

หน้า 1

ชื่อ.....รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination Paper: Semester 2

Academic year : 2003

Date : February 20, 2004

Time : 9.00-12.00

Subject : 230-213 Chem.Eng. Thermodynamics

Room: R 300

- ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ ให้ทำทุกข้อ

แต่ละข้ออาจมีคะแนนไม่เท่ากัน

- คะแนนเต็มทั้งหมด 135 คะแนน

- ให้นักศึกษาตอบคำถามในข้อสอบ

โดยเขียนชื่อ รหัส ของนักศึกษาในข้อ
สอบทุกๆหน้า

- ห้ามนักศึกษานำข้อสอบบางส่วนหรือ
ทั้งหมดออกนอกห้องสอบ

- ห้ามหยิบยืม เครื่องคำนวณ ตารางเทอร์
โมฯ หรืออุปกรณ์อื่นๆซึ่งกันและกัน

เฉพาะผู้ตรวจข้อสอบ		
ข้อ	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	25	
2	20	
3	15	
4	25	
5	15	
6	15	
7	20	
รวม	135	

วิระศักดิ์ ทองลิ้มปี

ผู้ออกข้อสอบ : 15 กุมภาพันธ์ 2547

ข้อสอบมีทั้งหมด 9 หน้า

โปรดตรวจดูความเรียบร้อยก่อนลงมือทำข้อสอบ

หน้า 2

ชื่อ.....รหัส.....

1.) ถังปิดแข็งเกร็งหุ้มไว้ด้วยฉนวนกันความร้อน ภายในแบ่งเป็นสองส่วนด้วยแผ่นกั้น ส่วนที่ 1 บรรจุก๊าซไนโตรเจน 3 โมล ที่อุณหภูมิ 70°C ความดัน 15 bar ส่วนที่ 2 บรรจุก๊าซอาร์กอน 2 โมล ที่อุณหภูมิ 120°C ความดัน 10 bar เมื่อดึงแผ่นกั้นออก ก๊าซทั้งสองก็ผสมกันแบบ adiabatic ถ้าพิจารณาว่าก๊าซทั้งสองเป็นก๊าซอุดมคติและไนโตรเจนมี $C_v = 5/2 R$ อาร์กอนมี $C_v = 3/2 R$ จงคำนวณ

ก) อุณหภูมิ และ ความดันภายหลังการผสมเสร็จสิ้น (พิจารณา $dU_{\text{ของระบบ}} = 0$) (10 คะแนน)

ข) การเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีทั้งหมด (15 คะแนน)

หน้า 3

ชื่อ.....รหัส.....

2.) คำนวณฟิวกาซิตีของ cyclopentane ที่อุณหภูมิ $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ ความดัน 275 bar (20 คะแนน)

ข้อมูล: cyclopentane ที่อุณหภูมิ $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ มี vapor pressure = 5.267 bar

ปริมาตร cyclopentane เหลวอิ่มตัวคำนวณจากสมการ Rackett

หน้า 4

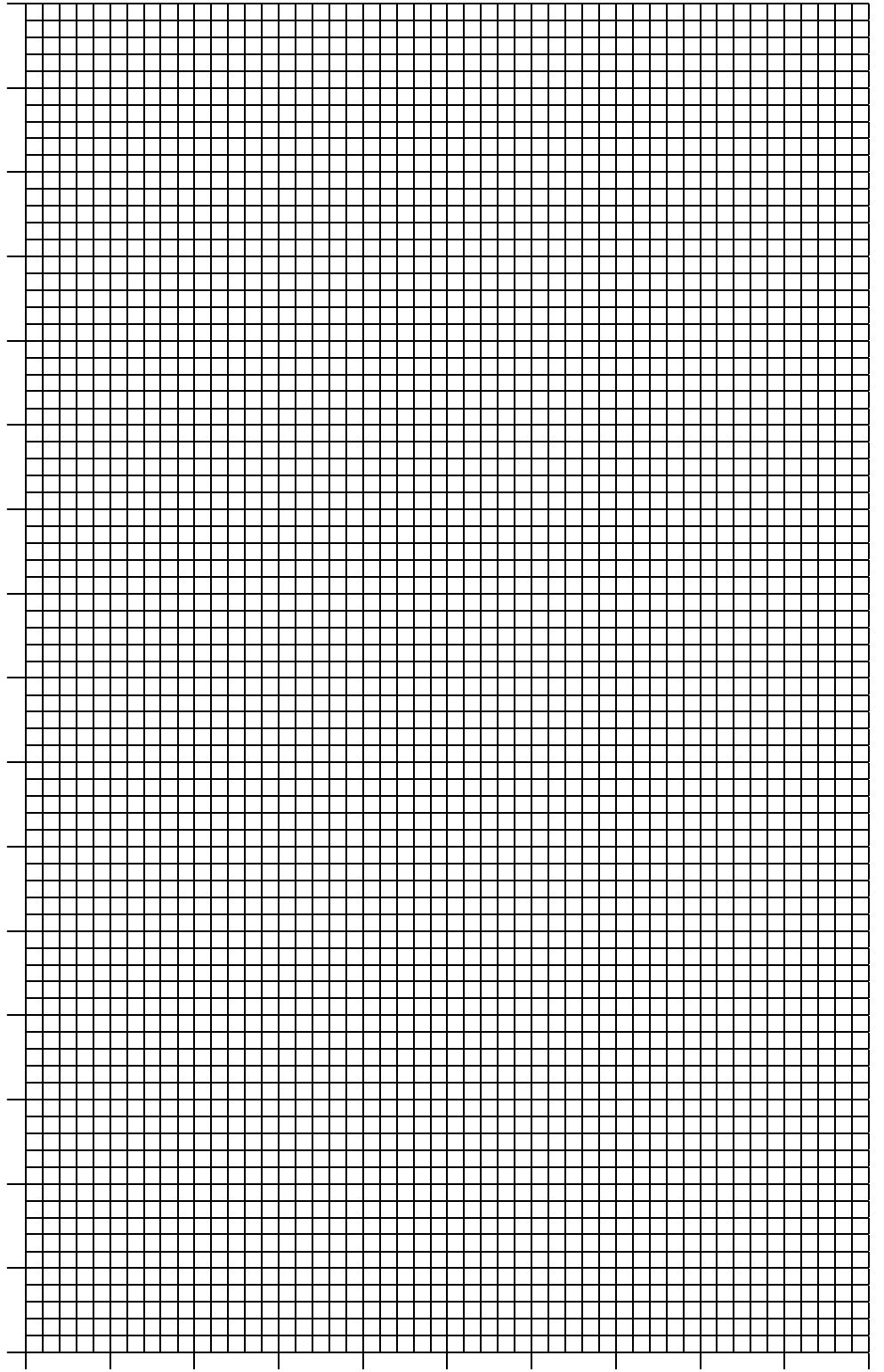
ชื่อ.....รหัส.....

3.) โมลาร์เอนทัลปีของสารละลายระหว่างของเหลวสองชนิดที่อุณหภูมิและความดันคงที่สามารถเขียนได้ตามสมการต่อไปนี้ $H = x_1(a_1 + b_1x_1) + x_2(a_2 + b_2x_2)$ โดยที่ a_1, a_2, b_1, b_2 เป็นค่าคงที่ ให้หา \bar{H}_1 และ \bar{H}_2 ในรูปฟังก์ชันของ x_1 และ x_2 (15 คะแนน)

หน้า 6

ชื่อ.....รหัส.....

สำหรับทำโจทย์ข้อ 4



0.0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1.0

x_1

หน้า 7

ชื่อ.....รหัส.....

5.) Excess volume ของระบบทวิภาคของสารชนิดที่ 1 และ 2 ที่ 25° C ความดันบรรยากาศ ให้ไว้ตามสมการต่อไปนี

$$V^E = x_1 x_2 (30x_1 + 20x_2)$$

ให้คำนวณหา \bar{V}_1, \bar{V}_2 ในของผสม 35 mol-% ของสารชนิดที่ 1 โดยที่ V^E มีหน่วยเป็น $\text{cm}^3 \text{mol}^{-1}$ และ $V_1 = 110, V_2 = 90 \text{ cm}^3 \text{mol}^{-1}$ (15 คะแนน)

ข้อ 8

ชื่อ.....รหัส.....

6.) VLE ของระบบ 2-propanol(1)/water(2) ที่ 80°C จะมี azeotrope ที่ $x_1 = 0.4173$ ความดัน 99.83 kPa ให้หาสมการของ $\ln \gamma_1$ และ $\ln \gamma_2$ ในรูปฟังก์ชันขององค์ประกอบถ้า G^E/RT อยู่ในรูปสมการ Van Laar ที่ 80°C
 $P_1^{\text{sat}} = 47.38 \text{ kPa}$, $P_2^{\text{sat}} = 92.59 \text{ kPa}$ (15 คะแนน)

หน้า 9

ชื่อ.....รหัส.....

7.) ไอพสมจาก fractionating column ที่มีองค์ประกอบตามตารางข้างล่างนี้ จะถูกผ่านไปควบแน่นที่เครื่องควบแน่น โดยให้ได้ของเหลว 80 % ที่อุณหภูมิ 80°F จะต้องควบคุมความดันให้มีค่าเท่าใด (ใช้ De Priester Charts) (20 คะแนน)

องค์ประกอบ	สัดส่วนโมล
Ethane	0.4
Propane	0.2
Isobutane	0.3
n - butane	0.1
Total	1.00

5.) สำหรับระบบ diethyl ether(1)/chloroform(2) ที่ 30°C ให้คำนวณหา BUBBL P และองค์ประกอบในวัฏภาคก๊าซ ถ้า $x_1 = 0.4$ ใช้สมการมาทูลส์และ modified Raoult'law ในการคำนวณ (20 คะแนน)

$$\text{ข้อมูล: } \gamma_1^{\infty} = 0.71, \gamma_2^{\infty} = 0.57, p_1^{\text{sat}} = 33.73 \text{ kPa}, p_2^{\text{sat}} = 86.59 \text{ kPa}$$

.....รหัส.....

2.ระบบ methane(1)/ethane(2)/propane(3) ในสถานะก๊าซ คำนวณ $\hat{f}_1, \hat{f}_2, \hat{f}_3, \hat{\phi}_1, \hat{\phi}_2, \hat{\phi}_3$ ที่ $t = 30^{\circ}\text{C}, P = 20 \text{ bar}, y_1 = 0.2, y_2 = 0.3$

ก) โดยใช้สมการ (5.48) (30 คะแนน)

โดยการพิจารณาว่าของผสมเป็นสารละลายอุดมคติ (10 คะแนน)