

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาซีเควนเชียลอินเจกชันอะนาไลซิสร่วมกับ
อิเล็กโตรเคมีคัลอิมมูโนเซนเซอร์สำหรับการหาปริมาณ
อิมมูโนโกลบูลินจีของคอกอย่างไว

ผู้เขียน

นางสาวชิตกมล ทูลคำรักษ์

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี)

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. จรุง จักรมณี

บทคัดย่อ

ซีเควนเชียลอินเจกชันร่วมกับอิเล็กโตรเคมีคัลอิมมูโนเซนเซอร์ได้ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับการหาปริมาณอิมมูโนโกลบูลินจีอย่างไว อิเล็กโตรเคมีคัลอิมมูโนเซนเซอร์ที่ไม่ติดคาถูกประดิษฐ์ขึ้นโดยการปรับปรุงขั้วไฟฟ้าพิมพ์สกรีนคาร์บอนด้วยกราฟีนออกไซด์และเชื่อมด้วยแอนติอิมมูโนโกลบูลินจีด้วยพันธะโควาเลนต์ วัสดุนาโนถูกนำมาเพิ่มความไวของการเกิดปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมีของเฟอริ-เฟอโรไซยาไนด์ซึ่งเป็นรีดอกซ์โพรบ ความจำเพาะของเซนเซอร์ได้จากการตรึงแอนติอิมมูโนโกลบูลินจีซึ่งจับอย่างจำเพาะกับอิมมูโนโกลบูลินจีในสารตัวอย่าง ระบบซีเควนเชียลอินเจกชันช่วยให้ลำดับการฉีดสารละลายสะดวกมากขึ้นในการตรวจวัดด้วยวิธีทางภูมิคุ้มกัน จากสถานะที่เหมาะสมของระบบคืออัตราการไหล 2 มิลลิลิตรต่อนาที ศักย์ไฟฟ้ากระตุ้น +350 มิลลิโวลต์ เฟอริ-เฟอโรไซยาไนด์เข้มข้น 10 มิลลิโมลาร์และเวลาในการบ่มอิมมูโนโกลบูลินจี 10 นาที ได้ผลการทดลองดังนี้ ช่วงความเป็นเส้นตรงของการวิเคราะห์ 2 ถึง 100 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร ขีดจำกัดการตรวจวัด 1.70 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นถูกนำไปประยุกต์ใช้ในการวัดตัวอย่างจริงคือตัวอย่างน้ำปัสสาวะ ผลการวิเคราะห์จากวิธีการเดิมสารมาตรฐานพบปริมาณอิมมูโนโกลบูลินจีในช่วง 0.119 - 0.453 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร และระบบที่นำเสนอนี้ให้ผลการทำซ้ำและการทวนซ้ำที่ดีและสามารถประยุกต์ใช้ในการตรวจวัดสารในตัวอย่างปัสสาวะได้จริง

Thesis Title	Development of Sequential Injection Analysis with Electrochemical Immunosensor for Sensitive Determination of Human Immunoglobulin G
Author	Miss Chidkamon Thunkhamrak
Degree	Master of Science (Chemistry)
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Jaroon Jakmunee

Abstract

Sequential injection (SI) system incorporated with electrochemical immunosensor was developed for sensitive determination of human immunoglobulin G (HIgG). A label-free electrochemical immunosensor was fabricated based on a screen-printed carbon electrode (SPCE) modified with graphene oxide (GO) and covalently bonded with anti-human immunoglobulin G (anti-HIgG). The nanomaterial was employed to enhance sensitivity of the electrochemical reaction of $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$ redox probe. The selectivity of the sensor was obtained from the immobilized anti-HIgG antibody which is specifically bound to HIgG in samples. The SI system provided convenient manipulation of solutions injection in various steps of immunoassay operation. Under the optimum condition: flow rate of 2 mL min^{-1} , applied potential of $+350 \text{ mV}$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$ of 10 mM and 10 min of incubation time of HIgG in sample with the sensor, a linear calibration in the range of $2 - 100 \text{ ng mL}^{-1}$ was achieved, with detection limit of 1.70 ng mL^{-1} . The SIA system was applied to determine HIgG in real urine samples. The results obtained from standard addition method showed that amounts of HIgG were in the range of $0.119 - 0.453 \text{ ng mL}^{-1}$. The proposed system provided good repeatability and reproducibility and it is applicable to urine samples analysis.