

บทคัดย่อ

วัสดุเชิงประกอบระหว่างไฮดรอกซีแอปาทิตกับพอลิเอทิลีนกลูตาเรตสามารถเตรียมได้ด้วยปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบเปิดวงของสารประกอบวงโอลิโกเอทิลีนกลูตาเรตภายในรูปพรุนของก้อนไฮดรอกซีแอปาทิต โดยเริ่มต้นจากการแช่ก้อนไฮดรอกซีแอปาทิตในสารละลายผสมของสารประกอบวงโอลิโกเอทิลีนกลูตาเรตและตัวเร่งปฏิกิริยาไดบิวทิลทินออกไซด์ประมาณ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นจึงนำไปทำปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันที่อุณหภูมิ 200°C ภายใต้สภาวะสูญญากาศเป็นระยะเวลา 24 48 และ 72 ชั่วโมง พอลิเอทิลีนกลูตาเรตที่เกิดจากปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบเปิดวงในวัสดุเชิงประกอบมีลักษณะเป็นชั้นฟิล์มบางปกคลุมบนพื้นผิวเกรนของผลึกไฮดรอกซีแอปาทิต ปริมาณพอลิเอทิลีนกลูตาเรตในก้อนวัสดุเชิงประกอบมีค่าลดลงเมื่อระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบเปิดวงเพิ่มขึ้น ซึ่งมีค่าในช่วงประมาณ 13 – 16 % โดยน้ำหนัก ค่าน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยโดยน้ำหนักของพอลิเอทิลีนกลูตาเรตในก้อนวัสดุเชิงประกอบวิเคราะห์ด้วยเจลเพอมีเอชันโครมาโทกราฟีมีค่าอยู่ในช่วง 4,300 – 6,800 กรัม/โมล ค่าความแข็งแรงกดมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 3 MPa ของก้อนไฮดรอกซีแอปาทิตที่มีรูปพรุนเป็น 11 – 15 MPa ของก้อนวัสดุเชิงประกอบทั้งนี้ขึ้นกับปริมาณของพอลิเอทิลีนกลูตาเรตในก้อนวัสดุเชิงประกอบ การทดสอบสมบัติความว่องไวทางชีวภาพทำได้โดยการแช่วัสดุเชิงประกอบในสารละลายจำลองคล้ายของเหลวในร่างกายที่อุณหภูมิ 36.5°C เป็นระยะเวลา 7 – 28 วัน หลังจากการแช่ในระบบจำลองเป็นระยะเวลานานพบว่าการก่อกำเนิดของชั้นผลึกที่มีลักษณะเกรนทรงกลมปกคลุมบนพื้นผิวของวัสดุเชิงประกอบ ชั้นผลึกดังกล่าวประกอบด้วยผลึกขนาดนาโนของไฮดรอกซีแอปาทิตที่ก่อกำเนิดจากสารละลายจำลองคล้ายของเหลวในร่างกาย การก่อกำเนิดของผลึกลักษณะดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าวัสดุเชิงประกอบที่เตรียมได้เป็นวัสดุที่มีความว่องไวทางชีวภาพ

ABSTRACT

Hydroxyapatite/poly(ethylene glutarate) (HAp/PEG) biomaterial composites were prepared by ring-opening polymerization (ROP) of cyclic oligo(ethylene glutarate) (C-PEG) in porous HAp scaffolds. The HAp/C-PEG pre-composites were prepared by immersing the porous HAp scaffolds in the mixture solution of C-PEG and dibutyl tin oxide catalyst overnight and polymerizing at 200°C for 24, 48 and 72 hours under vacuum. PEG in the composites was present as a thin layer coating on the HAp grains and was evenly distributed throughout the samples. The PEG content was about 13 – 16 wt% and decreased with increasing of polymerization time. Its molecular weight ($\overline{M}_w$, weight average) measured by gel permeation chromatography was in a range of 4,300 – 6,800 g/mol. Compressive strength of the HAp/PEG composites was significantly increased from 3 MPa of the porous HAp scaffold to 11 – 15 MPa depending on the PEG content in the composites. *In vitro* bioactivity of the HAp/PEG composites was studied by soaking in simulated body fluid (SBF) at 36.5°C for 7 – 28 days. After prolonged soaking, the HAp nanocrystals precipitated from the SBF solution and formed as a layer of globular aggregates, coated on the composite surfaces. This result suggested that the HAp/PEG composite was a bioactive material.