บทคัดย่อ

การสังเคราะห์อนุภาคนาโนคาร์บอนด้วยกระบวนการไฮโดรเทอร์มอลจากน้ำตาลซูโครส เพื่อประยุกต์ใช้เป็นเซ็นเซอร์ตรวจวัดแสงที่สามารถตรวจวัดแสงในหลายช่วงคลื่นตั้งแต่อัลตร้าไวโอเลต แสงขาวและอินฟราเรด ในเบื้องต้นคณะผู้วิจัยสามารถทำการสังเคราะห์และควบคุมขนาดของอนุภาคนาโนคาร์บอนให้มีขนาดระหว่าง 4 ถึง 14 นาโนเมตร พบว่าอนุภาคนาโนคาร์บอนที่สังเคราะห์ได้มีสมบัติฟลูออเรสเซนต์เมื่อถูกกระตุ้นด้วยความถี่แสงที่สัมพันธ์กับค่าพลังงานของหมู่ฟังก์ชันที่ล้อมรอบแกนกลางของอนุภาคนาโนคาร์บอน นอกจากนี้คณะผู้วิจัยยังพบว่าการเจืออนุภาคนาโนคาร์บอนด้วยแคดเมียมซัลไฟต์สามารถเพิ่มความสามารถในการดูดกลืนแสงในช่วงอัลตร้าไวโอเลตให้เพิ่มไปถึงช่วงแสงขาวและอินฟราเรดได้ ผลจากการเจืออนุภาคนาโนคาร์บอนด้วยแคดเมียมซัลไฟต์นี้เองสามารถนำไปประยุกต์ในการสร้างเซ็นเซอร์ตรวจวัดแสงในหลายช่วงคลื่น โดยเซ็นเซอร์ตรวจวัดแสงนี้คาดว่าจะสามารถนำไปใช้ร่วมกับเซ็นเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้น และคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งข้อมูลที่วัดได้จะสามารถส่งผ่านระบบไร้สายและจัดเก็บที่คราวด์สตอเรจเพื่อใช้ในการพัฒนาการปลูกพืชที่ไวต่อแสงสูงหรือมีความต้องการแสงจำเพาะในโรงเรือนปิด เพื่อทดสอบการใช้งานของระบบคณะผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทดสอบระบบเซ็นเซอร์ในพื้นที่โครงการหลวงในลำดับถัดไป

คำสำคัญ: อนุภาคนาโนคาร์บอน/ เซ็นเซอร์ตรวจวัดแสง/ ฟลูออเรสเซนต์/ ไฮโดรเทอร์มอล

Abstract

Carbon dots (CDs) were synthesized using a one-step hydrothermal technique from a sucrose precursor. In order to use these CDs for the broad spectral optical sensor, we have investigated the fluorescence properties of these CDs that have average grain sizes ranging from 4 to 14 nm. By using broad spectral excitation, we found that the fluorescence properties were less influenced by the size but strongly influenced by the surface functional groups of the carbon dots. In addition, we demonstrated that absorbance of CDs can be significantly enhanced by blending with CdS nanoparticles. These blended nanoparticles shall be used as active materials for the high performance broad spectral optical sensor that could measure the characteristics of light (UV, visible, and infrared regions). The proposed optical sensor shall be used with the temperature, humidity, and CO_2 sensors. The physical data monitored from these sensors were transferred through the wireless network and collected on the cloud storage. It would be of interest to test our sensor system with light-sensitive plants at the Royal Development Projects.

Keywords: Carbon nanoparticle/ Optical sensor/ Fluorescent/ Hydrothermal