T 149994

งานวิจัยนี้เป็นการสังเคราะห์สารไฮดรอกซีแอปาไทต์ด้วยวิธีการตกตะกอนร่วม โดยศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีและอัตราส่วนโมลของแคลเซียมต่อฟอสฟอรัส (Ca/P) ที่ได้ สารตั้งต้นที่ใช้ได้แก่ แคลเซียมไนเตรทเตตระไฮเดรต ($Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$) เข้มข้น 0.5 โมล/ลิตร ฟอสฟอรัสเพนท็อกไซด์ (P_2O_5) หรือกรดฟอสฟอริก (H_3PO_4) เข้มข้น 0.3 โมล/ลิตร สารละลายตั้งต้นจะเกิดการตกตะกอนที่ pH 6, 7, 8, 9, 11 และ 12 โดยการเติมสารละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ (30% NH_4OH) สารแขวนลอยของตะกอนจะถูกตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 30 และ 60 นาที เพื่อให้เกิดการตกตะกอนโดยสมบูรณ์ สารที่สังเคราะห์จากแคลเซียมไนเตรทเตตระไฮเดรตและกรดฟอสฟอริก ซึ่งตกตะกอนที่ pH 9 และเวลาที่ใช้ในการตกตะกอนเป็น 60 นาที มีอัตราส่วนโมลของ Ca/P เท่ากับ 1.15 ซึ่งเข้าใกล้ค่าทางทฤษฎีของไฮดรอกซีแอปาไทต์ที่มีอัตราส่วนโมลของ Ca/P เท่ากับ 1.67 นอกจากนี้สารที่ได้มีวัฏภาคองค์ประกอบหลักเป็นไฮดรอกซีแอปาไทต์ เมื่อนำไปแคลไซน์ที่ 1000 และ 1100°C วัฏภาคองค์ประกอบหลักจะเปลี่ยนเป็นไตรแคลเซียมฟอสเฟต (Tricalium Phosphate; TCP) เนื่องจากโมเลกุลของน้ำสลายออกไปจากโครงสร้างของไฮดรอกซีแอปาไทต์ ส่วนสารที่สังเคราะห์จากแคลเซียมไนเตรทเตตระไฮเดรตและฟอสฟอรัสเพนท็อกไซด์ ซึ่งตกตะกอนที่ pH 7 และเวลาที่ใช้ในการตกตะกอนเป็น 30 นาที จะมีอัตราส่วนโมลของ Ca/P น้อยที่สุดคือ 0.55 และมีวัฏภาคองค์ประกอบหลักเป็นไดแคลเซียมฟอสเฟต (Dicalcium Phosphate; DCP) ซึ่งเมื่อนำไปแคลไซน์ที่อุณหภูมิ 800 และ 950°C จะพบวัฏภาคที่เป็นผลึกของไฮดรอกซีแอปาไทต์เกิดขึ้นแต่วัฏภาคองค์ประกอบหลักยังคงเป็นไดแคลเซียมฟอสเฟต หลังจากนำสารที่สังเคราะห์ได้ไปทดสอบสมบัติความว่องไวทางชีวภาพโดยการแช่ในสารละลาย Simulated Body Fluid (SBF) พบว่ามีไฮดรอกซีแอปาไทต์เกิดขึ้นที่พื้นผิวของสารตัวอย่างทุกชนิด แสดงว่าสารที่สังเคราะห์ได้มีความว่องไวทางชีวภาพ

Abstract

TE 149994

This research involved a synthesis of hydroxyapatite by coprecipitation method. Factors affected on chemical composition and molar ratio of calcium per phosphorus (Ca/P) were investigated. Starting materials were 0.5 mol/l calcium nitrate tetrahydrate ($Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$) and 0.3 mol/l phosphorus pentoxide (P_2O_5) or 0.3 mol/l phosphoric acid (H_3PO_4). The starting solutions were precipitated at pH 6, 7, 8, 9, 11 and 12 by adding 30% ammonium hydroxide (NH_4OH). Suspensions of the precipitates were aging for 30 and 60 min in order to completely precipitate. The sample synthesized from calcium nitate tetrahydrate and phosphoric acid, precipitated at pH 9 and aged for 60 min, had a molar Ca/P ratio of 1.15 which was close to the theoretical value of hydroxyapatite (Ca/P = 1.67). In addition, a main constitute phase in this sample was hydroxyapatite. After calcination at 1000 and 1100°C, the main constitute phase changed to tricalcium phosphate (TCP) because of the decomposition of water from hydroxyaptite. The sample synthesized from calcium nitrate tetrahydrate and phosphorus pentoxide, precipitated at pH 7 and aged for 30 min, had the lowest molar Ca/P ratio of 0.55. The main constitute phase in this sample was dicalcium phosphate (DCP). The crystalline phase of hydroxyapatite was obtained after calcination at 800 and 950 °C but main constitute phase was still dicalciumphosphate. Bioactivity of the synthesized samples was studied by soaking in simulated body fluid (SBF). The formation of hydroxyapatite was observed on the surfaces of all samples, indicating that the synthesized samples were bioactive materials.