

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester II

Academic Year: 2012

Date: 19 February 2013

Time: 13.30-16.30

Subject: 230-585 SP (BIODIESEL TECHNOLOGY)

Room: R201

ทฤษฎีในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

คำสั่ง

1. อนุญาตให้นำเอกสารเข้าห้องสอบได้
2. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณ (ไม่จำกัดรุ่น) เข้าห้องสอบได้
3. ข้อสอบทั้งหมดมี 8 ข้อ ให้ทำหมดทุกข้อ
4. ข้อสอบมีทั้งหมด 9 แผ่น ตอบในข้อสอบทั้งหมด ใช้ด้านหลังของกระดาษเขียนคำตอบได้

ชาคริต ทองอุไร

รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	30	
2	30	
3	20	
4	20	
5	15	
6	20	
7	30	
8	15	
รวม	180	

1. สารป้อนโรงงานไบโอดีเซลแห่งหนึ่ง มี FFA 1.2% มีน้ำ 0.12% โดยน้ำหนัก ที่เหลือคือไตรกลีเซอไรด์ มีน้ำหนักโมเลกุลของ FFA โดยเฉลี่ยเท่ากับ 270 เมื่อใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา  $\text{KOCH}_3$  เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการผลิตเป็นเมทิลเอสเทอร์ โดยใช้เมทานอลในสัดส่วน 5.5:1 โมลสารป้อน (ไม่คิดเมทานอลที่เข้ามาพร้อมตัวเร่งปฏิกิริยา  $\text{KOCH}_3$ ) และในเมทานอลมีน้ำ 0.2% โดยน้ำหนัก จงหา
    - 1.1 น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยของไตรกลีเซอไรด์
    - 1.2 โมล% ของ FFA
    - 1.3 โมลของน้ำที่เข้าระบบทั้งหมดต่อ 100 กิโลกรัมสารน้ำมันที่ป้อน
    - 1.4 ปริมาณโมลต่ำสุดของตัวเร่งปฏิกิริยา  $\text{KOCH}_3$  ที่ต้องใช้
    - 1.5 ปริมาณสบู่สูงสุดที่สามารถเกิดได้เมื่อใช้สารป้อน 100 กิโลกรัม
- หมายเหตุ** โปรดแสดงที่มาของการคำนวณให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ของนักศึกษาเอง

2. จงอธิบายจุดเด่นจุดด้อยของกระบวนการผลิตไบโอดีเซลต่อไปนี้มาให้พอเข้าใจ
  - 2.1 Supercritical fluid
  - 2.2 Esterification ด้วยการใช้กรดซัลฟิวริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในขั้นตอนเดียว
  - 2.3 Hydrolysis ไตรกลีเซอไรด์ก่อนแล้วตามด้วย Esterification

3. จงอธิบายข้อดีและข้อด้อยของการใช้สารป้อนคุณภาพสูงชนิดเดียว และสารป้อนคุณภาพต่ำชนิด multi-feedstock มาให้พอเข้าใจ

4. จงเสนอแนะกรรมวิธีการจัดการไร่มันสำปะหลังที่ได้ผลดี และมีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์มาให้เป็นทางเลือก 3 วิธี ระบุจุดเด่นจุดด้อยมาด้วย

5. จงเสนอแนวทางการใช้กลีเซอรอลที่เกิดจากการผลิตไบโอดีเซลของโรงงานที่ใช้วัตถุดิบคุณภาพต่ำ เช่น น้ำมันทอดใช้แล้ว ของโรงงานขนาดกลางในประเทศไทยพร้อมทั้งเหตุผลการเลือกใช้

6. จงอธิบายความสำคัญของคุณสมบัติของไบโอดีเซลต่อไปนี้ ตามความเข้าใจของท่านเองพอพอสังเขป และบ่งบอกสาเหตุที่มาของการที่ค่าเหล่านี้สูงหรือต่ำด้วย
  - 6.1 จุดวาบไฟ
  - 6.2 แก๊ซัลเฟต
  - 6.3 เสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

7. สารป้อนที่เสนอขายต่อโรงงานไบโอดีเซลแห่งหนึ่งมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ARMM-FA (Average Relative Molecular Mass Fatty Acids): 280  
FFA: 2%, AV: 4.0, SV: 197.8, HV: 3.0 และ EV: 186
- จงคำนวณหาผลได้ของ FAME สูงสุด  
และหากผลิตเป็น FAEE (fatty acid ethyl ester) จะได้ผลได้สูงสุดเท่าใด?



8. หากจลนพลศาสตร์ปฏิกิริยาการเกิดทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาแอลคาไลน์ ถูกควบคุมด้วยอัตราการเกิดปฏิกิริยาด้วยอัตราการถ่ายโอนมวลระหว่างพื้นผิวของอนุภาค แอลกอฮอล์ เราจะออกแบบกระบวนการอย่างไรจึงจะได้ผลการทำงานปฏิกิริยาที่ดี?