

ชื่อ _____

รหัส _____

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination: Semester I

Academic year: 2004

Date: 5, August 2004

Time: 9.00 – 12.00

Subject: 230 – 351 Computer Applications for Chem. Eng.

Room : R 300

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทฤษฎี และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ รวม 7 หน้า ไม่รวมปกให้นักศึกษาตรวจสอบความเรียบร้อย เขียนชื่อและรหัส
ทุกหน้าก่อนลงมือทำข้อสอบ

- อนุญาตให้นำกระดาษจกฉบับที่กขนาด A4 เข้าได้ 1 แผ่นเท่านั้น
- อนุญาตให้ทำข้อสอบด้านหลังได้

ข้อ	คะแนนเต็ม
1	30
2	35
3	15
4	55
5	45
รวม	180

อาจารย์กุลชนารัฐ กปิลกาญจน์

ผู้ออกข้อสอบ

1 [30 points] จงอธิบายการปฏิบัติงานต่อไปนี้

1.1 จากการทำกรงจำลองเพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาพบว่าผลการทดลองประกอบด้วย เวลา อุณหภูมิ รหัสของสาร A และค่าความเข้มข้นของสาร A ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้ถูกบันทึกในชื่อของ “labTemp1” คุณต้องการที่จะเปิดเพิ่มข้อมูลดังกล่าวด้วย Excel และ ข้อมูลที่คุณต้องการแสดงให้มีเฉพาะ เวลา อุณหภูมิ และค่าความเข้มข้นของสาร A คุณสามารถทำได้อย่างไร จงอธิบายวิธีการเป็นข้อๆ [10]

1.2 ถ้าข้อมูลในข้อ 1.1 ที่ได้มีค่าความเข้มข้นของสาร B และ C อยู่ด้วย คุณจะทำอย่างไรเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีเฉพาะสาร A ที่มีความเข้มข้น $< C_A$ หรือ สาร B ที่มีความเข้มข้น $> C_B$ โดยให้ข้อมูลที่เรียงลำดับตามความเข้มข้นของสาร A จากมากไปน้อย จงอธิบายวิธีการ [10]

1.3 คำสั่ง vlookup และ hlookup เหมือนหรือต่างกันอย่างไร และรูปแบบคำสั่งเป็นอย่างไร จงอธิบาย [10]

2 [35 points] The objective of this problem is to determine values of constant a , b and c from the data given: A process instrument reading (Z [volts]) is related to a process stream flow rate (V [liters/s]) and pressure (P [kPa]) by the following expression.

$$Z = aV^bP^c$$

Data given,

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	V(liters/s)	0.65	1.02	1.75	3.43	1.02	1.02	1.02
2	P(kPa)	11.2	11.2	11.2	11.2	9.1	7.6	5.4
3	Z(volts)	2.27	2.58	3.72	5.21	3.5	4.19	5.89
4	ln(Z)							
5	ln(Z _{cal})							
6	A= ln (a) =							
7	B = b=							
8	c =c =							
9	Error							
10	$\sum (\text{Error}^2)$							

- a. Form the equation above into linear format [5]

- b. From the given z in row 3, we want to make a row of $\ln(Z)$ in the 4th row. Write the formula that we can put in column B4 – H4? (Assume that your cursor now is at cell B4, what are you typing in this cell?) [5]

- c. We can also calculate $\ln(Z)$ (in the 5th row) from the given V and P and constant parameters a , b and c . Write the formula for this $\ln(Z)$ in column B5-H5 (Assume that your cursor now is at cell B5, what are you typing in this cell?) [5]

- d. Linear programming and Solver in the Excel can be used to solve constants a, b and c by using method of least squares ($E = \sum (\text{Error}^2)$).

i. Is it maximum LP problem or minimum LP problem? And why? [1]

ii. Error = _____ [2]

iii. Fill the table below [9]

	General Form or LP form (parameters & statements)	Excel typing format (cells and operations)	In which block in Excel to put the parameters?
What is an E?			
What are the constraints?			
What are the various parameters?			

- e. Using Solver, what are the values a, b and c in $Z = aV^bP^c$ [3]

a = _____

b = _____

c = _____

- f. Estimate Z from $Z = aV^bP^c$ using a, b and c from problem e. [5]

i. $V = 0.65$ liters/s and $P = 11.2$ kPa, $Z =$ _____

ii. $V = 10$ liters/s and $P = 10$ kPa, $Z =$ _____

iii. $V = 1.75$ liters/s and $P = 9.1$ kPa, $Z =$ _____

3 [15 points] The diffusivity D (cm^2/s) of the gas varies with the membrane temperature T (K) according to the Arrhenius law.

$$D = D_0 \exp(-E/RT)$$

Where D_0 = the preexponential factor

E = The activation energy for diffusion

R = gas constant = 1.987 cal/mol K

Diffusivities of SO_2 in a membrane A are measured at several temperatures with the following data:

T(K)	D (cm^2/s) $\times 10^6$
347.0	1.34
374.2	2.5
396.2	4.55
420.7	8.52
447.7	14.07
471.2	19.99

a) what are the units of D_0 and E ?

D_0 [_____] E [_____] [5]

b) Use Excel plot the Data. Let X-axis is for T and Y-axis is for D. What kind of trend line that gives the best fitting for the data?

c) Write the trend line equation with R^2 that gives the best fitting [5]

d) What are the value of D_0 and E ? [5]

D_0 = _____

E = _____

- 4 [55 points] A gravity-flow tank is described by 2 Ordinary differential equations (ODEs):

$$\frac{dv}{dt} = 0.0107h - 0.0025v^2$$

$$\frac{dh}{dt} = 0.211 - 0.0624v$$

Where v = liquid velocity and h = liquid level in the tank

Use the Euler integration to find the system solutions when given $t=0$, $v=3.4$ and $h=2.5$, $\Delta t=5$

$$\text{Euler: } y_i(t + \Delta t) = y(t) + y'(t)\Delta t$$

Let the system is steady state when any $|y_i - y_{i-1}| < 10^{-5}$

- 4.1 Does the system get steady state? If it does, What is the final velocity and the height of the level in the tank at steady state and how long does it get to steady state? Fill the answer in this table [35]

	A	B	C	D	E	F	G	H
100	Iteration Number	time	v	h	dv/dt	dh/dt	Error of v	Error of h
102	i-4							
103	i-3							
104	i-2							
105	i-1							
106	i(final)							

- 4.2 If the cursor is at cell C104, write the condition (excel formula) to check that the system gets steady state. [15]

- 4.3 What happen if we use a smaller step size? [5]

5 [45 points] Using Matlab

$$5.1 \text{ Let } A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \\ 8 & 9 & 7 \end{bmatrix}, B = [1 \ 6 \ 3], C = \begin{bmatrix} 1 & 5 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$$

Determine and fill in the table for the following matrix operation

[15]

1) $A*B$	9) Determinant of diagonal of B
2) $A* B$ transpose	10) $A(1,:)+B$
3) $A.* B$ transpose	11) $A(2,:). /B$
4) $A+ A$ transpose	12) $A(2,:).\B$
5) Inverse of A	13) $\exp(C.)$
6) Inverse of B (use pseudoinverse)	14) $\exp(C)$
7) $\text{eye}(\text{size}(C))+C$	15) $\text{triu}(A)$
8) Determinant of B	

5.2 Let $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 3 & 4 & 5 \\ 8 & 9 & 7 \end{bmatrix}$, $x = \begin{bmatrix} x1 \\ x2 \\ x3 \end{bmatrix}$, $y = \begin{bmatrix} 5 \\ 7 \\ 8 \end{bmatrix}$ and $A*x = y$

Show how to get matrix x. What is the matrix x and what is its size ? [10]

5.3 Using MatLab Command to determine x from $x = dx/dt + 5x = 9e^{2t}$ $x(0) = 4$ [10]

Command format `_>>` _____

x=

5.4 Answer the questions [10]

5.4.1 What is command “triu” for?

5.4.2 What is the difference between the command “sqrt” and “sqrtm”? Explain and give the example for matrix A