

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) การพัฒนาเครื่องวัดปริมาณแสงฟลูออเรสเซนซ์แบบพกพา.....
 แหล่งเงิน งบประมาณเงินรายได้ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.....
 ประจำปีงบประมาณ 2556 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 50,000 บาท
 ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2555 ถึง 30 กันยายน 2556
 ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ และผู้ร่วมโครงการวิจัย
 หัวหน้าโครงการวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภัทธริยา กิตติเดชาชาญ
 สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 ผู้ร่วมโครงการวิจัย -

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบสำหรับตรวจวัดแสงฟลูออเรสเซนซ์แบบพกพา ส่วนประกอบหลักของระบบจะประกอบด้วย แหล่งกำเนิดแสง LED ชนิดให้แสงสว่างสูงเพื่อทำหน้าที่เป็นแสงกระตุ้น ไมโครฟลูอิดิกแซนแนล และตัวตรวจวัดแสง ระบบที่ถูกจัดสร้างขึ้นจะถูกนำมาใช้ทดลองวัดแสงฟลูออเรสเซนซ์ของสาร Rhodamine 6G ที่มีค่าความเข้มข้น 100 nM to 5 mM ความสัมพันธ์ระหว่างการตอบสนองต่อแสงของระบบวัดสำหรับสารที่มีค่าความเข้มข้นต่างๆ ได้ถูกวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับระบบตรวจวัดที่ใช้ควิวเวท จากการศึกษาพบว่าอุปกรณ์ต้นแบบที่ถูกพัฒนาขึ้นมีความสามารถในการตรวจวัดสารในย่านที่กว้างกว่าในควิวเวท ซึ่งในควิวเวทผลการวัดแสดงให้เห็นถึงการลดลงของสัญญาณฟลูออเรสเซนซ์เมื่อค่าความเข้มข้นของสารมีค่าสูงกว่า 10^{-5} M ทั้งนี้อาจมีสาเหตุเนื่องจากปรากฏการณ์ดูดกลืนซ้ำและกลไก self-quenching สามารถเกิดขึ้นได้สูงเมื่อสารมีค่าความเข้มข้นมาก ทำให้ค่าควอนตัมยิลด์ของสารมีค่าลดลง ซึ่งปัญหาดังกล่าวไม่เกิดกับระบบวัดที่ใช้ไมโครฟลูอิดิก

คำสำคัญ : แสงฟลูออเรสเซนซ์ ไมโครฟลูอิดิกแซนแนล

Research Title: Development of Portable Fluorometer

Researchers: Asst. Prof. Pattareeya Kittidachachan

Faculty: Science Department: Physics

King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ABSTRACT

This research aims to develop a prototype microfluidic system for fluorescence detection. The system consists of several components, i.e., a high power LED as excitation light source, a polymer-based microfluidic channel and an optical detector. Experiments are conducted to demonstrate use of the developed system for fluorescence detection in chemical applications. A Rhodamine 6G fluorescent dye with different concentrations ranging from 100 nM to 5 mM is used as the analyte in the experiments. Relationship between the photoresponse of the microfluidic system and concentration of fluorescent dyes is investigated. The results are compared to that obtained from a bulk system where the analyte under test is dispensed into a standard-size cuvette. The results obtained from the prototype microfluidic system show higher dynamic range than that of the bulk system. In the bulk system, we found a decrease in the fluorescence signal when dye concentration is higher than 10^{-5} M. This is probably due to the re-absorption and self-quenching phenomena which result in low quantum yield of fluorescent dyes at high concentration. However, such problem is not found in the microfluidic system that has a low detection volume.

Keywords : Microfluidic, Fluorescence, Rhodamine 6G, Photodiode

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร. สิริพัฒน์ ประโทนเทพ อาจารย์ประจำวิทยาลัยนาโนเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง และ ดร. ศุภนิจ พรธีระภัทร จากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ที่ให้ความอนุเคราะห์การใช้เครื่อง Plasma cleaning สำหรับคำชี้แนะในการดำเนินการวิจัย และ