

## มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2554

วันที่ 27 ธันวาคม 2554

เวลา 9.00 – 11.00 น.

วิชา 223-496: Comp App for Env Eng

ห้องสอบ หัวหุ่นยนต์

## คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ข้อใหญ่ 3 หน้า 100 คะแนน
2. เขียนคำตอบลงในสมุดคำตอบที่แจกให้และห้ามนำข้อสอบออกจากห้อง
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร หนังสือหรือตำราใด ๆ เข้าห้องสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

อ. จีรัตน์ สกฤรัตน์, ธันวาคม 2554

1. จากหน้าจอร์รับข้อมูลของโปรแกรมสำหรับตรวจสอบความเหมาะสมในการนำขยะไปเผาเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้า และ ความเพียงพอของขนาดพื้นที่สำหรับสร้างระบบการจัดการมูลฝอยของท้องถิ่น ซึ่งพัฒนาด้วยโปรแกรม Microsoft Visual Basic ดังแสดงในรูปข้างล่าง

- 1.1. จงบอกว่าหน้าจอนี้ใช้ Object ชนิดใดบ้าง(5 คะแนน)
- 1.2. จงเขียน Code ที่จำเป็นต่างๆ (พร้อมระบุว่าเขียน Code เหล่านี้ที่ Event ไດ เช่น Form\_Load) เพื่อให้โปรแกรมสามารถทำงานได้ดังนี้ (35 คะแนน)
  - ให้เริ่มต้นใส่ข้อมูลปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น ขนาดพื้นที่ หรือ ข้อมูลอื่นๆ หากจำเป็น
  - จากนั้น ใส่ข้อมูลสัดส่วน และ ความชื้น ของแต่ละองค์ประกอบของขยะในพื้นที่ เพื่อใช้คำนวณค่าพลังงานความร้อน โดยเมื่อมีการใส่ค่าสัดส่วน โปรแกรมจะแสดงค่าปริมาณของแต่ละองค์ประกอบ ซึ่งคำนวณจาก

$$\text{ปริมาณขยะแต่ละองค์ประกอบ (กิโลกรัม)} = \text{ปริมาณขยะทั้งหมด} * \text{สัดส่วนขยะ} / 100$$

- เมื่อใส่ข้อมูลครบแล้ว ให้กดปุ่มรับข้อมูล และหากผลรวมของสัดส่วนแต่ละองค์ประกอบไม่เท่ากับ 100 จะมีข้อความเตือนให้พิจารณาความถูกต้องของข้อมูลอีกครั้ง โดยใช้สูตรคำนวณค่าความร้อนรวม ดังนี้

ค่าความร้อนรวม (กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)

$$= 8060 * \text{ปริมาณคาร์บอนรวม} + 33910 * \text{ปริมาณไฮโดรเจนรวม} - \text{ปริมาณออกซิเจนรวม} / 8 + 556 * \text{ปริมาณไนโตรเจนรวม} + 2220 * \text{ปริมาณซัลเฟอร์รวม}$$

ปริมาณคาร์บอนรวม = ผลรวมของปริมาณคาร์บอนโดยน้ำหนักแห้งของแต่ละองค์ประกอบขยะ  
 ปริมาณไฮโดรเจนรวม = ผลรวมของปริมาณไฮโดรเจนโดยน้ำหนักแห้งของแต่ละองค์ประกอบขยะ  
 ปริมาณออกซิเจนรวม = ผลรวมของปริมาณออกซิเจนโดยน้ำหนักแห้งของแต่ละองค์ประกอบขยะ  
 ปริมาณไนโตรเจนรวม = ผลรวมของปริมาณไนโตรเจนโดยน้ำหนักแห้งของแต่ละองค์ประกอบขยะ  
 ปริมาณซัลเฟอร์รวม = ผลรวมของปริมาณซัลเฟอร์โดยน้ำหนักแห้งของแต่ละองค์ประกอบขยะ

โดยอัตราส่วนโดยน้ำหนักแห้งของปริมาณคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน และ ซัลเฟอร์ ของแต่ละองค์ประกอบขยะดังแสดงในตาราง

องค์ประกอบขยะ	C	H	O	N	S
เศษอาหาร	0.480	0.0640	0.3760	0.0260	0.0040
กระดาษ	0.495	0.0600	0.4270	0.0020	0.0010
พลาสติก	0.434	0.0580	0.4430	0.0030	0.0020
เศษผ้า, สิ่งทอ	0.600	0.0720	0.2280	-	-
ยาง	0.852	0.1420	-	0.0010	0.0010
หนัง	0.452	0.0560	0.0160	0.0010	0.0010
ใบไม้, กิ่งไม้	0.633	0.0630	0.1760	0.0600	0.0010
ไม้	0.005	0.0010	0.0040	0.0010	-
แก้ว	0.045	0.0060	0.0430	0.0010	-
อลูมิเนียม	0.480	0.0640	0.4000	0.0220	0.0020
โลหะ	0.697	0.0870	-	-	0.0160
ขยะอันตราย	0.263	0.0300	0.0200	0.0050	0.0020
อื่นๆ (ฝุ่น ชี้เท้า เศษอิฐ)	0.669	0.0960	0.0520	0.0200	-

ตัวอย่างการคำนวณปริมาณคาร์บอนโดยน้ำหนักแห้งของเศษอาหาร

$$= (\text{ปริมาณขยะทั้งหมด} * \text{สัดส่วนของเศษอาหาร} * (100 - \% \text{ความชื้น}) * 0.48) / 100$$

ซึ่งค่าความร้อนของขยะที่เหมาะสมในการนำไปเผาเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าต้องมากกว่า 2,000 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม

โดย  $\text{ขนาดพื้นที่สถานที่ฝังกลบขยะทั้งหมด (ไร่)} = \text{ขนาดพื้นที่สถานที่ฝังกลบขยะแต่ละปี} \times 15 / 1600$   
 $\text{ขนาดพื้นที่สถานที่ฝังกลบขยะแต่ละปี} = \text{ขนาดพื้นที่หลุมฝังกลบ} + \text{ขนาดพื้นที่สำหรับบริเวณสำนักงาน}$   
 $\text{ขนาดพื้นที่หลุมฝังกลบแต่ละปี (ตร.ม.)} = \text{ปริมาตรของหลุมฝังกลบแต่ละปี} / 7 \text{ เมตร}$   
 $\text{ปริมาตรของหลุมฝังกลบแต่ละปี (ลบ.ม.)} = \text{ปริมาตรขยะที่เกิดขึ้น} + \text{ปริมาตรของดินที่ใช้ปิดทับ}$   
 $\text{ปริมาตรขยะที่เกิดขึ้นแต่ละปี (ลบ.ม.)} = \text{ปริมาณขยะที่เกิดขึ้น} / 500 \text{ กก./ลบ.ม.}$   
 $\text{ปริมาตรของดินที่ใช้ปิดทับแต่ละปี (ลบ.ม.)} = 0.10 \times \text{ปริมาตรขยะที่เกิดขึ้น}$   
 $\text{ขนาดพื้นที่สำหรับบริเวณสำนักงานแต่ละปี (ตร.ม.)} = 0.20 \times \text{ขนาดพื้นที่หลุมฝังกลบ}$

- เมื่อผู้ใช้โปรแกรมใส่ข้อมูลตามลำดับข้างต้นครบถ้วนแล้ว ให้กดปุ่มประมวลผล ซึ่งจะแสดงหน้าจอเพื่อแสดงค่าความร้อนและขนาดพื้นที่ที่ต้องการ พร้อมแจ้งความเหมาะสมในการนำไปผลิตพลังงานไฟฟ้า และ ความเพียงพอของพื้นที่

1.3. จงออกแบบหน้าจอแสดงผลการประมวลผลความเหมาะสมและเพียงพอ หลังจากกดปุ่มประมวลผล (10 คะแนน)

2. จากข้อมูลในข้อ 1 สามารถออกแบบหน้าจอด้วยโปรแกรม Microsoft Excel ดังแสดงในรูปข้างล่าง จงเขียนสูตรคำนวณทั้งหมดของโปรแกรมนี้อ พร้อมระบุตำแหน่ง Cell ของสูตรคำนวณเหล่านั้นด้วย (50 คะแนน)

ชนิดสาร (ร้อยละ)	ปริมาณ (กิโลกรัม)	ความร้อน (%)
เศษอาหาร		
กระดาษ		
พลาสติก		
เศษผ้า/สิ่งทอ		
ยาง		
หนัง		
ใบไม้/กิ่งไม้		
ไม้		
แก้ว		
อลูมิเนียม		
โลหะ		
ขยะอันตราย		
อื่นๆ		

  

C	H	O	N	S
0.48	0.064	0.376	0.024	0.004
0.495	0.06	0.425	0.022	0.001
0.484	0.058	0.442	0.028	0.002
0.6	0.072	0.228	-	-
0.852	0.142	-	0.001	0.001
0.452	0.056	0.314	0.001	0.001
0.632	0.062	0.176	0.06	0.001
0.005	0.001	0.004	0.001	-
0.045	0.006	0.044	0.001	-
0.45	0.064	0.6	0.022	0.002
0.697	0.087	-	-	0.014
0.262	0.03	0.02	0.005	0.002
0.662	0.026	0.052	0.02	-