

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester II

Academic Year: 2013

Date: 25 February 2014

Time: 13.30-16.30

Subject: 230-585 SP (BIODIESEL TECHNOLOGY)

Room: Robot

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 0.8% มีน้ำ 0.10% โดยน้ำหนัก ที่เหลือคือไตรกลีเซอไรด์ มีน้ำหนักโมเลกุลของ FFA โดยเฉลี่ยเท่ากับ 270 เมื่อใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา NaOCH_3 เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการผลิตเป็นเอทิลเอสเทอร์ โดยใช้เอทานอลในสัดส่วน 6.5: 1 โมลสารป้อน (ไม่คิดเมทานอลที่เข้ามาพร้อมตัวเร่งปฏิกิริยา KOCH_3) และในเอทานอลมีน้ำ 0.5% โดยน้ำหนัก จงหา
 - 1.1 น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยของไตรกลีเซอไรด์
 - 1.2 โมล% ของ FFA ในสารป้อน
 - 1.3 โมลของน้ำที่เข้าระบบทั้งหมดต่อ 100 กิโลกรัมสารน้ำมันที่ป้อน
 - 1.4 ปริมาณโมลต่ำสุดของตัวเร่งปฏิกิริยา NaOCH_3 ที่ต้องใช้
 - 1.5 ปริมาณสบู่สูงสุดที่สามารถเกิดได้เมื่อใช้สารป้อน 100 กิโลกรัม

หมายเหตุ โปรดแสดงที่มาของการคำนวณให้ชัดเจนเพื่อประโยชน์ของนักศึกษาเอง

(30 คะแนน)

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

(30 คะแนน)

3. จงอธิบายข้อดีและข้อด้อยของการใช้สารป้อนคุณภาพสูงชนิดเดียว และสารป้อนคุณภาพต่ำชนิด multi-feedstock มาให้พอเข้าใจ

(20 คะแนน)

4. จงเสนอแนะกรรมวิธีการขจัดกรดไขมันอิสระที่ได้ผลดี และมีความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์มาให้เป็นทางเลือก 3 วิธี ระบุจุดเด่นจุดด้อยมาด้วย

(20 คะแนน)

5. จงเสนอแนวทางการใช้กลีเซอรอลที่เกิดจากการผลิตไบโอดีเซลชนิดเอทิลเอสเทอร์ซึ่งใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา NaOCH_3 ของโรงงานขนาดกลางในประเทศไทยพร้อมทั้งเหตุผลการเลือกใช้

(15 คะแนน)

6. จงอธิบายความสำคัญของคุณสมบัติของไบโอดีเซลต่อไปนี้ ตามความเข้าใจของท่านเองพอ
พอสังเขป และบ่งบอกสาเหตุที่มาของการที่ค่าเหล่านี้สูงหรือต่ำด้วย
- 6.1 ค่าความหนืด
 - 6.2 ปริมาณน้ำ
 - 6.3 เสถียรภาพต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

(20 คะแนน)

7. สารป้อนที่เสนอขายต่อโรงงานไบโอดีเซลแห่งหนึ่งมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ARMM-FA (Average Relative Molecular Mass Fatty Acids): 278

FFA: 1%, AV: 2.0, SV: 200.2, HV: 3.0 และ EV: 198.2

จงคำนวณหาผลได้ของ FAME สูงสุด

และหากผลิตเป็น FAEE (fatty acid ethyl ester) จะได้ผลได้สูงสุดเท่าใด?

(30 คะแนน)

8. หากจลนพลศาสตร์ปฏิกิริยาการเกิดทรานส์เอสเตอริฟิเคชันด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาแอลคาไลน์ ถูกควบคุมด้วยอัตราการเกิดปฏิกิริยาด้วยอัตราการถ่ายโอนมวลระหว่างพื้นผิวของหยดอนุภาคแอลกอฮอล์ เราจะออกแบบกระบวนการอย่างไรจึงจะได้ผลการทำปฏิกิริยาที่ดี?

(15 คะแนน)