

ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

ข้อสอบกลางภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2556

วันที่สอบ: 2 สิงหาคม 2556

เวลา: 9.00-12.00

วิชา: 230 –510 Fluid Phase Equilibria

ห้องสอบ: S203

จุดประสงค์ในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

- เขียนชื่อ รหัส บนกระดาษคำตอบทุกแผ่น
- อนุญาตให้นำเอกสารและเครื่องคำนวณทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
- ห้ามหยิบยืมเอกสารจากผู้อื่น
- ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ (ทั้งหมด 7 หน้า รวมปก) ทำทุกข้อ(ใช้ดินสอทำได้) ถ้ากระดาษคำตอบไม่พอ ให้ทำด้านหลัง

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	20	
2	20	
3	20	
4	15	
5	15	
รวม	90	

รศ. ดร. ลือพงษ์ แก้วศรีจันทร์

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

1. (20 points) Calculate coefficient of thermal expansion (α) at 400 K and 4 atm of gas that obeys equation of state of $P(V - B) = RT + (aP^2)/T$. Where a and B are constants which have values of $a = 1.0$ (Liter \cdot K/atm) and $B = 0.080$ Liter/(g mol).

2. (20 points) Estimate the fugacity of carbon dioxide at 38 °C and 13.8 bar using
- (a) Figures from appendix ข-4 and appendix ข-5.
 - (b) Virial equation of state where the second virial coefficient (B) are given in the data from http://www.ddbst.com/en/EED/PCP/BII_C1050.php :

Data Table

T [K]	Second Virial Coefficient [cm ³ /mol]	State	Reference
292.95	-127.0000	Vapor	3
296.15	-125.4000	Vapor	4
298.15	-123.0000	Vapor	3
303.15	-118.2000	Vapor	5
303.15	-118.0000	Vapor	3
313.15	-109.3000	Vapor	5
323.15	-103.9100	Vapor	6
323.15	-101.9000	Vapor	5
373.15	-73.0300	Vapor	6
373.15	-72.5000	Vapor	1
423.15	-52.0000	Vapor	6
423.15	-51.5000	Vapor	2

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

3. (20 points) One mole of sugar (Sucrose $C_{12}H_{22}O_{11}$, MW = 342.3 g/mol) is dissolved in 1000 g (1000/18 = 55.6 mol) of water. What is the vapor pressure of the solution at 100 °C ? At what temperature will this solution boil at 1 atm ?

4. (15 points) For the mixture of A and B at 0 °C, the vapor pressures of the pure species are $P_A^{sat} = 20$ torr; $P_B^{sat} = 500$ torr. For a 50 mol % mixture, the liquid phase activity coefficients are $\gamma_A = 1.2$, $\gamma_B = 1.3$. The vapor phase may be considered an ideal solution.
- What is the composition of the equilibrium vapor phase?
 - What is the vapor pressure?

5. (15 points) At 39.9 °C, a solution of ethanol ($x_1 = 0.9006$, $P_1^{sat} = 130.4$ torr) and isooctane ($P_2^{sat} = 43.9$ torr) forms a vapor phase with $y_1 = 0.6667$ at a total pressure of 185.9 torr.
- Calculate the activity and activity coefficient of each component.
 - Calculate the total pressure that the solution would have if it were ideal.