รายงานการวิจัย

เอนไซม์เซนเซอร์สำหรับไอออนโลหะหนัก

Enzyme Sensor for Heavy Metal Ions

ทุนอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณแผ่นดิน

ปีงบประมาณ 2535-2536

ปณต ถาวรังกูร, D.Phil.

ภาควิชาฟิสิกส์

เพริศพิชญ์ คณาธารณา, Ph.D.

ภาควิชาเคมี

พรรณ อศวตรรตนกุล, วท.ม.

ภาควิชาชีวเคมี

สมอ
เลขหมู่ QD132 ป33 2539 ค.1
เลขที่
8 / ม.ค. / 39

Order Key 6507
DIB Key 89297

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

2538

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการใช้เอนไซม์เซนเซอร์ในการหาปริมาณโลหะหนัก โดยใช้เอนไซม์ urease สภาวะตรึงร่วมกับเทอร์มิสเตอร์ในระบบไหลผ่าน การหาปริมาณโลหะหนักพิจารณาจากการตอบสนองที่ลดลงของเอนไซม์ต่อยูเรียเนื่องจากการยับยั้งการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ urease โดยโลหะหนัก สารละลายตัวอย่างจะถูกผ่านเป็นช่วง ๆ ในระบบซึ่งมีสารละลายบัฟเฟอร์ไหลอย่างต่อเนื่อง เมื่อสารละลายยูเรียไหลผ่านคอลัมน์ของเอนไซม์ urease ที่ตรึงอยู่บน porous glass beads จะมีการเปลี่ยนแปลงของความร้อนเกิดขึ้นซึ่งจะวัดโดยเทอร์มิสเตอร์ หลังการผ่านสารละลายโลหะหนักไอออนของโลหะหนักจะยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำให้สัญญาณการตอบสนองของเอนไซม์ลดลง การตอบสนองของเอนไซม์ที่ลดลงจะขึ้นกับความเข้มข้นของโลหะหนัก สามารถหาปริมาณของปรอท (II) และทองแดง (II) ได้ในช่วง 2-10 ไมโครโมลาร์ และ 0.1-0.5 มิลลิโมลาร์ ตามลำดับ หลังจากการยับยั้งผ่านสารละลาย NaI และ EDTA เพื่อให้คอลัมน์ของเอนไซม์สามารถทำงานได้ในสภาพเดิม การศึกษาเบื้องต้นเพื่อหาลักษณะที่เหมาะสมในการผ่านสารละลาย NaI และ EDTA ใช้เอนไซม์ urease สภาวะตรึงร่วมกับระบบวัดสภาพนำไฟฟ้า

Abstract

This work deals with the use of an enzyme sensor for the determination of heavy metals. Immobilized urease was used in a flow through system. The determination of heavy metals was based on their inhibitory effect on the enzymic reaction of urease. Samples were introduced as pulses in the continuous flow of buffer. A thermistor unit was used to measure the heat produced when urea was passed through a column containing urease immobilized on porous glass beads. The passing of the solution containing heavy metal ions caused the inhibition of the activity of the enzyme resulting in the decrease of the response signal. The reduction of the response corresponded to the heavy metals concentration. Mercury(II) and copper(II) can be determined in the range 2-10 μM and 0.1-0.5 mM respectively. The enzyme column was regenerated by NaI and EDTA. The initial study to find a suitable regeneration condition using NaI and EDTA was carried out using immobilized urease together with a conductivity measurement system.

Keywords: heavy metals, enzyme inhibition, enzyme sensor, thermistor, immobilized urease