

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การประดิษฐ์เซรามิกชีวภาพของโครงเลี้ยงเซลล์ไฮดรอกซีอะพาไทต์แบบพรุนผสมกับเส้นใยแป้งมันสำปะหลังที่ได้จากการเตรียมด้วยเทคนิคอิเล็กโตรสปินนิง

ผู้เขียน

นางสาวพูนภัทรา สายวานิชย์

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วัสดุศาสตร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อ. ดร.สุขุม อิศเสงี่ยม

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการประดิษฐ์เซรามิกชีวภาพของโครงเลี้ยงเซลล์ไฮดรอกซีอะพาไทต์แบบพรุนผสมกับเส้นใยแป้งมันสำปะหลังที่ได้จากการเตรียมด้วยเทคนิคอิเล็กโตรสปินนิง ส่วนการสร้างเซรามิกพรุนนั้นจะใช้เทคนิควิธีการสร้างต้นแบบที่สลายตัวได้ โดยในการทดลองนี้ผงไฮดรอกซีอะพาไทต์สังเคราะห์ด้วยวิธีการตกตะกอนร่วมโดยใช้สารละลายแคลเซียมไนเตรตไฮเดรต และ ไดแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟต และทำการสังเคราะห์เส้นใยแป้งมันสำปะหลังด้วยเทคนิคอิเล็กโตรสปินนิง หลังจากนั้นนำผงไฮดรอกซีอะพาไทต์และเส้นใยแป้งมันสำปะหลังที่สังเคราะห์ได้มาทำการผสมกัน โดยให้อัตราส่วนเป็นตัวกลางในการบดผสมด้วยลูกบอล ในการทดลองนี้ได้จัดทำขึ้นทั้งหมดสี่อัตราส่วนคือ 90:10, 80:20, 70:30 และ 60:40 โมลเปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นนำผงที่ผสมได้ทั้งสี่อัตราส่วนมาทำการขึ้นรูปด้วยวิธีแบบกดอัดและนำไปทำให้เกิดการพองตัวและนำไปเข้าสู่กระบวนการดัดน้ำออกด้วยการใช้เครื่องปั๊มสุญญากาศให้ชิ้นงานมีความแห้งและนำไปเผาซินเตอร์ที่อุณหภูมิ 1200 องศาเซลเซียส โดยในงานวิจัยนี้ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างสัณฐานวิทยาและเฟสที่เกิดขึ้นโดยใช้เทคนิค SEM และ XRD ตามลำดับและนอกจากนี้ยังศึกษาถึงคุณสมบัติทางด้านกายภาพและคุณสมบัติเชิงกลได้แก่ ค่าความหนาแน่น การหดตัว ความพรุนตัว ความสามารถในการดูดซึมน้ำ และค่าความแข็ง และยังได้ทำการศึกษาถึงความเข้ากันได้ทางชีวภาพ โดยจากการศึกษาพบว่าโครงร่างเลี้ยงเซลล์เซรามิกพรุนไฮดรอกซีอะพาไทต์ที่ได้นั้น ค่าความ

หนาแน่นค่าการหดตัวความพูนค่าการดูดซับน้ำและค่าความแข็งขึ้นกับปริมาณของเส้นใยแป้งมันสำปะหลังที่ผสมลงไป อีกทั้งลักษณะ โครงสร้างภายในนั้นก็มีลักษณะแตกต่างกันโดยในเม็ดเซรามิกพูนที่มีปริมาณเส้นใยแป้งมันสำปะหลัง 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักนั้นลักษณะ โครงสร้างภายในมีรูพูนเกิดขึ้น โดยรูพูนมีลักษณะเชื่อมต่อกันเป็นแนวยาวและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ในด้านของความเข้ากันได้ทางชีวภาพนั้นได้นำเม็ดเซรามิกพูนไปทำการแช่ในเลือดเทียม เป็นเวลา 14 วันพบว่าเกิดขึ้นอะพาไทต์เกิดขึ้นบริเวณผิวหน้าและในบริเวณรูพูน โดยอะพาไทต์ที่เกิดขึ้นมีลักษณะรูปร่างกลมและเกิดการเกาะกลุ่ม

Thesis Title Bioceramic Fabrication of Porous Hydroxyapatite
Scaffolds Mixing with Natural Tapioca Starch Fiber
Prepared by Electrospinning Technique

Author Ms. Poonpatthra Saiwanich

Degree Master of Science (Materials Science)

Thesis Advisor Dr. Sukum Eitssayeam

ABSTRACT

In this research, the bioceramic fabrication of porous hydroxyapatite scaffold mixing with natural tapioca starch fiber prepared by electrospinning technique. The porous ceramic was prepared by sacrificial template method. In this work, hydroxyapatite powder has been synthesized from the calcium nitrate hydrated and diammonium hydrogen phosphate solution by co-precipitation method. Then, preparation of the tapioca starch fibers was performed using a modified electrospinning technique. After that, of the hydroxyapatite powder and tapioca starch fiber 90:10, 80:20, 70:30 and 60:40 mole percent respectively were mixed by ball milling technique. Then, the obtained powder was pressed into a disc shaped. The samples were sintered at 1200 °C. The microstructure, morphology and phase composition of the resulting powders were characterized by scanning electron microscope (SEM), analysis (XRD) and the ceramics were characterized in term of density, shrinkage, porosity, water absorption, hardness and bioactivity analysis. The results showed that the obtained powder was pure HAp phase. The density, shrinkage, porosity, hardness and water absorption of the samples were found to depend on the amount of tapioca starch fibers. In terms of morphology, it was found that are different in amount of tapioca starch fibers 40 % by weight is the pore formed by the interconnected porosity is linear and is in the same direction. In terms of biocompatibility of the biological of the ceramic beads immersed in the SBF for 14 days the apatite was formed on the surface and pores. The apatite formed with a spherical shape with some agglomeration.