

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ไบโอเซนเซอร์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการวัดปริมาณน้ำตาลกลูโคส

ชื่อผู้เขียน นาย วิรัช เรืองศรีตระกูล

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

|                    |                                 |               |
|--------------------|---------------------------------|---------------|
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ดร. สุธดศักดิ์ วัฒนีสอน         | ประธานกรรมการ |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ดร. วิรัตน์ โอภาสนิพัทธ์        | กรรมการ       |
| ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ดร. สายสุนีย์ เหลี้ยวเรืองรัตน์ | กรรมการ       |

#### บทคัดย่อ

ไบโอเซนเซอร์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการวัดปริมาณน้ำตาลกลูโคส ได้สร้างขึ้นด้วยการตรึงเอนไซม์กลูโคสออกซิเดสปริมาณ 62.5 ยูนิต บนแผ่นไนลอนซึ่งใช้เป็นไบโอเซนเซอร์ และทำการยึดติดกับบริเวณด้านปลายของไอโอดีไอออนซีเล็กทีฟอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้เยื่อบางๆ ชนิดที่เป็น Cellophane ได้ใช้ไบโอเซนเซอร์นี้ทำการวัดปริมาณน้ำตาลกลูโคสในสารละลายไอโอดีไอออนซีเล็กทีฟเข้มข้น  $1.0 \times 10^{-4}$  โมลาร์ และเกลือฟอสเฟตบัฟเฟอร์เข้มข้น 0.05 โมลาร์ พีเอช 6.98 ที่อุณหภูมิ  $25^{\circ}\text{C}$  วัดความเข้มข้นที่ลดลงของปริมาณไอโอดีไอออนซีเล็กทีฟด้วยวิธีโพเทนชิโอเมตริกซึ่งเป็นผลจากการออกซิเดชัน ไอโอดีไอออนซีเล็กทีฟจะถูกเปลี่ยนเป็นไอโอดีไอออนโดยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่เกิดจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำตาลกลูโคสและเอนไซม์กลูโคสออกซิเดส อัตราการเกิดออกซิเดชันของไอโอดีไอออนซีเล็กทีฟไปเป็นไอโอดีไอออนสามารถเร่งได้ด้วยการเติม แอมโมเนียมโมลิบเดตเตตระไฮเดรตเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ที่ความเข้มข้นสุดท้าย 0.24 % (w/v) ในสารละลายตัวอย่าง ค่าการตอบสนองของสารละลายน้ำตาลกลูโคสจะให้ความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงในช่วงความเข้มข้น  $1.0 \times 10^{-4}$  -  $1.0 \times 10^{-3}$  โมลาร์ ( correlation coefficient:  $r=0.952$ ,  $n=4$  ) เวลาในการตอบสนองต่อสัญญาณ 15 นาที มีความคงตัว 48 ชั่วโมง ค่าความชันการเพิ่มศักย์ไฟฟ้าของไอโอดีไอออนซีเล็กทีฟอิเล็กทรอนิกส์ลดลงจาก 58.07 mV ไปเป็น 57.32 mV ต่ออัตราการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น 10 เท่า หลังจากการใช้งานในการศึกษานี้อย่างสม่ำเสมอเป็นเวลา 8 เดือน

**Thesis Title** A Biosensor Electrode for the Determination of Glucose

**Author** Mr. Wirat Ruengsitagoon

**M.S.** Chemistry

**Examining Committee :**

Assist. Prof. Dr. Yuthsak Vaneesorn Chairman

Assist. Prof. Dr. Viratana Opasanipath Member

Assist. Prof. Dr. Saisunee Liawruangrath Member

### Abstract

A biosensor electrode for the determination of glucose was constructed by attaching to the tip of an iodide ion selective electrode, the nylon net sheet immobilized with 62.5 units of glucose oxidase enzyme as the biosensor and all these were covered with a cellophane membrane. This biosensor was used for the determination of glucose in solutions containing  $1.0 \times 10^{-4}$  M iodide and 0.05 M phosphate buffer pH 6.98 at a temperature of 25°C. The decrease in iodide concentration was monitored by means of potentiometry. Measurements of iodide concentration resulted from oxidation of iodide to iodine by hydrogen peroxide, which occurred from the enzyme catalized reaction between glucose and glucose oxidase enzyme. The oxidation rate of iodide to iodine could be increased by adding ammonium molybdate tetrahydrate as the catalyst to the final concentration 0.24 % (W/V) in the sample solution. The response of this biosensor electrode was found to be linear to glucose concentrations between  $1.0 \times 10^{-4}$  -  $1.0 \times 10^{-8}$  M ( correlation coefficient:  $r=0.952$ ,  $n=4$  ) with 15 minutes response time. The long term stability was 48 hours. The slope of the iodide ion selective electrode was found to decrease from 58.07 mV to 57.32 mV per decade of concentration after 8 months of constant use in this study.