

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination: Semester I

Academic Year: 2011

Date: July 30, 2011

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 2 ข้อ ให้ทำหมดทุกข้อ
4. ข้อสอบมีทั้งหมด 8 แผ่น (รวมกราฟ) ตอบในข้อสอบทั้งหมด ใช้ด้านหลังของกระดาษเขียนคำตอบได้
5. กระดาษกราฟเปล่ามีทั้งหมด 1 แผ่น หากไม่พอขอเพิ่มได้

ชาคริต ทองอุไร

รหัสนักศึกษา _____

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	90	
2	90	
รวม	180	

1. จงหาเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงของหอวัสดุบรรจุที่ใช้ในการไล่ออก (stripping) คลอโรฟอร์ม (CHCl_3) จากน้ำ เมื่อใช้ปริมาณอากาศปราศจากคลอโรฟอร์มในการไล่ออกในจำนวน 3 เท่าของค่าที่น้อยที่สุด (V_{\min}) วิศวกรเลือกใช้วัสดุบรรจุชนิด Pall Rings ขนาด 2 นิ้ว ปริมาณของเหลวที่ต้องบำบัดเท่ากับ 300,000 ลูกบาศก์ฟุต/วัน มีความเข้มข้นขาเข้าเท่ากับ $150 \mu\text{g/L}$ และต้องบำบัดให้เหลือ $20 \mu\text{g/L}$ ดำเนินการที่ความดันบรรยากาศ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ค่า Henry's constant ของคลอโรฟอร์มในน้ำเท่ากับ 172 atm

ค่า K_{La} ของคลอโรฟอร์มเท่ากับ 0.0006 s^{-1}

อนุญาตให้ใช้สมบัติของอากาศที่ภาวะมาตรฐานในการคำนวณได้ (90 คะแนน)

2. หอวັศดุบรรจุ (packed column) บรรจุด้วย Hy-Pak ขนาด 1.0 นิ้ว ถูกใช้ในการบำบัดแก๊ส SO₂-อากาศจำนวน 300 lb/ft²-h (ฐานปราศจาก SO₂) แก๊สเข้ามีความเข้มข้น SO₂ 18 โมลเปอร์เซ็นต์และมีความเข้มข้น SO₂ ที่ออกเท่ากับ 2.5 โมลเปอร์เซ็นต์ การดำเนินการกระทำที่ 90 องศาฟาเรนไฮต์ ความดัน 1 บรรยากาศ น้ำบริสุทธิ์ถูกใช้เป็นของเหลวดูดซึม และเมื่อใช้น้ำในอัตรา 1.8 เท่าของอัตราการไหลต่ำสุด

$$\text{กำหนดให้ } k_x a = 0.15 G_x^{0.8}$$

$$k_y a = 0.03 G_y^{0.7} G_x^{0.3}$$

จงหา 1. ปริมาณน้ำป้อนเข้า (หากหาไม่ได้ใช้ค่า 750 lb-mol เพื่อการคำนวณต่อไป)

2. $k_x a$ เฉลี่ย, $k_y a$ ที่ทางเข้าและทางออก

3. สร้าง operating line จากข้อมูล 3 ค่า

4. หาค่า $K'_y a$ ที่ตรงกลางของหอ

ข้อมูลสภาพละลายของ SO₂-น้ำ สมมติให้มีค่าดังนี้

P _{so2} , atm	0.016	0.03	0.07	0.11	0.15	0.19
X _{so2}	0.0005	0.001	0.002	.003	0.004	0.005

(90 คะแนน)