

**Faculty of Engineering**  
**Prince of Songkla University**

**Midterm Examination Paper: Semester I**

**Academic year: 2009**

**Date: July 30<sup>th</sup>, 2009**

**Time: 13.30-16.30**

**Subject: 230-467 Special Topics in Chemical Engineering II (Chemical Engineering Processes)**

**Room: ห้วฟุ่นยนต์**

**คำสั่ง**

- ❖ ให้ตอบคำถามลงในสมุดคำตอบ
- ❖ ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
- ❖ ห้ามนำหนังสือหรือเอกสารใดๆ ที่นอกเหนือจากที่อนุญาตเข้าห้องสอบ
- ❖ ห้ามหยิบยืมเอกสารใดๆ และพูดคุยกับนักศึกษาอื่นขณะทำข้อสอบ

**อนุญาต**

- ❖ กระดาษโน้ตขนาด A4 1 แผ่น ที่จดด้วยลายมือตัวเอง
- ❖ ให้นักศึกษาเขียนชื่อและรหัสลงในข้อสอบและกระดาษคำตอบที่จัดให้ครบทุกแผ่น

**สำหรับนักศึกษา**

ชื่อ .....ตอน.....รหัส .....

ข้อ	1	2	3	4	5	6	รวม
คะแนนเต็ม	30	15	30	5	15	5	100
ทำได้							

**ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือปรับตกในวิชานั้น**

**และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ 4 หน้า (รวมปก) โปรดดูความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ

ดร. สุรัสวดี กังสนันท์  
ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อนักศึกษา.....รหัสนักศึกษา.....

1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (30 คะแนน)

- 1.1 จงเขียน Flow Chart แสดงขั้นตอนต่างๆ พร้อมคำอธิบาย ในกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ (10 คะแนน)
- 1.2 จงยกตัวอย่างกระบวนการที่ใช้ในการกำจัดสารเหล่านี้ในกระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติ พร้อมคำอธิบายพอสังเขป (5 คะแนน)
  - 1) Mercury
  - 2) H<sub>2</sub>O
  - 3) CO<sub>2</sub>
  - 4) H<sub>2</sub>S
  - 5) N<sub>2</sub>
- 1.3 การกำจัดก๊าซ CO<sub>2</sub> ก่อนนำก๊าซธรรมชาติเข้าสู่หอแยก นอกจากเพื่อป้องกันปัญหาการกัดกร่อน การลดค่าความร้อนก๊าซแล้ว ยังเพื่อป้องกันปัญหาใด (2 คะแนน)
- 1.4 Syngas คืออะไร มีองค์ประกอบอะไรบ้าง จงบอกชื่อกระบวนการที่ใช้ในการผลิต Syngas อย่างน้อย 4 ชื่อ (3 คะแนน)
- 1.5 Syngas สามารถใช้เป็นสารตั้งต้นเพื่อผลิตสารเคมี ต่างๆ จงยกตัวอย่างปฏิกิริยาดังกล่าวมาสองตัวอย่าง (5 คะแนน)
- 1.6 จงอธิบายปฏิกิริยาต่างๆ ต่อไปนี้โดยใช้สารตั้งต้นเป็น Syngas (5 คะแนน)
  - 1) Methanation
  - 2) Fischer-Tropsch Process
  - 3) Water/Gas Shift Reaction

2. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)

- 2.1 องค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในน้ำมัน ไขมันและไข คืออะไร แบ่งออกเป็นกี่กลุ่ม ได้แก่อะไรบ้าง มีลักษณะอย่างไรยกตัวอย่างโครงสร้างประกอบ (4 คะแนน)

ชื่อนักศึกษา.....รหัสนักศึกษา.....

2.2 กำหนด (A) คือ  $C_{17}H_{35}COOH$  และ (B) คือ  $C_{17}H_{31}COOH$  (2 คะแนน)

สมบัติ	(A)	(B)
ชนิดของกรดไขมัน		
จำนวนพันธะคู่		
จุดหลอมเหลว		
จุดหลอมเหลว เมื่อพันธะคู่เพิ่มขึ้น		

2.3 ในการสกัดน้ำมันออกจากเมล็ดพืช จะต้องมีการกำจัดยางเหนียว (Gum) ออก เพราะเหตุใด สารจำพวกยางเหนียวได้แก่อะไรบ้าง และสามารถกำจัดได้โดยวิธีใด (3 คะแนน)

2.4 ในการเลือกสารทำละลายที่ดี เพื่อสกัดน้ำมันพืช สารทำละลายดังกล่าวควรมีคุณสมบัติอย่างไร (2 คะแนน)

2.5 หากน้ำมันและไขปนกันอยู่ จะมีวิธีแยกอย่างไร อธิบาย (2 คะแนน)

2.6 เหตุใดน้ำมันที่มีการทิ้งไว้จะเกิดการเหม็นหืน มีวิธีการป้องกันอย่างไร (2 คะแนน)

3. เจ้าของสวนปาล์มแห่งหนึ่งประกอบธุรกิจผลิตน้ำมันปาล์มเพื่อบริโภคและใช้ในการผลิตไบโอดีเซล ในฐานะวิศวกรให้นักศึกษาออกแบบกระบวนการผลิตดังกล่าวโดยมีข้อกำหนดดังนี้ (30 คะแนน)

- (1) ให้นักศึกษาออกแบบการผลิตโดยเริ่มตั้งแต่ได้ทลายปาล์มมาจากสวนปาล์ม
- (2) น้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ที่ได้จากการผลิต ส่วนหนึ่งแบ่งขาย อีกส่วนนำไปผลิตไบโอดีเซล โดยมีการนำน้ำมันพืชใช้แล้วที่มีปริมาณกรดไขมันอิสระ 50% มาผสมด้วย
- (3) น้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้เป็นแบบ B5
- (4) กระบวนการที่ออกแบบควรมีของเสียเหลือทิ้งน้อยที่สุดและมีการนำสารผลิตภัณฑ์พลอยได้ไปใช้ให้เกิดมูลค่าสูงสุด
- (5) ให้นักศึกษาอธิบายขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการผลิตโดยใช้ Flow Chart/Diagram มีการเขียนแสดงสารป้อน ตัวเร่งปฏิกิริยา สารผลิตภัณฑ์ ปฏิกิริยาหลัก พร้อมคำอธิบายอย่างละเอียด เพื่อให้เจ้าของสวนปาล์มสามารถเข้าใจได้ดี

ชื่อนักศึกษา.....รหัสนักศึกษา.....

4. จงตอบคำถามเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิต Gasohol ดังต่อไปนี้ (5 คะแนน)
- 4.1 ในการผลิต Gasohol จะต้องมีการนำ Ethanol ไปผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ 99.5% ก่อน โดยมีทางเลือกสามวิธี จงอธิบายกระบวนการของแต่ละวิธี พร้อมบอกข้อดี ข้อเสีย ของทั้งสามวิธี (3 คะแนน)
  - 4.2 Ethanol ถูกเลือกใช้เป็นสาร Oxygenate แทน MTBE เนื่องจากเหตุใด และจากการวิจัยในห้องทดลองค่า RON ของ Ethanol มีค่าเท่าใด (1 คะแนน)
  - 4.3 จงเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของน้ำมัน Gasohol (1 คะแนน)
5. จากการศึกษาเรื่องโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ จงตอบคำถามดังนี้ (15 คะแนน)
- 5.1 โรงไฟฟ้านิวเคลียร์มีองค์ประกอบหลักสองส่วนคือ (2 คะแนน)
  - 5.2 เหตุใดในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์โดยทั่วไปจึงใช้ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน (2 คะแนน)
  - 5.3 จงบอกข้อเหมือน และข้อแตกต่าง ของน้ำมวลเบาและน้ำมวลหนักในเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ (4 คะแนน)
  - 5.4 ไอโซโทปของไฮโดรเจน คือ (2 คะแนน)
  - 5.5 จงยกตัวอย่างระบบป้องกันเพื่อความปลอดภัยที่ควรมีในโรงไฟฟ้านิวเคลียร์มาสองตัวอย่าง (3 คะแนน)
  - 5.6 ข้อจูงใจในการนำพลังงานนิวเคลียร์มาใช้คือ (2 คะแนน)
6. คำถามจากการนำเสนอผลงานในห้องเรียน (5 คะแนน)
- 6.1 จงยกตัวอย่างการนำไขของ Candelilla ไปใช้ (1 คะแนน)
  - 6.2 จงยกตัวอย่างสารสกัดที่ได้จากน้ำมันปาล์ม (1 คะแนน)
  - 6.3 ในการผลิตไบโอดีเซลอย่างง่าย มีวิธีการกำจัดน้ำที่หลงเหลือในน้ำมันไบโอดีเซลอย่างไร (1 คะแนน)
  - 6.4 รถยนต์ที่ผ่านการปรับแต่งระบบเครื่องยนต์ให้สามารถปรับสัดส่วนน้ำมันเบนซินและเอทานอลให้เหมาะสมกับการใช้งานคือ (1 คะแนน)
  - 6.5 จงบอกวิธีที่ใช้ในการจัดเก็บกากกัมมันตรังสี (1 คะแนน)