

TE 130503 ค

Thisis Title	Development of Electrode Sensors for the Determination of Tetracycline
Thesis Credits	12
Candidate	Miss Benchaporn Loetanantawong
Thesis Advisor	Dr. Werasak Surareungchai
	Dr. Mithran Somasundrum
Program	Master of Science
Field of Study	Biotechnology
Division	Biotechnology
School	Bioresources and Technology
Academic Year	2001

Abstract

A compact blue conducting mixed valent ruthenium oxide ruthenium cyanide film (mvRuO-RuCN) was grown on the surface of a glassy carbon electrode (GCE) by cycling the potential between –0.2 and 1.2 V vs. SCE in freshly prepared $K_4Ru(CN)_6$ and $RuCl_3$ solution in H_2SO_4 (pH 2). The thickness of the polymeric film was controlled by cycling time. Well-defined redox transitions have been attributed to the oxidative formation of -Ru^{III}-O- and re-reduction in acidic media. Amperometric measurements were conducted at 1.1 V vs. SCE for the determination of tetracyclines (TCs). Linear responses to TC were obtained over the range of 0.1 – 1.7 ppm in H_2SO_4 and 0.1 – 1.1 ppm in K^+/H_2SO_4 at pH 1.0 with sensitivity of 0.3148 A M^{-1} and 0.2490 A M^{-1}, respectively. The limit of detection were 0.59 ppm and 0.03 ppm (S/N = 2). Diffusion coefficient of TC in bulk solution (D_A^0), diffusion coefficient of electron in polymeric film (D_E), kinetic rate constant for catalytic reaction (k) and reaction rate were evaluated by chronoamperometry, cyclic voltammetry, rotating disk and rotating ring-disk voltammetry. The current response was independent of film thickness, suggesting that reaction occurred at the outside edge of the film. This would make diffusion of Tc through the film the rate-determining step.