

ชื่อ ..... รหัส .....

FACULTY OF ENGINEERING

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

Final Examination Paper : Semester I

Academic year: 2005

Date : October 12, 2005

Time: 9.00–12.00

Subject : 230-592 Special Topics in Chemical Engineering

Room: หัวหุ่น

(Drying Technology)

ทฤษฎีในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎีและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

- ข้อสอบทั้งหมด มี 8 ข้อ ต้องทำทุกข้อลงในสมุดคำตอบ
- นำเครื่องคิดเลขทุกรุ่นเข้าห้องสอบได้
- นักศึกษาสามารถใช้ดินสอในการทำข้อสอบได้
- ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
- ห้ามนำหนังสือหรือเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
- ห้ามหยิบยืมเครื่องคำนวณ อุปกรณ์ เอกสารใด ๆ และพูดคุยกับนักศึกษาอื่นในระหว่างการสอบ

ข้อ	เต็ม	คะแนนที่ได้
1	50	
2	20	
3	10	
4	10	
5	15	
6	20	
7	30	
8	10	
รวม	165	

ข้อสอบมี 4 หน้า รวมปก โปรดตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ

โชคดีคะ

ผศ.ดร. สุภวรรณ ภูริระวณิชย์กุล

ผู้ออกข้อสอบ

5 ตุลาคม 2548

1 (ก) ในการคำนวณค่าความดันลกดของระบบอบแห้ง ค่าความดันลกดบริเวณใดในระบบที่น่าจะมีค่าสูงที่สุด เพราะอะไร (10 คะแนน)

(ข) ค่าความดันสถตติกมีความหมายอย่างไรในระบบอบแห้ง และมีการคำนวณเพื่อนำไปใช้ในการเลือกพัดลมอย่างไร (10 คะแนน)

(ค) พัดลมมีกี่ชนิด แต่ละชนิดมีข้อดีและข้อด้อยแตกต่างกันอย่างไร (10 คะแนน)

(ง) เมื่อลมร้อนไหลผ่านจาก Electric heater เข้าสู่ท่อทรงกระบอกตรง และหลังจากนั้นลมร้อนเคลื่อนไปยังปลายท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าท่อเดิม นักศึกษาลองประเมินดูว่าค่าความดันที่เปลี่ยนแปลงไปมีค่าเพิ่มขึ้นหรือลดลง (10 คะแนน)

(จ) เฟอร์เซ็นต์ช่องว่างของแผ่นเพลทเจาะรูหมายถึงอะไร และมีค่าประมาณเท่าไรที่จึงจะไม่ส่งผลกระทบต่อค่าความดันลกดในระบบ (10 คะแนน)

2. ในการทดลองอบแห้งกล้วยน้ำว้า ได้ทำการเก็บข้อมูลน้ำหนักที่เวลาต่าง ๆ แสดงดังตาราง

Time (min)	Weight (kg)	Moisture (%dry-basis)	MR
0	248		
15	227		
60	200		
120	190		
180	170		

กำหนดน้ำหนักแห้งเท่ากับ 143.68 kg ความชื้นสมมูล 15%dry-basis (20 คะแนน)

ก. จงคำนวณหาค่าความชื้นและอัตราส่วนความชื้นที่เวลาต่าง ๆ ดังตาราง และอธิบายให้ทราบว่าเป็นการอบแห้งช่วงใด (constant rate or falling rate)

ข. ข้อมูลที่ได้มีประโยชน์อย่างไรต่อการพัฒนาสมการอบแห้งชั้นบางทั้ง 3 แบบ และสมการอบแห้งชั้นบางแต่ละแบบมีความเหมาะสมอย่างไรในการเลือกใช้ในการจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ของการอบแห้ง

3. การเลือกใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการอบแห้งมีข้อดีข้อเสียอย่างไรบ้าง และยกตัวอย่างของแหล่งพลังงานทดแทนมาอีก 1 แหล่ง พร้อมทั้งบอกประโยชน์ต่อการอบแห้ง (10 คะแนน)

4. จงวิจารณ์เครื่องตัวรับรังสีที่ใช้ทำอากาศร้อนแบบต่าง ๆ (10 คะแนน)

5. จงคำนวณหาประสิทธิภาพเชิงความร้อนของตัวรับรังสีทำอากาศร้อน จากรูปที่ 1 (เอกสารแนบ) และอุณหภูมิของของไหลตรงทางออกของตัวรับรังสี

เมื่อสมมติให้อุณหภูมิของอากาศตรงทางเข้าตัวรับรังสีเท่ากับ  $33^{\circ}\text{C}$  ค่ารังสีดวงอาทิตย์บนระนาบตัวรับรังสีเท่ากับ  $484 \text{ W/m}^2$  ความร้อนจำเพาะของอากาศที่ความดันคงที่  $= 1006 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$

(15 คะแนน)

สูตร ความร้อนที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้  $= \eta A_p G_T$

$$\Delta T = \eta A_p G_T / m C_a$$

6. จงวิจารณ์และยกตัวอย่างของคุณภาพในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้ว่าเกี่ยวข้องและมีประโยชน์อย่างไรต่อการวิเคราะห์การอบแห้ง (20 คะแนน)

- คุณภาพกายภาพและคุณภาพทางเคมี
- คุณภาพการซึมและสัมผัส
- Browning reaction
- เจลาตินในเซชัน

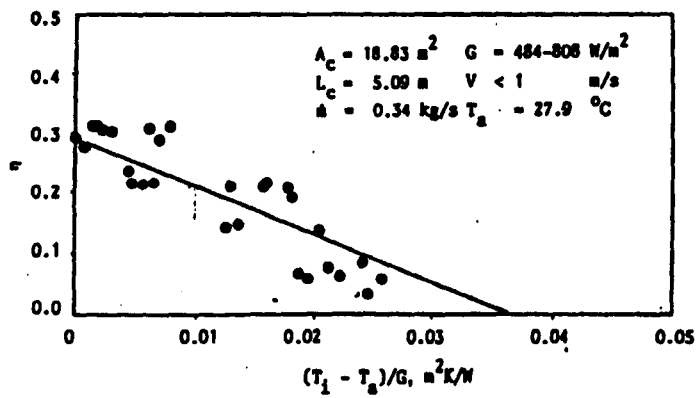
7 (ก) มีนักลงทุนผู้หนึ่งต้องให้นักศึกษาออกแบบระบบอบแห้งเมล็ดมะม่วงหิมพานต์เพื่อส่งออกต่างประเทศ โดยต้องการปริมาณการผลิตวัน 10 ตันต่อวัน ให้นักศึกษาวิจารณ์และนำเสนอระบบอบแห้งที่เป็นไปได้แก่นักลงทุนดังกล่าว (10 คะแนน)

(ข) ถ้านักศึกษาจะนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์แบบใกล้สมคลุมาใช้ในการทำนายการอบแห้งสำหรับการอบแห้งเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ แต่พบว่าสมการอบแห้งชั้นบางสำหรับเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ไม่มีข้อมูลไว้ นักศึกษาจะแก้ปัญหาอย่างไร ให้ตอบหนทางแก้ไขที่เป็นไปได้อย่างน้อย 2 วิธี เพื่อให้สามารถจำลองผลการทดลองออกมาได้ (10 คะแนน)

(ค) ถ้านักลงทุนถามท่านว่า ระบบอบแห้งที่พัฒนาขึ้นมามีความคุ้มทุนแค่ไหน ดีกว่าระบบอื่นอย่างไร ท่านคิดว่าจะมีแนวทางในการตอบโจทย์ข้อนี้ได้อย่างไร (โดยอาศัยข้อมูลการจำลองทางคณิตศาสตร์) (10 คะแนน)

8. ในการอบแห้งผักผลไม้มีกระบวนการเตรียมสำหรับการอบแห้งอย่างไรบ้าง (10 คะแนน)

ประสิทธิภาพ



รูปที่ 1

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของตัวรับรังสีผ่านเรียบทำอากาศร้อนแบบเปลือย