

**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2546

วันที่ : 25 ธันวาคม 2546

เวลา : 9:00 – 12:00

วิชา : 231-204 Physical Chemistry for Chemical Engineers

สถานที่กณะ (สวล)

อนุญาตให้นำหนังสือและเอกสารอื่นๆ เข้าห้องสอบได้

- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกรุ่นเข้าห้องสอบได้
- ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ (11 หน้า) ให้ทำทุกข้อ
- กระดาษไม่พอให้ทำต่อด้านหลัง
- ใช้ดินสอทำข้อสอบได้

หน้าที่	ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
2	1	10	
3	2	15	
4	3	10	
5-6	4	25	
7	5	5	
8-9	6	15	
10-11	7	20	
คะแนนรวม		100	

อ. จรัญ บุญกาญจน์

อ. ผกามาศ เจษฎ์พัฒนานนท์

16 ธันวาคม 2546

1. จงตอบคำถามต่อไปนี้

1.1 จงพิสูจน์ว่า  $\frac{C_p}{C_v} = - \left( \frac{\partial P}{\partial V} \right)_s \left( \frac{\partial T}{\partial P} \right)_v \left( \frac{\partial V}{\partial T} \right)_p$  (6 คะแนน)

1.2 ความสัมพันธ์แมกซ์เวลล์และความสัมพันธ์จาโคเบียนมีประโยชน์ในการคำนวณทางเทอร์โมไดนามิกส์อย่างไร (4 คะแนน)

2. จงคำนวณพีวากาซีตีของ n-Butane ที่  $200^{\circ}\text{C}$  และ  $8000\text{ kPa}$  โดยใช้สมการเรดลิช-กวง-โซฟ ปริมาตรโมลาร์เท่ากับ  $0.2\text{ m}^3/\text{kmol}$  (15 คะแนน)

3. สารละลายระหว่าง n-Butane (A) และไอโซบิวเทน (B) ที่ความดันทั้งหมด 100 kPa มีข้อมูล สมดุลไอ-ของเหลวคือ  $x_A = 0.50$ ,  $y_A = 0.60$ ,  $T = 338$  K จงหาว่าระบบนี้เป็นแบบอุดมคติหรือไม่

(10 คะแนน)

4. ของผสม propane 70%, isobutane 20% และ n-butane 10% โดยโมล ที่  $60^{\circ}\text{F}$

4.1 ถ้าความดันของระบบเป็น 60 psi ของผสมจะอยู่ในสถานะใด (11 คะแนน)

4.2 จงคำนวณเศษส่วนที่กลายเป็นไอเมื่อความดันเท่ากับ 70 psi และคำนวณส่วนประกอบของ  
เฟสไอและเฟสของเหลวที่สมดุล (14 คะแนน)

5. (5 คะแนน)

5.1 จลนพลศาสตร์เคมี คืออะไร (2 คะแนน)

5.2 จงอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจลนพลศาสตร์และอุณหพลศาสตร์ (3 คะแนน)

6. (คะแนนรวม 15 คะแนน)

ถ้าปฏิกิริยา  $A+2B \rightarrow C+2D$  เป็นปฏิกิริยามูลฐาน (elementary reaction)

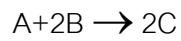
6.1 จงเขียนอัตราเร็วปฏิกิริยาของสมการปริมาณสัมพันธ์และอัตราเร็วปฏิกิริยาตามสารองค์ประกอบ A, B, C และ D ( 5 คะแนน)



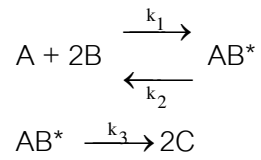
6.2 ถ้าค่าคงที่ปฏิกิริยาข้างต้น ที่อุณหภูมิ 20 และ 80 °C มีค่าเป็น 0.005 และ 0.02 (dm<sup>3</sup>/mol)<sup>2</sup>s<sup>-1</sup> ตามลำดับ จงเขียนอัตราเร็วปฏิกิริยาของปฏิกิริยานี้เป็นฟังก์ชันของอุณหภูมิ (10 คะแนน)

7. (20 คะแนน)

จงเขียนสมการอัตราเร็วปฏิกิริยาข้างล่างนี้โดยใช้วิธีการประมาณประมาณที่สถานะคงตัว



โดยกลไกการเกิดปฏิกิริยาของปฏิกิริยานี้ประกอบด้วยปฏิกิริยามูลฐาน 2 ขั้นตอนคือ



เมื่อ  $AB^*$  หมายถึงสารกัมมันต์ระหว่างปฏิกิริยา (activated intermediate)

รหัส.....

(สำรองสำหรับทำโจทย์ข้อ 7)