



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination : Semester 1

Academic Year : 2011

Date : 4 August 2554

Time : 9:00 – 12:00

Subject : 237-203 :Thermodynamic of Materials

Room : A401

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ในกระดาษคำถาม .5.. หน้า
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์

มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

1. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
2. สามารถใช้เครื่องคิดเลข และ ดินสอได้

กำหนดให้: $R=8.3145 \text{ J}/(\text{mole}\cdot\text{K})$
 $= 82.06 \text{ cm}^3\cdot\text{atm}/(\text{mole}\cdot\text{K}) = 0.08206 \text{ L}\cdot\text{atm}/(\text{mol}\cdot\text{K})$

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนน
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
คะแนนรวม	100	

ผู้ออกข้อสอบ ผศ.ดร.สุธรรม นียมवास

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ

1) ระบบประกอบด้วย แก๊สอาร์กอนหนัก 17.833 กรัม ที่ 0°C และ 1 atm เมื่อความร้อนปริมาณ 2228.2 J ถูกเติมให้กับระบบ ที่ความดันคงที่ ส่งผลให้ระบบขยายตัว และทำงานปริมาณ 1013.2 J จงคำนวณ (ก) สภาวะตั้งต้นของระบบ (ข) สภาวะสุดท้าย ของระบบ (ค) ΔU และ ΔH สำหรับกระบวนการ และ (ง) ค่า c_p และ c_v [กำหนดให้ ค่าน้ำหนักโมเลกุลของแก๊สอาร์กอนคือ 39.95 g/mol และให้ถือว่า แก๊สอาร์กอน มีสมบัติเป็นแก๊สอุดมคติ]

2) จงพิสูจน์ว่าสำหรับแก๊สอุดมคติ ที่ อุณหภูมิคงที่

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

โดย ให้เริ่มต้นจากกฎข้อที่ 1 ของเทอร์โมไดนามิก $dU = TdS - PdV$

3) จงคำนวณค่าผลต่างเอนทาลปีภายใต้สภาวะมาตรฐาน ของสังกะสี (Zinc) ที่อุณหภูมิ 1000 K และ 1300 K โดยกำหนดข้อมูลของสังกะสีดังนี้

$$C_p^0(s) = 22.36 + 0.0104T \text{ J/mol}\cdot\text{K} \text{ และ } \Delta_{\text{fus}}H^0 = 7322 \text{ J mol}^{-1} \text{ ที่ } 692.73 \text{ K}$$

$$C_p^0(l) = 31.38 \text{ J/mol}\cdot\text{K} \text{ และ } \Delta_{\text{vap}}H^0 = 115,311 \text{ J mol}^{-1} \text{ ที่ } 1180.17 \text{ K}$$

$$C_p^0(g) = 20.786 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$$

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

5 สมภาวะสมดุลของจุดเยือกแข็ง (equilibrium freezing point) ของน้ำอยู่ที่ 0°C ที่อุณหภูมินี้ ค่าความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำแข็งคือ 6030 J/mol

ก) ค่าเอนโทรปีของการหลอมเหลวของน้ำแข็ง ที่ 0°C มีค่าเท่าไร

ข) การเปลี่ยนแปลงของพลังงานกิบส์ สำหรับการหลอมเหลวจากน้ำแข็งเป็นน้ำที่ 0°C มีค่าเท่าไร

ค) ค่าความร้อนแฝงของการหลอมเหลวของน้ำแข็ง ที่ -5°C มีค่าเท่าไร เมื่อ

ที่ -5°C : $C_{P(\text{ice})} = 37.674\text{ J/mol K}$, $C_{P(\text{water})} = 75.348\text{ J/mol K}$

ง) คำนวณซ้ำข้อ (ก) และ (ข) ที่ -5°C