

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

วันที่ 19 ธันวาคม 2555

วิชา 223-511: Solid Waste Engineering and Planning

ปีการศึกษา 2555

เวลา 13.30 -16.30 น.

ห้องสอบ หัวหุ่น

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมี 6 ข้อใหญ่ คะแนนรวม 120 คะแนน
2. ให้เขียนคำตอบทั้งหมดลงในสมุดคำตอบที่แจกให้
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ทุกรุ่น
4. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร หนังสือ หรือตำราใด ๆ เข้าห้องสอบ
5. สามารถกำหนดค่าอื่น ๆ ที่ต้องการได้ตามความเหมาะสม

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

อ. จีรัตน์ สกฤษรัตน์, ธันวาคม 2555

1. จงเขียนแผนภาพแสดงระบบการจัดการมูลฝอยชุมชนที่เหมาะสมในปัจจุบัน พร้อมอธิบาย (10 คะแนน)
2. จงอธิบายความหมายของแผนภาพข้างล่างนี้ (5 คะแนน)



3. จงบอกหลักการทำงานของเครื่อง Oxygen Bomb Calorimeter (10 คะแนน)
4. จงตอบคำถามที่เกี่ยวกับการจัดการมูลฝอยของประเทศต่างๆ ต่อไปนี้ (ข้อละ 3 คะแนน)
 - 4.1. วิธีการทดสอบคุณภาพทางชีวภาพของปุ๋ยที่ได้จากการหมักมูลฝอย
 - 4.2. หลักการทำงานของระบบ RFID ที่ถูกใช้ในระบบการเก็บขนมูลฝอย
 - 4.3. วิธีการทดสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการนำแยกมูลฝอยกลับไปใช้ใหม่
 - 4.4. ปัจจัยหลักที่มีผลต่อความสำเร็จของการนำแยกมูลฝอยกลับไปใช้ใหม่
 - 4.5. ผลกระทบของ Unit charging system ต่อประสิทธิภาพการจัดการมูลฝอย
 - 4.6. ประโยชน์ของสถานีขนถ่าย
 - 4.7. ขั้นตอนการนำแบตเตอรี่รถยนต์กลับมาใช้ใหม่
 - 4.8. วิธีการวิเคราะห์คุณสมบัติของซีเมนต์จากเตาเผามูลฝอย
 - 4.9. กลไกของ Semi-mechanized trench
 - 4.10. ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพของรูปแบบการคัดแยกมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด

5. จงบอกความหมายของคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยเหล่านี้ (ข้อละ 1 คะแนน)
 - 5.1. Phototoxicity assays
 - 5.2. Geographic information system
 - 5.3. Drop-off collection
 - 5.4. Illegal dumping
 - 5.5. Ecosystem impairment
 - 5.6. Ingot
 - 5.7. Vitrification
 - 5.8. Attenuation
 - 5.9. Source separation level
 - 5.10. Settlement

6. ชุมชนแห่งหนึ่งมีจำนวนประชากร 200,000 คน ผลิตมูลฝอย 120 ตันต่อวัน โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรและการเกิดมูลฝอยร้อยละ 0.5 ต่อปี มูลฝอยในปัจจุบันมีองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีดังแสดงในตารางที่ 1 และชุมชนแห่งนี้มีประสิทธิภาพในการคัดแยกมูลฝอยอินทรีย์ออกจากมูลฝอยรีไซเคิลได้ ณ แหล่งกำเนิด ร้อยละ 95

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของมูลฝอย

องค์ประกอบทางกายภาพ	ร้อยละ โดยน้ำหนักเปียก	% ความชื้น	องค์ประกอบทางเคมี (% โดยน้ำหนักแห้ง)			
			C	H	O	N
เศษอาหาร	63.78	50	49.4	8.4	39.6	2.6
กระดาษ	7.68	20	51.1	6.0	42.7	0.2
พลาสติก	17.65	5	49.6	5.8	44.3	0.3
แก้ว	3.00	2	4.5	6.0	50.3	0.1
โลหะ	0.90	3	69.7	8.7	20.5	-
อื่นๆ	6.99	10	66.9	9.6	21.5	2.0

- 6.1. จงหาองค์ประกอบเคมี และ ค่าความร้อนโดยน้ำหนักแห้งของมูลฝอย ของชุมชนแห่งนี้ โดยใช้สมการของ Dulong ดังแสดงข้างล่าง (10 คะแนน)

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

- 6.2. จงออกแบบระบบกักเก็บ และ เก็บขนมูลฝอย ที่เหมาะสมและเพียงพอสำหรับเวลา 5 ปี ข้างหน้า และมีค่าดำเนินการต่ำ สำหรับชุมชนนี้ โดยกำหนดให้ (15 คะแนน)

จำนวนสมาชิกแต่ละครอบครัว	=	4 คน
ขนาดรถเก็บขนมูลฝอย	=	10 ลบ.ม., 15 ลบ.ม., 20 ลบ.ม.
ความถี่ในการเก็บขน	=	ทุกวัน
เวลาที่ใช้เก็บตั้งแต่ละขนาด	=	0.8 นาที สำหรับ 100, 120 ลิตร / 1 นาที สำหรับ 180 ลิตร
เวลาเดินทางระหว่างจุดเก็บเฉลี่ย	=	3 นาที
เวลาที่รถเก็บขนมูลฝอยใช้ที่หลุมฝังกลบ	=	10 นาที
เวลาจากชุมชนถึงหลุมฝังกลบ	=	0.4 ชั่วโมง

เวลาจากชุมชนถึงที่เก็บรถ = 0.1 ชั่วโมง
 เวลาทำงาน = 8 ชั่วโมงต่อวัน
 ค่าใช้จ่าย = 600 บาทต่อชั่วโมง
 ระยะทางระหว่างชุมชนกับหลุมฝังกลบ = 30 กิโลเมตร

6.3. จงหารูปแบบการขนถ่ายมูลฝอยที่เหมาะสม สำหรับชุมชนแห่งนี้ โดยกำหนดข้อมูลของสถานีขนถ่ายให้ในตารางที่ 2 หากต้องการสร้าง (15 คะแนน)

ค่าใช้จ่ายในการขนส่งจากชุมชน = 15 บาท/กิโลเมตร/ตัน
 ปริมาตรรถบรรทุกขนาดใหญ่ = 85 ลูกบาศก์เมตร
 ค่าใช้จ่ายของรถบรรทุกขนาดใหญ่ = 1,800 บาท/ชั่วโมง
 เวลาที่ใช้ไปและกลับหลุมฝังกลบของรถบรรทุก = 60 นาที

ตารางที่ 2 ข้อมูลสถานีขนถ่ายมูลฝอย

Transfer Station	Site Capacity (ton/day)	Distance from Community (km)	Fixed Cost (Baht/ton)
1	100	15	700
2	80	10	400

6.4. จงออกแบบโรงคัดแยกมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับชุมชนแห่งนี้ โดยกำหนดข้อมูลประสิทธิภาพของเทคโนโลยีคัดแยกให้ในตารางที่ 3 พร้อมระบุประสิทธิภาพของโรงคัดแยกแห่งนี้ (15 คะแนน)

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีสำหรับแยกมูลฝอย

	Reject Fraction				
	สารอินทรีย์	กระดาษ	แก้ว	โลหะ	พลาสติก
Trommel screen	0.95	0.85	0.10	0.80	0.70
Air classifier	0.80	0.80	0.90	0.80	0.10
Magnetic separator	1.00	1.00	1.00	0.10	1.00
Cyclone	0.10	0.70	0.12	0.20	0.80