

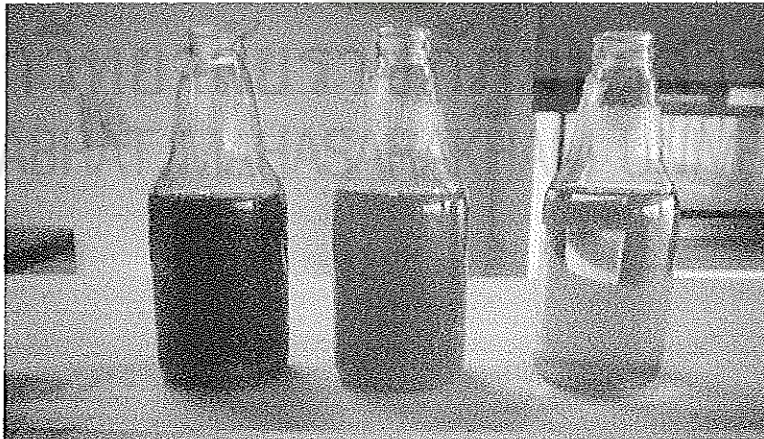
บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการทดลองศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ริฟิเคชัน โดยใช้ตัวแปรต่าง ๆ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

1. อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาที่เหมาะสมต่อการเกิดปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ริฟิเคชันของน้ำมันพืชใช้แล้วอยู่ที่อุณหภูมิ 60 °C ซึ่งใกล้เคียงกับจุดเดือดของเมทานอล
2. ระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ร้อยละไบโอดีเซลมากขึ้น โดยในงานวิจัยนี้เวลาในการทำปฏิกิริยา 90 นาที ให้ร้อยละไบโอดีเซลสูงสุดประมาณ 80.00 %
3. ปริมาณของตัวเร่งปฏิกิริยามีผลต่ออัตราการเกิดของไบโอดีเซล โดยอัตราส่วนตัวเร่งปฏิกิริยาแคลเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมันพืชที่ใช้แล้วที่ได้ผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลสูงสุด จากการทดลองมีค่า 77.55% คือใช้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ 2 กรัมต่อน้ำมันพืชใช้แล้ว 500 มิลลิลิตร
4. อัตราส่วนโดยปริมาตรของเมทานอลต่อน้ำมันพืชใช้แล้วที่เหมาะสม คือ 0.25 : 1 ซึ่งจะได้ร้อยละไบโอดีเซล สูงถึง 77.77%



5.1-ก

5.1-ข

5.1-ค

รูปที่ 5.1

- 5.1-ก น้ำมันพืชใช้แล้ว
5.1-ข ไบโอดีเซลที่ได้จากน้ำมันพืชใช้แล้ว
5.1-ค ไบโอดีเซลที่ได้จากน้ำมันพืชการค้า

อภิปรายผลการวิจัย

สำหรับปฏิกิริยาทรานเอสเทอร์ฟิเคชันที่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแคลเซียมไฮดรอกไซด์ในงานวิจัยนี้พบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ อุณหภูมิ เวลา น้ำหนักของตัวเร่งปฏิกิริยา และอัตราส่วนโดยปริมาตรของเมทานอลต่อน้ำมันพืชใช้แล้ว ปัจจัยเหล่านี้จะส่งผลต่อปริมาณของ ไบโอดีเซลที่ได้ ดังนั้นควรคำนึงถึงความสำคัญของปัจจัยเหล่านี้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ผลของอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา

อุณหภูมิที่เหมาะสมมีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาและปริมาณของไบโอดีเซล อุณหภูมิที่สูงกว่าจุดเดือดของเมทานอลจะทำให้สูญเสียเมทานอล ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ไบโอดีเซลลดลง และยังเพิ่มต้นทุนในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลให้มากขึ้นด้วย

2. เวลาในการทำปฏิกิริยา

ร้อยละปริมาณไบโอดีเซลที่ได้จะน้อยในช่วงแรก ทั้งนี้เนื่องจากการผสมกันที่ไม่ดี ทำให้การแพร่กระจายของเมทานอลในน้ำมันพืชใช้แล้วมีน้อย แต่เมื่อระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ร้อยละการเกิดไบโอดีเซลมากขึ้น

3. ปริมาณของตัวเร่งปฏิกิริยา

ปริมาณของตัวเร่งปฏิกิริยาแคลเซียมไฮดรอกไซด์ที่มากเกินไปเกินไป จะทำให้เกิด กลิเซอรอลมากขึ้น

4. อัตราส่วนโดยปริมาตรระหว่างเมทานอลต่อน้ำมันพืชใช้แล้ว

อัตราส่วนโดยปริมาตรระหว่างเมทานอลต่อน้ำมันพืชใช้แล้ว เป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดต่อปริมาณของไบโอดีเซล ตามปริมาณสารสัมพันธ์ของปฏิกิริยาทรานเอสเทอร์ฟิเคชันซึ่งต้องการ 3 โมลของแอลกอฮอล์ต่อ 1 โมลของไตรกลีเซอไรด์ จะได้ผลิตภัณฑ์เป็น 3 โมลของอัลคิลเอสเทอร์ของกรดไขมัน และ 1 โมลของกลีเซอรอล ดังนั้นจึงควรใช้แอลกอฮอล์ที่มากเกินไปเพื่อให้สมดุลของปฏิกิริยาเลื่อนไปทางขวา แต่อัตราส่วนโดยโมลระหว่างแอลกอฮอล์ต่อน้ำมันที่มากเกินไป จะส่งผลต่อการแยกกลีเซอรอลออกจากเอสเทอร์ เพราะว่าแอลกอฮอล์ที่มากเกินไป จะทำให้ความสามารถในการละลายระหว่างกลีเซอรอลกับเอสเทอร์เพิ่มขึ้น ซึ่งกลีเซอรอลที่ผสมอยู่จะเป็นตัวช่วยให้สมดุลย้อนกลับไปทางซ้ายเป็นผลให้ได้เอสเทอร์น้อยลง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากงานวิจัยในครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. สามารถนำสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว ไปปรับในสเกลที่สูงขึ้นในอุตสาหกรรมต่อไป ตลอดจนการนำน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้ไปใช้กับเครื่องจักรเกษตรกรรม เพื่อเป็นการหาแหล่งพลังงานทดแทนในอนาคต
2. ควรมีการศึกษาถึงสภาวะในการทำปฏิกิริยากับแอลกอฮอล์ตัวอื่น ๆ เช่น เอทานอล หรือ อีตราส่วนผสมระหว่างเมทานอลกับเอทานอล เป็นต้น
3. ควรมีการวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ได้ในไบโอดีเซล
4. ควรศึกษาเพิ่มเติมถึงคุณสมบัติทางกายภาพของไบโอดีเซล เช่น ความหนาแน่น ความหนืด และจุดวาบไฟ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

จากงานวิจัยในครั้งนี้ เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำมันกับปัญหาทางเศรษฐกิจจึงทำให้ได้น้ำมันที่ใช้แล้วในแต่ละครั้งมีคุณภาพที่แตกต่างกัน บางครั้งสีเข้มมาก ขอเสนอแนะว่าควรมีการเตรียมวัตถุดิบปริมาณมากพอสำหรับการทดลองตั้งแต่ต้นจนเสร็จ และควรได้มาจากแหล่งที่เดียวกันตลอดการทดลอง