

การสังเคราะห์อนุภาคซิลิกาในระดับนาโนเมตรด้วยวิธีโซล-เจล  
Synthesis of Nanosilica by Sol-gel Method

ยศณรงค์ ศิริเมธาวงศ์<sup>1</sup>, พรพจน์ เจียงกองโค<sup>1</sup>, ปทุมพรรณ พรหมสินไชย<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาทันตกรรมบูรณะ มหาวิทยาลัยนเรศวร

<sup>2</sup>โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชนครไทย จังหวัดพิษณุโลก

Yosnarong Sirimethawong<sup>1</sup>, Pornpot Jiangkongkho<sup>1</sup>, Patumpun Promsinchai<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Restorative, Faculty of Dentistry, Naresuan University

<sup>2</sup>Nakornthai Crown Prince Hospital, Phitsanuloke

Received: 21 December, 2018

Revised: 4 November, 2019

Accepted: 11 November, 2019

**บทคัดย่อ**

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อสังเคราะห์ซิลิกาในระดับนาโนเมตร โดยใช้กระบวนการโซลเจล (sol-gel) โดยดูผลของเวลาและความเข้มข้นของแอมโมเนียต่อขนาดและระดับการกระจายตัวของซิลิกา นำเตตระเอทิลซิลิเกต (tetraalkyl silicate) 4 มิลลิลิตร ละลายในเอทานอล 50 มิลลิลิตร ด้วยเครื่องผสมที่กวนด้วยแม่เหล็กภายใต้อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 นาที จากนั้นเติมน้ำกลั่น 1 มิลลิลิตร เข้าไปในสารละลายภายใต้เครื่องผสมที่กวนด้วยแม่เหล็กเป็นเวลา 2 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาละลายตัวด้วยน้ำ จากนั้นเติมแอมโมเนียในสารละลาย ความเข้มข้น คือ 0.231 และ 0.458 โมลต่อลิตร โดยให้ปฏิกิริยาดำเนินต่อไป 1 4 และ 8 ชั่วโมง 1 2 3 4 5 7 9 และ 30 วัน วิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวของอนุภาคซิลิกาในระดับนาโนเมตรด้วย กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคและศักย์ซีต้า วิเคราะห์พื้นที่ผิวอนุภาคซิลิกาในระดับนาโนเมตรด้วย เครื่องวัดพื้นที่ผิว วิเคราะห์องค์ประกอบของอนุภาคซิลิกาในระดับนาโนเมตรด้วย เครื่องฟลูออเรสเซนส์ฟอรัม อินฟราเรดสเปคโตรมิเตอร์ ผลของการศึกษานี้พบว่า แอมโมเนียความเข้มข้น 0.231 โมลต่อลิตร ระยะเวลาของปฏิกิริยา 9 วัน สามารถสังเคราะห์อนุภาคซิลิกาในระดับนาโนเมตรได้ขนาดเฉลี่ย 36 นาโนเมตรและมีการกระจายตัวที่ดี

**คำสำคัญ:** นาโนซิลิกา โซล-เจล การสังเคราะห์

### **Abstract**

The objective of this study to synthesis of nanosilica using sol-gel method. The effect of ammonia concentration, time of reaction on size and dispersion were investigated. Tetra-alkyl silicate (TEOS) 4 mL was first dissolved in 50 mL of ethanol (ETH) under magnetic stirrer at room temperature for 10 minutes. Then, 1 mL of distilled water was dropped into the reaction media to hydrolysis of TEOS for 2 hours. After that, two different concentrations, 0.231 and 0.458 mol/L of ammonia solution, were put into the reaction mixture. The reaction was continued for 1h, 4h, 8h, 1d, 2d, 3d, 4d, 5d, 7d, 9d, and 30d. The dispersion of nanosilica was characterized for transmission electron micrograph (TEM), dynamic light scattering (DLS), zeta potential, specific surface area and fourier transform infrared spectrophotometry (FTIR). The result of this study showed that amount of ammonia 0.231 mol/L with the time of reaction at 9 days can create the homogeneous distribution of nanosilica particles with average size of 36 nm.

**Keywords:** nanosilica, sol-gel, synthesis