

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2552

วันที่ 24 ธันวาคม 2552

เวลา 13:30-16:30 น.

วิชา 215-684 ADVANCED TOPICS IN MECHANICAL ENGINEERING IV

ห้อง R300

(HEAT TRANSFER IN INDUSTRIAL COMBUSTION)

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ให้ทำทุกข้อ (ข้อละ 5 คะแนน)
2. อนุญาตให้นำเอกสารและหนังสือเข้าห้องสอบได้
3. อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขได้ทุกรุ่น
4. ให้เขียนชื่อ-สกุล และรหัสนักศึกษา ลงในข้อสอบทุกหน้า

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการศึกษาหนึ่งภาคการศึกษา

อาจารย์ ชยุต นันทคุลิต
(ผู้ออกข้อสอบ)

1. จงอธิบายถึงงานวิจัยทางการเผาไหม้ในอุตสาหกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเผาไหม้

2. จงอธิบายข้อแตกต่างระหว่างการเผาไหม้แบบ fuel-rich และ fuel-lean จงเปรียบเทียบการเผาไหม้ทั้ง 2 แบบในแง่ของการปลดปล่อย NO_x, CO, อุณหภูมิเปลวไฟ, การเกิด soot

3. จงอธิบายข้อแตกต่างระหว่าง Heat recovery devices แบบ Recuperators และ Regenerators

4. Flue gas recirculation (FGR) คืออะไร มีผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพทางความร้อน และการลดการปล่อย NO_x ได้อย่างไร Furnace gas recirculation (FuGR) คืออะไร และแตกต่างจาก FGR อย่างไร

5. Oxygen enhanced combustion (OEC) คืออะไร ดีกว่าการเผาไหม้แบบใช้อากาศเป็น Oxidizer อย่างไร

6. จงอธิบายข้อแตกต่างระหว่าง Premixed burner และ Diffusion burner จงเปรียบเทียบ burner ทั้งสองแบบในแง่ของการปลดปล่อย NO_x, อุณหภูมิเปลวไฟ, ความยาวเปลวไฟ, ความสม่ำเสมอของอุณหภูมิในเปลวไฟ

7. Staged flame มีลักษณะอย่างไร

8. จงอธิบายข้อแตกต่างระหว่าง Force-draft burner และ Natural-draft burner

9. เชื้อเพลิงแก๊สชนิดหนึ่งประกอบด้วยโพรเพน (C_3H_8) 40% และ (C_4H_{10}) 60% โดยปริมาตร จงเขียนสมการ Stoichiometric การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงนี้กับอากาศ และหาอัตราผสมระหว่างอากาศกับเชื้อเพลิงทางทฤษฎี

10. Equivalence ratio เป็นปริมาณ ไร้มิติที่ใช้เป็นตัวบอกอะไร

11. Adiabatic flame temperature คืออุณหภูมิของเปลวไฟที่เงื่อนไขใด ตัวแปรใดบ้างที่มีผลต่อ Adiabatic flame temperature และมีผลอย่างไร

12. Available heat คืออะไร การใช้ Oxygen เป็น Oxidizer แทนอากาศจะมีผลต่อ Available heat อย่างไร

ชื่อ-สกุล _____ รหัส _____

13. จงอธิบายข้อดีข้อเสียของการเผาไหม้แบบ Oxygen-enhanced combustion กับการเผาไหม้โดยใช้อากาศเป็น Oxidizer ในแง่ของการพาความร้อนสู่ load

14. จงยกตัวอย่างการใช้ mode การถ่ายเทความร้อนแบบแผ่รังสีในงานอุตสาหกรรม

15. จงยกตัวอย่างการใช้ mode การถ่ายเทความร้อนแบบพาความร้อนในงานอุตสาหกรรม

16. จงเปรียบเทียบ mode ของการถ่ายความร้อนของเปลวไฟแบบ Luminous และแบบ Non-Luminous

17. จงประมาณค่าฟลักซ์การสูญเสียความร้อนของผนังห้องเผาไหม้ด้านข้าง(ผนังในแนวตั้ง) ที่มีอุณหภูมิผนังภายนอกเท่ากับ 150°F และอุณหภูมิบรรยากาศรอบๆเท่ากับ 70°F ในกรณีที่คิดว่าไม่มีลมไหลผ่านผนัง

18. จงอธิบายความหมายของ Greybody, Blackbody, Emissivity

19. จงอธิบายวิธีเพิ่มการถ่ายเทความร้อน โดยการแผ่รังสีจากผนังห้องเผาไหม้ไปยัง load

20. ถ้าผิวของผนังเป็น Blackbody มีอุณหภูมิ 2000°F จงหาค่าความยาวคลื่นที่ทำให้การแผ่รังสีสูงสุด ความยาวคลื่นที่คำนวณได้มีความสำคัญอย่างไรในการออกแบบห้องเผาไหม้

21. จงอธิบายถึง mode ของการเกิด heat transfer บนผิวท่อแลกเปลี่ยนความร้อนในเตาเผาแบบใช้ถ่าน มีการเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาการใช้งานอย่างไร

ชื่อ-สกุล _____ รหัส _____

25. จงอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ Thermochemical Heat Release (TCHR) ในระบบเผาไหม้ และอธิบายถึงผลกระทบต่อการถ่ายเทความร้อนในระบบเผาไหม้

26. จงอธิบายข้อแตกต่างระหว่างการเกิด Equilibrium TCHR และ Catalytic TCHR ในกรณีที่ใช้เปลวไฟพุ่งชนพื้นผิว Load (Flame Impingement) การเปลี่ยนแปลงระยะห่างจากปากทางออกถึงผนังที่เปลวไฟพุ่งชนจะมีผลต่อการเกิด Equilibrium TCHR และ Catalytic TCHR อย่างไร

ชื่อ-สกุล _____ รหัส _____

27. Sankey diagram คืออะไร สามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างไรในการออกแบบและปรับปรุงระบบเผาไหม้

28. ชนิดของวัสดุที่ใช้เป็นพื้นผิวแลกเปลี่ยนความร้อนกับเปลวไฟจะมีผลต่อฟลักซ์ความร้อนที่พื้นผิวได้รับหรือไม่

29. สัมประสิทธิ์ Recombination คืออะไร

30. จงยกตัวอย่าง Heat sinks ในระบบเผาไหม้