

โพเทนชิโอเมตริกไบโอเซนเซอร์เป็นเทคนิควิเคราะห์ปริมาณสารที่อาศัยการวัดการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของไอออน โดยนำข้อดีของเทคนิคไบโอเซนเซอร์ เช่น มีความจำเพาะเจาะจงและไวต่อสารที่ต้องการวัด ตรวจวัดได้รวดเร็ว ราคาถูกและใช้งานง่าย มารวมกับข้อดีของเทคนิคโพเทนชิโอเมตริกคือมีความจำเพาะเจาะจงเฉพาะไอออน งานวิจัยนี้ศึกษาโพเทนชิโอเมตริกไบโอเซนเซอร์ที่ใช้กลาสพีเอซอิเล็กโทรดเป็นทรานสดิวเซอร์ร่วมกับเอนไซม์ที่ถูกกักอยู่ในโพลีอะคริลาไมด์เจลในการวิเคราะห์หาปริมาณยูเรียและอะเซทิลโคลีน โดยพีเอซอิเล็กโทรดจะวัดไฮโดรเจนไอออนที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากการเร่งปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสของยูเรียและอะเซทิลโคลีนโดยเอนไซม์ยูรีเอสและอะเซทิลโคลีนเอสเทอเรสตามลำดับ นอกจากนี้ยังวิเคราะห์หาปริมาณยาฆ่าแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส เมทิลพาราไรออนและมาลาไรออน โดยอาศัยปฏิกิริยายับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรส

ในการวิเคราะห์หาปริมาณยูเรียโดยเอนไซม์เมมเบรนอีเล็กโทรด พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสัญญาณการตอบสนองและลอคการิทึมของความเข้มข้นจะเป็นเชิงเส้นในช่วง 20 - 60 มิลลิโมลาร์ ในขณะที่การวิเคราะห์หาปริมาณอะเซทิลโคลีนโดยเอนไซม์รีแอกเตอร์จะมีช่วงเชิงเส้นที่ 10 - 100 มิลลิโมลาร์ โดยเอนไซม์เมมเบรนและเอนไซม์รีแอกเตอร์มีอายุการใช้งาน 2 และ 5 วัน ตามลำดับ สำหรับการวิเคราะห์ยาฆ่าแมลง เมทิลพาราไรออนและมาลาไรออนจะให้เปอร์เซ็นต์การยับยั้งที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับลอคการิทึมของความเข้มข้นของยาฆ่าแมลงในช่วง 10 - 40 และ 10 - 60 ส่วนในล้านส่วน ตามลำดับ

Potentiometric Biosensor is a quantitative technique which is based on the measurement of the change in concentration of ions from the reaction. This sensor combines the advantages of a biosensor, such as specificity, sensitivity, speed, low-cost and easy to use, and the selectivity of particular ionic species of the potentiometric technique. This work focused on potentiometric biosensors that use a glass pH electrode as a transducer in combination with enzymes entrapped in polyacrylamide gel for the determination of urea or acetylcholine by the enzymes urease and acetylcholinesterase respectively. Organophosphorus insecticides, methyl parathion and malathion, were also analysed by inhibiting the enzyme acetylcholinesterase.

The linear relationship between the change of potential and the log of urea concentration determined by the enzyme membrane electrode was between 20 - 60 mM. In the case of acetylcholine, the responses of the enzyme reactor was linear in the range of 10 - 100 mM. The lifetimes of the enzyme membrane and enzyme reactor were 2 and 5 days respectively. For the determination of the insecticides, methyl parathion and malathion, the linear relationship between the percentages of inhibition and the log of concentrations were 10 - 40 ppm and 10 - 60 ppm respectively.