ชื่อ ..... รหัสประจำตัว .....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination : Semester II (#3)	Academic Year	:	2006
Date : 24 February 2007	Time	:	9.00-12.00
Subject : 230-630 Advanced Transport Phenomena I	Room	:	R300

- ข้อสอบมี 5 ข้อ จำนวน 7 หน้า ต้องทำทุกข้อ คะแนนเต็ม 70 คะแนน
- ควรใช้เวลาทำข้อสอบโดยเฉลี่ย 2 นาที/คะแนน

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

- ขอให้นักศึกษาทำข้อสอบในที่ว่างซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับข้อสอบแต่ละข้อ โดยอาจใช้เนื้อที่ด้านหลังทำข้อสอบเพิ่มเติมได้
- อนุญาตให้นำหนังสือ เอกสาร เครื่องคำนวณ และอุปกรณ์อื่นๆ เข้าห้องสอบได้

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

สุธรรม สุขมณี
ผู้ออกข้อสอบ
9 กุมภาพันธ์ 2550

1) Predict $\mathcal{D}_{AB}$ for an equimolar mixture of N_2 and C_2H_6 at 288.2 K and 40 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)

2) Verify the relation between fluxes used for interrelating expressions in mass units and those in molar units in binary systems:

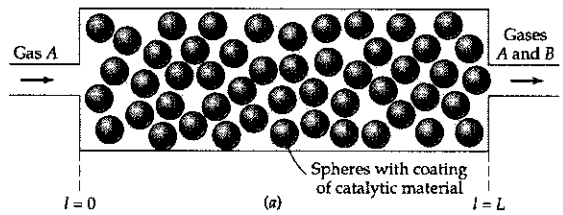
$$\frac{j_A}{\rho\omega_A\omega_B} = \frac{J_A^*}{cx_Ax_B}$$

(10 points)

3) Gas A entering a catalytic reactor and diffusing from a gas stream to a catalyst surface and reacts instantaneously and irreversibly as follows:

$A \rightarrow 2B$

Gas B diffuses back to the gas stream. Derive an expression for the molar flux of A (N_A) at constant pressure P and steady state in term of partial pressures (p_A, p_B).



(15 points)

4) Gas A moves through an isothermal tubular reactor with an inside diameter D and length of L. Then, A disappears slowly by a first 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 points)

5) 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 20 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.

5.1 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)

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