ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination : Semester II (#3)	Academic Year	:	20)7
Date : 23 February 2008	Time	:	9.00-12.)0
Subject : 230-630 Advanced Transport Phenomena I	Room	:	R3)0

- ข้อสอบมี 5 ข้อ จำนวน 9 หน้า ต้องทำทุกข้อ คะแนนเต็ม 70 คะแนน
- ควรใช้เวลาทำข้อสอบโดยเฉลี่ย 2.5 นาที/คะแนน

ข้อที่	คะแนนเต็ม	ได้คะแนน
1	15	
2	20	
3	10	
4	20	
5	5	
รวม	**70**	

- ขอให้นักศึกษาทำข้อสอบในที่ว่างซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับข้อสอบแต่ละข้อ โดยอาจใช้เนื้อที่ด้านหลังทำข้อสอบเพิ่มเติมได้
- อนุญาตให้นำหนังสือ เอกสาร เครื่องคำนวณ และอุปกรณ์อื่นๆ เข้าห้องสอบได้

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

สุธรรม สุขมณี
ผู้ออกข้อสอบ
15 กุมภาพันธ์ 2551

1) Predict D_{AB} for an equimolar mixture of C_2H_4 and C_2H_6 at 294 K and 98 atm. Assume this mixture having an ideal gas behavior and the value of universal gas constant (R) is 82.0578 atm-cm^3/mole-K. (15 points)

– Reserved for problem #1 –

2) A droplet of liquid A, of radius r_1, is suspended in a stream of gas B. We postulate that there is a spherical stagnant film of radius r_2 surrounding the droplet. The concentration of A in the gas phase is x_{A1} at $r = r_1$ and x_{A2} at $r = r_2$. Find the concentration distribution and the molar flux of A within the spherical stagnant film. (20 points

– Reserved for problem #2 –

3) Gas A moves through an isothermal tubular reactor with an inside diameter D and length of L. Then, A disappears slowly by a second order reaction to gas B. If an entering concentration of A is c_{A0}, the time and area smoothed velocity of gas inside the reactor is $\langle \bar{v}_z \rangle$ and the transport properties of the gases ρ, μ, k, C_P and D_{AB} can be assumed constant. Perform a dimensional analysis for an equation of continuity of A to find the dimensionless groups to describe this reacting system. (10 point)

4) Dry air at 310 K and average pressure of 101.3 kPa (ρ = 1.14 kg/m^3, μ = 0.018 mPa.s) passes through a naphthalene tube that has an inside diameter of 50 mm, flowing at a bulk velocity of 2(m/s. Assuming that the change of pressure along the tube is negligible and the temperature of naphthalene surface is at 310 K. At its surface temperature, naphthalene has a vapor pressure of 26 Pa and a diffusivity in air of 5.40×10^{-6} m^2/s.

4.1 Determine the length of tube that is necessary to produce a naphthalene concentration in the exiting air stream of 3.70×10^{-3} mol/m^3. (14 points)

4.2 If the wall shear stress (τ_o) for the flowing air stream is taken as 1.14 N/m^2. Estimate the edd / (turbulent) mass diffusity at the tube centerline. (6 points)

– Reserved for problem #4 –

5) Consider the liquid-gas system where the apparent local mass transfer coefficients in liquid pha e ($k^0_{x,loc}$), and gas phase ($k^0_{y,loc}$) and slope of gas-liquid equilibrium (m) are related as follow:

$$\frac{k^0_{x,loc}}{mk^0_{y,loc}} = 20$$

Calculate the value of $\frac{k^0_{x,loc}}{K^0_{x,loc}}$ and $\frac{k^0_{y,loc}}{K^0_{y,loc}}$ (5 poin s)