

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

วันที่ 7 สิงหาคม 2548

วิชา 237-203 Thermodynamics of Materials

ประจำปีการศึกษา 2548

เวลา 13:30-16.30 น.

ห้อง A 401

คำสั่ง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
- ให้ทำในตัวข้อสอบนี้ ให้ใช้การเขียนแบบ 2 หน้าได้
- ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ (ยกเว้นเครื่องคิดเลข)
- อนุญาตให้ใช้ ดินสอในการทำข้อสอบ
- กำหนดให้ $R = 0.08206 \text{ L}\cdot\text{atm}/(\text{mol}\cdot\text{K}) = 8.3144 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$

ผศ.ดร.สุธรรม นียมวาส

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนน
1	10	
2	10	
3	10	
4	10	
5	10	
คะแนนรวม	50	

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

- 1) แก๊สอุดมคติ ถูกบรรจุในภาชนะปริมาตร 10 litre ที่ ความดัน 10 atm และ อุณหภูมิ 100 K
- จงคำนวณ (1) ปริมาตรสุดท้ายของแก๊ส (2) งานที่กระทำโดยระบบ (3) ความร้อนที่เข้าหรือออกจากระบบ (4) พลังงานภายในและการเปลี่ยนแปลงของเอนทาลปี ถ้าระบบผ่านกระบวนการดังนี้
- ก) การขยายตัวแบบผันกลับได้ที่อุณหภูมิคงที่ ไปสู่ ความดัน 1 atm
- ข) การขยายตัวโดยกระบวนการแอดิเอแบติก แบบผันกลับได้ ไปสู่ ความดัน 1 atm

2) วัฏจักรคาร์โนท์ ใช้ฮีเลียมเป็นสารทำงาน มีข้อมูลดังนี้ $T_2 = 500 \text{ K}$, $T_1 = 300 \text{ K}$, $P_1 = 4 \text{ bar}$, $V_1 = 25 \text{ L}$ ก่อนที่จะขยายตัวที่ อุณหภูมิ 500 K ความดัน $P_3 = 1 \text{ bar}$ และ ปริมาตร $V_3 = 60 \text{ L}$ หลังจากขยายตัวแบบแอดเดียแบติก สู่ อุณหภูมิ 300 K จงคำนวณหาค่าของ Q , w , ΔS สำหรับแต่ละขั้นตอนและประสิทธิภาพของเครื่องยนต์

3) จงคำนวณหาค่าการเพิ่มขึ้น ของเอนโทรปี ของ RbF จำนวน 1 โมล เมื่อถูกให้ความร้อน จากอุณหภูมิ 300 ถึง 1200 K

กำหนดให้ สำหรับ RbF ที่ 298 K – 1048 K : $C_{P(s)} = 33.3 + 38.5 \times 10^{-3}T + 5.06 \times 10^{-5}T^2$ J/K

ที่ 1048 K – 1200 K : $C_{P(l)} = -47.3 + 3.49 \times 10^{-3}T + 1467 \times 10^{-5}T^2$ J/K

ที่ 1048 K : $\Delta_f H_{1048} = 26,400$ J

4) จงพิสูจน์ว่าสำหรับแก๊สอุดมคติ ที่ อุณหภูมิคงที่

$$\Delta G = RT \ln(P_2/P_1)$$

โดย ให้เริ่มต้นจากกฎข้อที่ 1 ของเทอร์โมไดนามิก $dU = TdS - PdV$

5) สารบริสุทธิ์ชนิดหนึ่งแปลงผันจากผลึก I สู่วผลึก II โดยการทำให้เย็นลงที่ อุณหภูมิ 24 K สมการสำหรับ C_p° คือ

$$C_p^\circ(\text{crystal I}) = 7.5 \times 10^{-4} T^3 \quad \text{J/(mol}\cdot\text{K)}$$

$$C_p^\circ(\text{crystal II}) = 4.6 \times 10^{-4} T^3 \quad \text{J/(mol}\cdot\text{K)}$$

จงคำนวณหาค่าเอนทาลปี และเอนโทรปีของการแปลงผันที่ อุณหภูมิ 24 K