

งานวิจัยนี้เป็นการสังเคราะห์และศึกษาสมบัติเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบระหว่างไฮดรอกซีแอพาไทต์กับพอลิเอทิลีนกลูตาเรต โดยทำการสังเคราะห์ไฮดรอกซีแอพาไทต์ด้วยเทคนิคการตกตะกอนร่วมระหว่างแคลเซียมไฮดรอกไซด์กับกรดฟอสฟอริกในสภาวะที่เป็นเบสสูง จากนั้นนำมาขึ้นรูปเป็นชิ้นงานที่มีรูพรุน ทำการสังเคราะห์สารประกอบวงโอลิโกเอทิลีนกลูตาเรตสังเคราะห์ขึ้นด้วยปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบปิดวง และทำการเตรียมวัสดุเชิงประกอบ โดยการแช่ชิ้นงานไฮดรอกซีแอพาไทต์ในสารละลายของสารประกอบวงโอลิโกเอทิลีนกลูตาเรต และนำมาทำปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบเปิดวงที่สภาวะอุณหภูมิและระยะเวลาในช่วง  $180 - 220^{\circ}\text{C}$  และ  $24 - 72$  ชั่วโมง ตามลำดับ พบว่าน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยโดยน้ำหนักของพอลิเอทิลีนกลูตาเรตในวัสดุเชิงประกอบอยู่ในช่วง  $2,700 - 6,920$  กรัมต่อโมล ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอุณหภูมิและเวลาในการทำปฏิกิริยา และมีค่าการกระจายตัวของน้ำหนักโมเลกุลอยู่ในช่วง  $1.3 - 2.3$  ปริมาณของพอลิเอทิลีนกลูตาเรตในวัสดุเชิงประกอบที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค TGA อยู่ในช่วง  $11 - 18\%$  โดยน้ำหนัก ค่าความแข็งแรงกดของวัสดุเชิงประกอบอยู่ในช่วง  $5 - 20$  MPa ซึ่งมีค่าแปรผันโดยตรงกับปริมาณพอลิเอทิลีนกลูตาเรตในวัสดุเชิงประกอบ การทดสอบสมบัติความว่องไวทางชีวภาพโดยการแช่วัสดุเชิงประกอบในสารละลายจำลองคล้ายของเหลวในร่างกาย (SBF) ภายใต้การควบคุมอัตราการไหลของสารละลายที่  $130$  มิลลิลิตรต่อวัน เป็นเวลา  $7 - 28$  วัน จากการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยเทคนิค SEM-EDS พบว่าปริมาณธาตุบนพื้นผิววัสดุเชิงประกอบเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยอัตราส่วนโดยโมลของ  $\text{C}:\text{Ca}$  มีค่าลดลง เนื่องจากการสลายตัวของพอลิเอทิลีนกลูตาเรตในขณะที่อัตราส่วนโดยโมลของ  $\text{Ca}:\text{P}$  มีค่าเพิ่มขึ้น และมีค่าใกล้เคียงกับอัตราส่วนโดยโมล  $\text{Ca}:\text{P}$  ของ HAp บริสุทธิ์ ซึ่งแสดงถึงการก่อตัวของผลึก HAp จากสารละลาย SBF บนพื้นผิวของวัสดุเชิงประกอบ

## ABSTRACT

172560

This thesis was aimed to synthesize and study their mechanical properties. Hydroxyapatite powder (HAp) was synthesized by co-precipitation of calcium hydroxide and phosphoric acid under highly basic solution and then shaped to the porous blocks. Cyclic-oligo (ethylene glutarate) (C-PEG) was synthesized by cyclodepolymerization technique. HAp/PEG composites were prepared by soaking the porous HAp blocks in the C-PEG solution, and then performing *in-situ* ring-opening polymerization (ROP) of C-PEG within the porous HAp blocks at various reaction temperatures and times, in the range of 180 - 220°C and 24 - 72 hours, respectively. The weight average molecular weight of PEG in HAp/PEG composites was in the range of 2,700 - 6,920 g/mol which increases with reaction temperatures and times. The molecular weight distribution was in the range of 1.3 - 2.3. The composition of PEG in HAp/PEG composites characterized by thermogravimetric analysis (TGA) was in the range of 11 - 18% by weight. The compressive strength of the composites was in the range of 5 - 20 MPa depending on the content of PEG in the composites. Bioactivity of HAp/PEG composites was studied by soaking the composites in simulated body fluid (SBF) with a flow rate of 130 ml/day for 7 - 28 days. The composition of HAp/PEG composites surface was characterized by Scanning Electron Microscopic-Electron Diffraction Spectroscopic (SEM-EDS). The results showed that the C:Ca ratio was decreased due to the degradation of PEG, while the Ca:P ratio was increased and reached to its value of virgin HAp. This indicated the formation of crystalline HAp from the SBF solution on the surfaces of HAp/PEG composites.