

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเตรียมสารประกอบ Hydroxyapatite (HAP) ด้วยกระบวนการ Sol-gel และศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา อุณหภูมิในการเผา อุณหภูมิในการอบแห้ง และอัตราการหยดของสารตั้งต้น ที่มีผลต่อคุณสมบัติของ HAP ในงานทางด้านการแพทย์ ในที่นี้คือ ความบริสุทธิ์ ขนาดของผลึก พื้นที่ผิวและขนาดของรูพรุน และความเป็นผลึก โดยการเตรียม HAP จากปฏิกิริยาเคมีระหว่างสารละลายแคลเซียมไนเตรตเตร-ไฮเดรต $[\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ และสารละลายไดแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟต $[(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4]$ ใช้อัตราส่วนเชิงโมลของ Ca/P เท่ากับ 1.67 และควบคุม pH ให้มีค่าเท่ากับ 10 จากผลการทดลองพบว่า ความบริสุทธิ์ของ HAP จะลดลง เมื่อเพิ่มอุณหภูมิในการเผาจาก 400°C เป็น 700°C และ HAP จะเปลี่ยนเฟสเป็นสารประกอบแคลเซียมฟอสเฟต $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$ เมื่อเผาที่อุณหภูมิ 900°C ส่วนขนาดของผลึกจะมีขนาดเล็กลง เมื่ออัตราการหยดสารตั้งต้นลดลงจากการเทผสมกันอย่างรวดเร็วเป็นอัตราการหยด 5 ml/min และ 1 ml/min, อุณหภูมิการเผาลดลงจาก 700°C เป็น 400°C และอุณหภูมิการทำปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นจาก 37°C เป็น 70°C เมื่ออุณหภูมิการอบแห้งเป็น 80°C ซึ่งขนาดผลึกของ HAP ที่สามารถเตรียมได้นั้น มีค่าระหว่าง 16.8 - 38.5 nm เมื่อวิเคราะห์ด้วย XRD สำหรับพื้นที่ผิวนั้นจะแปรผกผันกับขนาดของรูพรุน นั่นคือ เมื่อพื้นที่ผิวมีค่าเพิ่มขึ้น ขนาดของรูพรุนจะเล็กลง โดยพื้นที่ผิวจะเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิการทำปฏิกิริยาเพิ่มขึ้นจาก 37°C เป็น 70°C อุณหภูมิการเผาลดลงจาก 700°C เป็น 400°C และอุณหภูมิการอบแห้งลดลงจาก 80°C เป็น 40°C นอกจากนี้ความเป็นผลึกของอนุภาค HAP ที่เตรียมได้จะมีค่าเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิการเผาเพิ่มขึ้นจาก 400°C เป็น 700°C และรูปร่างของผลึกของ HAP ที่เตรียมได้เมื่อวิเคราะห์ด้วย TEM จะเป็นแบบ cylindrical และมีความยาวประมาณ 40 nm

The objective of this research was to study the preparation of Hydroxyapatite (HAP) powder by Sol-gel method and study the parameters affecting the properties of HAP such as reaction temperature, drying temperature, sintering temperature and dropping rate of precursors. The properties of HAP for medical and dental such as purity, crystallite size, surface area, pore size and crystallinity were studied. The HAP powders were prepared by the reaction between calcium-nitrate tetrahydrate and diammonium hydrogen phosphate solution at the Ca/P molar ratio of 1.67 and pH of 10. It was found that the purity of the HAP powders was decreased with an increase in sintering temperature from 400°C to 700°C and the HAP was transformed into calcium phosphate when the sintering temperature was 900°C. The XRD analysis showed that the crystallite sizes were varied in the range of 16.8-38.5 nm. The crystallite sizes were smaller with a decrease in the dropping rate of precursors from rapid pouring to 5 ml/min and 1 ml/min, a decrease in the sintering temperature from 700°C to 400°C and an increase in the reaction temperature from 37°C to 70°C at the drying temperature of 80°C. Moreover, the BET Surface area was inverse proportional with the pore size and the surface area were larger when the reaction temperatures were increased from 37°C to 70°C, the sintering temperatures were decreased from 700°C to 400°C and the drying temperatures were decreased from 80°C to 40°C. In addition the crystallinity of HAP was increased with an increase in the sintering temperature from 400°C to 700°C. TEM micrographs revealed the cylindrical shape of HAP with an average size of 40 nm.