

การกลั่นสลายถ่านหินลิกไนต์ในประเทศไทย



นางสาวพกา มาศ ภูวคณานุสรณ์

001760

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาวิศวกรรมเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๑

I16574990

CARBONIZATION OF LIGNITE IN THAILAND

Miss Pakamas Poovatananusorn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Chemical Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1978

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การกลั่นสลายด้านเทคนิคในประ เทศไทย

โดย นางสาวกามาศ ภูวัฒนสุธรรม์

แผนกวิชา วิศวกรรมเคมี

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ นารา พิทักษ์อรุณท

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร. วิศิษฐ์ ประจวบเหมาะ)

คณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร. สุธรรม วาณิชเสณี)

..... กรรมการ

(มศ. ดร. วรทัศน์ อรรถกุล)

..... กรรมการ

(มศ. ดร. เกริกชัย สุกาญจน์จิตร)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การกลั่นสลายถ่านหินลิกไนต์ในประเทศไทย
 ชื่อนิสิต นางสาวผกามาศ ภูวัฒน์อนุสรณ์
 อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ นารา พิทักษ์อรุณพร
 แผนกวิชา วิศวกรรมเคมี
 ปีการศึกษา ๒๕๒๐



บทคัดย่อ

ได้ทำการทดลองกลั่นสลายลิกไนต์จากแหล่งต่าง ๆ ในประเทศขึ้นห้องปฏิบัติการ เพื่อทำการศึกษาปริมาณและคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ได้

ลิกไนต์จากแหล่งสี่ จังหวัดลำพูน แม่เมาะ จังหวัดลำปาง และบางปูดำ จังหวัดกระบี่ ได้ถูกนำมาทำการกลั่นสลายที่อุณหภูมิ 400 °ซ - 900 °ซ โดยทำการศึกษาทุกระดับ 100 °ซ และมีอัตราการเพิ่มอุณหภูมิ 7 °ซ - 8 °ซ ต่อนาที ลิกไนต์ที่บดขนาด -4 mesh ปริมาณ 200 กรัม (ผึ่งแห้งแล้ว) ถูกนำมาใช้ในการทดลองแต่ละครั้ง หลังจากการกลั่นสลายแล้ว ผลิตภัณฑ์เป็นถ่านสูงได้นำมาทำการศึกษาคูณภาพ และปริมาณของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบ เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิง และประโยชน์อื่น ๆ ต่อไป

จากผลของการทดลองพบว่า การกลั่นสลายลิกไนต์แหล่งสี่ให้ถ่านสูงที่มีคุณสมบัติดีที่สุดคือ มีค่าถ่านคงตัวสูงถึง 94.5 % ที่ 900 °ซ และให้ปริมาณน้ำมันดินสูงสุดคือ 7.1 % ที่ 700 °ซ ลิกไนต์จากแหล่งบางปูดำ ให้ปริมาณผลิตภัณฑ์สูงที่สุดที่เป็นถ่านสูง 63.9 % ที่ 400 °ซ และปริมาณก๊าซผสม 29.7 % ที่ 800 °ซ จากการศึกษาการกลั่นสลายลิกไนต์ทั้งสามแหล่ง พบว่าลิกไนต์จากแหล่งสี่ และบางปูดำให้ผลิตภัณฑ์ดีกว่าแหล่งแม่เมาะ

Thesis Title Carbonization of Lignite in Thailand
Name Miss Pakamas Poovatananusorn
Thesis Advisor Mrs. Nara Pitakarnnop
Department Chemical Engineering
Academic Year 1977

ABSTRACT

Carbonization of lignite in Thailand was made in the laboratory with the objective of studying the properties and quantity of its products.

Lignite from three mines at Li in Lamphun Province, Maemao in Lampang Province and Bangpoodum in Krabi Province were carbonized at 400°C to 900°C with 100°C interval and heating rate of $7^{\circ}\text{C} - 8^{\circ}\text{C}$ per minute. 200 grams of lignite (air-dried) sample with the size of -4 mesh was used in each experiment. After carbonization, the properties of char product were determined.

The char produced from the carbonization of Li-lignite had maximum fixed carbon content of 94.5 % at 900°C and maximum tar content of 7.1 % at 700°C . The maximum char and mixed gas which produced from Bangpoodum-lignite were 63.9 % at 400°C and 29.7 % at 800°C respectively. From studies of carbonization of lignite in Thailand, Li-lignite and Bangpoodum-lignite produced better yields than Maemao-lignite.

กิตติกรรมประกาศ



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้เขียนขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย ที่ได้อนุเคราะห์
เรื่องเครื่องมือ ห้องปฏิบัติการ และสารเคมีบางชนิด

นอกจากนี้ ในการจัดพิมพ์วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ยังได้รับความร่วมมือและการช่วยเหลือ
อย่างดียิ่งจาก คุณผกาทิพย์ เคหวิรัชชกุล, คุณผกาแก้ว ภูวัฒนานุสรณ์ และคุณสมศักดิ์
ภูวัฒนานุสรณ์ ซึ่งผู้เขียนขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ผกาภาส ภูวัฒนานุสรณ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
รายการตารางประกอบ	ณ
รายการรูปประกอบ	ด
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยนี้	2
1.5 การวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	2
2. ถ่านหิน	9
2.1 การเกิดของถ่านหิน	9
2.2 การแบ่งชนิดของถ่านหิน	11
2.3 การสำรวจและแหล่งถ่านหินลิกไนท์ในประเทศไทย	15
2.4 ประโยชน์ของถ่านหินลิกไนท์	18
3. การกลั่นสลายถ่านหินลิกไนท์	22
3.1 การแบ่งชนิดของการกลั่นสลาย	24
3.2 เครื่องมือที่ใช้ทำการกลั่นสลาย	28
3.3 การเตรียมตัวอย่างเพื่อทำการกลั่นสลาย	31



	หน้า
3.4 วิธีการกลั่นสลาย	31
3.5 สารเคมีที่ใช้	32
4. การศึกษาคุณสมบัติของลิกไนท์และถ่านสุก	33
4.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติของลิกไนท์และถ่านสุก	33
4.2 การเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ลิกไนท์	33
4.3 การเตรียมตัวอย่างถ่านสุก	33
5. ผลของการกลั่นสลาย	38
5.1 การกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งลี้	38
5.2 การกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งแม่เมาะ	38
5.3 การกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งบางปุดำ	43
6. สรุปและอภิปรายผล	49
บรรณานุกรม	52
ภาคผนวก	54
ประวัติ	71



รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1. การแบ่งชนิดโดยการศึกษาลักษณะของเนื้อถ่านหิน (Type) ...	12
2. การแบ่งชนิดโดยการศึกษาปริมาณขององค์ประกอบ (Rank) ...	14
3. การแบ่งชนิดโดยการศึกษาโครงสร้าง (Macerals) ...	16
4. สารเคมีซึ่งผลิตจากน้ำมันดินที่อุณหภูมิต่ำ (600°ซ - 620°ซ) ...	23
5. ผลิตผลของการกลั่นสลายโดยกรรมวิธีของ Brennstoff-Technik	26
6. คุณสมบัติของลิกไนท์ในประเทศไทย (MAF basis) ...	34
7. คุณสมบัติของถ่านสูงของลิกไนท์จากแหล่งสี (MAF basis) ...	35
8. คุณสมบัติของถ่านสูงของลิกไนท์จากแหล่งแม่เมาะ (MAF basis)	36
9. คุณสมบัติของถ่านสูงของลิกไนท์จากแหล่งบางปุดำ (MAF basis)	37
10. ผลิตผลของการกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งสี ...	39
11. ผลิตผลของการกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งแม่เมาะ ...	42
12. ผลิตผลของการกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งบางปุดำ ...	46
13. คุณสมบัติของลิกไนท์ในประเทศไทย (Air-dried basis) ...	54
14. คุณสมบัติของถ่านสูงของลิกไนท์จากแหล่งสี (Air-dried basis)	55
15. คุณสมบัติของถ่านสูงของลิกไนท์จากแหล่งแม่เมาะ (Air-dried basis) ...	56
16. คุณสมบัติของถ่านสูงของลิกไนท์จากแหล่งบางปุดำ (Air-dried basis) ...	57
17. ผลิตผลของการกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งสี โดยน้ำหนัก %Yield และ %MAF ...	61

ตารางที่	หน้า
18. ผลิตผลของการกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งแม่เมาะ โดยน้ำหนัก %Yield และ %AF	63
19. ผลิตผลของการกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งบางปุกำ โดยน้ำหนัก %Yield และ %AF	65

รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
1. เครื่องมือกลั่นสลายแบบ Verticle-Shaft-Type	5
2. เครื่องมือกลั่นสลายที่อุณหภูมิต่ำ ปานกลาง และสูงในชั้นห้องปฏิบัติการ	8
3. ขั้นตอนการเกิดของถ่านหิน	10
4. กรรมวิธีกลั่นสลายโดยใช้เทอร์ตแบบตั้งของ Brennstoff-Technik	25
5. กรรมวิธีกลั่นสลายโดยใช้เทอร์ตแบบนอนของ Hayes	27
6. แสดงการป้อนถ่านหินโดยใช้ Rotating table charging car	27
7. เตากลั่นสลายถ่านหินลิกไนท์ที่อุณหภูมิสูงแบบ Uniform oven charging	29
8. รูปตัดแสดงประตูเปิดโดยอัตโนมัติ	29
9. เครื่องมือทำการกลั่นสลายที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ	30
10. ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและผลิตภัณฑ์ (ก๊าซและถ่านสุก) ของการกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งดี	40
11. ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและผลิตภัณฑ์ (น้ำมันดิน น้ำมันเบา และไฮโดรเจนซัลไฟด์) ของการกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งดี	41
12. ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและผลิตภัณฑ์ (ก๊าซและถ่านสุก) ของการกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งแม่เมาะ	44
13. ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและผลิตภัณฑ์ (น้ำมันดิน น้ำมันเบา และไฮโดรเจนซัลไฟด์) ของการกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งแม่เมาะ	45
14. ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและผลิตภัณฑ์ (ก๊าซและถ่านสุก) ของการกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งบางปุดำ	47
15. ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและผลิตภัณฑ์ (น้ำมันดิน น้ำมันเบา และไฮโดรเจนซัลไฟด์) ของการกลั่นสลายลิกไนท์จากแหล่งบางปุดำ	48