

Faculty of Engineering
Prince of Songkla University

Final Examination Paper : Semester II

Academic year : 2007

Date : February 18th , 2008

Time: 13.30 – 16.30

Subject : 230-212 Thermodynamics I

Room: A201

ทฤษฎีในการสอบ โทษชั้นต่ำคือปรับตกในวิชานั้น
และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

คำสั่ง

- เขียนรหัสนักศึกษาให้ชัดเจนทุกหน้าของข้อสอบ
- ห้ามนำหนังสือหรือเอกสารใดๆ ที่นอกเหนือจากที่อนุญาตเข้าห้องสอบ
- ห้ามหยิบยืมเอกสารใดๆ และพูดคุยกับนักศึกษาผู้อื่นขณะทำข้อสอบ

อนุญาต

- ตารางเทอร์โมไดนามิกส์ และหนังสือโน้ตกระดาษ A4 1 แผ่น (จดด้วยลายมือตัวเอง ไม่ใช่ถ่ายสำเนา)
- เครื่องคิดเลขไม่จำกัตรุ่น
- ใช้ดินสอทำข้อสอบ
- เขียนหน้าหลังเมื่อกระดาษในหน้าแรกในแต่ละข้อไม่พอ

ชื่อ รหัส

สำหรับผู้ตรวจ

ข้อ	1	2	3	4	5	6	รวม
คะแนนเต็ม	20	15	20	25	20	20	120
ทำได้							

ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ 7 หน้า (รวมปก)

ผศ.ดร.ชฎานุช แสงวิเชียร

ผู้ออกข้อสอบ:

11 กุมภาพันธ์ 2551

ข้อ 1 (20 คะแนน) ไอน้ำไหลเข้าหัวฉีดที่ 300 kPa อุณหภูมิ 700 °C ด้วยความเร็ว 20 m/s ตรงทางออกของหัวฉีดมีความดันเท่ากับ 200 kPa สมมติว่าดำเนินกระบวนการแบบ Adiabatic และเป็นกระบวนการผันกลับได้ จงคำนวณหา

- ก. (10 คะแนน) อุณหภูมิของน้ำที่ทางออกหัวฉีด
- ข. (10 คะแนน) ความเร็วของน้ำตรงทางออกหัวฉีด

ข้อ 2 (15 คะแนน) จงเติมคำในช่องว่างให้ถูกต้อง

- ก. กฎข้อที่หนึ่งทางเทอร์โมไดนามิกส์อธิบายถึงกฎการอนุรักษ์ของ
- ข. กฎข้อที่สองทางเทอร์โมไดนามิกส์กล่าวไว้ว่า กระบวนการจะเกิดในทิศทางที่
- ค. คำกล่าวของ Kelvin-Planck ที่กล่าวว่า “เป็นไปได้ที่มีอุปกรณ์ใด ๆ จะทำงานเป็นวัฏจักรได้โดยได้รับความร้อนจากแหล่งสะสมพลังงานเพียงแหล่งเดียว” สามารถกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า “ไม่มีกลจักรความร้อนใดสามารถมีประสิทธิภาพเชิงความร้อน% ได้”
- ง. กระบวนการบางอย่างที่มีสมบัติบางอย่างคงที่มักมีคำนำหน้าว่า “iso” เช่น กระบวนการอุณหภูมิคงที่ (.....) กระบวนการความดันคงที่ (.....) กระบวนการปริมาตรคงที่ (.....)
- จ. การเกิดกระบวนการจากสภาวะเริ่มต้นโดยระบบดำเนินผ่านสภาวะต่างๆแล้วสามารถ ลับสู่สภาวะเริ่มต้นได้อีก โดยสมบัติของระบบเหมือนกับที่สภาวะเริ่มต้นทุกประการ เรียกว่า
- ฉ. กลจักรความร้อนคาร์โนต์ ประกอบด้วยกระบวนการผันกลับได้ กระบวนการ ซึ่งเป็นกระบวนการ Isothermal..... กระบวนการ และเป็นกระบวนการ Adiabatic กระบวนการ
- ช. พื้นที่ใต้กราฟของ P-V diagram ให้ค่าของ
- ซ. พื้นที่ใต้กราฟของ T-S diagram ให้ค่าของ
- ฌ. คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ที่ใช้ออกความไม่มีระเบียบของโมเลกุล หรือของระบบ คือ
- ญ. กระบวนการ Isentropic คือกระบวนการที่เป็นทั้ง และ
- ฎ. ΔS_{net} ควรมีค่าเป็นอย่างไรสำหรับกระบวนการแบบผันกลับไม่ได้

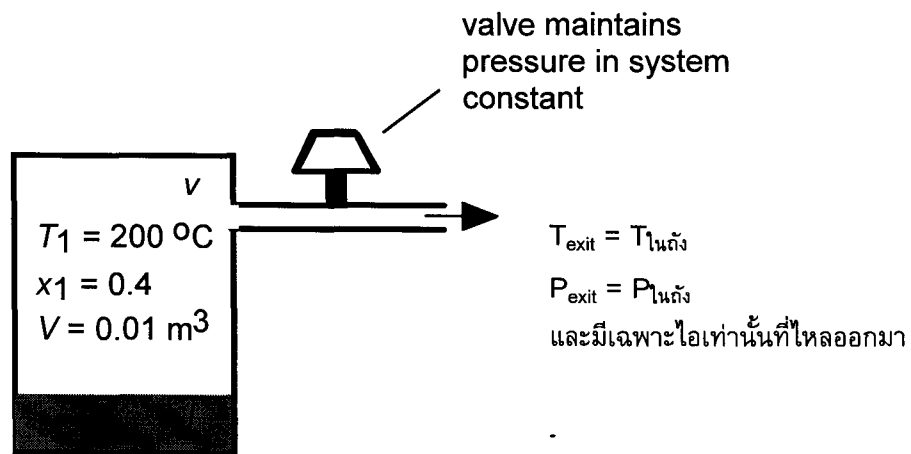
ข้อ 3 (20 คะแนน) จงคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีจำเพาะ ($J/mol.K$) ของก๊าซอุดมคติที่มีค่าความจุจำเพาะคงที่ $C_p = \frac{7}{2}R$ และ $C_v = \frac{5}{2}R$ เมื่อ $R = 8.314 J/(mol.K)$

ก. (10 คะแนน) $P_1 = 1 \text{ bar}$, $T_1 = 300 \text{ K}$ และ $P_2 = 0.5 \text{ bar}$, $T_2 = 500 \text{ K}$

ข. (10 คะแนน) $v_1 = 0.05 \text{ m}^3/mol$, $T_1 = 300 \text{ K}$ และ $v_2 = 0.025 \text{ m}^3/mol$, $T_2 = 500 \text{ K}$

ข้อ 4 (25 คะแนน) ไอ้ไ้ไหลเข้ากั้ห้ที่ความดัน 10 MPa อุณหภูมิ 500 °C และมีความดันที่ทางออกเท่ากับ 100 kPa กำหนดให้ ประสิทธิภาพไอเซนทรอปกของกั้ห้ตัวนี้เท่ากับ 85 % จงคำนวณหงานจำเพาะ (หน่วย kJ/kg) ที่กั้ห้ตัวนี้ผลิตได้

ข้อ 5 (20 คะแนน) ถังแข็งเกร็งปริมาตรคงรูป บรรจุของผสมอิมิตัว(น้ำ) ที่อุณหภูมิเริ่มต้น $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ และคุณภาพไอเท่ากับ 40 % มีวาล์วปล่อยไอที่ตอนบนของถังเพื่อควบคุมความดันให้ระบบมีความดันคงที่ จงคำนวณหาความร้อนที่ต้องให้แก่ระบบหากต้องการทำให้ของเหลวในถังนี้ระเหยกลายเป็นไอจนหมด



ข้อ 6 (20 คะแนน) ต้องการรักษาอุณหภูมิของห้องให้คงที่ที่ 20°C โดยใช้ระบบทำความเย็นที่มี COP เท่ากับ 2.5 ถ้าความร้อนจากภายนอกห้องสามารถถ่ายเทเข้าสู่ภายในห้องด้วยอัตรา 20,000 kJ/h และความร้อนที่เกิดขึ้นภายในห้องเนื่องจากคน หลอดไฟฟ้า และอุปกรณ์ให้ความร้อนต่างๆ มีค่าเท่ากับ 8,000 kJ/h

- ก) (10 คะแนน) ให้คำนวณหาค่าพลังงานเป็น kW ของระบบทำความเย็นนี้
- ข) (10 คะแนน) ถ้าอุณหภูมิกวมนอกห้องเป็น 35°C ค่าพลังงานเป็น kW น้อยที่สุดของระบบทำความเย็นจะมีค่าเท่าใด