

ชื่อ.....รหัส.....

FACULTY OF ENGINEERING

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

Midterm Examination Paper : Semester II

Academic year: 2007

Date : December 25, 2007

Time: 9.00-12.00

Subject : 230-392 Basic Chemical Engineering II

Room: R 200

จุดประสงค์ในการสอบโทษขั้นต้น คือ ปรับคกในรายวิชาที่ทงจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

- ข้อสอบทั้งหมด มี 6 ข้อ ต้องทำทุกข้อ
- นำเครื่องคิดเลขทุกกรุ่นเข้าห้องสอบได้
- นักศึกษาสามารถใช้คินสอในการทำข้อสอบได้
- ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
- อนุญาตให้นำเอกสารต่าง ๆ เข้าห้องสอบได้
- ห้ามหยิบยืมเครื่องคำนวณ อุปกรณ์ เอกสารใด ๆ
- ห้ามพูดคุยกับนักศึกษาอื่นในระหว่างการสอบ

| ข้อ | เต็ม | คะแนนที่ได้ |
|-----|------|-------------|
| 1 | 30 | |
| 2 | 20 | |
| 3 | 30 | |
| 4 | 20 | |
| 5 | 20 | |
| 6 | 20 | |
| รวม | 140 | |

ข้อสอบมี 7 หน้า รวมปก โปรดตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ

โชคศิคะ

ศศ.ดร. สุภวรรณ ฐิระวณิชย์กุล

ผู้ออกข้อสอบ

20 ธันวาคม 2550

1. ผนังหนา 1.5 m มีสมการอุณหภูมิที่จุดต่าง ๆ ของผนังที่ขณะใดขณะหนึ่งเป็นฟังก์ชันกั
ระยะทาง x ดังนี้ $T(x) = 500 - 250x - 50X^2$

ถ้าภายในผนังมีแหล่งพลังงานความร้อนซึ่งให้ค่าความร้อนออกมาเท่ากับ 9000 W/m^3 ผนังมีพื้นที่
 15 m^2 ความหนาแน่น 1200 kg/m^3 ค่าการนำความร้อน $25 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ และค่าความร้อนจำเพาะ
 0.015 kJ/kg K

จงคำนวณหา

- อัตราการถ่ายโอนความร้อนเข้าและออกจากผนัง
- อัตราการเปลี่ยนแปลงพลังงานที่สะสมในผนัง
- อัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่ตำแหน่ง $2/3$ ของผนัง

ชื่อ.....รหัส.....

2. ผนังของห้องห้องหนึ่งประกอบด้วยอิฐหนา 25 cm ฉนวนหนา 2.5 cm โฟมหนา 2.5 cm และไม้หนา 5 cm อุณหภูมิอากาศแวดล้อม 30°C อุณหภูมิภายในห้อง 25°C กำหนดค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนระหว่างไม้กับอากาศภายในห้องเท่ากับ $30 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ และค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนระหว่างผนังของอิฐกับอากาศภายนอกเท่ากับ $10 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนของอิฐ ฉนวน โฟมและไม้ เท่ากับ 0.99, 0.024, 0.18 และ 0.17 W/m K ตามลำดับ ถ้าผนังของห้องมีพื้นที่ 25 m^2 จงคำนวณหาค่าอัตราการถ่ายโอนความร้อนของห้องนี้

ชื่อ.....รหัส.....

3. ท่อเหล็กมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 2.5 cm เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 3.5 cm และ ยาว 5 m ให้สำหรับไอน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 450°C ไหลผ่าน โดยที่อุณหภูมิของอากาศนอกท่อเท่ากับ 25°C ถ้าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนที่ผิวท่อทางด้านไอน้ำเท่ากับ 5265 W/m² K ค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนที่ผิวท่อทางด้านบรรยากาศเท่ากับ 250 W/m² K

จงคำนวณหา

a) ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายโอนความร้อนที่ขึ้นอยู่กับพื้นที่ภายในท่อ และอัตราการสูญเสียความร้อนของท่อ

b) ถ้าหุ้มด้วยฉนวนหนา 5 cm อัตราการถ่ายโอนความร้อนจะมีค่าเท่ากับเท่าไร

เมื่อกำหนด ค่าการนำความร้อนของเหล็ก 45 W/m² K และ

ค่าการนำความร้อนของฉนวน 0.15 W/m² K

ชื่อ.....รหัส.....

4. พิจารณาแท่งโลหะวางในแนวตั้งมีความสูง 0.75 m และมีความกว้าง 1 m วางในอากาศแวดล้อมที่มีอุณหภูมิ 30°C ถ้าผิวโลหะมีอุณหภูมิสม่ำเสมอเท่ากับ 70.7°C จงคำนวณสัมประสิทธิ์การพาความร้อนโดยเฉลี่ยระหว่างแท่งโลหะกับอากาศ และอัตราการถ่ายโอนความร้อนจากแท่งโลหะไปยังอากาศแวดล้อม

ชื่อ.....รหัส.....

๕

5. แท่งโลหะอุณหภูมิ 300°C ($\epsilon=0.9$) มีพื้นที่ผิวเท่ากับ 0.5 m^2 วางไว้ในผนังวงรอบปิดขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นบริเวณที่ว่างเปล่าปราศจากอากาศและควบคุมอุณหภูมิผนังให้เท่ากับ 30°C จงคำนวณหา

- อัตราการแผ่รังสีความร้อนที่ปลดปล่อยออกจากพื้นผิวนั้น
- อัตราการแผ่รังสีความร้อนสุทธิระหว่างพื้นผิวกับผนังวงรอบปิดนั้น

ชื่อ.....รหัส.....

6. ไอน้ำอิ่มตัว (Saturated vapor) อุณหภูมิ 150°C ความดันลงบนท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 m ยาว 2 m ซึ่งวางไว้ในแนวตั้งและมีอุณหภูมิม้ำเสมอเท่ากับ 81°C จงคำนวณหาสัมประสิทธิ์การพาความร้อนและอัตราการควบแน่นของไอน้ำบนท่อนี้