

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5380236

ชื่อโครงการ : การประยุกต์ใช้เทคนิคการแยกชุดข้อมูลหลายตัวแปร ในการศึกษากระบวนการโตของอนุภาคเงินในระดับนาโน

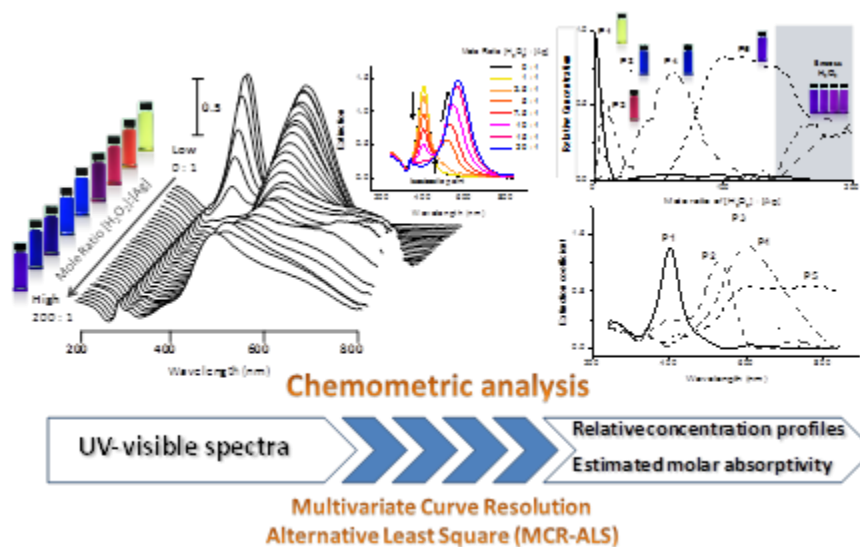
ชื่อนักวิจัย : ดร. คณศ วังษ์ระวี

อีเมลล์ : kanet.w@chula.ac.th, kanet.wongravee@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ : 15 มิถุนายน 2554 – 15 มิถุนายน 2556

บทคัดย่อ:

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของอนุภาคโลหะระดับนาโนเมตรนั้นมีความสำคัญอย่างมากเพื่อให้เข้าใจกระบวนการและสามารถควบคุมขนาดและรูปร่างของอนุภาคโลหะนาโนได้ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของอนุภาคเงินนาโนทรงกลมเป็นรูปทรงแบนโดยทำปฏิกิริยาเคมีกับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ติดตามปฏิกิริยาด้วยสัญญาณจากปรากฏการณ์เซอร์เฟจพลาสมอนเรโซแนนซ์และเทคนิคเคโมเมทริกซ์ สเปกตรัมที่ได้ถูกวิเคราะห์ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบและการวิเคราะห์ฟังก์ชันความผิดพลาดเพื่อหาจำนวนองค์ประกอบหลักในปฏิกิริยา พบว่าในกระบวนการเปลี่ยนแปลงมี 5 องค์ประกอบหลักที่มีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกัน นอกจากนั้นยังทำการคำนวณความเข้มข้นและค่าการดูดกลืนแสงจำเพาะของทั้ง 5 องค์ประกอบด้วยเทคนิค MCR-ALS ข้อมูลความเข้มข้นแสดงให้เห็นว่าอนุภาคเงินนาโนทรงกลมสามารถเปลี่ยนเป็นอนุภาคเงินนาโนแบนได้เมื่อทำปฏิกิริยาไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ขนาดของแผ่นจะใหญ่ขึ้นเมื่อใช้ปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ที่มากขึ้น อย่างไรก็ตามอนุภาคเงินนาโนแบนจะถูกทำลายเมื่อใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ในปริมาณที่มากเกินไป ในขณะที่ข้อมูลการดูดกลืนแสงจำเพาะได้แสดงถึงเอกลักษณ์เฉพาะของรูปร่างและขนาดของทั้ง 5 องค์ประกอบ ข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากเทคนิคเคโมเมทริกซ์สอดคล้องกับภาพถ่าย TEM ของอนุภาคเงินนาโน



คำหลัก : เคโมเมทริกซ์, อนุภาคเงินนาโนแบน, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์

Abstract

Project Code : MRG5380236

Project Title : Application of Multivariate Curve Resolution to Investigate the Growth of Silver Nanoparticles Detected by Surface Plasmon Resonance

Investigator : Dr. Kanet Wongravee

E-mail Address : kanet.w@chula.ac.th, kanet.wongravee@gmail.com

Project Period : 15 June 2011 – 15 June 2013

Abstract:

The study on the shape evolution of metal nanoparticles (MNPs) is crucial to gain an understanding on controlling the shape and size of metal nanostructures. In this work, a detailed study on shape evolution of silver (Ag) nanospheres to nanoplates induced by hydrogen peroxide (H_2O_2) was performed. According to the growth mechanism of Ag nanoplates, the spectrophotometric method combined with the chemometric analysis has a potential to reveal the structural evolution process as observed by surface plasmon resonance phenomena. The extinction spectra of the evolving nanostructures were analyzed by factor analysis and error indicator functions. Five major components attributed to the different particle shapes and sizes were theoretically predicted. Furthermore, the concentration profiles and pure spectra of these components were resolved using multivariate curve resolution-alternative least squares (MCR-ALS) analysis. The evolution profiles show that the spherical Ag particles were systematically evolved into plate structures of different sizes. The larger nanoplates were obtained when higher concentration of H_2O_2 was employed. An evidence of nanoplate disintegration was observed when the large amount of H_2O_2 was employed. The predicted structural morphologies of each component given by chemometric calculation were in excellent agreement with those observed by transmission electron microscope (TEM) images.

Keywords : Chemometrics, Silver nanoplate, Hydrogen peroxide (H_2O_2)