PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester II Academic Year: 2012

Date: February 20, 2013 Time: 13.30-16.30

Subject: 230-302 UNIT OPERATIONS IN CHEM ENG Room: S817

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

คำสั่ง

1. **อนุญาตให้นำเอกสารเข้าห้องสอบได้**
2. **อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณ (ไม่จำกัดรุ่น) เข้าห้องสอบได้**
3. **ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ ให้ทำหมดทุกข้อ**
4. **ข้อสอบมีทั้งหมด 16 แผ่น (รวมกระดาษกราฟ) ตอบในข้อสอบทั้งหมด ใช้ด้านหลังของกระดาษเขียนคำตอบได้**
5. **กระดาษกราฟเปล่ามีทั้งหมด 4 แผ่น หากไม่พอขอเพิ่มได้**

ชาคริต ทองอุไร

รหัสนักศึกษา_____

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	60	
2	30	
3	30	
4	30	
5	30	
รวม	180	

1. หอวัสดุบรรจุ บรรจุด้วย Hy-Pak ขนาด 1.0 นิ้ว ถูกใช้ในการบำบัดแก๊สแอมโมเนีย-อากาศ จำนวน 2000 ปอนด์โมล/ชั่วโมง แอมโมเนียที่เข้ามีความเข้มข้น 6 เปอร์เซ็นต์เชิงโมล ความเข้มข้นที่ออกเท่ากับ 0.8 เปอร์เซ็นต์เชิงโมล การดำเนินการกระทำที่ 30 องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ โดยใช้น้ำบริสุทธิ์เป็นของเหลวดูดซึมในอัตรา 2.1 เท่าของอัตราการไหลต่ำสุด ออกแบบให้ความดันลดในหอบรรจุเท่ากับ 0.60 inch. water/ ft of packing height จงหาขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหอ และ N_{oy}

(60 คะแนน)

Equilibrium Data for Ammonia-Water System

	Mole Fraction NH_3 in Vapor, y_A; P = 1 Atm	
Mole Fraction NH_3 in Liquid, x_A	20°C	30°C
0		0
0.0208	0.0158	0.0254
0.0258	0.0197	0.0321
0.0309	0.0239	0.0390
0.0405	0.0328	0.0527
0.0503	0.0417	0.0671
0.0737	0.0658	0.105

<u>หมายเหตุ</u> หากหาค่า X_b ไม่ได้ ให้ใช้ค่า $X_b = 0.022$ ในการหา N_{oy}ต่อไป

2. กระแสป้อนประกอบด้วย A 35% เชิงมวล B 65% ถูกสกัดด้วยตัวทำละลาย C บริสุทธิ์ในเครื่องสกัด multistage countercurrent อัตราการไหลของ raffinate phase เท่ากับ 100 kg/min อัตราการไหลของ extract phase เท่ากับ 270 kg/min

ก. จงหาจำนวนสเตจที่ใช้ในการแยกเมื่อองค์ประกอบ raffinate ในกระแสออกมี A 3% เชิงมวล

ข. จงหาอัตราการไหลและองค์ประกอบของกระแสออกทั้งสอง

(30 คะแนน)

A-B-C System

Liquid-Liquid Equilibria at 303 K or 30 ^{o}C

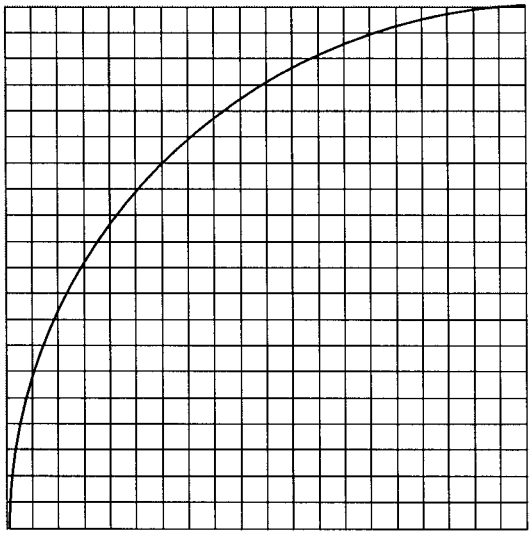
Composition Data (wt %)			A Distribution Data (wt%)	
A	B	C	B Phase	C phase
3.0	96.0	1.0	2.5	1.0
10.0	86.4	3.6	5.0	2.4
20.0	72.1	7.9	10.0	5.1
30.0	57.0	13.0	18.0	9.0
35.0	48.2	16.8	25.0	14.0
41.0	31.5	27.5	30.0	17.5
30.0	13.5	56.5	33.0	20.0
20.0	7.0	73.0	36.5	25.0
10.0	2.1	87.9	38.0	29.0
3.0	0.2	96.8	35.0	35.0

3. Roasted copper ore ประกอบด้วยทองแดงในรูป $CuSO_4$ ถูกสกัดในเครื่องสกัดแบบไหลสวนทาง ในแต่ละชั่วโมงแร่ป้อนเข้าจำนวน 5000 กิโลกรัม ประกอบด้วย 1000 กิโลกรัม $CuSO_4$ และน้ำ 500 กิโลกรัม โดยที่เหลือเป็นสารเฉื่อย น้ำบริสุทธิ์ถูกใช้เป็นตัวทำละลาย เฟสสกัดของสารละลายเข้มข้นที่ออกมี $CuSO_4$ 25 เปอร์เซนต์ และน้ำ 75 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนัก ต้องการการแยกคืน (recovery) ของ $CuSO_4$ เท่ากับ 90 เปอร์เซนต์ ค่า N ในเฟส underflow มีค่าคงตัวเท่ากับ 1.4 สมมติให้สมดุลเกิดขึ้นในทุก ๆ สเตจ จงหาจำนวนสเตจอุดมคติที่ต้องใช้

(30 คะแนน)

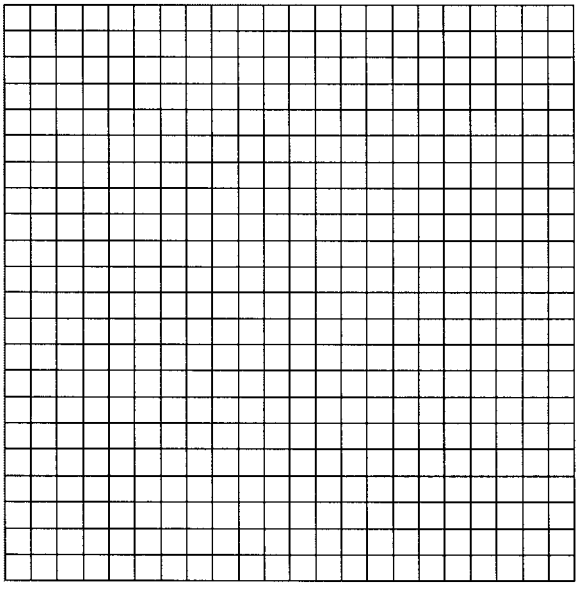
4.1 สารผสมจำนวน 100 kmol ซึ่งประกอบด้วยสาร A 35 โมล% สาร B 65 โมล% ถูกกลั่นแบบแฟลช หากต้องการผลผลิตที่มีสาร A 42 โมล% จะได้ผลผลิต (distillate) เท่าใด?

(10 คะแนน)



4.2 เมื่อสารผสมในข้อ 4.1 จำนวน 100 kmol ถูกนำมากลั่นแบบแบทช์ โดยกลั่นจนเหลือ 45 โมลในหม้อกลั่น (still) จงหาองค์ประกอบของผลผลิต (distillate) และองค์ประกอบในหม้อกลั่น

(20 คะแนน)



5. ในกระบวนการผลิตไบโอดีเซลแห่งหนึ่ง เมทานอลที่แยกคืนจากกระบวนการมีองค์ประกอบ 65% เชิงโมล ต้องการกลั่นลำดับส่วนให้ได้เมทานอลที่มีความบริสุทธิ์ 98 โมล% และผลผลิตส่วนล่างมีเมทานอลเหลือ 5% กระแสป้อนอยู่ในสถานะของเหลวอิ่มตัว โดยกรรมวิธี McCabe-Thiele

5.1 จงหารีฟลักซ์เรโชที่น้อยที่สุด

5.2 หากดำเนินการที่รีฟลักซ์เรโชเท่ากับ 1.8 เท่าของรีฟลักซ์เรโชที่น้อยที่สุด จงหาจำนวนเพลทตามทฤษฎีและระบุตำแหน่งเพลทป้อน โดยแสดงวิธีการสร้างและให้ที่มาของข้อมูลให้ชัดเจน

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

(30 คะแนน)