PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination : Semester I **Academic year : 2005**

Date : 7 August, 2005 **Time : 09.00 – 12.00**

Subject : 230-201 Material and Energy Balance I **Room : R 300**

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น

และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุด ให้ออก

คำสั่ง

1. ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
2. สามารถนำกระดาษบันทึกข้อความขนาด A4 จำนวน 1 แผ่นและเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
3. ห้ามหยิบยืมเอกสารใดๆ และพูดคุยกับนักศึกษาอื่นขณะทำข้อสอบ
4. จำนวนข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อ และมีจำนวนหน้าทั้งหมด 8 หน้า

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	15	
3	20	
4	25	
5	20	
6	20	
รวม	120	

อ.จันทิมา ชั่งสิริพร

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ.....รหัส.....

1. จงคำนวณและตอบคำถามต่อไปนี้ (20 คะแนน)

1.1 ผลการคำนวณของ (5.72)(41.356)/(0.00114) จะเป็นเท่าไร และมีจำนวน significant figure เท่าไร (3 คะแนน)

1.2 จงแสดงคำตอบของการคำนวณของ 2.0000 + 0.025 - 1.26 ให้มี significant figure ที่ถูกต้อง (3 คะแนน)

1.3 พล็อตข้อมูล (x, y) ให้เป็นเส้นตรง และหาค่า a และ b จากฟังก์ชัน $y^{1/2} = \frac{1}{(a(x-3)^2 - b)^{1/3}}$ ได้อย่างไร (5 คะแนน)

ชื่อ.....รหัส.....

1.4 ปรอทความหนาแน่น 13.6 g/cm^3 บรรจุอยู่ในหลอดทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 mm และสูง 65 cm

<u>จงหา</u> 1.4.1 น้ำหนักของปรอทในหน่วยนิวตันและ lb_f และหามวลในหน่วย lb_m

1.4.2 ที่ความสูงจากพื้นดิน 500 m. ซึ่งมีค่า $g = 9.74\ m/s^2$ จงหาน้ำหนักของปรอทนี้ในหน่วยนิวตัน (6 คะแนน)

1.5 การไหลของน้ำอย่างสม่ำเสมอผ่านระบบท่อซึ่งติดตั้งโรตามิเตอร์ไว้ หากต้องการทำสเกลของโรตามิเตอร์นี้จะต้องใช้อุปกรณ์อะไรบ้าง และมีวิธีการอย่างไร (3 คะแนน)

ชื่อ.....รหัส.....

2. ความเข้มข้น c (mol/m^3) เปลี่ยนแปลงค่ากับเวลา t (min) และอัตราการป้อนสาร F (m^3/min) ตามสมการ

$c = 2.98F \exp(-2.12t)$ (คะแนน 15)

จงหา 2.1 หน่วยของค่าคงที่ 2.98 และ 2.12

2.2 สมมติว่ามีการวัดความเข้มข้นที่ t = 0 และ t = 1 min ซึ่งมีอัตราการป้อนสารคงที่ที่ 0.3 m^3/min จงใช้ linear interpolation หรือ extrapolation ในการประมาณค่า c (t = 0.4 min) และ t (c = 0.13 mol/m^3) จากค่าที่วัดได้

2.3 สามารถพล๊อตข้อมูล (c, t) ให้เป็นเส้นตรงได้อย่างไรหากกำหนดให้อัตราการป้อนสารคงที่ และสามารถคำนวณหาอัตราการป้อนสารจากผลของการพล๊อตกราฟได้อย่างไร

ชื่อ.....รหัส.....

3. สารละลายกรดซัลฟูริก (H_2SO_4) 0.75 โมลาร์ ไหลเข้าหน่วยการผลิตด้วยอัตราการไหล 1.5 m^3/min ค่า SG ของสารละลายเป็น 1.03 (20 คะแนน)

<u>จงหา</u> 3.1 ความเข้มข้นของกรดซัลฟูริกในหน่วย kg/m^3

3.2 จงหาอัตราการไหลเชิงมวลของสารละลายในหน่วย kg/s

3.3 สัดส่วนเชิงมวล (mass fraction) ของกรดซัลฟูริกเป็นเท่าไร

3.4 หากมีการเติมน้ำเข้าหน่วยการผลิตอย่างสม่ำเสมอด้วยอัตราการไหล 0.5 m^3/min จะได้ ผลิตภัณฑ์จะมีความเข้มข้นกี่โมลาร์

ชื่อ.....รหัส.....

4. ป้อนส่วนผสมของสาร T และ B เข้าสู่เครื่องกลั่น ผลผลิตแยกออกเป็น 2 ส่วน ผลผลิตส่วนบนมีอัตราการไหลเป็น 1/3 ของกระแสป้อน และมี B เป็นส่วนประกอบ 95% โดยมวล และผลผลิตส่วนล่างมี T อยู่ 92% ส่วนของผลผลิตกระแสล่างจะต้องนำมาปรับให้มีความเข้มข้นมากขึ้นเป็น 98% โดยการผสมสาร T เข้มข้น 100% เข้าไปในกระแสผลผลิตล่าง (25 คะแนน)

จงหา 4.1 แผนภาพสมดุลแสดงกระบวนการ

4.2 เขียนสมดุล B และ T และคำนวณหาค่าตัวแปรที่ไม่ทราบ

4.3 จงหาอัตราส่วนการเติมสาร T เข้มข้น 100% (g T/g กระแสล่าง)

11.0 mole % ในขณะเดียวกันมีอัตราการไหลออกของเฮกเซนที่ก้นถังด้วยอัตรา 0.2 m^3/h (20 คะแนน)

จงหา 5.1 แผนภาพสมดุลแสดงกระบวนการ

5.2 อัตราการไหลของอากาศที่ทำให้เฮกเซนในถังหมดภายใน 30 ชั่วโมง

ชื่อ.....รหัส.....

6. กระบวนการผลิต ethylene oxide ตามสมการ $2C_2H_4 + O_2 \rightarrow 2C_2H_4O$ กระแสป้อนเข้าถังปฏิกิรณ์ประกอบด้วย 100 kmol C_2H_4 และ 100 kmol Air (20 คะแนน)

<u>จงหา</u> 6.1 แผนภาพสมดุลแสดงกระบวนการ

6.2 สารตั้งต้นตัวไหนเป็น limiting ของปฏิกิริยา

6.3 Percentage excess ของ excess reactant เป็นเท่าไร

6.4 ถ้าปฏิกิริยาดำเนินไปอย่างสมบูรณ์ จะมีสารตั้งต้นเหลือเท่าไร และจะมี C_2H_4O เกิดขึ้นเท่าไร

6.5 หากต้องการผลิต C_2H_4O ด้วยอัตรา 150 kmol/h จะต้องป้อนกระแสป้อนเข้าถังปฏิกิริยาด้วยอัตราเท่าไร