

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาปฏิกิริยาการเตรียมอนุภาคเงินนาโนด้วยการใช้ serum จากน้ำยางพาราเป็นตัวรีดิวซ์ ทำปฏิกิริยากับสารละลาย AgNO_3 โดยศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยา คือ ความเข้มข้นของสารตั้งต้น AgNO_3 ความเข้มข้นของตัวรีดิวซ์ อุณหภูมิ และระยะเวลาการทำปฏิกิริยา ซึ่งพบว่าสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมอนุภาคเงินนาโน คือ ใช้สารละลาย AgNO_3 ที่ความเข้มข้น 2.0 mM ทำปฏิกิริยากับ serum น้ำยางพารา จำนวน 2 mL ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 4 ชั่วโมง จะได้ซิลเวอร์นาโนที่มีคุณลักษณะดังนี้คือ มีการดูดกลืนแสง UV ที่ λ_{max} ประมาณ 425 nm มีการกระจายตัวที่ดี มีขนาดอนุภาคอยู่ที่ 25-65 nm มีความคงตัวที่ดีเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 45 วัน ซึ่งเกิดขึ้นจากสารประกอบต่างๆ serum น้ำยางพารา ทำหน้าที่ในการสร้างความคงตัวให้แก่ silver nanoparticle

Abstract

Silver nanoparticles were prepared by reacting a solution of silver nitrate in water with rubber (*Hevea brasiliensis*) serum as reducing agent. The factors that affect the synthesis of silver nanoparticles (concentration of silver nitrate and reducing agent, time and temperature) were investigated. The characteristics were analyzed by UV-visible spectrophotometer, SEM and TEM. The UV absorbance spectrum of silver nanoparticle showed λ_{max} at 425 nm and particle size of silver nanoparticle is about 25-65 nm determined by TEM.

ความสำคัญและความเป็นมาของงานวิจัย

เทคโนโลยีนาโน (nanotechnology) ถูกนำมาใช้ในด้านระบบนำส่งสารสำคัญต่างๆ ในการตั้งตัวรับเครื่องสำอางเป็นส่วนใหญ่ [1-3] นอกจากนี้ยังมีการนำโลหะที่มีขนาดเล็กระดับนาโนมาประยุกต์ใช้ในทางเครื่องสำอางในรูปแบบของ active ingredient ที่มีสมบัติเฉพาะด้าน เช่น อนุภาคนาโนเงิน (silver nanoparticle) ใช้เป็นสาร antimicrobial [4] อนุภาคนาโนทอง (gold nanoparticle) เป็นสารบรรเทาอาการโรคผิวหนังและสารชะลอวัย [5] และอนุภาคนาโนทองแดง (copper nanoparticles) มีคุณสมบัติช่วยในการต้านจุลชีพหลายชนิด [6] เป็นต้น การสังเคราะห์อนุภาคโลหะนาโนโดยทั่วไปจะใช้ปฏิกิริยารีดักชันโดยในการทำปฏิกิริยานั้นไอออนของโลหะซึ่งอยู่ในรูปประจุบวก (M⁺) จะถูกรีดิวซ์ด้วยสารเคมี เช่น sodium borohydride, sodium citrate และ hydrazine ไปเป็น metal atom (M⁰) แต่การเตรียมโดยปฏิกิริยาเคมีนี้มีข้อเสียคือการใช้สารเคมีและสารละลายที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งที่พบสำหรับอนุภาคโลหะนาโนคือความไม่คงตัวของอนุภาค โดยมักจะเกิดการรวมตัวเป็นอนุภาคที่ใหญ่ขึ้นและสูญเสียคุณสมบัติในระดับนาโน ทำให้การเตรียมอนุภาคโลหะนาโนที่มีความคงตัวกำลังเป็นสิ่งท้าทายอยู่ในปัจจุบัน โดยจากการศึกษาพบว่าสารที่สามารถช่วยเพิ่มความคงตัวให้กับอนุภาคโลหะนาโนมีหลายประเภท เช่น surfactants, dendrimers, biological templates, biomolecules และ polymers [7-11]

ในปัจจุบันการเจริญเติบโตของภาคอุตสาหกรรม ส่งผลให้สิ่งแวดล้อมถูกทำลายไปอย่างรวดเร็ว จึงทำให้กระบวนการต่างๆ ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ถูกพัฒนาไปในแนวทางที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ในการสังเคราะห์อนุภาคเงินนาโน (silver nanoparticles) ก็เช่นกัน กระบวนการดังกล่าวถูกพัฒนาโดยมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงมาสู่วิธีทางชีวภาพในการสังเคราะห์อนุภาคเหล่านั้น เช่น ใช้จุลินทรีย์ เอ็นไซม์ พืช หรือสารสกัดจากพืช ทดแทนการใช้สารเคมีที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งวิธีที่กำลังได้รับความสนใจอยู่ในขณะนี้ คือการใช้พืชหรือสารสกัดจากพืชในการสังเคราะห์อนุภาคเงินนาโน เนื่องจากวิธีนี้มีข้อได้เปรียบจากวิธีทางชีวภาพอื่นๆ เช่น ไม่ต้องมีกระบวนการที่ซับซ้อนยุ่งยากในการเพาะเลี้ยงเซลล์ สามารถทำการผลิตปริมาณมากๆ (large-scale nanoparticles synthesis) ได้ง่าย โดยในสารสกัดของพืชนั้นจะมีสารสำคัญซึ่งทำ