มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2554
วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2556 เวลา 13.30 – 16.30 น.
วิชา 223-511: Solid Waste Engineering and Planning ห้องสอบ R200

คำชี้แจง
1. ข้อสอบมี 3 ข้อใหญ่ 3 หน้า รวม 100 คะแนน ให้ทำในสมุดคำตอบ
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ทุกรุ่น
3. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร หนังสือ หรือตำราเข้าห้องสอบได้

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

---

1. จงบอก (ข้อละ 5 คะแนน)

1.1. ระบบการจัดการมูลฝอยชุมชนที่เหมาะสมในปัจจุบัน
1.2. เป้าหมายของการจัดการมูลฝอย
1.3. ความแตกต่างระหว่าง Waste Management Hierarchy กับ Integrated Waste Management
1.4. จุดเริ่มต้นของแนวคิด Sustainable waste management

2. จงบอก (ข้อละ 3 คะแนน)

2.1. กระบวนการเตรียมมูลฝอยสำหรับการหมักปุ๋ยแบบใช้อากาศ
2.2. สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการหมักปุ๋ยแบบใช้อากาศ
2.3. เหตุผลหลักในการพัฒนาเตาเผาแบบ Gasification
2.4. เทคโนโลยีที่ใช้สำหรับบำบัดมลพิษจากเตาเผามูลฝอย
2.5. ประโยชน์ของ RDF
2.6. ความหมายของค่า Field Capacity
2.7. ลักษณะของน้ำชะมูลฝอยจากหลุมฝังกลบในระยะต่างๆ
2.8. ความแตกต่างระหว่างชั้นกันซึมของหลุมฝังกลบมูลฝอยชุมชนกับมูลฝอยอันตราย
2.9. เกณฑ์ที่ใช้สำหรับเลือกประเภทของหลุมฝังกลบ
2.10. ปัจจัยหลักที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการจัดการมูลฝอย

3. จากข้อมูลมูลฝอยของชุมชนแห่งหนึ่ง ข้างล่างนี้

ชุมชนมีจำนวนประชากร 200,000 คน ผลิตมูลฝอย 100 ตันต่อวัน โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรและการเกิดมูลฝอยร้อยละ 0.2 ต่อปี มูลฝอยในปัจจุบันมีองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีดังแสดงในตารางที่ 1 และชุมชนแห่งนี้มีประสิทธิภาพในการคัดแยกมูลฝอยรีไซเคิลได้ ณ แหล่งกำเนิด ร้อยละ 30 และประสิทธิภาพของโรงคัดแยกมูลฝอย ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของมูลฝอย

องค์ประกอบทางกายภาพ	ร้อยละ โดยน้ำหนักเปียก	% ความชื้น	องค์ประกอบทางเคมี (% โดยน้ำหนักแห้ง)			
			C	H	O	N
เศษอาหาร	63.78	60	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

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของโรงคัดแยกมูลฝอย

	กระดาษ	แก้ว	โลหะ	เศษอาหาร	พลาสติก
% Recovery	50	70	70	50	40

จงหา

3.1. ทางเลือกการจัดการมูลฝอยของชุมชนนี้ จำนวน 5 ทางเลือก โดยประกอบด้วยเทคโนโลยีดังแสดงในตารางที่ 3 (10 คะแนน)

ตารางที่ 3 เทคโนโลยีสำหรับการจัดการมูลฝอย

	MRFs	Composting	Incineration	Landfill with energy recovery
Operating cost (Baht/ton)	2,500	800	3,000	1,500
Waste reduction efficiency	ตารางที่ 2	35%	85%	
By product recovery efficiency	100%	90%	40%	40%
Product price (Baht/ton)	3,000	500		
Energy price (Baht/kWh)			2.5	2.5

3.2. ปัจจัยหรือเกณฑ์สำหรับใช้วิเคราะห์เลือกระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับชุมชนนี้ (5 คะแนน)

3.3. ระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับชุมชนแห่งนี้ (จากทางเลือกที่สร้างขึ้นในข้อ 3.1) โดยสามารถใช้ข้อมูลเพิ่มเติมข้างล่างนี้ได้ (35 คะแนน)

และกำหนดให้	1 kJ	= 0.239 kcal
	1 kWh	= 3,600 kJ
Heat value of Methane		= 10 kWh/m^3
สูตรคำนวณปริมาตรก๊าซมีเทน (m^3)		= $\sum 2kLMe^{-kt}$, k = 0.0307 $year^{-1}$, L = 100 m^3/ton
ความหนาแน่นบดอัดขยะ ของ Landfill		= 1,500 กก. ต่อ ลบ.ม.
วัสดุฝังกลบคิดเป็น		= 10% ของปริมาตรขยะที่บดอัด
ความลึกหลุมฝังกลบ		= 8 เมตร
พื้นที่สำนักงาน		= 15% ของ พื้นที่หลุมฝังกลบ

******นักศึกษาสามารถกำหนดค่าอื่นๆ ได้ตามความเหมาะสม******