

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2551

วันที่สอบ: 26 กรกฎาคม 2551

เวลา: 13.30-16.30

วิชา: 230-610 เทอร์โมไดนามิกส์วิศวกรรมเคมีขั้นสูง

ห้องสอบ: A400

จุดเริ่มต้นในการสอบ โทษขั้นต้น คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

- อนุญาตให้นำเอกสารและเครื่องคำนวณทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
- ห้ามหยิบยืมเอกสารจากผู้อื่น
- เขียนชื่อ และรหัสทุกหน้า
- กรณีกระดาษคำตอบไม่พอให้ใช้ด้านหลังได้
- ใช้ดินสอได้ (ข้อสอบมีทั้งหมด 12 หน้า รวมปก)
- เลือกทำเพียง 5 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 6 ข้อ คะแนนเต็มสูงสุดเพียง 115 คะแนน

ข้อ	ขีดถูกข้อที่เลือกทำ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1		25	
2		20	
3		20	
4		25	
5		25	
6		20	
รวม			

ผศ. ดร. ลือพงษ์ แก้วศรีจันทร์

ผู้ออกข้อสอบ

1. (25 points) The following equation of state describes the behavior of a certain fluid: $P(V - b) = RT + \frac{aP^2}{T}$ where the constants are $a = 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ K}/(\text{bar mol}) = 10^2 \text{ (JK)}/(\text{bar}^2 \text{ mol})$ and $b = 8.0 \times 10^{-5} \text{ m}^3/\text{mol}$. Also for this fluid the mean ideal gas constant-pressure heat capacity, C_p^* , over the temperature range of 0 to 400°C at 1 bar is 33.5 J/(mol K). Calculate the enthalpy change of the fluid for a change from $P = 4 \text{ bar}$, $T = 300 \text{ K}$ to $P = 12 \text{ bar}$ and $T = 400 \text{ K}$.

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

2. (20 points) Show that the critical compressibility of the van Der Waals equation of state is $3/8$.

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

3. (20 points) Compute the fugacity of superheated steam at 400°C , 2.0 MPa, and at 400°C , 50 MPa.

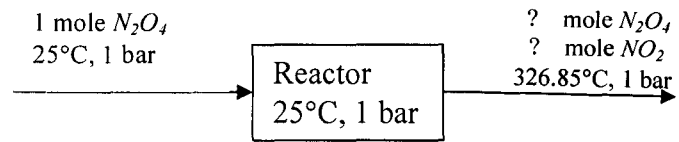
4. (25 points) The following vapor-liquid equilibrium data are available for methyl ethyl ketone: Heat of vaporization at 75°C: 31,602 J/mol, molar volume of saturated liquid at 75°C: $9.65 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{kmol}$, and

$$\ln P^{vap} = 43.552 - \frac{5622.7}{T} - 4.70504 \ln T .$$

Where P^{vap} is the vapor pressure in bar and T is in K . Assuming the saturated vapor obeys the volume-explicit form of the virial equation $\underline{V} = \frac{RT}{P} + B$: Calculate the second virial coefficient, B , for methyl ethyl ketone at 75°C.

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

5. (25 points) The only reaction occurring in a steady-flow reactor at 25°C and 1 bar is: $N_2O_4(gas) = 2NO_2(gas)$. The product leaves the reactor at 326.85 °C and contains 24.2 percent by mole of NO_2 . How much heat is supplied to the reactor per mole of NO_2 ?



ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

6. (20 points) Using Redlich-Kister form for volume change on mixing:

$\Delta_{mix} \underline{V} = x_1 x_2 \sum_{i=0}^n a_i (x_1 - x_2)^i$ of water (1) –methanol (2) mixture in which n equals to 3 and the following parameters are listed.

Parameters	(m ³ /mol) x 10 ⁶
a_0	-4.0034
a_1	-1.7756
a_2	0.54139
a_3	0.60481

Temperature of this binary system is 298.15 K whereas \underline{V}_1 and \underline{V}_2 are 18.07×10^{-6} m³/mol and 40.72×10^{-6} m³/mol, respectively. Calculate \overline{V}_1 at $x_1 = 0.432$.