

สมบัติของไฮดรอกซีแอปพาไทต์และลักษณะโครงสร้างจุลภาค มีความสัมพันธ์โดยตรงกับภาวะการซินเทอร์ ซึ่งงานวิจัยนี้สนใจศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้ง อุณหภูมิซินเทอร์ เวลาในการซินเทอร์ และบรรยากาศในระบบซินเทอร์ โดยทำการอัดไฮดรอกซีแอปพาไทต์ด้วยแรง 120 เมกกะปาสคาล แล้วซินเทอร์ในอากาศที่อุณหภูมิตั้งแต่  $1050^{\circ}\text{C}$  -  $1300^{\circ}\text{C}$  โดยปรับเปลี่ยนเวลายืนอุณหภูมิเป็น 1, 2, และ 4 ชั่วโมง และควบคุมห้องเตาเผาให้มีความชื้นสัมพัทธ์ 65-75% พบว่าที่อุณหภูมิ  $1250^{\circ}\text{C}$  เวลายืนอุณหภูมิ 2 ชั่วโมง ไฮดรอกซีแอปพาไทต์มีสมบัติต่างๆที่ดีที่สุด ได้แก่ ความหนาแน่นสัมพัทธ์สูงกว่า 97 เปอร์เซ็นต์ ความพรุนปรากฏน้อยกว่า 0.9 เปอร์เซ็นต์ ค่าความแข็งวิกเกอร์สูงสุดเท่ากับ 7.05 จิกกะปาสคาล และที่ภาวะการซินเทอร์นี้ไฮดรอกซีแอปพาไทต์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเฟสไปเป็นเบตาไครแคลเซียมฟอสเฟต แอลฟาไครแคลเซียมฟอสเฟต หรือเตตระแคลเซียมฟอสเฟต ทำให้ไม่จำเป็นต้องซินเทอร์ในบรรยากาศไอน้ำอิ่มตัวเพื่อช่วยลดการเกิด dehydroxylation อย่างไรก็ตาม เวลายืนอุณหภูมิที่นานพอ ในงานวิจัยนี้คือ 12 ชั่วโมง ไฮดรอกซีแอปพาไทต์มีการเปลี่ยนแปลงเฟสไปเป็นแอลฟาไครแคลเซียมฟอสเฟต นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงขนาดเกรนตลอดจนการเกิด grain growth มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิและเวลาในการซินเทอร์ ซึ่งอาศัยสมการ Arrhenius สามารถหาค่า activation energy ได้ นอกจากนี้การวิเคราะห์ sintering kinetics เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการเกิด grain growth กับเวลาในการซินเทอร์ ทำให้สามารถวางแผนกำหนดการซินเทอร์เพื่อให้ได้ไฮดรอกซีแอปพาไทต์ที่มีสมบัติและโครงสร้างจุลภาคตรงตามความต้องการในการนำไปใช้งาน

In the sintering of hydroxyapatite, the resulting microstructure and properties were influenced not only from the characteristics and impurities of the raw materials but also found to be dependent on the thermal history during the fabrication process. A commercially available hydroxyapatite powder was pressed at 120 MPa and sintered in air at temperature ranging from  $1050^{\circ}\text{C}$  to  $1300^{\circ}\text{C}$  with a dwell time of 1, 2 and 4 hours and the ambient relative humidity was 65-75%. The sintering condition was observed to be optimal at  $1250^{\circ}\text{C}$  for 2 hours where the material consisted of pure hydroxyapatite phase. The specimen exhibited greater than 97% of theoretical density while the apparent porosity was less than 0.9% with a Vickers hardness value of 7.05 GPa. Decomposition of Hydroxyapatite did not occur at this sintering condition, therefore sintering in saturated moisture atmosphere used for decreasing dehydroxylation was not necessary. Nevertheless, after sintering at this temperature for 12 hours, the formation of tricalciumphosphate was observed. The change in grain size was found to be dependent on the sintering temperature and dwell time. The Arrhenius relationship between average grain size and temperature could be calculated given a value of activation energy for each material. The sintering kinetics had been used to correlate between the grain size and sintering time. As a result, an appropriate sintering schedule for various applications can be designed.