ชื่อ..รหัส...................................

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination : Semester I **Academic year : 2007**

Date : 6 October, 2007 **Time : 13.30 – 16.30 PM**

Subject : 231-201 Material and Energy Balances **Room : A401**

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุด ให้ออก

รายละเอียดการทำข้อสอบ

1. ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
2. สามารถนำหนังสือหรือเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
3. ใช้ดินสอหรือปากกาในการทำข้อสอบได้
4. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ มีจำนวนทั้งหมด 7 หน้า
5. อนุญาตให้ทำข้อสอบด้านหลังกระดาษคำตอบแต่ละข้อได้
6. กรอกชื่อและรหัสนักศึกษาด้านหน้าข้อสอบและกรอกรหัสนักศึกษาทุกหน้าของกระดาษ

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

อ.จันทิมา ชั่งสิริพร

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ..รหัส.................................

1. อากาศที่ 40°C มีความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) 50% จงประมาณค่าอุณหภูมิ adiabatic saturation ของอากาศนี้ หากอากาศนี้เข้าสู่กระบวนการแบบ adiabatic dehumidification และต้องการให้อากาศที่ออกจากกระบวนการมีความชื้นสัมบูรณ์เป็น 0.019 kg H_2O/kg DA จงหาอุณหภูมิ, relative humidity และ specific enthalpy ของอากาศที่ทางออก และหาปริมาณน้ำที่ต้องดึงออกจากกระแสอากาศต่ออัตราการป้อนอากาศ 100 kg/h (20 คะแนน)

ชื่อ..รหัส..................................

2. ต้องการผลิตแอมโมเนียที่มีความบริสุทธิ์ 97% ด้วยอัตราการไหล 2,000 lb/h จากการนำแก๊ส NH_3-H_2O ที่ความดัน 200 psia ผ่านเข้าเครื่องแยก (separator) โดยกระแสของเหลวที่ออกมาจากส่วนล่างของเครื่องแยกมีแอมโมเนียผสมอยู่ 40% ถ้าหากไม่มีการสูญเสียความร้อนของอุปกรณ์ (20 คะแนน)

จงหา 2.1 เขียน Flowchart ของกระบวนการแยกแอมโมเนียนี้

2.2 อัตราการป้อนและองค์ประกอบของแก๊ส NH_3-H_2O ที่ไหลเข้า separator

ชื่อ..รหัส..................................

3. สารผสมเหลวอัตราการไหล 2000 kg/h ประกอบด้วย 45% เบนซีน (B) และ 55% คลอโรเบนซีน (Ch) โดยน้ำหนักถูกป้อนเข้าหอกลั่นที่ 25°C กระแสที่ออกจากด้านบนของหอกลั่นมีอุณหภูมิ 80°C ประกอบด้วย 95% B โดยน้ำหนัก (ไม่มี condenser และ ไม่มี reflux) ส่วนกระแสด้านล่างไหลออกจากหอกลั่นเข้าสู่ Reboiler ซึ่งมีการให้ความร้อนด้วยอัตรา 2.7×10^5 kJ/h ทำให้ Bottom product ที่ออกจาก Reboiler มีอุณหภูมิ 130°C

จงหา 3.1 เขียน Flowchart ของกระบวนการนี้

3.2 หาอัตราการไหลของกระแสด้านบน

3.3 อัตราการไหลเชิงมวลของเบนซินในกระแสด้านล่าง Bottom product

ชื่อ...รหัส.................................

4. ต้องการผลิตไอน้ำอิ่มตัวที่ความดัน 2 atm ที่อัตรา 500 kg/h จากน้ำที่เป็นของเหลวอิ่มตัวที่ความดันเดียวกัน โดยใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (heat exchanger) และรับความร้อนจากไอน้ำร้อนยวดยิ่ง (superheated steam) ที่ 350°C 5 atm ซึ่งทำให้ไอน้ำร้อนยวดยิ่งเปลี่ยนสถานะเป็นไอน้ำอิ่มตัวที่ความดันเท่าเดิมที่ทางออกของ heat exchanger สมมติไม่มีการถ่ายเทความร้อนออกจากกระบวนการ

จงหา 1. วาด Flowchart ของกระบวนการนี้

2. ปริมาณไอน้ำร้อนยวดยิ่งที่ต้องใช้ในกระบวนการนี้

ชื่อ..รหัส.................................

5. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (20 คะแนน)

5.1 จงหาค่าความร้อนของปฏิกิริยามาตรฐานระหว่างกรดเจือจางและเบสเจือจาง

$$HNO_3(aq) + KOH(aq) \rightarrow KNO_3(aq) + H_2O$$

5.2 จงหาค่าความร้อนของปฏิกิริยามาตรฐานระหว่างสารละลายเกลือ

$$2NaCl(aq) + K_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2KCl(aq)$$

5.3 จงคำนวณหาค่าความร้อนของปฏิกิริยามาตรฐานของปฏิกิริยาต่อไปนี้

$$H_2S(g) + 2NaOH(l) \rightarrow 2H_2O\ (l) + Na_2S(aq)$$

5.4 สารละลายกรดซัลฟูริก (sulfuric) มีความเข้มข้น 40% มีอุณหภูมิ 250°F สารละลายกรดจะอยู่ในสภาวะใด และมีความเข้มข้นของกรดในสารละลายเป็นเท่าไร

ชื่อ...รหัส.................................

6. จงหาปริมาณความร้อนที่ต้องให้เพื่อทำให้แก๊สที่อัตราการไหล 1.5 mol/h ซึ่งมีส่วนประกอบโดยโมลเป็น SO_2 3%, CH_4 80% และ ที่เหลือเป็น H_2O ที่สภาวะมาตรฐาน มีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 300°C จนเป็น 500°C (20 คะแนน)