ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ สมบัติของไฮดรอกซีอะพาไทต์ที่เจือด้วยเซอร์โคเนียมออกไซด์

ผู้เขียน นางสาววินัสรา กันตะนา

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ศาสตราจารย์ ดร.กอบวุฒิ รุจิจนากุล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการเตรียมผงไฮดรอกซีอะพาไทต์ (hydroxyapatite;HA) จากแหล่งธรรมชาติซึ่งเตรียมจากกระดูกวัว โดยกระบวนการทางความร้อนที่เผาแคลไซน์อุณหภูมิ 800 ^{o}C เป็นเวลา 3 h. นำผงที่ได้ไปตรวจสอบความเสถียรของรูปแบบของเฟสที่เกิดขึ้นด้วยการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) และวิเคราะห์ทางสัณฐานวิทยาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM)จากนั้นนำผงไฮดรอกซีอะพาไทต์ที่ผ่านการเผาแคลไซน์และผงเซอร์โคเนียมไดออกไซด์ที่มีอนุภาคแบบนาโน (ZrO_2 nano) มาผสมกันในปริมาณ 0.0-3.0 vol % ZrO_2 nano วิธีปฏิกิริยาในสถานะของแข็ง(Solid-state reaction) โดยกำหนดเงื่อนไขในการเผาผนึกที่อุณหภูมิ 1300 1350 1400 และ 1450 ^{o}C เป็นเวลา 2 h. จากนั้นนำเซรามิกไฮดรอกซีอะพาไทต์ที่ผ่านการเผาผนึกถูกนำมาตรวจสอบลักษณะเฉพาะด้วยเทคนิคต่างๆ เช่น XRD, SEM ตรวจสอบสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ วัดความหนาแน่น ความพรุน การหดตัวเชิงเส้น และการตรวจสอบสมบัติทางกล ได้แก่ การทดสอบความแข็งแบบวิกเกอร์ส อีกทั้งยังได้ทำการตรวจสอบสมบัติทางชีวภาพ สำหรับการวัดสมบัติทางชีวภาพนั้นทดสอบโดย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การแช่เซรามิก HA ในสารละลาย SBF (stimulate body fluid;) ผลจาก XRD แสดงให้เห็นว่าผงไฮดรอกซีอะพาไทต์ ได้จากการเตรียมมีลักษณะเฟสเป็น HA, beta-tricalcium phosphate (β-TCP) and alpha-tricalcium phosphate (α-TCP) และพบว่าเซรามิกไฮดรอกซีอะพาไทต์ 0.2 vol % ZrO_2 nano มีค่าความแข็งที่สูงซึ่งสอดคล้องกับค่าความหนาแน่น จากข้อมูลที่ได้ในการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าเซรามิกไฮดรอกซีอะพาไทต์ 0.2 vol % ZrO_2 nano มีสมบัติที่ดีเหมาะสมสำหรับการประยุกต์ใช้งานทางการแพทย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Properties of Zirconium Oxide - doped Hydroxyapatite

Author Ms. Winatsara Kantana

Degree Master of Science (Materials Science)

Thesis Advisor Prof. Dr. Gobwut Rujijanagul

ABSTRACT

In the present work, effects of zirconium oxide (ZrO_2 nano) nanoparticles additive on the microstructure and physical properties of hydroxyapatite (HA) were investigated. The HA powder was derived from natural bovine bone by a sequence of thermal processes. Scanning electron microscopes (SEM), X-ray diffractometer (XRD) were used to characterize the obtained powder. SEM micrographs and XRD pattern of calcined bovine bone powder revealed that the obtained powder was HA, with highly agglomerated particle. The composites containing nanoparticles of ZrO_2 (0.0-3.0 vol %) were fabricated by a solid-state reaction mixed oxide method. The HA ceramics were sintered at 1300 1350 1400 and 1450 ^{o}C for 2 h. The obtained powders and sintered samples were characterized by variety techniques such as XRD, SEM, 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 employed for testing the ceramics. The XRD result showed that all samples have the trace of HA, beta-tricalcium phosphate (β-TCP) and alpha-tricalcium phosphate (α-TCP) phases while

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

the $x \geq 0.1$ samples also showed ZrO_2 phase. Amount of β-TCP and α-TCP tends to decrease with ZrO_2contant. The additive inhibited grain growth as a result in a decreasing in grain size. However, the x=0.2 sample exhibited higher hardness value which is in consistence with the density data. The results of this work indicate the good potential of the nano ZrO_2 doped HA ceramic for medical applications.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved