

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.10 วัตถุดิบในการผลิต.....	9
2.11 น้ำมันพืชที่ใช้แล้ว.....	10
2.12 แอลกอฮอล์.....	11
2.13 ตัวเร่งปฏิกิริยา.....	11
2.14 การเร่งปฏิกิริยาด้วยกรด.....	11
2.15 การเร่งปฏิกิริยาด้วยด่างหรือเบส.....	12
2.16 การเร่งปฏิกิริยาด้วยเอนไซม์.....	12
2.17 ข้อดีและข้อด้อยของไบโอดีเซล.....	13
2.18 ประโยชน์การใช้ไบโอดีเซลด้านสมรรถนะเครื่องยนต์.....	13
2.19 การใช้ไบโอดีเซลในต่างประเทศและในประเทศไทย.....	14
2.20 เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซลและผลพลอยได้.....	14
2.21 การใช้น้ำมันพืชเสมือนเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงดีเซลโดยตรง.....	15
2.22 เวลาการทำปฏิกิริยา (Reaction time).....	16
 บทที่ 3 การออกแบบและวิธีการดำเนินงาน.....	 17
3.1 แนวทางการออกแบบเครื่องไบโอดีเซล.....	18
3.2 การทำงานของปั้มน้ำ.....	19
3.3 การทำงานของถังปฏิกรณ์.....	20
3.4 ทำงานของกล่องควบคุม (ชุดควบคุมเมทานอลกับโซดาไฟ).....	21
3.5 การทำงานของถังผสม.....	22
3.6 ชุดควบคุม.....	23
3.7 ชุดกล่องควบคุม.....	24
3.8 การทำงานของถังเก็บน้ำมันไบโอดีเซล.....	25
3.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
3.10 การดำเนินการวิจัย.....	27

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 การทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	29
4.1 การทดลอง.....	29
4.2 อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย.....	29
4.3 วีและขั้นตอนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล.....	30
4.4 ขั้นตอนการล้างไบโอดีเซล.....	34
4.5 ขั้นตอนการผลิต.....	34
4.5.1 ขั้นตอนการเตรียมสารเคมี.....	34
4.5.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการไทเทรต.....	34
4.6 สารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลอง.....	35
4.7 ขั้นตอนการไทเทรตโดยใช้ฟีนอล์ฟทาไลน์.....	35
4.8 ขั้นตอนการทำไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้ว.....	39
4.9 ลักษณะเฉพาะเครื่อง.....	40
 บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	 41
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	41
5.2 วิจารณ์ผลการทดลอง.....	41
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	41
5.4 การบำรุงรักษาเครื่อง.....	42
5.5 ข้อควรระวังในการใช้.....	43
 บรรณานุกรม.....	 44
ภาคผนวก ก.....	45
ประวัติผู้จัดทำ.....	46

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการผลิตไบโอดีเซล.....	6
ภาพที่ 2.2 Esterification ของกรดไขมันอิสระ.....	11
ภาพที่ 3 การออกแบบและขั้นตอนการทำงาน.....	17
ภาพที่ 3.1 การประกอบเครื่อง.....	18
ภาพที่ 3.2 ป้อนน้ำ.....	19
ภาพที่ 3.3 ถึงปฏิกรณ์.....	20
ภาพที่ 3.4 ถังควบคุมน้ำ.....	21
ภาพที่ 3.5 ถังผสม.....	22
ภาพที่ 3.6 ชุดกวนผสม.....	23
ภาพที่ 3.7 ถังควบคุมน้ำ.....	24
ภาพที่ 3.8 ถังเก็บน้ำมัน.....	25
ภาพที่ 4.1 นำน้ำมันที่ใช้แล้วมาล้าง.....	30
ภาพที่ 4.2 การนำสารละลาย (เมทานอล) มาล้าง.....	30
ภาพที่ 4.3 นำสารละลาย (โซดาไฟ) มาล้าง.....	31
ภาพที่ 4.4 การคูดน้ำมันที่ใช้แล้วเข้าถังปฏิกรณ์.....	31
ภาพที่ 4.5 การเทโซดาไฟลงในถังผสม.....	32
ภาพที่ 4.6 นำสารละลายเมทานอลลงในถังผสมเพื่อผสมเข้าด้วยกัน.....	32
ภาพที่ 4.7 การกวนสารละลายเข้าด้วยกัน.....	33
ภาพที่ 4.8 การคูดสารละลายไปยังถังปฏิกรณ์.....	35
ภาพที่ 4.9 ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์.....	35
ภาพที่ 4.10 ผสมแอลกอฮอล์.....	35
ภาพที่ 4.11 การคูดสารละลายผสมกับน้ำมัน.....	36
ภาพที่ 4.12 การหยดสารละลายเพื่อผสมกัน.....	36
ภาพที่ 4.13 หยด Phenolphthalein 2-3 หยด.....	36
ภาพที่ 4.14 สารละลายเริ่มเปลี่ยนแปลงเป็นสีเหลืองอ่อน.....	37
ภาพที่ 4.15 ยังไม่เปลี่ยนสี.....	37

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.16 เริ่มเปลี่ยนสี.....	37
ภาพที่ 4.17 การหยอดสารละลาย.....	38
ภาพที่ 4.18 เริ่มเป็นสีชมพูบันทึกปริมาตร (มล.) จำนวนหยดของสารละลาย.....	38

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Nakhon Sawan Rajabhat Univ.

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาการดำเนินการ.....	3
ตารางที่ 2.1 ปริมาณน้ำมันพืชที่ใช้และน้ำมันพืชเหลือใช้.....	10
ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการทำไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชและน้ำมันสัตว์ที่ใช้แล้ว.....	39
ตารางที่ 4.2 ลักษณะเฉพาะของเครื่อง.....	40