

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester I

Academic Year: 2010

Date: October 6, 2010

Time: 9.00-12.00

Subject: 230-424 Unit Operations II

Room: A401

ทฤษฎีในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

คำสั่ง

1. อนุญาตให้นำเอกสารเข้าห้องสอบได้
2. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณ (ไม่จำกัดรุ่น) เข้าห้องสอบได้
3. ข้อสอบทั้งหมดมี 4 ข้อ ให้ทำหมดทุกข้อ
4. ข้อสอบมีทั้งหมด 11 แผ่น (รวมกระดาษกราฟ) ตอบในข้อสอบทั้งหมด ใช้ด้านหลังของกระดาษเขียนคำตอบได้
5. กระดาษกราฟเปล่ามีทั้งหมด 2 แผ่น หากไม่พอขอเพิ่มได้

ชาคริต ทองอุไร

รหัสนักศึกษา _____

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	30	
2	50	
3	50	
4	50	
รวม	180	



1. จงอธิบายให้ชัดเจนในคำถามดังต่อไปนี้

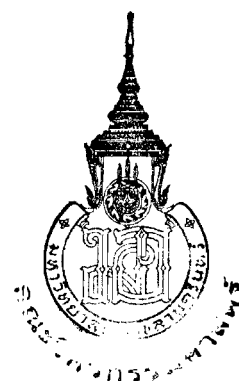
1.1 การศึกษาการกลั่นแบบแฟลชมีประโยชน์อย่างไร?

(10 คะแนน)

1.2 การศึกษาการกลั่นแบบดีฟเฟอเรนเชียลหรือแบบแบทช์มีประโยชน์อย่างไร? (10 คะแนน)

1.3 การศึกษาการกลั่นไอน้ำมีประโยชน์อย่างไร?

(10 คะแนน)



2. ในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลแห่งหนึ่ง เมทานอลที่แยกคีนจากเฟสไบโอดีเซลมีองค์ประกอบ 80% เชนโมลเมทานอล และที่แยกคีนจากเฟสกลีเซอรอลมีองค์ประกอบ 50% เชนโมลเมทานอล ปริมาณเชนโมลของกระแสทั้งสองเท่ากัน ต้องการกั่นลำดับส่วนให้ได้เมทานอลที่มีความบริสุทธิ์ 99 โมล% และผลผลิตส่วนล่างมีเมทานอลเหลือ 3% กระแสป้อนอยู่ในสถานะของเหลวอิ่มตัว โดยกรรมวิธี McCabe-Thiele จงหา

2.1 จงหารีฟลักซ์เรโซที่น้อยที่สุด

2.2 หากดำเนินการที่รีฟลักซ์เรโซเท่ากับ 2 เท่าของรีฟลักซ์เรโซที่น้อยที่สุด จงหาจำนวนเพลทตามทฤษฎีและระบุตำแหน่งเพลทป้อนของกระแสทั้งสอง โดยแสดงวิธีการสร้างและให้ที่มาข้อมูลให้ชัดเจน

equilibrium data for methanol-water

x	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
y	0.417	0.579	0.669	0.729	0.780	0.825	0.871	0.915	0.959	1.0

(50 คะแนน)



3. สารผสม A-B ซึ่งประกอบด้วย 40 โมล% A ถูกป้อนเข้าหอกลั่นความดัน 1 บรรยากาศ เครื่องควบแน่นเป็นแบบเครื่องควบแน่นส่วน กระแสป้อนเป็นแบบ two-phase มีค่า $f = 0.10$ ผลผลิตบนประกอบด้วย A 98 โมล% ผลผลิตล่างมี A 2 โมล% ใช้วิธีของ Ponchon-Savarit หาค่าต่อไปนี้

- 3.1 รีฟลักซ์เรโซที่น้อยที่สุด
- 3.2 จำนวนเพลทอุดมคติเมื่อค่ารีฟลักซ์เรโซเท่ากับ 1.5 เท่าของรีฟลักซ์เรโซที่น้อยที่สุด (หากหารรีฟลักซ์เรโซที่น้อยที่สุดไม่ได้ให้รีฟลักซ์เรโซดำเนินการเท่ากับ 3.7)
- 3.3 หาปริมาณความร้อนที่ต้องให้ในรีบอยเลอร์และที่ต้งดึงออกในเครื่องควบแน่นตามข้อ 3.2 เมื่อกระแสป้อนเท่ากับ 1000 ปอนด์โมล/ชั่วโมง
- 3.4 ตำแหน่งเพลทป้อนที่เหมาะสม

(50 คะแนน)

ข้อมูลสมมูล A-B

Enthalpy data (1 Atm, 101 kPa)

Composition, mole fraction A		Enthalpy, Btu/lbmole	
X	y	Saturated Liquid	Saturated Vapor
0	0.00	7 000	16 000
0.1	0.22	6 900	15 800
0.2	0.39	6 800	15 600
0.3	0.53	6 700	15 400
0.4	0.63	6 600	15 200
0.5	0.72	6 500	15 000
0.6	0.80	6 400	14 800
0.7	0.86	6 300	14 600
0.8	0.91	6 200	14 400
0.9	0.96	6 100	14 200
1.0	1.00	6 000	14 000



4.1 จงหาค่าองค์ประกอบในเฟสไอที่สมดุลกับสารผสมไฮโดรคาร์บอนเหลวที่มีองค์ประกอบดังนี้ คือ propane ($x_A=0.45$), i-butane ($x_B=0.25$), n-butane ($x_C=0.18$) และ n-pentane ($x_D=0.12$) ที่ความดัน 10 บรรยากาศ (แสดงวิธีการหาให้ชัดเจน) (15 คะแนน)

4.2 สารผสมไฮโดรคาร์บอนดังข้อ 4.1 ถูกกลั่นที่ความดัน 10 บรรยากาศ โดยกำหนดให้ i-butane เป็น light key component และ n-butane เป็น heavy key component โดยให้ % recovery ของ i-butane เท่ากับ 98% และของ n-butane เท่ากับ 2% ในผลผลิตบน จงหา รีฟลักซ์เรโซที่น้อยที่สุดด้วยวิธีของ Underwood (20 คะแนน)



4.3 จากข้อ 4.1 และ 4.2 จงหา จำนวนเพลทที่น้อยที่สุดและจำนวนเพลทเมื่อดำเนินการที่ค่ารีฟลักซ์โรโซเท่ากับ 1.4 เท่าของ R_{Dmin} (15 คะแนน)

