

หน้า 1

ชื่อ.....รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination Paper: Semester 2

Academic year : 2004

Date :December 21,2004

Time : 9.00-12.00

Subject : 230-213 Chem.Eng. Thermodynamics

Room: A 400

- ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ให้ทำทุกข้อ แต่ละข้ออาจมีคะแนนไม่เท่ากัน
- คะแนนเต็มทั้งหมด 130 คะแนน
- ให้นักศึกษาตอบคำถามในข้อสอบ โดยเขียนชื่อ รหัส ของนักศึกษาในข้อสอบทุกๆหน้า

คำสั่ง :

- ให้นำหนังสือเข้าห้องสอบได้ 1 เล่ม
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลข (ไม่จำกัดรุ่น) เข้าห้องสอบได้

เฉพาะผู้ตรวจข้อสอบ		
ข้อ	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	20	
2	15	
3	30	
4	20	
5	20	
6	25	
รวม	130	

วีระศักดิ์ ทองลิ้มปี

ผู้ออกข้อสอบ : 14 ธันวาคม 2547

\*\*\*\*\*

ข้อสอบมีทั้งหมด 7 หน้า

โปรดตรวจดูความเรียบร้อยก่อนลงมือทำข้อสอบ

\*\*\*\*\*

## หน้า 2

ชื่อ.....รหัส.....

1. จากสมการ  $\frac{H^R}{RT} = -T \int_0^P \left( \frac{\partial z}{\partial T} \right)_P \frac{dP}{P}$  และ  $\frac{S^R}{R} = -T \int_0^P \left( \frac{\partial z}{\partial T} \right)_P \frac{dP}{P} - \int_0^P (z-1) \frac{dP}{P}$

จงอธิบายวิธีการหาค่า  $\int_0^P \left( \frac{\partial z}{\partial T} \right)_P \frac{dP}{P}$  และ  $\int_0^P (z-1) \frac{dP}{P}$  โดยวิธีกราฟ จากข้อมูล PVT

(20 คะแนน)

หน้า 3

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 2 ให้คำนวณหาความหนาแน่นของ 1-butanol ที่ 394.17 K 88.46 bar

(15 คะแนน)

หน้า 4

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 3. ก. คำนวณหา  $\Delta H^{lv}$  ของ n-butane ที่ 370 K (10 คะแนน)

ความดันไอของ n-butane ที่ 370 K คือ 1,435 kPa

ข. หา  $H^R$  และ  $S^R$  ของไออิ่มตัว n-butane ที่ 370 K (10 คะแนน)

ค. หา  $C_{pmh}^{ig}$  และ  $C_{pms}^{ig}$  ของ n-butane ระหว่างอุณหภูมิ 273.15 K และ 370 K

(10 คะแนน)

หน้า 5

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 4. คำนวณหา H และ S ของไออิ่มตัวและของเหลวอิ่มตัว n-butane ที่ 370 K โดยใช้ผลการคำนวณจาก ข้อ 3 และ กำหนดให้ H และ S มีค่าเป็นศูนย์ที่ ideal gas state ที่ 101.33 kPa และ 273.15K (20 คะแนน)

## หน้า 6

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 5 สำหรับระบบ benzene(1) /toluene(2) ความดันไอของสารบริสุทธิ์ให้ไว้โดยสมการ

$$\ln P_1^{\text{sat}} = 13.8858 - \frac{2,788.51}{t + 220.79}$$

$$\ln P_2^{\text{sat}} = 13.9987 - \frac{3,096.52}{t + 219.48}$$

โดยที่  $t$  มีหน่วยเป็น  $^{\circ}\text{C}$  และความดันไอมีหน่วยเป็น  $\text{kPa}$  สมมติว่ากฎราอูลท์ใช้อธิบายสถานะ VLE ของระบบนี้ได้ให้คำนวณ

$t$  และ  $\{y_k\}$  กำหนดให้  $P = 90 \text{ kPa}$ ,  $x_1 = 0.4$ ,  $x_2 = 0.6$  (20 คะแนน)

## หน้า 7

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 6 สำหรับระบบ 1-chlorobutane(1)/benzene(2) /chlorobenzene(3) ความดันไอที่อุณหภูมิ  $125^{\circ}\text{C}$  คือ  $P_1^{\text{sat}} = 352.2$   $P_2^{\text{sat}} = 337.52$  และ  $P_3^{\text{sat}} = 79.29$  kPa ตามลำดับ โดยมีองค์ประกอบทั้งหมด  $Z_1 = 0.30$ ,  $Z_2 = 0.45$  และ  $Z_3 = 0.25$  ให้คำนวณ

(ก) ความดันที่จุดเดือด  $P_b$  และองค์ประกอบของไอ (5 คะแนน)

(ข) ความดันที่จุดน้ำค้าง  $P_d$  และองค์ประกอบของของเหลว (5 คะแนน)

(ค)  $L$ ,  $V$ ,  $\{x_i\}$  และ  $\{y_i\}$  สำหรับที่ความดัน  $(P_b + P_d)/2$  (15 คะแนน)