

ชื่อโครงการ	การศึกษาค่าฟลูออเรสเซนซ์ควอนตัมยิลด์ของวัสดุ Rhodamine 6G ร่วมกับอนุภาค โลหะนาโนทอง-แพลลาเดียม
แหล่งเงิน	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง งบประมาณเงินรายได้ คณะวิทยาศาสตร์
ประจำปีงบประมาณ	2560 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 150,000 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย	1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2559 ถึง 30 กันยายน 2560
หัวหน้าโครงการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภทรียา ดำรงค์ศักดิ์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผู้ร่วมโครงการวิจัย	ดร. วิฑูรย์ ยินดีสุข ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

อันตรกิริยาระหว่างอนุภาคนาโนโลหะและวัสดุฟลูออโรฟอร์ได้รับถูกศึกษาอย่างกว้างขวางเนื่องจากสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานในหลายด้าน เช่น เซนเซอร์ชีวภาพ การสร้างภาพตรวจวัดเซลล์ และด้านเซลล์แสงอาทิตย์ การศึกษาที่ผ่านมามีพบว่าเมื่อวัสดุฟลูออโรฟอร์ถูกแวดล้อมด้วยอนุภาคนาโนโลหะ ความเข้มแสงที่ถูกปลดปล่อยออกมาจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ขึ้นกับระยะห่างระหว่างอนุภาคโลหะและวัสดุฟลูออโรฟอร์ ในงานวิจัยนี้จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติการดูดกลืนและการเปล่งแสงของวัสดุ Rhodamine 6G ในรูปของสารละลายเมื่อถูกแวดล้อมด้วยอนุภาคนาโนโลหะทอง-แพลลาเดียม นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทดลองวัดค่าฟลูออเรสเซนซ์ควอนตัมยิลด์ของสารละลาย Rhodamine 6G ในกรณีที่มีและไม่มี การเจืออนุภาคนาโนโลหะทอง-แพลลาเดียมโดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ ความเข้มชั้นของสาร Rhodamine 6G ที่ศึกษาอยู่ในช่วง 3.53×10^{-7} ถึง 1.70×10^{-6} โมลาร์ และค่าความเข้มชั้นของอนุภาคนาโนโลหะทอง-แพลลาเดียมมีค่าอยู่ในช่วง 7.06×10^{-6} ถึง 1.36×10^{-4} โมลาร์ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าค่าฟลูออเรสเซนซ์ควอนตัมยิลด์จะมีค่าขึ้นกับความเข้มชั้นของสารที่ผสมกัน ความสัมพันธ์ของค่าฟลูออเรสเซนซ์ควอนตัมยิลด์และความเข้มชั้นของสารจะถูกวิเคราะห์ผ่านวิธีการพื้นผิวตอบสนอง ผลการทดลองและการคำนวณมีค่าแตกต่างกันน้อยกว่า 2 %

คำสำคัญ : ฟลูออเรสเซนซ์ควอนตัมยิลด์ อนุภาคนาโนโลหะทอง-แพลลาเดียม วิธีการพื้นผิวตอบสนอง

Research Title: Determination of the fluorescence quantum yield of Rhodamine 6G with gold-palladium core-shell nanoparticles

Researchers: Asst.Prof. Pattareeya Damrongsak (Principle investigator)
Dr. Witoon Yindeesuk (Co-investigator)
Physics Department Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ABSTRACT

Interactions between metal nanoparticles and fluorophores have been extensively studied because they offer the diverse applications for biosensors, cell imaging, and photovoltaics. It has been reported that when fluorophores are located near the metal nanoparticles, emission intensity can be enhanced or quenched depending on the distance between the metal nanoparticles and fluorophores. In this research, we studied how the absorption and emission behavior of Rhodamine 6G dye in solution form is tailored using AuPd core-shell nanorods. In addition, the fluorescent quantum yield of Rhodamine6G solution in the absence and presence of AuPd core-shell nanorods was measured using a comparative method. The fluorescent quantum yields were investigated when the concentrations of Rhodamine6G were varied from 3.53×10^{-7} to 1.70×10^{-6} Molar, whilst the concentrations of AuPd core-shell nanorods were varied from 7.06×10^{-6} to 1.36×10^{-4} Molar. Experimental results have been shown that the measured fluorescent quantum yield was dependent on the proportions between Rhodamine6G and AuPd core-shell nanorods. Relationship between these fluorescent quantum yields and concentrations of the samples were also analyzed by the response surface methodology. It was found that the deviation between experiment and calculation were less than 2%.

Keywords : fluorescent quantum yield, AuPd core-shell nanorods, response surface methodology.