ชื่อ.....รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination Semester I Academic year: 2005

Date : October 7, 2005 Time : 9.00-12.00

Subject : 231-321 Chemical Kinetics and Reactor Design I Room: R300

**********

**ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการศึกษา 1 ภาคการศึกษา**

**********

- นำหนังสือ เอกสาร เครื่องคิดเลข ทุกประเภทเข้าห้องสอบได้
- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ต้องทำทุกข้อ แต่ละข้ออาจมีคะแนนไม่เท่ากัน
- คะแนนเต็มทั้งหมด 120 คะแนน
- ให้นักศึกษาทำข้อสอบในข้อสอบโดยเขียนชื่อ รหัสประจำตัวในที่ที่กำหนดไว้ในข้อสอบทุกหน้า
- ห้ามนำข้อสอบทั้งหมดหรือบางส่วนออกนอกห้องสอบ
- ห้ามหยิบยืมเครื่องคำนวณ หนังสือ เอกสาร หรืออุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งกันและกัน
- นักศึกษาสามารถใช้ดินสอในการทำข้อสอบ และสามารถใช้กระดาษด้านหลังในการทำข้อสอบได้

| ข้อ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|---|---|---|
| 1 | 20 | |
| 2 | 15 | |
| 3 | 25 | |
| 4 | 20 | |
| 5 | 20 | |
| 6 | 20 | |
| รวม | 120 | |

**********

**ข้อสอบมีทั้งหมด 11 หน้า โปรดตรวจสอบความถูกต้องก่อนลงมือทำ**

ขอให้นักศึกษาทุกคนโชคดีในการสอบปลายภาค

ผศ.ดร.จรัญ บุญกาญจน์

ผู้ออกข้อสอบ

2 ตุลาคม 2547

ชื่อ.....รหัส.....

1. (20 **คะแนน**)

ปฏิกิริยาในวัฏภาคของเหลว $A + 2B \rightarrow C + D$ มีกฎอัตราที่ 150 °C เป็น $-r_A = 1.2x10^{-3} C_A C_B$ mol $dm^{-3}s^{-1}$ ต้องการผลิตสาร D ตามปฏิกิริยาข้างต้นในปฏิกรณ์แบบแบทช์ (Batch reactor)ที่อุณหภูมิคงที่ที่150 °C สารทำปฏิกิริยาเริ่มต้นประกอบด้วยสาร A และสาร B ในตัวทำละลายเฉื่อย ความเข้มข้นเริ่มต้นของ A และ B เท่ากับ 0.05 และ 0.1 mol $dm^{-3}$ ตามลำดับ ความหนาแน่นของสารทำปฏิกิริยามีค่าคงที่ตลอดเวลาของการทำปฏิกิริยา จงคำนวณหาเวลาที่ต้องใช้ในการทำปฏิกิริยาเพื่อให้ได้คอนเวอร์ชันของ A เท่ากับ 80%

ชื่อ.....รหัส.....

**2. (15 คะแนน)**

ปฏิกิริยาในวัฏภาคของเหลว $A + 2B \rightarrow C + D$ มีกฎอัตราที่ 150 °C เป็น $-r_A = 1.2x10^{-3} C_A C_B$ mol $dm^{-3}$ $s^{-1}$ ต้องการผลิตสารC และ D ตามปฏิกิริยาข้างต้นใน CSTR ปริมาตร 500 $dm^3$ ที่อุณหภูมิคงที่ที่150 °C สารป้อนเข้าสู่ CSTR ประกอบด้วยสาร A และสาร B ในตัวทำละลายเฉื่อย โดยมีความเข้มข้นของ A และ B เป็น 0.05 และ 0.1 mol $dm^{-3}$ ตามลำดับ ความหนาแน่นของสารทำปฏิกิริยามีค่าคงที่ตลอดเวลาของการทำปฏิกิริยา จงคำนวณหา

2.1 อัตราการป้อนของสาร A และ B ที่ต้องใช้เพื่อให้ได้คอนเวอร์ชันของ A เท่ากับ 80%

2.2 อัตราการผลิตสาร C และ D ในหน่วย mol $s^{-1}$ ที่สอดคล้องกับอัตราการป้อนของ A

ชื่อ.....รหัส.....

3. (25 คะแนน)

จากข้อมูลของปฏิกิริยาในข้อที่ 2 ถ้าต้องการผลิตสาร C และ D ตามปฏิกิริยาดังกล่าวใน CSTR ปริมาตร 250 $dm^3$ ที่ต่อกันแบบอนุกรม โดยแต่ละปฏิรณ์ดำเนินการที่อุณหภูมิคงที่ที่150 $^oC$ ความเข้มข้นของ A และ B ในสารป้อนเข้าสู่ปฏิกรณ์ถังแรกคือ 0.05 และ 0.1 mol $dm^{-3}$ ตามลำดับ แต่อัตราการป้อนของสารของ A เพิ่มเป็น 5 เท่าของค่าที่คำนวณได้ตามข้อ 2.1 จงหาจำนวนของปฏิกรณ์ CSTR ขนาด 250 $dm^3$ ที่ต้องนำมาต่อกันแบบอนุกรมเพื่อให้ได้คอนเวอร์ชันของ A เท่ากับ 80%

ชื่อ.....รหัส.....

**4. (20 คะแนน)**

ปฏิกิริยาในวัฏภาคแก๊ส $A+1/2B \rightarrow C+D$ มีกฎอัตราที่ 100 °C เป็น $-r_A = 2.00x10^{-4} C_A C_B$ mol dm$^{-3}$ s$^{-1}$ ดำเนินการแบบอุณหภูมิคงที่ ใน PFR ปริมาตร 50 m$^3$ สารป้อนประกอบด้วยแก๊ส A และ B ในสัดส่วนเชิงโมลที่เท่ากัน ถูกป้อนเข้าสู่ปฏิกรณ์ด้วยอัตราการไหล $\nu_0$ = 50 dm$^3$ min$^{-1}$ อุณหภูมิทางเข้า ($T_0$) เท่ากับ 100 °C ความดันที่ทางเข้าของปฏิกรณ์ $P_0$ =10 atm และสมมุติว่าไม่มีความดันลด จงคำนวณหาคอนเวอร์ชันของ A ที่ทางออกของปฏิกรณ์นี้

ชื่อ.....รหัส.....

5. (20 **คะแนน**)

ปฏิกิริยาในวัฏภาคแก๊ส $2A \longrightarrow 2B$ มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่ 100 °C เป็น

$$-r_A = 2x10^{-2} C_A \quad \text{mol dm}^{-3}\,\text{s}^{-1}$$

ดำเนินการแบบอุณหภูมิคงที่ ใน PFR สารป้อนประกอบด้วยแก๊ส A บริสุทธิ์ อัตราการไหลของ A เท่ากับ 0.05 mol $s^{-1}$ อุณหภูมิทางเข้า ($T_0$) เท่ากับ 100 °C ความดันที่ทางเข้าของปฏิกรณ์ $P_0$ =10 atm และสมมุติว่าความดันลดภายในปฏิกรณ์มีความสัมพันธ์กับปริมาตรของปฏิกรณ์ตามสมการ

$$P = P_o(1 - 0.017V)$$

เมื่อ P มีหน่วยเป็น atm และ V มีหน่วยเป็น $dm^3$ จงคำนวณหาคอนเวอร์ชันของ A เมื่อปริมาตรของปฏิกรณ์เป็น 100 $dm^3$

ชื่อ.....รหัส.....

**6. (20 คะแนน)**

ปฏิกิริยาในวัฏภาคแก๊ส $2A \longrightarrow B + C$ มีอัตราการเกิดปฏิกิริยาที่ 100 °C เป็น

$$-r_A^{'} = 2.5x10^{-2} C_A^2 \quad \text{mol (kg-cat)}^{-1}\ \text{s}^{-1}$$

ดำเนินการแบบอุณหภูมิคงที่ ใน PBR ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในของปฏิกรณ์เท่ากับ 0.1 m สารป้อนประกอบด้วยแก๊ส A บริสุทธิ์ อัตราการไหลของ A เท่ากับ 1.5 $m^3 s^{-1}$ อุณหภูมิทางเข้า ($T_0$) เท่ากับ 100 °C ความดันที่ทางเข้าของปฏิกรณ์ $P_0$ =10 atm และมีข้อมูลอื่นๆ คือ $\beta_0$ = 10 atm $m^{-1}$ $\phi$ = 0.64 และ $\rho_c$ = 1200 kg $m^{-3}$ จงคำนวณหาปริมาณของคะตะลิสต์ที่ต้องใช้เพื่อให้ได้คอนเวอร์ชันของ A เท่ากับ 80%