

ชื่อ.....รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination : Semester I

Academic year : 2006

Date : 6 August, 2006

Time : 09.00 – 12.00 น.

Subject : 230-201 Material and Energy Balance

Room : A400

ทูลริตใการสอบ โทษขันต่ำปรับตคใรายวิชานัน และพัทการเรียน
1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุด ให้ออก

รายละเอียดการทำข้อสอบ

1. ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
2. ห้ามนำหนังสือหรือเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
3. ห้ามหยิบยืมเอกสารใดๆ และพูดคุยกับนักศึกษาอื่นขณะทำข้อสอบ
4. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ มีจำนวนทั้งหมด 7 หน้า
5. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้านหลังกระดาษคำตอบแต่ละข้อได้
6. กรอกชื่อและรหัสนักศึกษาด้านหน้าข้อสอบและกรอกรหัสนักศึกษาทุกหน้าของกระดาษ

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	30	
4	30	
5	20	
6	20	
รวม	140	

อ.จันทิมา ชั่งศิริพร
ผู้ออกข้อสอบ

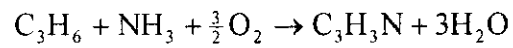
รหัส.....

1. ส่วนผสมของเมทานอล-น้ำ ($\text{CH}_3\text{OH}-\text{H}_2\text{O}$) อยู่ในขวด 2 ขวด ขวดที่หนึ่งบรรจุส่วนผสมที่มีน้ำ 60% และขวดที่ 2 บรรจุส่วนผสมที่มีเมทานอล 70% มวลของส่วนผสมในขวดที่ 2 เป็น 2 เท่าของมวลในขวดที่ 1 นำเอาส่วนผสมจากทั้ง 2 ขวดมาผสมกันในขวดผสม จงเขียน Flowchart ของการผสมนี้ และหาองค์ประกอบเชิงมวลและเชิงโมลของผลผลิตที่ได้ในขวดที่ 3 (20 คะแนน)

รหัส.....

- *2. ต้องการควบแน่นกระแสก๊าซ 2 กระแสที่ไหลเข้าเครื่องควบแน่น (condenser) โดยกระแสป้อน A เป็นอากาศที่มีน้ำผสมอยู่ 10% โดยโมล และกระแส B เป็น O_2 บริสุทธิ์ อัตราการไหลเชิงโมลของกระแส A เป็น 3 เท่าของกระแส B เพื่อให้ได้ผลผลิตสุดท้ายที่มีน้ำผสมอยู่เพียง 1 % โดยโมล และน้ำถูกแยกออกมาจากเครื่องควบแน่นด้วยอัตราการไหล $20.0 \text{ cm}^3/\text{min}$ จงเขียน Flowchart ของกระบวนการ กำหนดตัวแปรของแต่ละกระแส และหาค่าของตัวแปรทั้งหมดในกระแสการไหล (20 คะแนน)

3. อะคลิโลไนไตรผลิตจากปฏิกิริยา C_3H_6 , NH_3 , และ O_2 แสดงการเกิดปฏิกิริยาดังนี้



สารป้อนเข้าถึงปฏิกิริยาประกอบด้วย 8 mole% C_3H_6 , 14 mole% NH_3 , 5 mole% H_2O และ 73% air โดย fractional conversion ของสารตั้งต้นที่เป็น limiting reactant เป็น 40% จงหาว่าสารตัวไหนที่เป็น limiting reactant, % excess ของสารตั้งต้นตัวที่เหลือ อัตราการไหลเชิงโมลของผลผลิต (Extend of reaction) และถ้าต้องการผลิตอะคลิโลไนไตรด้วยอัตรา 1000 kg/day จะต้องป้อนสารตั้งต้นที่เป็น limiting reactant เท่าไร (30 คะแนน)

รหัส.....

4. โพรพิลีน (C_3H_6) เกิดจากการทำปฏิกิริยาของโพรเพนด้วยการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาในถังปฏิกรณ์ตามปฏิกิริยา คือ $C_3H_8 \rightarrow C_3H_6 + H_2$ ผลผลิตที่ได้จากถังปฏิกรณ์จะไหลเข้าเครื่องแยก (Separator) เพื่อแยกเอากระแสของสารตั้งต้นที่ทำปฏิกิริยาไม่หมดไปวนกลับ (Recycle) เข้าถังปฏิกรณ์ พบว่ากระแสไปวนกลับมีส่วนผสมของโพรเพนและโพรพิลีน เป็น 98% และ 7% ของโพรเพนและโพรพิลีนในผลผลิตที่ออกจากถังปฏิกรณ์ ตามลำดับ โดยถังปฏิกรณ์มี Fractional conversion ของโพรเพนเป็น 15% (30 คะแนน)

- จงหา
1. เขียน Flowchart ของกระบวนการนี้
 2. องค์ประกอบของผลผลิตที่ออกจากกระบวนการ
 3. อัตราส่วน (moles recycled)/(moles fresh feed)
 4. ค่า Overall conversion ของโพรเพนของกระบวนการนี้

รหัส.....

5. ทำการป้อนบิวเทน (C_4H_{10}) และอากาศเข้า Combustion reactor เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ ตามปฏิกิริยา คือ $C_4H_{10} + \frac{13}{2}O_2 \rightarrow 4CO_2 + 5H_2O$ พบว่าการป้อนอากาศเกินความต้องการ 55% (percent excess air) จงหาว่าต้องป้อนบิวเทนและอากาศด้วยอัตราเท่าไร จึงจะได้คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ออกมาในอัตรา 200 mole/hr (20 ตัน)

รหัส.....

6. การเผาไหม้มีเทน (CH_4) ตามปฏิกิริยาการเผาไหม้ คือ $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ สารป้อนสำหรับการเผาไหม้คิดในรูป dry basis ประกอบด้วย 0.20 mole CH_4 /mole, 0.60 mole O_2 /mole, และ 0.20 mole CO_2 /mole และสารป้อนมีความชื้น 5% โดยโมล พบว่า conversion ของสาร limiting reactant เป็น 90% จงคำนวณหาองค์ประกอบเชิง โมลของกระแสผลผลิต โดยวิธี Atomic balances (20 คะแนน)