

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การเตรียมและการหาลักษณะเฉพาะของอนุภาคนาโนทองคำโดยวิธีการบดและรีดักชันทางเคมี

ผู้เขียน

นายพิชิตชัย ปิมแปง

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพ ชูพันธ์

บทคัดย่อ

อนุภาคนาโนทองคำที่เตรียมโดยวิธีการบด ที่ใช้โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ (พีวีเอ) 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์โดยมวล เป็นสเปคโตรัม สเปกโตรอสโกปี พบว่า สเปกตรัมการดูดกลืนของอนุภาคนาโนทองคำขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของพีวีเอและเวลาในการบด สำหรับวิธีรีดักชันทางเคมี อนุภาคนาโนทองคำที่เตรียมโดยการรีดิวซ์สารไฮโดรเจนเตตระคลอไรด์ด้วยไตรโซเดียมไซเตรท และถูกทำให้เสถียรด้วยพีวีเอ เจื่อนไซที่ดีที่สุดของอนุภาคนาโนทองคำ ได้จากการใช้ไตรโซเดียมไซเตรท ปริมาณ 0.30-0.80 มิลลิลิตร แล้ววิเคราะห์ด้วยเทคนิคอัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล สเปกโตรอสโกปี และเทคนิคจุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM) พบว่า สเปกตรัมการดูดกลืนมีขบวนการดูดกลืนต่ำสุด เมื่อใช้ไตรโซเดียมไซเตรทปริมาณ 0.70 มิลลิลิตร และยังมีช่วงการดูดกลืนที่แคบที่สุด ยืนยันได้ว่าอนุภาคมีขนาดและการกระจายของขนาดต่ำที่สุด ดังนั้นจึงเป็นเจื่อนไซที่ดีที่สุด เสถียรภาพของอนุภาคนาโนทองคำได้จากการศึกษาสเปกตรัมการดูดกลืนของอนุภาคนาโนทองคำ เป็นระยะๆ พบว่า ขบวนการดูดกลืนมีการเปลี่ยนแปลงหลังจากการสังเคราะห์ ยกเว้นเจื่อนไซ 0.70 มิลลิลิตร เท่านั้นที่ไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งยืนยันว่าเจื่อนไซ 0.70 มิลลิลิตร ทำให้อนุภาคนาโนทองคำมีความเสถียร ถึง 700 ชั่วโมง นอกจากนี้ผล TEM ทำให้ทราบว่ารูปร่างใกล้เคียงกับทรงกลม ซึ่งมีขนาดและการกระจาย เท่ากับ 4.5 และ 1.4 นาโนเมตร ผลกระทบของพีวีเอที่มีต่อพื้นผิวของอนุภาคนาโนทองคำถูกวิเคราะห์ด้วยเทคนิคฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรด สเปกโตรอสโกปี พบว่าอนุภาคนาโนทองคำถูกยึดเกาะด้วยโมเลกุลของพีวีเอ เนื่องจากพีวีเอเป็นไฮโดรฟิลิกโพลิเมอร์ และละลายน้ำได้ดี ดังนั้น อนุภาคนาโนทองคำจึงสามารถกระจายตัวในน้ำได้

Thesis Title	Preparation and Characterization of Gold Nanoparticles by Grinding and Chemical Reduction Methods
Author	Mr. Pichitchai Pimpang
Degree	Master of Science (Applied Physics)
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Supab Choopun

ABSTRACT

Gold nanoparticles (Au NPs) were prepared by grinding method using 5 and 10 wt% polyvinyl alcohol (PVA) as stabilizers. The optical properties of Au NPs were studied by UV-vis spectroscopy. It was found that the absorbance spectra of Au NPs depended on the PVA concentration and grinding time. For Chemical Reduction Methods, Au NPs have been prepared by reduction of hydrogen tetrachloroaurate aqueous solution (HAuCl_4) with trisodium citrate and stabilized with PVA. The optimization of Au NPs was obtained by varying the volume of trisodium citrate from 0.30 - 0.80 mL, and characterized by UV-vis spectroscopy and transmission electron microscopy (TEM). It was found that the absorbance spectra exhibited minimum absorption peak at condition 0.7 mL of trisodium citrate and its narrowest absorption width. This suggested that the size and particles size distribution of Au NPs were smallest at condition 0.7 mL trisodium citrate, thereby indicating the optimum conditions. Stability of Au NPs was achieved by monitoring absorbance spectra of Au NPs over regular time periods. It was found that absorption peak changed with time after synthesis except for the 0.7 mL condition which was stable. This suggested that, at condition 0.7 mL, the Au NPs were quite stable up to 700 hours. Moreover, TEM results showed Au NPs obtained at optimum condition exhibited near spherical shapes with a mean diameter and standard deviation of 4.5 and 1.4 nm, respectively. The effect of PVA to surface of Au NPs was characterized by FT-IR spectroscopy. It was found that Au NPs was attracted by PVA molecule. Because PVA is the hydrophilic polymer and dissolvable water, Au NPs can be dispersed in water.