

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

ข้อสอบปลายภาค: ภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2548

วันที่สอบ: 5 ตุลาคม 2548

เวลา: 13.30-16.30

วิชา: 230 –351 การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเคมี ห้องสอบ: Com 2, Com 3

ทوجริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทوجริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

- อนุญาตให้นำโน้ตในกระดาษ A4 1 แผ่น
- ไม่อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณใดๆเข้าห้องสอบ
- ข้อสอบมีทั้งหมด 11 หน้ารวมปก
- เขียนชื่อ และรหัสทุกหน้า

## ชุดที่ 1

| ข้อ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|-----|-----------|-------------|
| 1   | 55        |             |
| 2   | 30        |             |
| 3   | 35        |             |
| 4   | 35        |             |
| รวม | 155       |             |

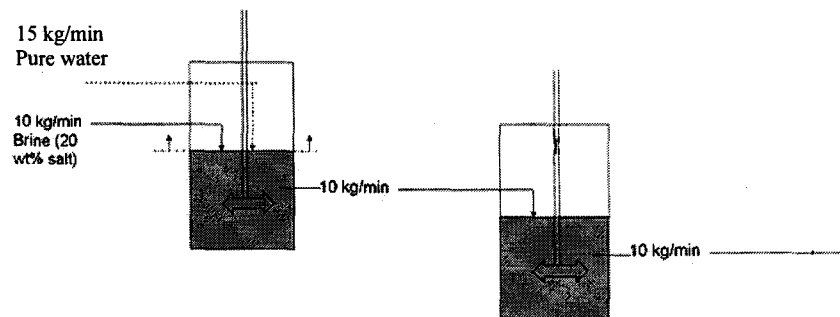
1.ดร. กุลชนาฐ กปิลกาญจน์

2.ผศ. ดร. ลือพงศ์ แก้วศรีจันทร์

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

1. พิจารณาปัญหาต่อไปนี้แล้วแก้สมการ ODE ด้วย software Polymath
  - ถังใบที่ 1 และ 2 (มีปริมาตรไม่จำกัด) มีการป้อนน้ำเกลือความเข้มข้น 20% โดยน้ำหนักเข้าทางถังใบที่ 1 ที่ต่ออนุกรมกับถังใบที่ 2 ด้วยอัตราการไหล 10 kg/min ในสภาวะคงตัว (ความเข้มข้นของน้ำเกลือทุกจุดมีค่าเท่ากันตลอดเวลา) ณ เวลา  $t = 0$  มีการป้อนน้ำบริสุทธิ์เข้าถังใบที่ 1 ด้วยอัตราการไหล 15 kg/min และมีการบังคับให้อัตราการไหลออกของน้ำเกลือในถังใบที่ 1 และถังใบที่ 2 มีค่าคงเดิม (10 kg/min) กำหนดให้ ณ เวลา  $t = 0$  น้ำหนักรวมของน้ำเกลือในถังใบที่ 1 เท่ากับ 1000 kg และน้ำหนักรวมของน้ำเกลือในถังใบที่ 2 เท่ากับ 1000 kg
  - จงแสดง 1.1 (10 คะแนน) การ derive สมการ ODEs พร้อมทั้งอธิบายความหมายของตัวแปรต่างๆที่ใช้
  - 1.2 (10 คะแนน) สมการ ODEs สมการ implicit และ comments ใน window Ordinary Differential Equations Solver
  - 1.3 (10 คะแนน) ตัวแปร Indep Var , Initial Value และ Final Value ลงในช่องว่างเพื่อการคำนวณปริมาณของเกลือในถังใบที่ 1 และถังใบที่ 2 ที่เวลา  $t = 20$  นาที ใน window Ordinary Differential Equations Solver
  - 1.4 (25 คะแนน) จากโจทย์ดังกล่าวจงเขียน Matlab M-file script เพื่อแสดงการหาค่าของปริมาณเกลือในถังใบที่ 1 ที่เวลา  $t = 20$  นาที โดยใช้วิธี Euler integration:
 
$$y_{i+1} = y_i + dy_i/dt * (\Delta t)$$



ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

คำตอบข้อที่ 1.2 และ 1.3

**POLYMATH 5.1 - [Ordinary Differential Equations Solver]**

File Edit Program Window Examples Help

Open Save LEQ NLE DEQ REG Calculate Units Const Setup

Indep Var  Initial Value

Solve with  Final Value

Table Graph Report  Comments

Add DE Add EE Remove Edit ? ↓ ↑

|    | Differential equations / explicit equations | Initial value | Comments |
|----|---|---------------|----------|
| 1  |   |               |          |
| 2  |   |               |          |
| 3  |   |               |          |
| 4  |   |               |          |
| 5  |   |               |          |
| 6  |   |               |          |
| 7  |   |               |          |
| 8  |   |               |          |
| 9  |   |               |          |
| 10 |   |               |          |

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

2. จงกำหนดตัวแปรต่างๆเพื่อทำ multilinear regression หาค่าคงที่  $a, b, c$  และ  $d$  ของสมการค่าคงที่ของเฮนรี:  $\ln(H)=a+b/(T\_K)+c*\ln(T\_K)+d*T\_K$  เมื่อกำหนดข้อมูลต่อไปนี้

| T K    | P(kPa) | $x_{CO_2}$ (x1000) | T K    | P(kPa) | $x_{CO_2}$ (x1000) |
|--------|--------|--------------------|--------|--------|--------------------|
| 273.15 | 9.035  | 1.337              | 328.15 | 10.568 | 0.325              |
| 278.15 | 9.225  | 1.123              | 333.15 | 10.654 | 0.300              |
| 283.15 | 9.406  | 0.950              | 338.15 | 10.731 | 0.279              |
| 288.15 | 9.574  | 0.814              | 343.15 | 10.804 | 0.261              |
| 293.15 | 9.732  | 0.704              | 348.15 | 10.872 | 0.245              |
| 298.15 | 9.880  | 0.614              | 353.15 | 10.931 | 0.232              |
| 303.15 | 10.01  | 0.541              | 358.15 | 10.984 | 0.221              |
| 308.15 | 10.14  | 0.481              | 363.15 | 11.033 | 0.211              |
| 313.15 | 10.263 | 0.431              | 368.15 | 11.075 | 0.203              |
| 318.15 | 10.374 | 0.389              | 373.15 | 11.113 | 0.196              |
| 323.15 | 10.476 | 0.354              |        |        |                    |

สมการที่ใช้คือ

$$P = xH,$$

$P$  ในหน่วย kPa,

$x$  ในหน่วย mole fraction

$H$  ในหน่วย kPa/mole fraction

จากตาราง Data Sheet ในส่วนของการคำนวณ regression

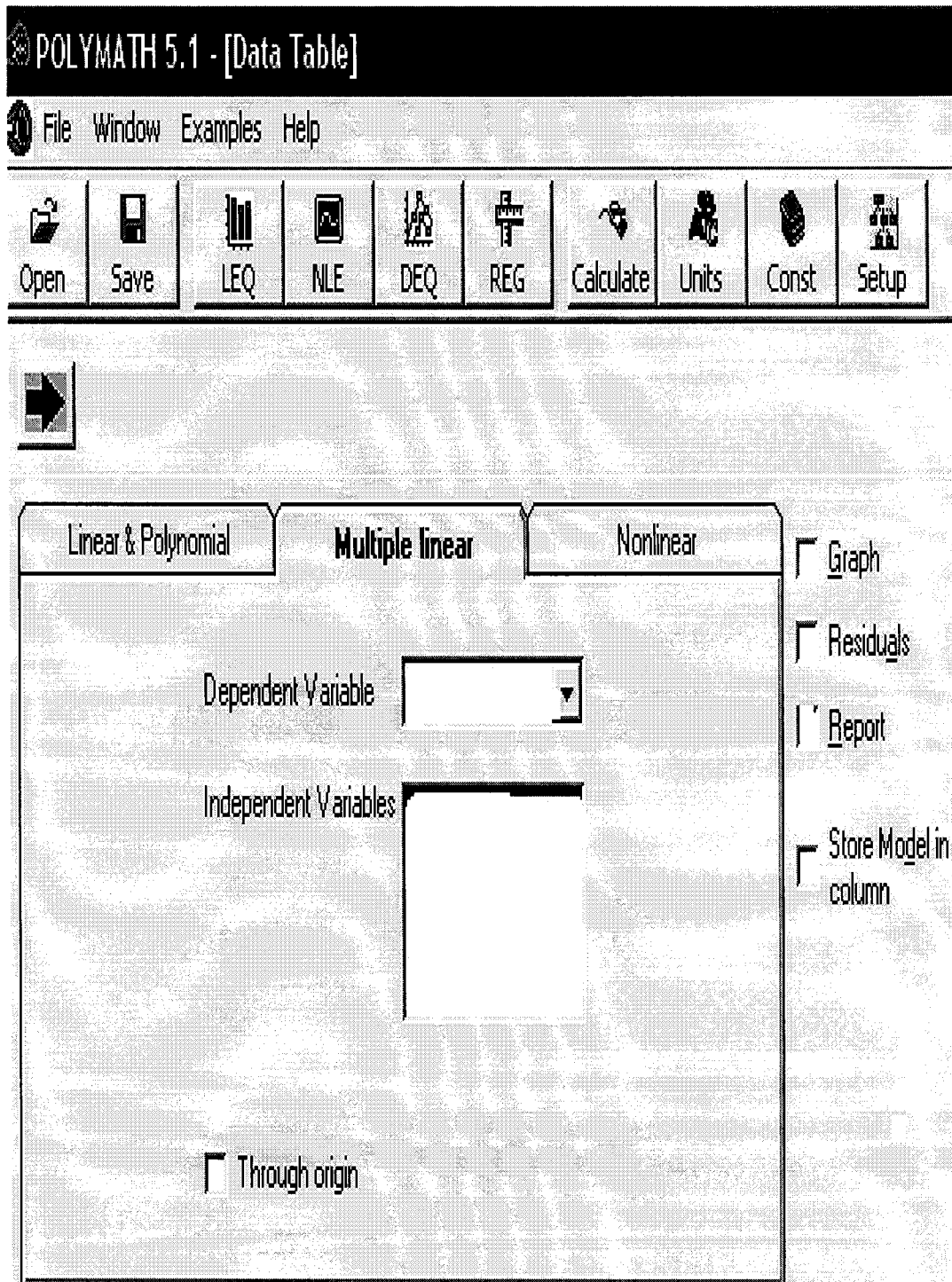
| TK | PkPa | x_show | Col4 | Col5 | Col6 | Col7 | Col8 | Col9 | Col10 |
|----|------|--------|------|------|------|------|------|------|-------|
| #  | #    | #      | #    | #    | #    | #    | #    | #    | #     |
| #  | #    | #      | #    | #    | #    | #    | #    | #    | #     |

- 2.1 (15 คะแนน) จงตั้งชื่อ column ต่างๆพร้อมทั้งเขียน column definition (จำนวนของ column ไม่มากกว่า 10)

|       | Name   | Definition         |
|-------|--------|--------------------|
| Coll  | TK     | เติมตัวเลขจากตาราง |
| Col2  | PkPa   | เติมตัวเลขจากตาราง |
| Col3  | x_show | เติมตัวเลขจากตาราง |
| Col4  |        |                    |
| Col5  |        |                    |
| Col6  |        |                    |
| Col7  |        |                    |
| Col8  |        |                    |
| Col9  |        |                    |
| Col10 |        |                    |

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

2.2 (15 คะแนน) จงเติม Dependent variable และ independent variables ลงใน window ของ multilinear regression



ชื่อ-สกุล..... รหัส.....

3. โรงงานขนาดสี่หมื่นสองพันสองร้อยสี่สิบสองกิโลวัตต์กำลังการผลิตไฟฟ้า โดย

โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้า 2 โรง ให้พร้อมกันและดำเนินการผลิต 2 หน่วยต่อ 1 วัน

และ แก๊ส MBG โดย MBG ที่ผลิตได้ ถือเป็นแก๊สที่ปล่อยทิ้ง และต้องเผาทิ้งในโรงไฟฟ้า (311 =

0) ความต้องการกำลังงานของโรงงานคือ 50 MW ตลอดเวลา โดยกำลังผลิตได้จากเครื่องผลิต

กระแสไฟฟ้า ทั้ง 2 โรงหาได้จาก

$$P1 = 4.5x_1 + 0.1x_1^2 + 4x_2 + 0.06x_2^2$$

$$P2 = 4.0x_3 + 0.05x_3^2 + 3.5x_4 + 0.02x_4^2$$

โดย P1, P2 เป็นกำลังผลิตได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ 1 และ 2 ตามลำดับ (MW)

x<sub>1</sub> และ x<sub>3</sub> เป็นปริมาณน้ำมันเตาที่ใช้ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ( tons/h)

x<sub>2</sub> และ x<sub>4</sub> เป็นปริมาณแก๊ส MBG ที่ใช้ในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ 1 และ 2 ตามลำดับ (fuel units/h)

ของ MBG ที่ใช้ในปริมาณ 5 fuel units/h. เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ 1 สามารถผลิตได้ถึง 18 ถึง

30 MW และ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ 2 สามารถผลิตได้ถึง 14 ถึง 25 MW

3.1 (5 คะแนน) แสดงกราฟปริมาณของเชื้อเพลิงทั้งสองชนิด

3.2 (5 คะแนน) หาค่าที่ต่ำสุดในการผลิตมีอะไร

3.3 (25 คะแนน) แสดงข้อสมมติของโปรแกรม Excel และ Solver (อ้างอิงจากเซลล์ที่กำหนดใน


Excel) ในกรณีที่คุณใช้โปรแกรม Excel และ Solver (อ้างอิงจากเซลล์ที่กำหนดใน Excel

ได้แสดงการกำหนดเซลล์เป้าหมาย


ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

|    | A | B | C | D | E | F |
|----|---|---|---|---|---|---|
| 1  |   |   |   |   |   |   |
| 2  |   |   |   |   |   |   |
| 3  |   |   |   |   |   |   |
| 4  |   |   |   |   |   |   |
| 5  |   |   |   |   |   |   |
| 6  |   |   |   |   |   |   |
| 7  |   |   |   |   |   |   |
| 8  |   |   |   |   |   |   |
| 9  |   |   |   |   |   |   |
| 10 |   |   |   |   |   |   |
| 11 |   |   |   |   |   |   |
| 12 |   |   |   |   |   |   |
| 13 |   |   |   |   |   |   |
| 14 |   |   |   |   |   |   |
| 15 |   |   |   |   |   |   |

**Solver Parameters** ? X

Set Target Cell:  

Equal To:  Max  Min  Value of:

By Changing Cells:  

Subject to the Constraints:

ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

4. การใช้ HYSYS (35 คะแนน)

4.1 จากโปรแกรม HYSYS จงแสดง environment ที่ต้องใช้อย่างน้อย 2 environments และแต่ละ environment มีรายละเอียดคร่าวๆ เกี่ยวกับอะไร

4.2 บอกขั้นตอนหลักๆในการใช้โปรแกรม HYSYS หลังจากที่ได้เปิดโปรแกรมและเลือกเพิ่มใหม่ไว้แล้ว

4.3 ในการกำหนดสารสามารถกำหนดได้กี่วิธี อะไรบ้าง

4.4 เนื่องจากกระบวนการทางเคมีที่สนใจจะมีส่วนของปฏิกรณ์ ในการคำนวณโดยใช้โปรแกรม HYSYS จะต้องมีกำหนดปฏิกิริยาไว้ด้วยหรือไม่ ถ้าต้องกำหนด จะต้องระบุอะไรบ้าง

4.5 ในส่วนของเครื่องผสม (Mixer) HYSYS จะมีขั้นตอนในการคำนวณอย่างไร และ Degree of Freedom ควรเป็นเท่าไรเพื่อให้ HYSYS สามารถคำนวณค่าได้



ชื่อ-สกุล.....รหัส.....

4.6 อธิบายขั้นตอนในส่วนของการวาด Flow diagram ของกระบวนการ

4.7 การกำหนดกระแสที่เข้าและออกจากหน่วยปฏิบัติการต่างๆ (unit operation) สามารถกำหนดได้อย่างไร

4.8 การตรวจสอบค่าสถานะดำเนินการของแต่ละหน่วยปฏิบัติการสามารถทำได้อย่างไร

4.9 อธิบายวิธีการตรวจสอบในโปรแกรม HYSYS ว่าในแต่ละกระแสมีองค์ประกอบอะไรบ้างและสถานะเป็นดำเนินการเท่าไร

4.10 Fluid Package ใน HYSYS มีความจำเป็นที่ต้องกำหนดหรือไม่ เพราะอะไร