

# หน้า 1

ชื่อ.....รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination Paper: Semester 2

Academic year : 2003

Date :December 20,2003

Time : 13.30-16.30

Subject : 230-213 Chem.Eng. Thermodynamics

Room: R 201

- ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ ให้ทำทุกข้อ

แต่ละข้ออาจมีคะแนนไม่เท่ากัน

- คะแนนเต็มทั้งหมด 155 คะแนน

- ให้นักศึกษาตอบคำถามในข้อสอบ

โดยเขียนชื่อ รหัส ของนักศึกษาในข้อ

สอบทุกๆหน้า

- ห้ามนักศึกษานำข้อสอบบางส่วนหรือ

ทั้งหมดออกนอกห้องสอบ

- ห้ามหยิบยืม เครื่องคำนวณ ตารางเทอร์

โมฯ หรืออุปกรณ์อื่นๆซึ่งกันและกัน

เฉพาะผู้ตรวจข้อสอบ		
ข้อ	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	15	
2	15	
3	15	
4	20	
5	30	
6	30	
7	30	
รวม	<b>155</b>	

วีระศักดิ์ ทองลิ้มปี

ผู้ออกข้อสอบ : 17 ธันวาคม 2546

\*\*\*\*\*

ข้อสอบมีทั้งหมด 8 หน้า

โปรดตรวจดูความเรียบร้อยก่อนลงมือทำข้อสอบ

\*\*\*\*\*

## หน้า 2

ชื่อ.....รหัส.....

### ข้อ 1

- ก) Residual property คืออะไร มีประโยชน์ทางเทอร์โมไดนามิกส์อย่างไร (5 คะแนน)
- ข) Partial property คืออะไร มีประโยชน์ทางเทอร์โมไดนามิกส์อย่างไร (5 คะแนน)
- ค) Chemical potential คืออะไร มีประโยชน์ทางเทอร์โมไดนามิกส์อย่างไร (5 คะแนน)

### หน้า 3

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 2 ให้คำนวณหาความหนาแน่นของเอทานอลเหลวที่  $137.97\text{ }^{\circ}\text{C}$   $184.44\text{ bar}$

(15 คะแนน)

## หน้า 4

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 3 คำนวณหา  $\Delta H^{lv}$  จากสมการ Clapeyron ของ 1,3 butadiene ที่  $80^\circ\text{C}$  โดยคำนวณความดันไอจากสมการ

$$\ln P_1^{\text{sat}}/\text{kPa} = 13.7578 - \frac{2,142.66}{T/\text{k} - 34.30}$$

และ  $\Delta V^{lv}$  จากสมการที่เหมาะสม

(15 คะแนน)

## หน้า 5

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 4 กำหนดหา  $V^R$ ,  $H^R$ , และ  $S^R$  ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อุณหภูมิ 456.3 K ความ

ดัน 147.66 bar

(20 คะแนน)

## หน้า 6

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 5 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่อุณหภูมิ  $30^{\circ}\text{C}$  ความดัน 1 bar ถูกอัดจนมีความดันเป็น 110.75 bar อุณหภูมิ  $335.25^{\circ}\text{C}$  ให้หา  $\Delta H$  และ  $\Delta S$  ของกระบวนการนี้ สมมติว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่จุดเริ่มต้นเป็นก๊าซอุดมคติ (30 คะแนน)

## หน้า 7

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 6 สำหรับระบบ benzene (1)/toluene (2) /ethylbenzene(3) ความดันไอของสารบริสุทธิ์ให้ไว้โดยสมการ

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

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

$$\ln P_3^{\text{sat}} = 14.0045 - \frac{3,279.47}{t + 213.20}$$

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

$t$  และ  $\{y_k\}$  กำหนดให้  $P = 95 \text{ kPa}$ ,  $x_1 = 0.40$ ,  $x_2 = 0.10$ ,  $x_3 = 0.50$

(30 คะแนน)

## หน้า 8

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อ 7 สำหรับระบบในข้อ 7 ที่อุณหภูมิ  $90^{\circ}\text{C}$  และองค์ประกอบทั้งหมด  $Z_1 = 0.40$ ,  $Z_2 = 0.10$  และ  $Z_3 = 0.50$  ให้คำนวณ

(ก) ความดันที่จุดเดือด  $P_b$  และองค์ประกอบของไอ (7.5 คะแนน)

(ข) ความดันที่จุดน้ำค้าง  $P_d$  และองค์ประกอบของของเหลว (7.5 คะแนน)

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