บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการสังเคราะห์ไฮดรอกซีอะพาไทต์ด้วยกระบวนการไฮโดรเทอร์มัลจากสารตั้งต้น โมโนแคลเซียมฟอสเฟตโมโนไฮเดรต (MCPM) ไดแคลเซียมฟอสเฟตแอนไฮดรัส (DCPA) ไดแคลเซียมฟอสเฟตไดไฮเดรต (DCPD) ซึ่งสกัดจากผลพลอยได้ของอุตสาหกรรมกระดูกกับ Ca^{2+} จากสารเคมี $Ca(OH)_2$ และจากปะการัง ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1. สังเคราะห์ผงไฮดรอกซีอะพาไทต์ด้วยปฏิกิริยาระหว่างสารตั้งต้น DCPA หรือ DCPD กับ $Ca(OH)_2$ ด้วยอัตราส่วน Ca/P 1.5 และ 1.67 โดยโมล ที่อุณหภูมิ 160-200 °C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง DCPD เกิดปฏิกิริยาดีไฮเดรชันกลายเป็น แผ่น DCPA ซึ่งทำปฏิกิริยาต่อกับ $Ca(OH)_2$ ได้เป็นเข็มไฮดรอกซีอะพาไทต์บนแผ่น DCPA

2. ไฮดรอกซีอะพาไทต์บนผิวปะการัง

2.1 ไฮดรอกซีอะพาไทต์บนผิวปะการังสังเคราะห์ด้วยปฏิกิริยาระหว่าง $(NH_4)_2HPO_4$ และปะการังสกุล Porites โครงสร้างปะการังยังคงสภาพเดิมภายหลังผ่านกระบวนการไฮโดรเทอร์มัล อะราโกไนต์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยอัตราส่วน Ca/P 1.67 โดยโมล อย่างไรก็ตามในกรณีอัตราส่วน Ca/P 0.14 โดยโมล ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือ β-TCP ไฮดรอกซีอะพาไทต์ และอะราโกไนต์ตามลำดับ

2.2 ปฏิกิริยาระหว่าง MCPM หรือสารละลาย DCPA กับปะการังสกุล Porites (อัตราส่วน Ca/P 1.14 โดยโมล) และตามด้วยการเติม $Ca(OH)_2$ ปฏิกิริยาแรกคือการเกิด DCPA และปฏิกิริยาที่สองคือการเกิดไฮดรอกซีอะพาไทต์ โครงสร้างปะการังยังคงสภาพเดิมภายหลังผ่านกระบวนการไฮโดรเทอร์มัลที่อุณหภูมิ 200 °C เป็นเวลา 4 และ 7 ชั่วโมง ผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่อุณหภูมิ 200 °C เป็นเวลา 7 ชั่วโมง คือ DCPA อะราโกไนต์ และ ไฮดรอกซีอะพาไทต์ ตามลำดับ

เมื่อผ่านกระบวนการไฮโดรเทอร์มัลอีกครั้ง ได้ผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์มีขนาดประมาณ 0.1-2 μm บนแผ่น DCPA และวิสเกอร์ DCPA ที่อุณหภูมิ 200°C เป็นเวลา 4 และ 7 ชั่วโมง ในกรณีปฏิกิริยา 7 ชั่วโมง พบแคลไซต์ซึ่งเกิดจากการรวมกันของ CO_2 และ Ca^{2+} ในสารละลายไฮโดรเทอร์มัล

3. ภาวะที่เหมาะสมในการสังเคราะห์ไฮดรอกซีอะพาไทต์บนผิวปะการัง คือใช้ MCPM เป็นสารตั้งต้น ภายใต้สภาวะไฮโดรเทอร์มัลที่อุณหภูมิ 200 °C เป็นเวลา 7 ชั่วโมง เนื่องจากได้ไฮดรอกซีอะพาไทต์มีความเป็นผลึกสูง และปริมาณมาก

งานวิจัยต่อเนื่องที่น่าสนใจ

1. ศึกษาสมบัติผลึกไฮดรอกซีอะพาไทต์ และความเป็นไปได้ในการผลิตเป็นสารเคมีที่มีความบริสุทธิ์สูง

2. ศึกษาสมบัติเชิงกลของปะการังที่ผ่านการเปลี่ยนเป็นไฮดรอกซีอะพาไทต์

3. ศึกษาชิ้นงานในหลอดทดลอง (in vitro) หรือ ในสิ่งมีชีวิต (in vivo)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย