



สรุปผลการทดลอง และ ข้อเสนอแนะ

การผลิตก๊าซเชื้อเพลิงในระบบพลูอิโดร์เบด เป็นเทคนิคหนึ่งที่ยิยมใช้ในการแปรรูปเชื้อเพลิงแข็งให้เป็นก๊าซเชื้อเพลิง สำหรับประเทศไทยมีการศึกษาเทคนิคนี้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะ 6 ปีที่ผ่านมา แต่ส่วนใหญ่เป็นการวิจัยหาสภาวะในการผลิตก๊าซเพื่อนำไปใช้งานจริง ส่วนการอธิบายถึงกลไกภายในเตาผลิตก๊าซโดยผลการทดลองที่ได้จริง ๆ กลับมีน้อยมาก งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษารูปแบบจำลองภายในเตาผลิตก๊าซนี้ ซึ่งเป็นการศึกษาถึงการแบ่งแยกไซนออกซิเดชันและรีดักชัน และปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นตลอดความสูงเบด โดยการนำผลการทดลองที่ได้จริงคือ อุณหภูมิและปริมาณก๊าซต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ที่อัตราการป้อนถ่านไม้และความเร็วของอากาศต่าง ๆ มาอธิบาย

สภาวะที่ใช้ในการทดลองได้แก่ ถ่านไม้ขนาด 4-6 มม. อุณหภูมิ 800-1100 °C ความสูงเบด 50 ซม. อัตราการป้อนถ่าน 100-260 กรัมต่อนาที อัตราการป้อนอากาศ 0.28-0.36 ลบ.ม.ต่อนาที ทำการวัดอุณหภูมิและวิเคราะห์องค์ประกอบก๊าซ ที่ความสูงเหนือแผ่นกระจายอากาศ 5, 10, 15, 20, 30, 40 และ 50 ซม.

จากแนวเส้นอุณหภูมิและองค์ประกอบก๊าซต่าง ๆ ตลอดความสูงเบด สามารถสรุปผลการทดลองได้ ดังนี้

6.1 อิทธิพลของตัวแปรที่มีต่อไซนออกซิเดชันและรีดักชัน

6.1.1 อัตราการไหลของอากาศ

ที่อัตราการป้อนถ่านไม้ค่าหนึ่ง เมื่ออัตราการไหลของอากาศเพิ่มขึ้นพบว่าไซนออกซิเดชันกว้างขึ้น ไซนรีดักชันแคบลง เนื่องจากการเพิ่มอัตราการไหลของอากาศเป็นการเพิ่มปริมาณอากาศหรือออกซิเจน ทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้มากขึ้น อุณหภูมิสูงขึ้น ไซนออกซิเดชันจึงกว้างขึ้น

6.1.2 อัตราการป้อนถ่านไม้

ที่อัตราการไหลของอากาศค่าหนึ่ง เมื่ออัตราการป้อนถ่านไม้เพิ่มขึ้นพบว่าไซนออกซิเดชันแคบลง ไซนรีดักชันกว้างขึ้น เพราะเมื่อเพิ่มอัตราการป้อนถ่านไม้ทำให้มีปริมาณคาร์บอนมาก อัตราการเกิดปฏิกิริยา Boudouard จึงมากขึ้นด้วย ทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และอุณหภูมิในไซนออกซิเดชันลดลง ช่วงของการเกิดไซนออกซิเดชันจึงลดลงไปด้วย

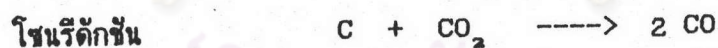
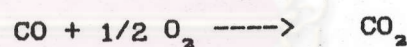
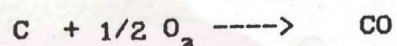
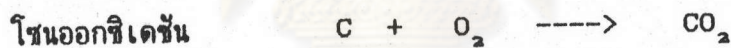
6.2 ขอบเขตของไซนออกซิเดชัน และ ริดักชันภายในเตาผลิตก๊าซ

จากอิทธิพลของตัวแปรทั้งสองที่กล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นว่ามีผลต่อไซนออกซิเดชันและ ริดักชัน ดังนั้นการกำหนดขอบเขตของไซนทั้งสอง จึงต้องกำหนดอัตราการป้อนถ่านไม้และอัตราการไหลของอากาศไว้ด้วย

ขอบเขตของไซนออกซิเดชันและริดักชันของเตาผลิตก๊าซ กำหนดได้โดยการพิจารณาจากอุณหภูมิและองค์ประกอบก๊าซ ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ได้ว่า

อัตราการป้อนถ่านไม้ (กรัม/นาทีก)	อัตราการไหลของอากาศ (ลบ.ม./นาทีก)	ความสูงเหนือแผ่นกระจายอากาศ(ซม.)	
		ไซนออกซิเดชัน	ไซนริดักชัน
100	0.28 - 0.29	0 - 10	10 - 50
	0.30 - 0.32	0 - 15	15 - 50
180	0.30 - 0.34	0 - 10	10 - 50
	0.33 - 0.36	0 - 5	5 - 50

และจากองค์ประกอบก๊าซที่วัดได้ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ของความสูงเบด คาดว่าปฏิกิริยาหลักที่น่าจะเกิดขึ้นในแต่ละไซนมีดังนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาระบบการทำงานของเครื่องมือทำให้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้น สิ่งที่ควรทำการแก้ไขมีดังนี้

1. แผ่นกระจายอากาศ เมื่อทำการทดลองที่อุณหภูมิสูง ๆ แผ่นจะงอไม่เรียบ ทำให้การกระจายอากาศไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งเบด ดังนั้นควรใช้โลหะที่ทนความร้อนสูง
2. วัสดุที่ใช้ทำท่อตั้งตัวอย่าง ควรให้มีขนาดเล็กกว่านี้ เพื่อที่จะให้เกิดการรบกวนภายในเบดให้น้อยที่สุด
3. ควรจะมีการเก็บตัวอย่างก๊าซที่คิดและมีคุณภาพสูง เพราะต้องใช้เวลาในการวิเคราะห์ก๊าซตัวอย่างครั้งละ 15 - 20 นาที ซึ่งในแต่ละการทดลองจะมีก๊าซตัวอย่างถึง 8 ตัวอย่าง ซึ่งใช้เวลาในการวิเคราะห์นานมาก ถ้าที่เก็บตัวอย่างไม่ดีพออาจเกิดการรั่วซึมได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย