

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 2
วันที่ 22 ธันวาคม 2553

วิชา 223-511: Solid Waste Engineering and Planning

ปีการศึกษา 2553

เวลา 13.30 -16.30 น.

ห้องสอบ หัวหุ่น

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมี 9 ข้อใหญ่ คะแนนรวม 100 คะแนน
2. ให้เขียนคำตอบทั้งหมดลงในสมุดคำตอบที่แจกให้
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ทุกรุ่น
4. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร หนังสือ หรือตำราใด ๆ เข้าห้องสอบ
5. สามารถกำหนดค่าอื่น ๆ ที่ต้องการได้ตามความเหมาะสม

ทوجริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ **ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

อ. จวีรัตน์ สกุลรัตน์

ธันวาคม 2553

1. จงเขียนแผนภาพแสดงระบบการจัดการมูลฝอยชุมชนที่เหมาะสมในปัจจุบัน พร้อมอธิบาย (10 คะแนน)
2. จงอธิบายความหมายของแผนภาพข้างล่างนี้ (Waste management hierarchy) (10 คะแนน)



3. จงบอก (ข้อละ 2 คะแนน)

- 3.1. ปัจจัยหลักต่อประสิทธิภาพของระบบการจัดการมูลฝอย
- 3.2. เป้าหมายของ Sustainable MSW management system
- 3.3. ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงเมื่อนำมูลฝอยมาผลิตก๊าซชีวภาพ
- 3.4. เป้าหมายของการประยุกต์ใช้ LCA ในงานด้านการจัดการมูลฝอย
- 3.5. เป้าหมายของการรณรงค์ให้มีการหมักปุ๋ย ณ บ้านเรือน

4. จงอธิบายความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยเหล่านี้ (ข้อละ 2 คะแนน)
- 4.1. Quartering method
 - 4.2. Ultimate analysis
 - 4.3. Clustering system
 - 4.4. Landfill mining
 - 4.5. Curbside collection
5. จากการเก็บข้อมูลของชุมชนแห่งหนึ่งใน พ.ศ. 2553 พบว่า ชุมชนนี้มีจำนวนประชากร 25,000 คน มีการคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดเพื่อนำกลับไปใช้ใหม่ ร้อยละ 5 ของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น และมีข้อมูลของรถเก็บขนแต่ละสาย ดังแสดงในตารางที่ 1 (ซึ่งมีประสิทธิภาพการเก็บขน 95%)

ตารางที่ 1

เส้นทางเก็บขน	น้ำหนักมูลฝอย (กิโลกรัม)
สาย 1 รอบเช้า	3,680
สาย 2 รอบเช้า	3,550
สาย 3 รอบเช้า	5,318
สาย 4 รอบเช้า	540
สาย 4 รอบกลางวัน	920
สาย 5 รอบเช้า	2,294

จงคาดการณ์ปริมาณมูลฝอยที่จะเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2560 โดยกำหนดให้อัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรเป็นร้อยละ 0.5 ต่อปี (10 คะแนน)

6. จงวิเคราะห์ว่ามูลฝอยชนิดใดมีค่า *moisture-free heat value* มากกว่ากัน ระหว่างมูลฝอยที่มีองค์ประกอบเคมี (Wet weight basis) $C_{60}H_{100}O_{37}N$ ความชื้น 40% กับ $C_{90}H_{150}O_{50}N$ ความชื้น 60% โดยใช้สมการของ Dulong ดังแสดงข้างล่าง (10 คะแนน)

$$\text{Btu/lb} = 145C + 610 (H - O/8) + 40S + 10N$$

7. จงเลือกขนาดและจำนวนถังรองรับมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับชุมชนนี้ โดยกำหนดให้ (10 คะแนน)

ปริมาณมูลฝอยแต่ละจุด	= 50 กิโลกรัม ต่อวัน
ความหนาแน่นมูลฝอย	= 250 กิโลกรัม ต่อ ลบ.ม.
ความจุใช้งานของถังรองรับมูลฝอย	= 90%
ปริมาตรรถเก็บขนมูลฝอย	= 10 ลบ.ม. 1 คัน
ความถี่ในการเก็บขน	= วันเว้นวัน
เวลาที่ใช้เก็บตั้งแต่ละขนาด	= 1 นาที (100, 120 ลิตร) / 1.5 นาที (180 ลิตร)
เวลาเดินทางระหว่างจุดเก็บเฉลี่ย	= 5 นาที
เวลาที่รถเก็บขนมูลฝอยใช้ที่หลุมฝังกลบ	= 10 นาที
เวลาจากชุมชนถึงหลุมฝังกลบ	= 0.025 ชั่วโมงต่อกิโลเมตร
เวลาจากชุมชนถึงที่เก็บรถ	= 0.1 ชั่วโมง
เวลาทำงาน	= 8 ชั่วโมงต่อวัน

8. จากข้อมูลที่กำหนดให้ในตารางที่ 2 จงหารูปแบบการขนถ่ายมูลฝอยที่ถูกที่สุดของเทศบาลแห่งหนึ่ง สำหรับขนถ่ายมูลฝอยจากชุมชน A และ B ปริมาณ 80 ถัง และ 50 ถัง ตามลำดับ (15 คะแนน)

ตารางที่ 2

Transfer Station No.	Site Capacity (ton/day)	Distance from Community A (km)	Distance from Community B (km)	Fixed Cost (Baht/ton)
1	100	15	5	700
2	80	10	10	400

โดยค่าใช้จ่ายในการขนส่ง = 15 บาท/กิโลเมตร/ตัน

9. จงออกแบบโรงคัดแยกมูลฝอยสำหรับชุมชนแห่งหนึ่งที่มีปริมาณมูลฝอย 15 ตันต่อวัน และมีองค์ประกอบมูลฝอยดังแสดงในตารางที่ 3 โดยสามารถกำหนดค่าต่างๆ ที่ต้องการได้ตามความเหมาะสม (15 คะแนน)

ตารางที่ 3

สัดส่วน (ร้อยละ โดยน้ำหนัก)						
เศษอาหาร	กระดาษ	พลาสติก	แก้ว	โลหะ	ผ้า	อื่นๆ
58.7	7.7	18.9	4.4	1.6	3.3	5.4