

Abstract

Project Code : MRG8050250

Project Title : Construction of fluorescent nano-sensors for measuring heat and their applications in living cells

Investigator : Dr. Jirarut Wongkongkatep

Department of Biotechnology, Faculty of Science, Mahidol University

E-mail Address : scjcl@mahidol.ac.th

Project Period : 2 years

Abstract:

Thermodynamic data of a biological living cell is crucial to understand intracellular chemical and biophysical interaction that take place in a life cycle of cells. A temperature responsive fluorescent sensor was successfully constructed based on gold nanoparticle coating with thermo-responsive polymer and fluorescence probe.

Poly (N-isopropylacrylamide) plays an important role as a controllable spacer between gold core and fluorescence probe because it shrinks when temperature is increased. By controlling distance of gold core and fluorescence probe shell to be within 10 nm, fluorescence emission from the probe was able to be quenched by the gold core, resulting in decreasing of fluorescence intensity when temperature increased from 20 °C to 50 °C. The sensor is useful for measuring heat transfer inside a micro-liter volume such as in micro-reactors.

Keywords : Gold nanoparticles, Poly N-isopropylacrylamide, temperature responsive, fluorescent sensor

บทคัดย่อ

(รหัสโครงการ) MRG8050250

(ชื่อโครงการ) การประดิษฐ์เซ็นเซอร์เรืองแสงระดับนาโนเพื่อตรวจวัดความร้อนในเซลล์มีชีวิต

(ชื่อนักวิจัย) ดร. จิรรัตน์ วงศ์คงคาเทพ

ภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail Address : scjcl@mahidol.ac.th

(ระยะเวลาโครงการ) 2 ปี

(บทคัดย่อ)

ข้อมูลทางอุณหพลศาสตร์ของเซลล์สิ่งมีชีวิตมีความสำคัญยิ่ง เพื่อที่จะเข้าใจถึงกระบวนการทางเคมี ฟิสิกส์ และชีววิทยาที่เกิดขึ้นภายในวงจรชีวิตของเซลล์ งานวิจัยนี้ได้ทำการประดิษฐ์เซ็นเซอร์เรืองแสงขนาดนาโนเมตรเพื่อใช้สำหรับตรวจวัดอุณหภูมิเป็นผลสำเร็จ เซ็นเซอร์เรืองแสงในงานวิจัยนี้ประกอบไปด้วย อนุภาคนาโนของทอง พอลิเมอร์ที่ไวต่ออุณหภูมิ และสารฟลูออเรสเซนต์

Poly (N-isopropylacrylamide) (PNIPAM) เป็นพอลิเมอร์ที่ไวต่ออุณหภูมิ และมีหน้าที่สำคัญในการควบคุมระยะทางระหว่างอนุภาคนาโนของทองและสารฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งระยะห่างที่ไม่เกิน 10 นาโนเมตร จะทำให้พลังงานจากสารฟลูออเรสเซนต์สามารถถ่ายเทไปยังอนุภาคนาโนของทองได้ เมื่อระยะห่างระหว่างอนุภาคนาโนของทองและสารฟลูออเรสเซนต์ลดลง พลังงานที่ถ่ายเทไปยังอนุภาคนาโนของทองจะมีมากขึ้น ทำให้แสงที่เรืองออกจากสารฟลูออเรสเซนต์มีความเข้มลดลง ดังนั้นเซ็นเซอร์เรืองแสงที่ประดิษฐ์ขึ้นในงานวิจัยนี้ จึงมีความเข้มของแสงที่สัมพันธ์กับอุณหภูมิในช่วง 20°C ถึง 50°C ตามคุณสมบัติการไวต่ออุณหภูมิของ PNIPAM ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวัดอุณหภูมิของสารที่มีปริมาตรเล็กระดับไมโครเมตรได้ ดังเช่น การวัดอุณหภูมิของถึงปฏิกิริยาระดับไมโครเมตร เป็นต้น

(คำหลัก) อนุภาคนาโนของทอง Poly N-isopropylacrylamide พอลิเมอร์ที่ไวต่อความร้อน เซ็นเซอร์เรืองแสง