

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1  
วันที่ 2 ตุลาคม 2556  
วิชา 223-431: Solid Waste Management  
224-331: Solid Waste Management

ปีการศึกษา 2556  
เวลา 9.00-12.00 น.  
ห้อง หัวหุ่นยนต์

- คำชี้แจง
1. ข้อสอบมี 6 ข้อใหญ่ 3 หน้า คะแนนรวม 130 คะแนน
  2. ให้เขียนคำตอบทั้งหมดในสมุดคำตอบที่แจกให้
  3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ทุกรุ่น
  4. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร หนังสือ หรือตำราใด ๆ เข้าห้องสอบ

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

อ. จรีรัตน์ สกุรัตน์

1. จงอธิบายลักษณะของระบบการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมในปัจจุบัน มาพอสังเขป (10 คะแนน)
2. จงบอกวัตถุประสงค์ ผลการศึกษาที่ได้ และ คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่สำคัญ 5 คำ ของ Paper (งานชิ้นที่ 3) ของกลุ่มตนเอง (15 คะแนน)
3. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (20 คะแนน)
  - 3.1. โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อยู่ที่จังหวัดใด
  - 3.2. ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายใน มอ. ต่อวัน เป็นเท่าใด
  - 3.3. มูลฝอยจาก มอ. นำไปกำจัดที่ใด
  - 3.4. ขวดน้ำดื่มใสขนาด 600 มิลลิลิตร ประกอบด้วยพลาสติกเบอร์ใดบ้าง
  - 3.5. มูลฝอยติดเชื้อมีลักษณะอย่างไร
  - 3.6. เป้าหมายสูงสุดของการจัดการมูลฝอยคืออะไร
  - 3.7. ตัวแปรใดใช้ตรวจสอบความเหมาะสมของวัสดุหมักปุ๋ยตั้งต้น
  - 3.8. ปัจจัยใดใช้บ่งบอกประเภทของเตาเผามูลฝอย
  - 3.9. แคลเซียมไฮดรอกไซด์ ใช้บำบัดมลพิษทางอากาศชนิดใด
  - 3.10. หลุมฝังกลบแบบขุดร่องควรถูกสร้างในพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกเท่าใด
4. จงอธิบายขั้นตอนการทำงานของเตาเผามูลฝอยแบบผลิตกระแสไฟฟ้าได้ (10 คะแนน)
5. จงบอกลักษณะของหลุมฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ (10 คะแนน)

6. ชุมชนแห่งหนึ่งมีจำนวนประชากร 50,000 คน ผลิตมูลฝอย 20 ตันต่อวัน โดยมูลฝอยมีองค์ประกอบทางกายภาพและเคมีดังแสดงในตารางที่ 1 ต้องการสร้างระบบการจัดการมูลฝอยซึ่งประกอบด้วย โรงคัดแยก โรงหมักปุ๋ย และ หลุมฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ โดยมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมดถูกขนส่งไปโรงคัดแยก มูลฝอยอินทรีย์ที่ถูกคัดแยกได้ถูกส่งไปยังโรงหมักปุ๋ย และ มูลฝอยที่เหลือถูกส่งไปยังหลุมฝังกลบมูลฝอย

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของมูลฝอย

องค์ประกอบทางกายภาพ	ร้อยละโดยน้ำหนักเปียก	% ความชื้น	องค์ประกอบทางเคมี (% โดยน้ำหนักแห้ง)			
			C	H	O	N
เศษอาหาร	71.48	80	49.4	8.4	39.6	2.6
กระดาษ	7.50	15	51.1	6.0	42.7	0.2
พลาสติก	12.35	5	49.6	5.8	44.3	0.3
แก้ว	1.30	0.5	4.5	6.0	50.3	0.1
โลหะ	0.50	0.5	69.7	8.7	20.5	0.0
อื่นๆ	6.87	15	66.9	9.6	21.5	2.0

- 6.1. จงหา ประสิทธิภาพของโรงคัดแยกหากใช้เทคโนโลยีคัดแยกดังแสดงในตารางที่ 2 มีอุปกรณ์ฉีก และกระจายมูลฝอยก่อนเข้าสู่เทคโนโลยีเหล่านี้ (15 คะแนน)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีสำหรับแยกมูลฝอย

	% Reject				
	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

- 6.2. จงหา ความเหมาะสมของวัสดุหมักปุ๋ยเริ่มต้น เมื่อนำมูลฝอยอินทรีย์ที่ได้จากโรงคัดแยกทั้งหมด มาผสมกับไบโอดีปซึ่งมีคุณสมบัติดังแสดงข้างล่าง ในอัตราส่วน 2 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก และหากมีความเหมาะสมในการหมักเป็นปุ๋ย จงหาปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ต้องการ (ลบ.ฟุต) ในการย่อยสลายวัสดุหมักนี้ ซึ่งมีปริมาณ VS ร้อยละ 60 (20 คะแนน)

ค่าความชื้นของมูลฝอยอินทรีย์ = 75%

ค่าความชื้นของไบโอดีป = 15%

ค่า specific weight ของออกซิเจน = 0.089 lb/ft<sup>3</sup>

	องค์ประกอบทางเคมี (% โดยน้ำหนักแห้ง)			
	C	H	O	N
ไบโอดีป	55	7.5	36.5	1.0

6.3. จงหา ขนาดพื้นที่ (ไร่) ของหลุมฝังกลบมูลฝอยสำหรับรองรับมูลฝอยของชุมชนนี้เป็นเวลา 20 ปี เมื่อมีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากร และ อัตราการเกิดมูลฝอย เท่ากับ ร้อยละ 1 ต่อปี และ หา ปริมาณ landfill gas ที่เกิดขึ้นทั้งหมดในเวลา 2 ปี โดยกำหนดให้ (20 คะแนน)

ความหนาแน่นบดอัดขยะ	= 1,000 กก. ต่อ ลบ.ม.
วัสดุฝังกลบ	= 10% ของปริมาณขยะที่บดอัด
ความลึกหลุมฝังกลบ	= 8 เมตร
พื้นที่สำนักงาน	= 15% ของ พื้นที่หลุมฝังกลบ
$Q_T$	= $\sum 2kL_0M_i e^{-kti}$
landfill gas emission constant	= $0.0307 \text{ yr}^{-1}$
methane generation potential	= 100 ลบ.ม./ตัน

6.4. จงหา ความเหมาะสมในการสร้างเตาเผามูลฝอย หากชุมชนแห่งนี้ต้องการนำมูลฝอยส่วนที่เข้า หลุมฝังกลบไปเผาในเตาเผาขนาด 10 ตันต่อวัน (10 คะแนน)

ค่าความร้อน (Btu/lb)	= $145C + 610(H - O/8) + 40S + 10N$
1 Btu	= 1.055 kJ
1 kJ	= 0.239 kcal