

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษาที่ 2552

วันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2552

เวลา 9:00 – 12:00 น.

วิชา 237 – 203 Thermodynamics of Materials

ห้อง R 201

คำสั่ง

1. ข้อสอบมี 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
2. ให้ทำในตัวข้อสอบนี้ ให้ใช้การเขียนแบบ 2 หน้าได้
3. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ (ยกเว้นเครื่องคิดเลข)
4. อนุญาตให้ใช้ดินสอในการทำข้อสอบ
5. กำหนดให้ $R = 0.08206 \text{ L atm/(mol K)} = 8.3144 \text{ J/(mol K)}$

ผศ.ดร.สุธรรม นียมवास

ผู้ออกข้อสอบ

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

ชื่อ-สกุล.....

รหัส.....

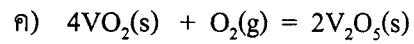
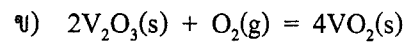
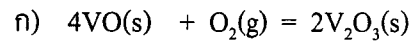
1) เครื่องยนต์คาร์โนท์ ทำงานอยู่ระหว่างอุณหภูมิ 1200°C และ 200°C กระบวนการขยายตัวแบบผันกลับได้ที่อุณหภูมิกงที่เกิดขึ้นที่ด้านร้อน จากความดันเริ่มต้นที่ $5 \times 10^5 \text{ Pa}$ สู่ $4 \times 10^4 \text{ Pa}$ ถ้าสมมติให้สารทำงานในระบบคือ หนึ่ง โมลของแก๊สอุดมคติ จงคำนวณหา (ก) ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ (ข) ความร้อนที่ระบบดูดซับทางด้านอุณหภูมิสูง (ค) ความร้อนที่เครื่องยนต์ปลดปล่อยไปทางด้านอุณหภูมิต่ำ

2) จงแสดงว่าสำหรับแก๊สอุดมคติ ที่อุณหภูมิคงที่ :

$$(A_2 - A_1)_T = (G_2 - G_1)_T$$

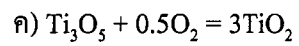
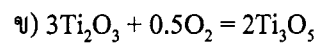
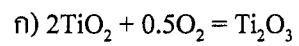
โดยเริ่มต้นจากกฎข้อที่ 1 ของอุณหพลศาสตร์ $dU = TdS - PdV$

3) ค่าความร้อนและเอนโทรปีของการก่อเกิด (molar heat and entropy of formation) ที่ 298 K ของวานาเดียม ออกไซด์ต่างๆ จากโลหะวานาเดียม และแก๊สออกซิเจนถูกแสดงไว้ใน ตารางด้านล่าง จากข้อมูลเหล่านี้ จงคำนวณหา ΔG_{298} , ΔH_{298} , ΔS_{298} สำหรับปฏิกิริยาเหล่านี้



Oxide	ΔH_{298} (kJ/mole of oxide)	S_{298} (J/K.mole of oxide)
VO	-431.8	-92.5
V_2O_3	-1219	-358
VO_2	-713.8	-184
V_2O_5	-1550	-441

4) จงคำนวณหาค่า ΔG°_{298} ของแต่ละปฏิกิริยา แล้วบอกว่าที่อุณหภูมิ 25°C ปฏิกิริยาใดเกิดก่อน



กำหนดให้

สาร	ΔH°_{298} (kJ/mole)	ΔS°_{298} (kJ/mole K)
TiO ₂	-944.747	50.292
O ₂	0	205.146
Ti ₂ O ₃	-1,520.884	77.237
Ti ₃ O ₅	-2,459.146	129.369

5) จงคำนวณค่า ΔS_T และ ΔG_T เมื่อแก๊สออกซิเจน 0.21 โมล และ แก๊สไนโตรเจน 0.79 โมล ทั้งสองมีอุณหภูมิ 25°C และ 1 bar เท่ากัน ถูกผสมเข้าด้วยกันเพื่อทำแก๊สผสมที่ 1 bar สมมติ ให้แก๊สทั้งสองและแก๊สผสมมีพฤติกรรมเช่นเดียวกับแก๊สอุดมคติ