

FACULTY OF ENGINEERING

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

Midterm Examination Paper : Semester II

Academic year: 2005

Date : December 17, 2005

Time: 13.30–16.30

Subject : 230-212 Thermodynamics I

Room: R200

ทฤษฎีในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎีและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

- ข้อสอบทั้งหมด มี 8 ข้อ ต้องทำทุกข้อ
- นำเครื่องคิดเลขทุกรุ่นเข้าห้องสอบได้
- นักศึกษาสามารถใช้ดินสอในการทำข้อสอบได้
- ห้ามนำข้อสอบบางส่วนหรือทั้งหมดออกจากห้องสอบ
- อนุญาตให้นำเอกสารกระดาษ A 4 1 แผ่น เข้าห้องสอบได้
- ห้ามหยิบยืมเครื่องคำนวณ อุปกรณ์ เอกสารใด ๆ
- ห้ามพูดคุยกับนักศึกษาอื่นในระหว่างการสอบ

ข้อ	เต็ม	คะแนนที่ได้
1	25	
2	15	
3	20	
4	15	
5	15	
6	15	
7	15	
8	30	
รวม	150	

ข้อสอบมี 12 หน้า รวมปก โปรดตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนลงมือทำ

โชคดีค่ะ

ผศ.ดร. สุภวรรณ ฐิระวณิชย์กุล

ดร.สุกฤทธิรา รัตนวิไล

ผู้ออกข้อสอบ

11 ธันวาคม 2548

1. จงทำข้อย่อยต่อไปนี้ คะแนน (รวม 25 คะแนน)

1.1 จงเขียนขั้นตอนการเปลี่ยนรูปพลังงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

ข้อละ 2 คะแนน (รวม 10 คะแนน)

ก ระบบต้นกำลังไอน้ำอย่างง่าย

.....
.....
.....
.....

ข เซลล์เชื้อเพลิงชนิดเชื้อบางแตกเปลี่ยนอ็อกซิเจน

.....
.....
.....
.....

ค วัฏจักรทำความเย็นแบบอัดไอ

.....
.....
.....
.....

ง เครื่องทำความเย็นเทอร์โมอิเล็กทริก

.....
.....
.....
.....

จ ระบบต้นกำลังเทอร์โมอิเล็กทริก

.....
.....
.....
.....

1.2 จงบอกความหมายและยกตัวอย่างประกอบ 2 ตัวอย่าง ข้อละ 5 คะแนน (รวม 15 คะแนน)

ก) Intensive property and Extensive property

.....
.....
.....
.....
.....

ข) Open system and Close system

.....
.....
.....
.....
.....

ค) Process and Path

.....
.....
.....
.....
.....

2. จงทำข้อย่อยต่อไปนี้ (รวม 15 คะแนน)

2.1 ก๊าซชนิดหนึ่งมีความดัน 250 kPa บรรจุอยู่ในกระบอกสูบที่มีพื้นที่หน้าตัดเท่ากับ 500 mm^2 และความดันบรรยากาศ 1.12 bar จงคำนวณหามวลของลูกสูบนี้ (5 คะแนน)

2.2 มานอมิเตอร์บรรจุปรอทวัดความดันสุญญากาศ พบว่าอ่านค่าความสูงได้เท่ากับ 660 mm ถ้าบารอมิเตอร์อ่านค่าความดันได้ เท่ากับ 97.7 kPa จงหาค่าความดันของของไหลในภาชนะดังกล่าว (5 คะแนน)

2.3 มานอมิเตอร์รูปตัวยูบรรจุน้ำอยู่ภายใน นำไปต่อกับระบบ พบว่าอ่านค่าความแตกต่างของความสูงได้เท่ากับ 450 mm จงหาความดันเกจ และ ความดันสัมบูรณ์ ($\rho_{\text{H}_2\text{O}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$) (5 คะแนน)

3. จงทำข้อต่อไปนี้ (รวม 20 คะแนน)

	Substance	Pressure	Temperature	Specific volume (m ³ /kg)	Quality/State
3.1	น้ำ	600 kPa			ไออิ่มตัว
3.2	น้ำ	0.7917 MPa			50.0%/mixture
3.3	น้ำ	5 MPa	200°C		
3.4	แอมโมเนีย	88.54 kPa	-37°C		
3.5	แอมโมเนีย	1600 kPa	100°C		
3.6	ไนโตรเจน	40 kPa	70 K		
3.7	ไนโตรเจน		90 K		65.0%/mixture
3.8	ฟร็อน-12		50°C	0.0281	
3.9	ฟร็อน-12	308.6 kPa		0.03	
3.10	ฟร็อน-12	4 MPa	165°C		

4. ก๊าซฮีเลียม ($MW=4.003$) มีความดัน 0.184 MPa อุณหภูมิ 5.565 K ปริมาตร 0.5 m³ จงคำนวณหา มวลของก๊าซฮีเลียมเมื่อใช้สมการก๊าซอุดมคติ และสมการก๊าซจริง (รวม 15 คะแนน) ใช้ Chart ทำาย ข้อสอบ

5. ไอน้ำอิ่มตัวมีความดัน 1.75 MPa บรรจุในภาชนะปิดแข็งแรงแรงปริมาตร 0.5 m^3 ให้ความร้อนแก่ระบบจนกระทั่งมีอุณหภูมิเป็น $300 \text{ }^\circ\text{C}$ จงคำนวณหางาน ความร้อน และเขียนไดอะแกรม T-v แสดงกระบวนการที่เกิดขึ้น (รวม 15 คะแนน)

6. ครอบสูบและลูกสูบเริ่มต้นบรรจุ Freon -12 0.5 kg ความดัน 4 MPa อุณหภูมิ 120°C เกิดการถ่ายโอนความร้อนให้แก่สิ่งแวดล้อมด้วยกระบวนการแบบความดันคงที่ จนมีอุณหภูมิเป็น 85°C คุณภาพไอ 50% จงคำนวณหางานและความร้อนที่ถ่ายโอนในกระบวนการนี้ พร้อมทั้งเขียนไดอะแกรม T-v แสดงกระบวนการที่เกิดขึ้น (รวม 15 คะแนน)

7. ระบบปีกระบบหนึ่งทำงานเป็นวัฏจักรประกอบไปด้วยกระบวนการย่อย 3 กระบวนการ โดยกระบวนการแรกเป็นกระบวนการ adiabatic ซึ่งต้องให้งานกลแก่ระบบ 75 kJ กระบวนการต่อมา ระบบทำงานได้งาน 50 kJ และมีการคายความร้อน 210 kJ และในกระบวนการสุดท้ายระบบดำเนินการครบวัฏจักรโดยสิ่งแวดล้อมทำงานให้ระบบ 3.5 MJ จงคำนวณหาปริมาณความร้อนที่ถ่ายโอนระหว่างระบบและสิ่งแวดล้อม ในกระบวนการสุดท้ายมีค่าเท่าใด (รวม 15 คะแนน)

8. พิจารณากระบอกลูกสูบและลูกสูบคังภาพ ถ้าลูกสูบมีพื้นที่หน้าตัด 500 cm^2 และมวล 100 kg โดยลูกสูบนี้น้ำได้รับความเสียดทานและสามารถเคลื่อนที่ระหว่างจุดยืนทั้งสองได้อย่างอิสระกำหนดให้ความดัน

บรรยากาศ $P_{\text{atm}} = 100 \text{ kPa}$ เมื่อลูกสูบอยู่ในตำแหน่งจุดยืนล่าง กระบอกลูกสูบมีปริมาตร 0.04 m^3 และที่ตำแหน่งจุดยืนบน กระบอกลูกสูบมีปริมาตรเป็น 4 m^3 เมื่อเริ่มต้นกระบอกลูกสูบบรรจุน้ำไว้ที่ 50°C ความดัน 100 kPa น้ำได้รับความร้อนจนกระทั่งน้ำกลายเป็นไออิ่มตัวในที่สุด จงคำนวณหา (รวม 30 คะแนน)

- 8.1) มวลของน้ำในกระบอกลูกสูบและความดันที่ทำให้ลูกสูบเริ่มเคลื่อนที่
- 8.2) ความดันสุดท้ายและอุณหภูมิสุดท้ายของระบบในกระบอกลูกสูบ
- 8.3) หาความร้อนและงานสำหรับกระบวนการนี้



