

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2552

วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2553

เวลา 9:00-12:00 น.

วิชา 215-684 ADVANCED TOPICS IN MECHANICAL ENGINEERING IV

ห้อง Robot

(HEAT TRANSFER IN INDUSTRIAL COMBUSTION)

---

---

**คำสั่ง**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 31 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำเอกสารและหนังสือเข้าห้องสอบได้
3. ไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกรุ่น
4. ให้เขียนชื่อ-สกุล และรหัสนักศึกษา ลงในข้อสอบ**ทุกหน้า**

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียนหนึ่งภาคการศึกษา

อาจารย์ ชยุต นันทคุสิต  
(ผู้ออกข้อสอบ)

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

1. จงอธิบายหลักการการวัดฟลักซ์ความร้อนรวม (Total heat flux) บนพื้นผิวที่เปลวเจ็ทพุ่งชน ด้วยวิธี Steady-state และ Transient

2. จงอธิบายเกี่ยวกับ Flame impingement มีข้อดีอะไร มีการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอย่างไร

3. จงเขียนรูปอธิบายโครงสร้างของหัวฉีดและการไหลของเปลวที่เกิดขึ้นของ Radial jet reattachment flame ข้อดีของการใช้หัวฉีดแบบนี้คืออะไร

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

4. การเคลือบผิวหรือ การเตรียมผิว (Surface preparation) ที่เปลวเจ็ทพุ่งชนมีผลต่อการถ่ายเทความร้อนของเปลวเจ็ทหรือไม่ อย่างไร

5. ในการทดลองศึกษาการถ่ายเทความร้อนของเปลวเจ็ทพุ่งชน จำเป็นต้องวัดค่าอะไรบ้าง เครื่องมือที่ใช้วัดของแต่ละค่ามีอะไรบ้าง

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

6. จงอธิบายลักษณะของ Open-flame burners และผลของ Swirl และ Luminosity ที่มีต่อการถ่ายเทความร้อนของเปลว

7. ในการขยายหรือย่อสเกลของหัวเผา เมื่อต้องการเปลี่ยนแปลง Firing rate สิ่งที่ต้องพิจารณาและคำนึงถึงมีอะไรบ้าง

8. การติดตั้ง quarl ใกล้กับปากทางออกของหัวเผาจะมีผลต่อลักษณะเปลวและการให้ความร้อนของเปลวอย่างไร

9. Flat flame burners คืออะไร จงอธิบายข้อดีเมื่อเทียบกับ round flame burners อย่างน้อย 4 ข้อ

10. จงอธิบายหลักการทำงานของ Radiant burners และอธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการใช้งาน

11. จงอธิบายนิยามของ radiant efficiency

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

12. จงเขียนรูปโครงสร้างและอธิบายการทำงานของ Radiant burners อย่างน้อย 5 ชนิด

ชื่อ-สกุล \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

13. จงอธิบายผลของ staging ที่มีต่อการ โครงสร้างและการถ่ายเทความร้อนของเปลว และอธิบายข้อแตกต่างระหว่าง Fuel staging และ Oxidizer staging

14. การติดตั้ง Burner ใน Furnace มีรูปแบบอย่างไรบ้าง จงเขียนรูปแสดงลักษณะการติดตั้งและอธิบายการนำไปใช้งาน

15. จงยกตัวอย่างหัวเผา Regenerative burner พร้อมทั้งอธิบายการทำงานของหัวเผา

16. จงยกตัวอย่างหัวเผา Recuperative burner พร้อมทั้งอธิบายการทำงานของหัวเผา

17. จงยกตัวอย่างหัวเผา Furnace gas recirculation พร้อมทั้งอธิบายการทำงานของหัวเผา



18. Pulse combustion คืออะไร มีกี่ประเภท แต่ละประเภทมีหลักการการทำงานอย่างไร ข้อดีของระบบเผาไหม้ลักษณะนี้มีอะไรบ้าง

19. จงอธิบายปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบเตาในแง่ของวิธีการให้ความร้อนในเตา (Firing method)

20. จงอธิบายผลของตัวกลาง (Heat transfer medium) ประเภทต่างๆที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อนในเตา พร้อมทั้งอธิบาย Heat transfer mode ที่เกิดขึ้นในการถ่ายเทความร้อนผ่านตัวกลางแต่ละชนิดไปยัง Load

21. รูปร่างและขนาดของเตามีผลต่อการออกแบบเตาอย่างไร และSV ratio คืออะไรมีไว้ทำอะไร

22. จงอธิบายลักษณะของ Rotary kilns และยกตัวอย่างการใช้งานในอุตสาหกรรม และโหมดการถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้นกับโหลด

23. จงอธิบายหลักการทำงานของระบบ Recuperators และระบบ Regenerators

24. จงอธิบายหลักการทำงานของระบบ Flue gas recirculation และระบบ Furnace gas recirculation ประโยชน์ที่ได้จากระบบทั้งสองคืออะไร

25. จงเขียนแผนภูมิของระบบและอธิบายลักษณะของระบบให้ความร้อนแบบ Direct heating และ Indirect heating

26. ในระบบ Predryer ที่ใช้ในการอบสีย้อมในอุตสาหกรรมสิ่งทอ และการอบแห้งสารเคลือบในอุตสาหกรรมกระดาษ ทำไมถึงเลือกใช้ระบบอบแบบ IR burners

27. จงยกตัวอย่างและอธิบายระบบอบแห้งที่ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ มาอย่างน้อย 3 ระบบ และอธิบายข้อดีข้อเสียของแต่ละระบบ

28. จงอธิบายลักษณะและการนำไปใช้งานของระบบ Fired heaters และปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้ระบบนี้ และแนวทางในการเพิ่มอัตราการให้ความร้อนของระบบ

29. จงอธิบายเกี่ยวกับระบบเผาไหม้ของ Reformer และอธิบาย mode การถ่ายเทความร้อนที่เกิดขึ้น

30. จงอธิบายเกี่ยวกับการใช้เตาอบสำหรับทำ Heat treatment แบบ Standard atmosphere และ Special atmosphere และยกตัวอย่างการนำไปใช้งานของแต่ละแบบ

31. จงอธิบายข้อดีของการใช้ flat radiant panels แทน radiant tubes ในระบบ Indirect-fired heat treating furnances