

คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2552

วันสอบ: 22 ธันวาคม 2552

เวลา 13.30-16.30

วิชา 231 - 202 การคำนวณเชิงตัวเลขในวิศวกรรมเคมี

ห้องสอบ: หัวหุ่นยนต์

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ จำนวน 8 หน้า

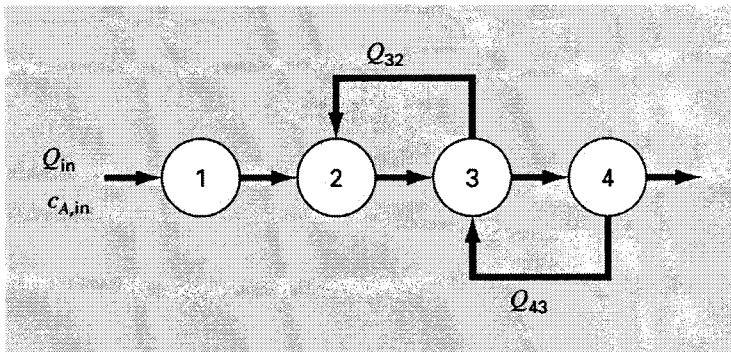
ให้นักศึกษาตรวจสอบความเรียบร้อย และเขียนชื่อและรหัสก่อนลงมือทำข้อสอบ

- อนุญาตให้นำจดบันทึกในกระดาษขนาด A4 1 แผ่น และเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
- เพื่อความสมบูรณ์ของคะแนนที่จะได้ ให้เขียนอธิบายขั้นตอน/วิธีทำให้ชัดเจนสำหรับข้อสอบแต่ละข้อ
- อนุญาตให้ทำข้อสอบด้านหลังได้โดยระบุข้อที่ทำด้วย
- อนุญาตให้ใช้ดินสอทำข้อสอบได้
- ไม่อนุญาตให้นำข้อสอบออกจากห้องสอบ

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	45	
3	40	
4	20	
5	25	
รวม	150	

ผศ. ดร. กุลชนาฐ ประเสริฐสิทธิ์ ผู้ออกข้อสอบ

1. (20 คะแนน) จากปฏิกิริยาผันกลับไม่ได้ อันดับหนึ่ง ของปฏิกิริยา $A \xrightarrow{k} B$ ซึ่งเกิดในชุดถังปฏิกรณ์แบบ well-mixed แสดงดังรูปพบว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงจากสาร A เป็นสาร B เป็นไปตามสมการ $R_{ab} = kVc$ เมื่อ k คือค่าคงที่ของการเกิดปฏิกิริยา (h^{-1}) V คือปริมาตรของถังปฏิกรณ์ (L) และ C คือความเข้มข้นของสาร (mol/L) จงหาสมการแสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนโมลของสาร A และ สาร B ที่เกิดขึ้นในแต่ละถังปฏิกรณ์



2. (45 คะแนน) ปริมาตร(v) ของถังเก็บน้ำทรงกลมสามารถคำนวณได้จากสมการ $V = \pi h^2 \frac{[3R - h]}{3}$ โดยค่ารัศมีของถัง (R) มีค่า 3 m ถ้าหากต้องการให้น้ำในถังมีปริมาตร 30 m^3 จะต้องเติมน้ำในระดับความสูง (h) เท่าใด
- คำนวณโดยใช้วิธี False position
 - สำหรับ open methods จงบอกข้อดี ของแต่ละวิธีระหว่างวิธี Newton-Raphson Method และ Secant Method พร้อมแสดงวิธีทำ
- (ใช้ค่าเริ่มต้น ที่ 0.0 และ 3.0 ถ้าวิธีใดใช้ค่าเริ่มต้นเพียงตัวเดียวให้เลือกใช้ค่า 3.0 ใช้ค่า $\epsilon_s = 0.5\%$)

3. (40 คะแนน) หากการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบที่ 1, 2 และ 3 แทนได้ด้วยค่า x_1 , x_2 และ x_3 ตามลำดับ ซึ่งจากการทดลองพบว่าการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบทั้ง 3 จากตำแหน่งที่วัดทั้ง 3 ตำแหน่งที่เวลาหนึ่งเป็นไปตาม

$$x_1 + x_2 - x_3 = -3$$

สมการ

$$6x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 2$$

$$-3x_1 + 4x_2 + x_3 = 1$$

- i. จงหาค่าการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบทั้ง 3 ที่สอดคล้องกับสมการข้างต้น โดยวิธี Naïve Gauss elimination
- ii. ถ้าใช้วิธีของ Gauss Seidel โดยกำหนดค่าเริ่มต้น สำหรับ ค่า x_1 , x_2 และ x_3 เป็น 1, 1 และ 1 ตามลำดับจะให้ผลดีหรือไม่ดีอย่างไร และเพราะอะไร (กำหนดให้ $\varepsilon_s = 0.5\%$)

4. (20 คะแนน) อัตราการเจริญเติบโตของยีสต์ (g) เป็นไปตามความเข้มข้นของอาหาร (c) ตามสมการ

$$g = \frac{2c}{4 + 0.8c + c^2 + 0.2c^3}$$
 ซึ่งจากสมการพบว่าถ้าปริมาณความเข้มข้นสูงหรือต่ำเกินไปทำให้อัตราการ

เจริญเติบโตลดลงเนื่องจากภาวะขาดอาหารหรือมีความเป็นพิษเกิดขึ้น ดังนั้นจงหาค่าความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดกับสภาวะการเติบโตของยีสต์ โดยใช้วิธี golden section search ในช่วง ($c_l=0$, $c_u=10$ และ $\mathcal{E}_r = 1.0\%$) พร้อมแสดง Objective function (หาค่าสูงสุดหรือต่ำสุด?)

5. (25 คะแนน) จากฟังก์ชัน $f(x, y) = -1.5x^2 - 2y^2 + 2.25xy + 1.75y$ จงใช้วิธี steepest ascent method เพื่อหาค่าที่เหมาะสมของฟังก์ชันดังกล่าว โดยกำหนดค่าเริ่มต้น $(x_0, y_0) = (1, 1)$ หาค่า (x_2, y_2) และพิจารณาว่าที่จุดดังกล่าวให้ค่าสูงสุดหรือต่ำสุด