สมใจ เตียนพลกรัง : การวิเคราะห์ยาแบบโรโบติกโวลแทมเมตริกขั้นสูงในไมโครไตเตอร์เพลต 24 หลุม (ADVANCED ROBOTIC VOLTAMMETRIC DRUG ANALYSIS IN A 24-WELL MICROTITER PLATE) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.อัลแบร์ท ชูลเทอ, 169 หน้า.

ได้มีการรายงานจากหลายกลุ่มในการนำท่อนาโนคาร์บอนซึ่งมีคุณสมบัติเป็นตัวเร่งทางเคมีไฟฟ้ามาใช้เป็นเครื่องมือวิเคราะห์ในการตรวจวัดทางโวลแทมเมตริกเพื่อตรวจสอบยาปฏิชีวนะ สารต้านอนุมูลอิสระ และยาแก้ปวด วิทยานิพนธ์นี้รายงานเกี่ยวกับการใช้ท่อนาโนคาร์บอนกับวิธีทางเคมีไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ ที่ออกแบบมาเป็นพิเศษสำหรับความสะดวกในการวัดโดยใช้ไมโครไตเตอร์เพลตขนาด 24 หลุม การตรวจสอบระบบโรโบติกกับสารที่ใช้งานทางชีวภาพสามชนิดคือ วิตามินซี นอร์ฟล็อกซาซิน และไซโพรฟล็อกซาซิน และพาราเซตามอล แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างการเปลี่ยนแปลงของกระแสโวลแทมเมตริกกับความเข้มข้นของวิตามินซี ยานอร์ฟล็อกซาซิน ยาไซโพรฟล็อกซาซิน และพาราเซตามอลที่ 10 มิลลิโมลาร์ 10 100 และ 150 ไมโครโมลาร์ ตามลำดับ ขณะที่ปริมาณต่ำสุดที่ตรวจวัดสาร วิตามินซี ยานอร์ฟล็อกซาซิน ยาไซโพรฟล็อกซาซิน และยาพาราเซตามอลเป็น 0.05 มิลลิโมลาร์ 0.3 1.6 และ 1.56 ไมโครโมลาร์ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังได้ทำการตรวจวิเคราะห์เชิงปริมาณของสารตัวอย่างที่อยู่ทั้งในรูปสารละลายบริสุทธิ์ และในรูปเม็ดยาที่ทราบความเข้มข้นของทั้งสี่ตัวอย่างโดยใช้วิธีทางเคมีไฟฟ้าแบบโรโบติกโวลแทมเมตรีในไมโครไตเตอร์เพลตขนาด 24 หลุม ผลการทดลองพบว่าการวัดมีค่าความเบี่ยงเบนไปจากค่าจริงไม่เกินร้อยละ 5 และอัตราการกลับคืนใกล้เคียงร้อยละ 100 สำหรับการวัดแบบโรโบติกที่ถูกนำมาใช้สำหรับการประเมิณค่าความเข้มข้นของยานอร์ฟล็อกซาซิน ที่เติมลงไปในตัวอย่างซีรัม และในการศึกษาด้านเภสัชจลนพลศาสตร์ ด้วยวิธีโรโบติกให้ผลการวัดที่ดีกับการตรวจหายาแก้ปวดพาราเซตามอล ผลการทดลองที่ได้รับแสดงถึงการพัฒนาระบบการวิเคราะห์ตัวอย่างครั้งละหลายๆ ตัวอย่างพร้อมกัน จึงเป็นระบบที่มีศักยภาพในการนำไปใช้งานที่ต้องการการวิเคราะห์สารตัวอย่างครั้งละจำนวนมากๆ โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมยา และการทดลองในระดับคลินิก นอกจากนี้การวัดโดยระบบอัตโนมัติให้ความสะดวก สบาย ประหยัด และลดข้อผิดพลาดของการทำการทดลองลง

สาขาวิชาเคมี ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2555 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

SOMJAI TEANPHONKRANG : ADVANCED ROBOTIC VOLTAMMETRIC DRUG ANALYSIS IN A 24-WELL MICROTITER PLATE

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. ALBERT SCHULTE, Ph.D. 169 PP.

ELECTROANALYSIS/ VOLTAMMETRY/ AUTOMATION/ DRUG ANALYSIS/ ANTIBIOTICS/ANTIOXIDANTS/ ANALGESICS

Carbon nanotube (CNT) modified electrodes with electrocatalytic activity have been reported by a number of groups as analytical tools for the voltammetric detection of antibiotics, antioxidants and analgesics. Here, we report the implementation of the CNT-based drug voltammetry into a robotic electrochemical device that is specially designed for the convenient execution of chronological measurements in a 24-well microtiter plate. Automated calibration measurements of three biological-active species, namely ascorbic acid (AA), norfloxacin (NFX), ciprofloxacin (CFX) and paracetamol (PCT), revealed a linearity of the differential pulse voltammetry (DPV) current for concentrations of AA, NFX, CFX and PCT up to 10 mM, 10 µM, 100 µM and 150 µM, respectively. The limits of detection were estimated as 0.05 mM for AA and as 0.3, 1.6 and 1.56 µM for NFX, CFX and PCT, respectively. In standard solutions or tablet samples of known compound content, all four analytes could be well quantified with the DPV microtiter plate assay, with the deviation of concentrations from true values ranged within ± 5% and the recovery found to be close to 100%. An equally good performance level was also obtained when robotic DPV was used for assessment of NFX levels in the spiked serum samples. In a pharmacokinetic experiment robotic DPV was able to monitor actual PCT levels in test urine in appropriate manner. The results obtained from the work of this thesis demonstrated success with the establishment of robotic drug screening. For larger number of samples as they are likely in pharmaceutical and clinical laboratories assets of

the novel methodology are the convenience of execution as well as cost effectiveness and the minimization of manual operating error.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Chemistry Student's Signature _____

Academic Year 2012 Advisor's Signature _____