ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ สมบัติของไฮดรอกซีอะพาไทต์ที่สังเคราะห์โดยวิธีตกตะกอนร่วม

ผู้เขียน นางสาวสุจิตตรา อินทอง

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ ดร.กอบวุฒิ รุจิจนากุล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ประสบความสำเร็จในการสังเคราะห์ผงไฮดรอกซีอะพาไทต์ (hydroxyapatite ;HA) โดยวิธีตกตะกอนร่วมกับเครื่องอัลตร้าโซนิก โดยใช้สารละลายแคลเซียมไนเตรต ($Ca(NO_3)_2 4H_2O$ 0.5 %M) และไดไฮโดรเจนแอมโมเนียมฟอตเฟต ($(NH_4)_2HPO_4$ 0.3 %M) เป็นสารตั้งต้น แล้วทำการศึกษาผลของค่า pH ที่มีต่อการเกิดเฟสและสัณฐานวิทยาของผง HA ที่ได้ โดยทำการปรับเปลี่ยนค่า pH ที่แตกต่างกันตั้งแต่ 4 ถึง 11 ในกระบวนการตกตะกอน ผงที่ได้จากการตกตะกอนถูกให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 900 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เพื่อตรวจสอบความเสถียรของรูปแบบของเฟสที่เกิดขึ้น เซรามิก HA ถูกเผาผนึกที่อุณหภูมิ 1200 °C และ 1300 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ผงที่ได้และตัวอย่างชิ้นงานที่ผ่านการเผาผนึกถูกนำมาตรวจสอบลักษณะเฉพาะด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น XRD, SEM, TEM, FT-IR, การทดสอบความแข็งแบบวิกเกอร์ส และตรวจสอบสมบัติทางชีวภาพ อีกทั้งยังได้ทำการตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ วัดความหนาแน่น ความพรุน การหดตัวเชิงเส้น สำหรับการวัดสมบัติทางชีวภาพนั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทดสอบโดยการแช่เซรามิก HA ในสารละลาย (stimulate body fluid ; SBF) ผลจาก XRD แสดงให้เห็นว่าผงที่ได้จากการเตรียมที่ค่า pH 5-11 มีลักษณะเฟสเป็น HA ที่สอดคล้องกับแฟ้มข้อมูล JCPDS No. 9-432 และผลที่ได้จากการวิเคราะห์ FT-IR ยังสามารถยืนยันผลเช่นเดียวกับ XRD ภาพ SEM และ TEM แสดงลักษณะของอนุภาค HA มีลักษณะเป็นแท่งรูปทรงคล้ายเข็มและรูปทรงแบบแผ่น โดยที่มีความกว้างประมาณ 9-15 nm และความยาวประมาณ 52-90 nm เซรามิก pH 9 มีทั้งค่าความหนาแน่นและค่าความแข็งที่สูงที่สุดทั้งคู่ ยิ่งไปกว่านั้นการทดสอบ SBF ที่ pH 7-9 พบชั้นของอะพาไทต์บนพื้นผิวมากกว่า pH อื่น จากข้อมูลที่ได้ในการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าชิ้นงานตัวอย่างที่ pH 9 มีสมบัติที่ดีเหมาะสมสำหรับการประยุกต์ใช้งานทางการแพทย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Properties of Hydroxyapatite Synthesized by Co-precipitation Methods

Author Ms. Suchittra Inthong

Degree Master of Science (Materials Science)

Thesis Advisor Prof. Dr. Gobwut Rujijanagul

ABSTRACT

In the present work, hydroxyapatite (HA) fine powders were successfully synthesized via a co-precipitation combined with ultrasonic process, where a solution of calcium nitrate ($Ca(NO_3)_2 4H_2O$ 0.5 %M) and dihydrogen ammonium phosphate ($(NH_4)_2HPO_4$ 0.3 %M) were used as reactants. Result of pH on the phase formation and morphology of HA powders were investigated. The pH was varied from 4 to 11 for the precipitation process. The precipitated powders were heat at 900 °C for 2 h to check the stability of phase formation. The HA ceramics were sintered at 1200 °C and 1300 °C for 2 h. The obtained powders and sintered samples were characterized by variety techniques such as XRD, SEM, TEM, FT-IR, hardness test, and bioactivity test. The physical properties such as density, porosity, linear shrinkage were also determined. For bioactivity testing, stimulate body fluid technique (SBF) was applied to test the ceramics. The XRD result showed that the obtained powder prepared at pH 5-11 exhibited HA phase which consistent with the data file JCPDF No. 9-432. FT-IR analysis result also confirmed

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

the XRD result. SEM and TEM figures showed that the HA particles exhibited needle-shape and plate shape where the HA particles were 9-15 nm width and 52-90 nm length. The pH 9 ceramics showed both highest density and hardness values. Further, the SBF test showed that the pH 7-9 had higher apatite layer on their ceramics surfaces. Based on the obtained data, the pH 9 sample presented good performance which appropriate for medical applications.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved