

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2552

วันที่สอบ: 28 กันยายน 2552

เวลา: 9.00-12.00

วิชา: 230-610 เทอร์โมไดนามิกส์วิศวกรรมเคมีขั้นสูง

ห้องสอบ: A400

ทูลจรตใทการสอบ โทษขั้ันต่ำ คือ ปรึ้บตกใทรายวิชาที่ทูลจรต และพั้กการเรี ยน 1 ภาค
การศึ กษา

- ห้ามหยบยึ้มเอกสารจากผู้อื่น
- เขียนชือ และรหัสทุกหน้า
- กรณึ้กระดาษคำตอบไม่พอใ้ใช้ด้านหล้งได้
- ใช้ดินสอทำข้อสอบได้
- ข้อสอบมีท้งหมด 5 ข้อ (10 หน้า) ข้อละ 25 คะแนน

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	25	
2	25	
3	25	
4	25	
5	25	
	125	

ผศ.ดร. ลือพงศ์ แก้วศรีจันทร์

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

1. (25 points) Prove that the activity coefficient for species 1 in a ternary mixture represented by $RT \ln \gamma_1 = A_{12}x_2^2 + A_{13}x_3^2 + (A_{12} + A_{13} - A_{23})x_2x_3$ can be derived from the molar Gibbs energy of the mixture as follows:

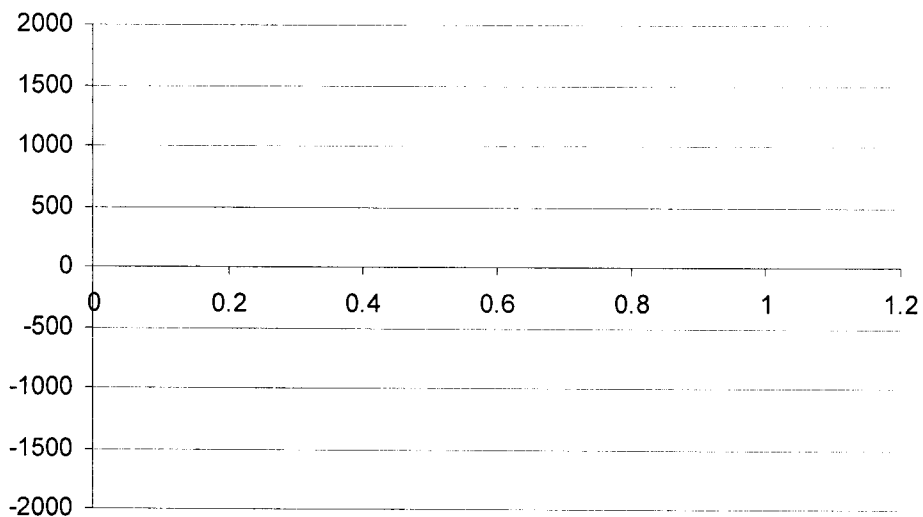
$$\underline{G}^E = A_{12}x_1x_2 + A_{13}x_1x_3 + A_{23}x_2x_3$$

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

2. (25 points) Experimental data of vapor-liquid equilibria in A and B mixtures over a range of temperatures. Their data for the vapor and liquid compositions and equilibrium total pressures at 55°C are given in the following table:

x_B	y_B	$P(\text{bar})$					
0.0819	0.1869	0.26892					
0.2192	0.4065	0.31573					
0.3584	0.5509	0.35463					
0.3831	0.5748	0.36088					
0.5256	0.6786	0.39105					
0.8478	0.8741	0.43277					
0.9872	0.9863	0.43641					

The vapor pressure of pure A at 55°C is 0.435 bar, and that of B is 0.237 bar. Calculate the activity coefficients of A and B and \underline{G}^{ex} at the each experimental point, and plot curve between x_B and \underline{G}^{ex} .



ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

3. (25 points) Pure nitrogen tetroxide at a low temperature is diluted with nitrogen and heated to 25°C and 1 bar. If the initial mole fraction of N_2O_4 in the N_2O_4 -nitrogen mixture before dissociation begins is 0.3 what is the extent of the composition and the mole fractions of NO_2 and N_2O_4 present at equilibrium of this initial condition.

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

4. (25 points) Using the following data, estimate the total pressure and composition of the vapor in equilibrium with a solution of 20 mol% ethanol (1) and 80 mol% water (2) at 78.15° C. Using Wilson model for liquid phase activity coefficient.

Wilson activity coefficient model:

$$\ln \gamma_1 = -\ln(x_1 + Ax_2) + x_2 \left[\frac{A}{x_1 + Ax_2} - \frac{B}{Bx_1 + x_2} \right]$$

$$\ln \gamma_2 = -\ln(x_2 + Bx_1) - x_1 \left[\frac{A}{x_1 + Ax_2} - \frac{B}{Bx_1 + x_2} \right]$$

Data:

Vapor pressure of ethanol (1) = 1.006 bar

Vapor pressure of water (2) = 0.439 bar

$$\lim_{x_1 \rightarrow 0} \gamma_1 = \gamma_1^\infty = 1.6931$$

$$\lim_{x_2 \rightarrow 0} \gamma_2 = \gamma_2^\infty = 1.9523$$

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

5. (25 points) The data below give the solubility of silver chloride in aqueous solutions of $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ at 25°C .

Concentration of $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, (mol/m^3)	Concentration of AgCl at saturation, (mol/m^3)			
0.00000	1.273×10^{-2}			
0.2111	1.309×10^{-2}			
0.7064	1.339×10^{-2}			
4.402	1.450×10^{-2}			
5.6	1.467×10^{-2}			

Show that the silver chloride solubility data above satisfies Eq. 13.2-7, at least at low barium nitrate concentrations. Find the numerical value of K_S^0 and α .

Hint: Create a graph for calculating of K_S^0 and α .

