หัวข้อวิทยานิพนธ์ การสังเคราะห์และการหาลักษณะของซิลเวอร์อินเดียมซัลไฟด์ควอนตัมดอตที่ดัดแปรด้วยคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสโดยวิธีไฮโดรเทอร์มอลเพื่อประยุกต์ในทางชีวการแพทย์

ผู้เขียน นางสาวอิศรา ผิวชัย

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ธิติพันธุ์ ทองเต็ม

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้เตรียมซิลเวอร์อินเดียมซัลไฟด์ควอนตัมดอตที่ดัดแปรด้วยคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (CMC-$AgInS_2$ QDs) โดยวิธีไฮโดรเทอร์มอล จากซิลเวอร์ไนเตรต ($AgNO_3$) อินเดียมไนเตรต ($In(NO_3)_3$) ไทโออะเซตาไมด์ (C_2H_5NS) หรือโซเดียมไธโอซัลเฟตเพนตะไฮเดรต ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$) หรือแอล-ซีสเตอีน (L-cystein) และคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส (CMC) ในสารละลายที่มีค่าความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 11 ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 และ 24 ชั่วโมง จากนั้นศึกษาโครงสร้างผลึก โดยใช้หลักการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ (XRD) ศึกษาสัณฐานวิทยาและขนาดของอนุภาคด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM) พบว่าเกิดโครงสร้างเดี่ยวแบบออร์โธรอมบิก รูปร่างแบบแท่งนาโน แผ่นบางนาโน แผ่นนาโน และทรงกลมนาโน ศึกษาองค์ประกอบและสถานะออกซิเดชันโดยหลักการของเอ็กซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโตรสโคปี (XPS) พบว่าประกอบด้วย C, O, Ag^+, In^{3+} และ S^{2-} ศึกษาคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสบนพื้นผิวโดยใช้หลักการของฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรสโคปี (FTIR) และศึกษาการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของสารด้วยเครื่องมือวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของสารด้วยความร้อน (TGA) พบว่ามีการสั่นที่ 1609 และ 1408 ต่อเซนติเมตร ซึ่งเป็นการสั่นของกลุ่ม COO^- ในคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลส และมีน้ำหนักเปลี่ยนแปลงคิดเป็นร้อยละ 5 ซึ่งแสดงว่ามีคาร์บอกซีเมทิลเซลลูโลสบนพื้นผิวของอนุภาค รวมทั้งได้ศึกษาสมบัติทางแสง โดยหลักการโฟโตลูมิเนสเซนท์และยูวี-วิซิเบิลสเปกโตรสโคปี พบว่ามีประสิทธิภาพการยึดติดยาและการโหลดยาคิดเป็นร้อยละ 50 และ 14 ตามลำดับ รวมทั้งศึกษาการเข้ากันได้ของ CMC-$AgInS_2$ QDs กับเนื้อเยื่อด้วยวิธี MTT assay พบว่า อัตราการรอดชีวิตของเซลล์มีค่าสูง และเข้ากันได้ดีกับเนื้อเยื่อ ทำให้สามารถนำไปใช้ในการขนส่งยาเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Synthesis and Characterization of Carboxymethyl Cellulose Modified Silver Indium Sulfide Quantum Dots by Hydrothermal Method for Biomedical Application
Author	Miss Isara Phiwchai
Degree	Master of Science (Chemistry)
Advisor Committee	Assoc. Prof. Titipun Thongtem

ABSTRACT

Carboxymethyl cellulose modified silver indium sulfide quantum dots (CMC-$AgInS_2$ QDs) were synthesized by hydrothermal method with starting chemicals containing $AgNO_3$, $In(NO_3)_3$, thioacetamide (C_2H_5NS) or sodium thiosulfate pentahydrate ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$) or L-cystein and carboxymethyl cellulose (CMC) sodium salt in autoclaves. The final pH of the mixed solution was 11 and treated at 200 °C for 2 and 24 h. Phase purity of the nanocrystals were characterized by X-ray diffraction (XRD). Morphology and size of the nanocrystals were characterized by transmission electron microscopy (TEM). Single phase orthorhombic structure of CMC-$AgInS_2$ QDs was composed of a number of very tiny crystals of nanorods, nanosheets, nanoplates and nanospheres. The surface chemical composition and element valence state of the nanocrystals, characterized by X-ray photoelectron spectroscopy (XPS), were composed of C, O, Ag^{+}, In^{3+} and S^{2-}. The presence of CMC on surface of nanocrystals was confirmed by Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) and thermogravimetric analysis (TGA). Peaks at around 1609 and 1408 cm^{-1} are attributed to the stretching vibration of the carboxylate groups (COO^{-}) with the weight loss of CMC on CMC-$AgInS_2$ QDs of approximately 5 %. CMC was coated onto the surface of $AgInS_2$ QDs to form CMC-AIS QDs. Photoluminescence (PL) and UV-visible spectroscopy were used to investigate optical properties of the product as well as drug loading efficiency. In this study, doxorubicin entrapping efficiency (% DEE) and doxorubicin loading efficiency (% DLE) were determined to be 50 % and 14 %, respectively. Biocompatibility of CMC-$AgInS_2$ QDs determined by MTT assay indicated low toxicity of these nanocrystals. Investigation on cellular uptake and cytotoxicity revealed that the CMC-$AgInS_2$ QDs can be used as nanocarriers to deliver the therapeutic agent into the cancer cell.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved