

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. สารเคมี

- น้ำมันใช้แล้วจากร้านทอดปาท่องโก๋
- โซเดียมไฮดรอกไซด์ ; NaOH
- แคลเซียมไฮดรอกไซด์ ; Ca(OH)₂
- โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ ; KOH
- เมทานอล ; CH₃OH
- น้ำกลั่น

2. เครื่องมือ

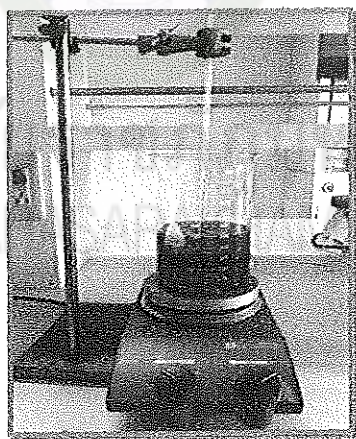
- เตาให้ความร้อนและแห้งกวนแม่เหล็ก
- บีกเกอร์ ขนาด 1000 มิลลิลิตร
- เทอร์โมมิเตอร์ ขนาด 200 องศาเซลเซียส
- ขาดั่งและตัวยึด
- กระจกดวง
- กรวยแยก
- ซ้อนตักสาร
- แท่งแก้วคนสาร
- เครื่องชั่งอิเล็กทรอนิกส์

3.2 การเก็บสารตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

น้ำมันพืชใช้แล้วได้จากร้านทอดปาท่องโก๋ หน้ามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3.3 วิธีการวิจัย

1. นำน้ำมันพืชใช้แล้วมากรองด้วยผ้าขาว เพื่อกำจัดเศษอาหารหรือสิ่งปนเปื้อนออกจากน้ำมัน
2. นำน้ำมันที่ผ่านการกรอง ปริมาตร 500 มิลลิลิตร มาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 120°C เป็นเวลา 5 นาที เพื่อไล่ความชื้นออกจากน้ำมัน
3. ผสมเมทานอล น้ำ และแคลเซียมไฮดรอกไซด์ตามอัตราส่วนที่ต้องการในการทดลอง (ดังตารางที่ 3.1)
4. นำน้ำมันจากข้อ 2 เติมสารละลายจากข้อ 3 ที่เตรียมไว้ กวนสารผสมด้วยเครื่องกวนแบบแม่เหล็ก โดยควบคุมอัตราการกวนให้คงที่ นำไปตั้งเตาไฟฟ้า (ดังภาพที่ 3.1) ณ สถานะดังตารางที่ 3.1
5. ยกออกจากเตาไฟฟ้า หลังจากสิ้นสุดเวลาในการทำปฏิกิริยา
6. คั่งทิ้งไว้จนเย็น จะเกิดการแยกชั้นระหว่าง ไบโอดีเซลกับกลีเซอรอล ดังรูปที่ 3.2
7. ทำการแยกกลีเซอรอลออก นำชั้นบน (ไบโอดีเซล) ที่ได้ไปล้างด้วยน้ำอุ่นปริมาตร 25% v/v ของไบโอดีเซล เพื่อล้างสารเคมีและกลีเซอรอลที่ตกค้างออก ล้างประมาณ 3 ครั้งหรือจนกระทั่งน้ำไม่ขุ่น ดังรูปที่ 3.3
8. หลังจากนั้นนำไปอุ่น ที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 30 นาที เพื่อกำจัดน้ำออก



รูปที่ 3.1 การติดตั้งอุปกรณ์การสังเคราะห์ไบโอดีเซล



รูปที่ 3.2 ผลิตภัณฑ์ผสมที่ได้จากการสังเคราะห์ไบโอดีเซล



รูปที่ 3.3 ไบโอดีเซลที่แยกชั้นจากการล้างด้วยน้ำอุ่น

ตารางที่ 3.1 แสดงสถานะที่ทำการศึกษาปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน
 ปริมาตรของน้ำมันพืชใช้แล้ว 500 มิลลิลิตร
 อัตราการกวน 800 รอบ/นาที

ตัวแปรที่ศึกษา	ตัวเร่งปฏิกิริยา	น้ำหนักตัวเร่งปฏิกิริยา (กรัม)	ปริมาตรเมทานอล (มิลลิลิตร)	ปริมาตรน้ำ (มิลลิลิตร)	เวลาในการทำปฏิกิริยา (นาที)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
ตัวเร่งปฏิกิริยา	NaOH	1	25	75	60	60
		2				
		3				
		4				
		5				
	KOH	1	25	75	60	60
		2				
		3				
		4				
		5				
	Ca(OH) ₂	1	25	75	60	60
		2				
		3				
		4				
		5				
ปริมาณเมทานอลและน้ำ	Ca(OH) ₂	2	5	20	60	60
			15	35		
			20	55		
			25	75		
			30	95		

ตัวแปรที่ ศึกษา	ตัวเร่ง ปฏิกิริยา	น้ำหนัก ตัวเร่ง ปฏิกิริยา (กรัม)	ปริมาตร เมทานอล (มิลลิลิตร)	ปริมาตร น้ำ (มิลลิลิตร)	เวลาในการ ทำ ปฏิกิริยา (นาที)	อุณหภูมิ (องศา เซลเซียส)
เวลา	Ca(OH)_2	2	25	75	30	60
					60	
					90	
					120	
					150	
อุณหภูมิ	Ca(OH)_2	2	25	75	60	30
						40
						50
						60
						70

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์หาร้อยละการเลือก (Selectivity) ของไบโอดีเซล

$$\% \text{ การเลือกของไบโอดีเซล} = \frac{A}{B} \times 100$$

A = ปริมาตรของไบโอดีเซล (มิลลิลิตร)

B = ปริมาตรของไบโอดีเซลและกลีเซอรอล (มิลลิลิตร)

ตัวอย่างการคำนวณหาร้อยละการเลือกของไบโอดีเซล จากผลการทดลองการศึกษากิจกรรมของอนุภาคน้ำที่ 60 องศาเซลเซียส ตัวเร่งปฏิกิริยาแคลเซียมไฮดรอกไซด์ 2 กรัม อัตราส่วนโดยปริมาตรของเมทานอลต่อน้ำมันพืชใช้แล้วเป็น 0.20 : 1 และเวลาในการทำปฏิกิริยา 60 นาที พบว่าได้ปริมาตรของไบโอดีเซลจำนวน 465.12 มิลลิลิตร และกลีเซอรอลจำนวน 134.64 มิลลิลิตร สามารถคำนวณหาร้อยละการเลือกของไบโอดีเซล ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \% \text{ การเลือกของไบโอดีเซล} &= \frac{465.12}{(465.12 + 134.64)} \times 100 \\ &= 77.55 \% \end{aligned}$$

3.5 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

ประมาณ 1 ปี ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม