

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วัสดุและอุปกรณ์

1 วัสดุที่ใช้ในการผลิตถ่านอัดแท่ง

- 1.1 ถ่านไม้เงาะ ปริมาณ 12.0 กิโลกรัม
- 1.2 ถ่านไม้มั่งคุด ปริมาณ 12.0 กิโลกรัม
- 1.3 แป้งมันสำปะหลัง ปริมาณ 2.00 กิโลกรัม
- 1.4 น้ำสะอาด ปริมาณ 16.0 ลิตร
- 1.5 ผงคาร์บอนแบล็ค ปริมาณ 180 กรัม

2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตและวิเคราะห์ข้อมูล

- | | |
|---|-----------|
| 2.1 เครื่องอัดแท่ง | 1 เครื่อง |
| 2.2 เครื่องบดและผสมเอนกประสงค์ | 1 เครื่อง |
| 2.3 เตาอังโล่ | 1 เตา |
| 2.4 เครื่องชั่งดิจิตอล OHAUS Portable Balance | 1 เครื่อง |
| 2.5 ตู้อบความร้อน D 06062 Model 600 | 1 เครื่อง |
| 2.6 เครื่องวิเคราะห์พลังงานความร้อน ika C2000 | 1 เครื่อง |

การดำเนินการวิจัย

1 ขั้นตอนการผลิตถ่านกึ่งไม้เงาะและไม้มั่งคุดอัดแท่ง

- 1 นำถ่านไม้เงาะหรือไม้มั่งคุดปริมาณ 3.00 กิโลกรัมมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด
- 2 นำถ่านไม้ที่บดละเอียด แป้งมันสำปะหลังปริมาณ 250 กรัมและน้ำสะอาด 2.00 ลิตร มาผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยเครื่องผสมเอนกประสงค์
- 3 นำส่วนผสมจากข้อ 2 มาอัดเป็นแท่งด้วยเครื่องอัดแท่ง เพื่อให้ได้ถ่านอัดแท่งหกเหลี่ยม ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 25.0 มิลลิเมตรและยาว 115 มิลลิเมตร
- 4 นำแท่งถ่านอัดแท่งไปตากแดด เป็นเวลา 4 วันเพื่อให้แห้งและพร้อมใช้งาน
- 5 ตรวจสอบคุณภาพและคุณสมบัติของถ่านกึ่งไม้เงาะและไม้มั่งคุดอัดแท่งที่ผลิตขึ้น

2 ขั้นตอนการผลิตถ่านไม้เงาะและไม้มังคุดอัดแท่งผสมคาร์บอนแบล็ค

- 1 นำถ่านไม้เงาะหรือไม้มังคุดปริมาณ 3.00 กิโลกรัมมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบด
- 2 นำถ่านไม้ที่บดละเอียด แป้งมันสำปะหลัง 250 กรัม น้ำสะอาดปริมาณ 2.00 ลิตร และปริมาณคาร์บอนแบล็คปริมาณ 20, 30 หรือ 40 กรัมตามลำดับ (ตามเงื่อนไข) รวมกันในเครื่องผสม เอนกประสงค์แล้วผสมส่วนผสมด้วยเครื่องผสมเอนกประสงค์จนได้เนื้อเดียวกัน
- 3 นำส่วนผสมในข้อ 2 มาอัดเป็นแท่งด้วยเครื่องอัดแท่ง เพื่อให้ได้ถ่านอัดแท่งหกเหลี่ยมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 25.0 มิลลิเมตรและยาว 115 มิลลิเมตร
- 4 นำแท่งถ่านไปตากแดดเป็นเวลา 4 วันเพื่อให้แห้งและพร้อมใช้งาน
- 5 ตรวจสอบคุณภาพและคุณสมบัติของถ่านกึ่งไม้เงาะและไม้มังคุดอัดแท่งที่ผลิตขึ้น

การวิเคราะห์สมบัติด้านเชื้อเพลิง

1 การวิเคราะห์ปริมาณค่าความร้อน

การวิเคราะห์ค่าความร้อนของถ่านอัดแท่งตามมาตรฐาน ASTM 5865 ด้วยเครื่องบอมบ์แคลอรีมิเตอร์ยี่ห้อ ika รุ่น C2000 มีขั้นตอนดังนี้:

- 1 นำปลายลวดทั้งสองข้างผูกเข้ากับแท่งเหล็กของฝาบอมบ์ แล้วใส่ตัวอย่างผงถ่านปริมาณ 1.0 กรัมลงในถ้วยที่ใส่ตัวอย่าง วางถ้วยที่มีตัวอย่างผงถ่านบนปลายแท่งเหล็กของฝาบอมบ์
- 2 เตรียมบอมบ์และน้ำ โดยเติมน้ำกลั่นปริมาณ 1.0 มิลลิลิตรลงในบอมบ์ ปิดฝาบอมบ์เพื่อนำไปอัดด้วยออกซิเจนให้มีความดัน 30 บรรยากาศ
- 3 ใส่น้ำกลั่นอุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียสจำนวน 2.0 ลิตรลงในถังบอมบ์ และต่อลวดเข้ากับบอมบ์แล้วปิดฝาของถังบอมบ์ให้แน่นสนิท เปิดสวิตช์เครื่องเพื่อทำการควบคุมอุณหภูมิของน้ำในถังบอมบ์และน้ำที่อยู่ในตัวแจ๊คเก็ตให้มีอุณหภูมิใกล้เคียงกัน
- 4 เริ่มกระบวนการวิเคราะห์โดย กดปุ่มสตาร์ทเพื่อเริ่มกระบวนการวิเคราะห์ปริมาณค่าความร้อน โดยบันทึกค่าอุณหภูมิก่อนและค่าอุณหภูมิหลังกดปุ่มสตาร์ท
- 5 นำบอมบ์ออกมาจากแจ๊คเก็ต และการวัดความยาวของลวดที่เหลือจากการเผาไหม้ มาวัดความยาว บันทึกค่าความยาวของลวด แล้วใส่ค่าความยาวของลวดที่วัดได้ในเครื่องบอมบ์เพื่อคำนวณค่าความร้อน.
6. สรุปค่าความร้อนของถ่านอัดแท่งตามมาตรฐาน ASTM 5865 และบันทึกผลการวิเคราะห์ในรายงาน.

2 การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นของถ่านอัดแท่งด้วยเตาอบ มีขั้นตอนดังนี้

- 1 ชั่งน้ำหนักถ่านตัวอย่างก่อนอบ โดยบันทึกน้ำหนัก เป็น w_1
- 2 เปิดเครื่องเตาอบและตั้งอุณหภูมิของเตาอบให้มีค่า 105 องศาเซลเซียส รอจนกว่าอุณหภูมิของเตาอบจะคงที่
- 3 เมื่ออุณหภูมิของเตาอบคงที่แล้วนำถ่านตัวอย่างที่เตรียมไว้ใส่ในเตาอบ เป็นเวลา 3.0 ชั่วโมง หลังจากทำให้เย็นในโถดูดความชื้น เป็นเวลา 20 นาที แล้วนำไปชั่งน้ำหนักและบันทึกน้ำหนักเป็น w_2
- 4 คำนวณหาค่าร้อยละปริมาณความชื้น

$$\%M = \frac{w_1 - w_2}{w_1} \times 100\%$$

เมื่อ $\%M$ คือ ค่าร้อยละปริมาณความชื้น
 w_1 คือ น้ำหนักถ่านตัวอย่างก่อนอบ
 w_2 คือ น้ำหนักถ่านตัวอย่างหลังอบ

3 การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า

การวิเคราะห์ปริมาณเถ้าของถ่านอัดแท่ง มีขั้นตอนดังนี้

- 1 ชั่งน้ำหนักถ่านตัวอย่างโดยนำถ่านตัวอย่างไปชั่งน้ำหนักและบันทึกน้ำหนัก w
- 2 เผาถ่านตัวอย่างด้วยการนำถ่านตัวอย่างที่ผ่านการเผาจนกลายเป็นเถ้าไปชั่งน้ำหนัก แล้วบันทึกน้ำหนัก w_{sc}
- 3 คำนวณหาค่าร้อยละปริมาณเถ้า

$$\%Ash = \frac{w_{sc}}{w} \times 100\%$$

เมื่อ $\%Ash$ คือ ค่าร้อยละปริมาณเถ้า
 w คือ น้ำหนักถ่านตัวอย่างก่อนเผา.
 w_{sc} คือ น้ำหนักถ่านตัวอย่างที่ผ่านการเผา