

ชื่อ.....รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination Semester I

Academic year: 2005

Date : August 3, 2005

Time : 9.00-12.00

Subject : 231-321 Chemical Kinetics and Reactor Design I Room: A401

ทฤษฎีในการสอบโทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎีและพักการศึกษา 1 ภาคการศึกษา

- นำหนังสือ เอกสาร เครื่องคิดเลข ทุกประเภทเข้าห้องสอบได้
- ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ต้องทำทุกข้อ แต่ละข้ออาจมีคะแนนไม่เท่ากัน
- คะแนนเต็มทั้งหมด 100 คะแนน
- ให้นักศึกษาทำข้อสอบในข้อสอบ โดยเขียนชื่อ รหัสประจำตัวในที่ที่กำหนดไว้ในข้อสอบทุกหน้า
- ห้ามนำข้อสอบทั้งหมดหรือบางส่วนออกนอกห้องสอบ
- ห้ามหยิบยืมเครื่องคำนวณ หนังสือ เอกสาร หรืออุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งกันและกัน นักศึกษาสามารถใช้ดินสอในการทำข้อสอบ และสามารถใช้กระดาษด้านหลังในการทำข้อสอบได้

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	15	
2	35	
3	30	
4	20	
รวม	100	

ข้อสอบมีทั้งหมด 11 หน้า โปรดตรวจสอบความถูกต้องก่อนลงมือทำ

ขอให้นักศึกษาทุกคนโชคดีในการสอบกลางภาค 1/2548

ผศ.ดร.จรัญ บุญกาญจน์

ผู้ออกข้อสอบ

26 กรกฎาคม 2548

ชื่อ.....รหัส.....

1. (15 คะแนน)

ปฏิกิริยาในวัฏภาคแก๊ส $A \rightarrow 2B$ มีกฎอัตราที่ 400 K เป็น

$$-\frac{dP_A}{dt} = 3.5p_A^2$$

พลังงานกระตุ้นของปฏิกิริยานี้ เท่ากับ 35 kJ/mol

1.1 จงเขียนกฎอัตราของปฏิกิริยานี้ที่อุณหภูมิ 800 K

1.2 ถ้าปฏิกิริยานี้เกิดขึ้นในปฏิกรณ์แบบไหล (Flow reactor) โดยสารป้อนประกอบด้วย 50% A และ 50% Inert ถูกป้อนเข้าสู่ปฏิกรณ์ที่อุณหภูมิและความดันรวม เท่ากับ 800 K และ 2 atm ตามลำดับ จงเขียนกฎอัตราในเทอมคอนเวอร์ชันของ A (X_A) และหาค่าตัวแปรที่เกี่ยวข้องของทุกตัว พร้อมทั้งแสดงหน่วยของอัตราการเกิดปฏิกิริยา และหน่วยของค่าคงที่ของปฏิกิริยาให้ถูกต้อง

ชื่อ.....รหัส.....

2. (35 คะแนน)

ปฏิกิริยาระหว่างสาร A และ B มีสมการปริมาณสัมพันธ์ และ กฎอัตราที่ 300 K ดังแสดงด้วยสมการ (a) และ (b) ตามลำดับ



$$-r_A = 1.0 \times 10^{-5} C_A C_B^{0.5} \quad (b)$$

2.1 (15 คะแนน)

ปฏิกิริยาตามสมการ (a) เกิดขึ้นในวัฏภาคของเหลวในปฏิกรณ์แบบเบตซ์ที่ปริมาตรคงที่ ความเข้มข้นเริ่มต้นของ A และ B เท่ากับ 100 และ 60 mol/dm³ ตามลำดับ จงหา

2.1.1 คอนเวอร์ชันของ A เมื่อความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ D ที่เกิดขึ้นมีค่าเป็น 20 mol/dm³

2.1.2 คอนเวอร์ชันของ B เมื่อความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ D ที่เกิดขึ้นมีค่าเป็น 20 mol/dm³

2.1.3 อัตราการเกิดปฏิกิริยาที่ คอนเวอร์ชันของ A เท่ากับ 70%

ชื่อ.....รหัส.....

2.2 (20 คะแนน)

ปฏิกิริยาตามสมการ (a) เกิดขึ้นในวัฏภาคแก๊สในปฏิกรณ์แบบไหล (Flow Reactor) สารป้อนประกอบด้วยแก๊ส A และ B ในสัดส่วนโมลตามสมการปริมาณสัมพันธ์ (stoichiometric feed) อัตราการไหลเชิงปริมาตรของสารป้อน $v_0 = 0.5 \text{ dm}^3/\text{s}$ อุณหภูมิและความดันรวมของแก๊สผสมที่ทางเข้าของปฏิกรณ์ เท่ากับ 300 K และ 5 atm ตามลำดับ จงหา

2.2.1 คอนเวอร์ชันของ A เมื่อความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ D ที่ทางออกของปฏิกรณ์ มีค่าเป็น $0.05 \text{ mol}/\text{dm}^3$

2.2.2 คอนเวอร์ชันของ B เมื่อความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ D ที่ทางออกของปฏิกรณ์ มีค่าเป็น $0.05 \text{ mol}/\text{dm}^3$

2.2.3 อัตราการเกิดปฏิกิริยาที่ คอนเวอร์ชันของ A เท่ากับ 80%

ชื่อ.....รหัส.....

3 (30 คะแนน)

3.1 (20 คะแนน)

สาร A และ B ทำปฏิกิริยาในปฏิกรณ์แบบเบทซ์ปริมาตรคงที่ ผลิตภัณฑ์ที่ได้คือสาร R ที่สภาวะเริ่มต้น $C_{A0} = 1 \text{ mol/dm}^3$, $C_{B0} = 0.8 \text{ mol/dm}^3$ ข้อมูลความเข้มข้นของ A ที่เวลาใดๆ แสดงดังตาราง

Time (min)	0	2	5	12
$C_A \text{ (mol/dm}^3\text{)}$	1.0	0.8	0.6	0.4

3.1.1 จากข้อมูลข้างต้น จงแสดงให้เห็นว่าปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นมีกลไกการเกิดปฏิกิริยาและกฎอัตราดังแสดงได้ด้วยสมการ (3.1.1a) และ (3.1.1b) ตามลำดับ



$$-r_A = kC_A C_B \quad \text{mol/dm}^3 \text{ min} \quad (3.1.1b)$$

3.1.2 จงหาค่าคงที่ k ของปฏิกิริยานี้

ชื่อ.....รหัส.....

3.2 (15 คะแนน)

ปฏิกิริยาในวัฏภาคของเหลวเป็นปฏิกิริยาอันดับหนึ่งที่ย้อนกลับได้ $A \leftrightarrow R$ ดำเนินการในปฏิกรณ์แบบ
แบตช์ ที่สถานะเริ่มต้น $C_{A0} = 0.5 \text{ mol/dm}^3$, $C_{R0} = 0 \text{ mol/dm}^3$ เมื่อเวลาผ่านไป 8 นาทีคอนเวอร์ชันของ A
เท่ากับ 33.3% ในขณะที่คอนเวอร์ชันของ A ที่สถานะสมดุลของปฏิกิริยานี้เท่ากับ 66.7% จงหาอัตราของ
ปฏิกิริยานี้

ชื่อ.....รหัส.....

4. (20 คะแนน)

จากการศึกษาปฏิกิริยาในวัฏภาคแก๊ส $A \rightarrow 2.5R$ ในปฏิกรณ์แบบแบตช์ที่ปริมาตรคงที่ ที่อุณหภูมิ 273 K โดยสารป้อนเป็นแก๊ส A บริสุทธิ์ ได้ข้อมูลความดันย่อยของแก๊ส A ที่เวลาใดๆ แสดงดังตาราง จงหากฎอัตราของปฏิกิริยานี้

Time (min)	0	2	4	6	8	10	12	14
p_A (kPa)	760	600	475	390	320	275	240	215