

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

1. การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติของถ่านกัมมันต์ พบว่า

- การกระตุ้นโดยใช้กรดฟอสฟอริก ปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติของถ่าน ได้แก่ อัตราส่วนจีลีสต่อกรด อุณหภูมิ และเวลาในการกระตุ้น ปัจจัยทั้งสามตัวมีแนวโน้มต่อคุณสมบัติของถ่านกัมมันต์ในแบบเดียวกัน คือส่งผลให้คุณสมบัติของถ่านกัมมันต์ดีขึ้นเมื่อค่าของปัจจัยแต่ละตัวสูงขึ้น จนถึงค่าสูงสุดค่าหนึ่ง หลังจากนั้นการเพิ่มค่าของปัจจัยแต่ละตัวสูงกว่าค่านี้จะทำให้คุณสมบัติต่างๆมีค่าลดลง

- การกระตุ้นโดยใช้ไอน้ำปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติของถ่าน ได้แก่ เวลาในการคาร์บอนไนซ์ อุณหภูมิ และเวลาในการกระตุ้น ปัจจัยทั้งสามตัวมีแนวโน้มต่อคุณสมบัติของถ่านกัมมันต์ในแบบเดียวกับกรณีการกระตุ้นด้วยกรดฟอสฟอริก คือส่งผลให้คุณสมบัติของถ่านกัมมันต์ดีขึ้นเมื่อค่าของปัจจัยแต่ละตัวสูงขึ้น จนถึงค่าสูงสุดค่าหนึ่ง หลังจากนั้นการเพิ่มค่าของปัจจัยแต่ละตัวสูงกว่าค่านี้จะทำให้คุณสมบัติต่างๆมีค่าลดลง

2. การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตถ่านกัมมันต์โดยใช้กรดฟอสฟอริกเป็นตัวกระตุ้นพบว่า สภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตถ่านกัมมันต์มีดังต่อไปนี้

สภาวะที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลอง

- อัตราส่วนจีลีสต่อกรดเป็น 1:1.5 อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เวลา 68 นาที สามารถผลิตถ่านกัมมันต์ได้พื้นที่ผิว  $1331.82 \text{ m}^2/\text{g}$  ค่าการดูดซับไอโอดีน  $580.32 \text{ mg/g}$  ร้อยละผลได้เท่ากับ 52.29

สภาวะที่เหมาะสมที่ได้จากแบบจำลอง

- สภาวะที่ให้ค่าพื้นที่ผิวสูงสุดเท่ากับ  $1271.19 \text{ m}^2/\text{g}$  คืออัตราส่วนจีลีสต่อกรดเป็น 1:1.6 อุณหภูมิในการเผาที่ 552 องศาเซลเซียส เวลา 73 นาที

3. การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตถ่านกัมมันต์โดยใช้ไอน้ำเป็นตัวกระตุ้นพบว่า สภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตถ่านกัมมันต์มีดังต่อไปนี้

สภาวะที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลอง

- เวลาในการคาร์บอนไนซ์ 45 นาที อุณหภูมิ 650 องศาเซลเซียส เวลาในการกระตุ้น 68 นาที สามารถผลิตถ่านกัมมันต์ได้พื้นที่ผิว 978.03 m<sup>2</sup>/g ค่าการดูดซับไอโอดีน 645.73 mg/g ร้อยละผลได้เท่ากับ 44.88

สภาวะที่เหมาะสมที่ได้จากแบบจำลอง

- สภาวะที่ให้ค่าพื้นที่ผิวสูงสุดเท่ากับ 946.11 m<sup>2</sup>/g คือเวลาในการคาร์บอนไนซ์ 46 นาที อุณหภูมิในการเผาที่ 667 องศาเซลเซียส เวลา 68 นาที

4. เมื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติของถ่านกัมมันต์ที่ได้จากการกระตุ้นทั้ง 2 วิธี พบว่าถ่านกัมมันต์ที่ได้จากการกระตุ้นด้วยกรดฟอสฟอริก ให้ค่าพื้นที่ผิวสูงกว่าถ่านกัมมันต์ที่ได้จากการกระตุ้นด้วยไอน้ำ ซึ่งพื้นที่ผิวเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของถ่านกัมมันต์ถึงแม้ว่าผลได้จะเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ แต่ในการผลิตถ่านกัมมันต์ส่วนใหญ่จะเน้นผลเชิงคุณภาพมากกว่า ดังนั้นสภาวะที่เหมาะสมที่ได้จากการทดลองถึงแม้จะได้ค่าร้อยละผลได้ที่ไม่สูงมากนักแต่ก็เป็นสภาวะที่ให้ค่าพื้นที่ผิวสูง และในส่วนของค่าใช้จ่าย พบว่าถ่านกัมมันต์ที่กระตุ้นด้วยไอน้ำจะมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าถ่านกัมมันต์ที่กระตุ้นด้วยกรดฟอสฟอริก แต่ในส่วนของพลังงานถ่านกัมมันต์ที่กระตุ้นด้วยไอน้ำจะใช้พลังงานมากกว่าที่กระตุ้นด้วยกรดฟอสฟอริก ดังนั้นการเลือกกรรมวิธีในการผลิตจึงขึ้นอยู่กับการนำถ่านกัมมันต์ไปใช้งาน

### ข้อเสนอแนะ

ในการผลิตถ่านกัมมันต์โดยการกระตุ้นด้วยสารเคมี ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยใช้ความดันเข้าร่วมในขั้นตอนการแช่สารเคมี เพื่อศึกษาว่าความดันมีส่วนทำให้สารเคมีสามารถแทรกซึมเข้าสู่วัสดุดิบได้ดีขึ้นหรือไม่ และในส่วนของกระบวนการกระตุ้นทางกายภาพโดยใช้ไอน้ำ ถ้าใช้เป็นแก๊สหุงต้มในการผลิตไอน้ำจะช่วยทำให้ประหยัดพลังงานมากกว่าใช้ไฟฟ้า