



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ 2:

ประจำปีการศึกษา 2552

สอบวันที่: 25 ธันวาคม 2552

เวลา: 09.00-12.00 น.

วิชา: Waste recovery and recycling (223-432)

ห้อง: Robot

คำชี้แจง

- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ 13 หน้า
- คะแนนรวม 100 คะแนน ให้ทำทุกข้อ
- อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้
- อนุญาตให้ใช้ ดินสอ ในการเขียนคำตอบ
- ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ ทุกวิธีจะได้ E ทุกกรณี
- ทุกวิธีในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก

ชื่อ.....เลขประจำตัว.....

ข้อสอบที่	คะแนนเต็ม	คะแนนรวมสุทธิ
1	20	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
คะแนนรวม	100	

ขอให้โชคดี

อ.ธนิยา เกาศล

1. จงอธิบายความหมายของประโยคหรือคำต่อไปนี้ ที่เกี่ยวกับการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (20 คะแนน)

1.1 Human waste

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 Biogas

.....

.....

.....

.....

.....

1.3 Clean technology

.....

.....

.....

.....

.....

1.4 Source reduction

.....

.....

.....

.....

.....

1.5 Second-level consumers

.....

.....

.....

.....

.....

1.6 Composting maturity

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.7 Windrow composting

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.8 Plug-flow digester

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.9 Nutrient balance

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.10 Septage

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงอธิบายเกี่ยวกับการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (20 คะแนน)

2.1 จงอธิบายวัตถุประสงค์ของการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 วัตถุประสงค์หลักของการหมักปุ๋ยคืออะไร (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 จงบอกสิ่งที่ได้ (End-products) จากกระบวนการ Anaerobic composting และ Aerobic composting (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.4 จงอธิบายเทคนิคที่ใช้สำหรับการนำของเสียอินทรีย์ไปใช้ในการเลี้ยงปลา (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.5 ข้อดีของระบบ Integrated technologies (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.6 จงอธิบายข้อดีของระบบ Waste minimization (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.7 จงอธิบายข้อจำกัดของระบบหมักปุ๋ย (Composting) (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.8 จงอธิบายความแตกต่างของระบบ Dispersed-growth digester กับระบบ Attached-growth digester (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.9 จงอธิบายความสัมพันธ์ของขนาดอนุภาค (Particle size) ในกระบวนการหมักปุ๋ย (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

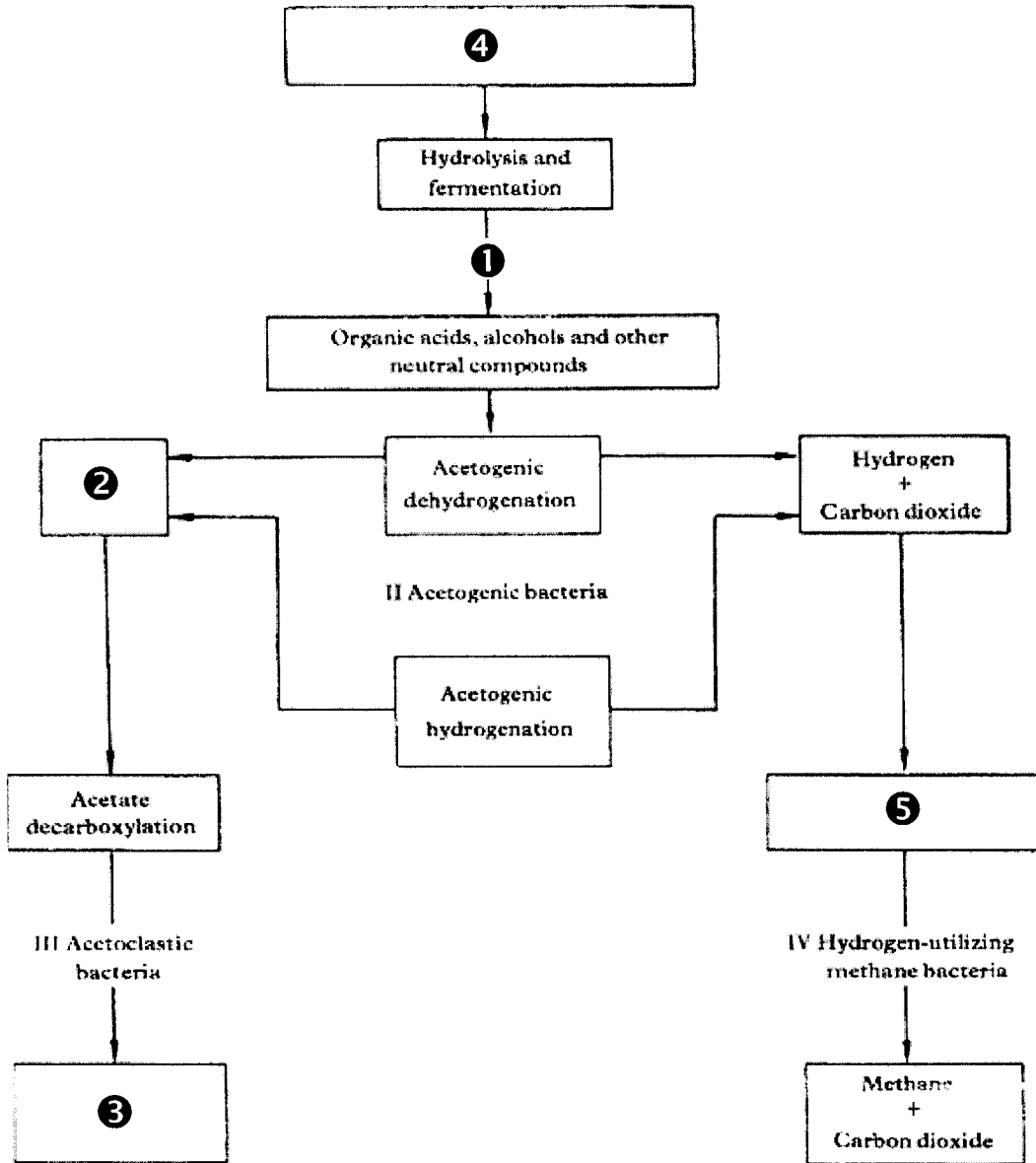
.....

.....

.....

3. จงตอบคำถามเกี่ยวกับการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (20 คะแนน)

3.1 จงเติมคำหรือประโยคต่อไปนี้ (4 คะแนน)



รูปที่ 1 : Biomethanation of organic wastes

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

3.4 ในระบบ Biogas digester จะเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อยากทราบว่านักศึกษาจะมีวิธีการในการกำจัด ก๊าซดังกล่าวได้อย่างไร (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.5 จงอธิบายคุณลักษณะและที่มาของน้ำเสียจากกระบวนการผลิตแอมโมเนีย (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จงคำนวณหาปริมาณอากาศที่ต้องการในการออกซิไดซ์ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียรวม ($C_{10}H_{19}O_3N$) และเศษหญ้า ($C_{23}H_{38}O_{17}N$) ในการหมักปุ๋ยแบบใช้อากาศ (หน่วยเป็นลิตร) (20 คะแนน) โดยกำหนดให้
- 1) ค่า Specific weight ของอากาศเท่ากับ 1.20 g/L ที่ 25°C และความดันบรรยากาศ 1 atm
 - 2) อากาศในบรรยากาศ มีปริมาณออกซิเจนอยู่ 18%
 - 3) ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียรวม มีปริมาณของแข็งระเหยได้อยู่ 75% และในของแข็งระเหยนั้นสามารถย่อยสลายได้ 40%
 - 4) เศษหญ้ามี่ปริมาณของแข็งระเหยได้อยู่ 70% และในของแข็งระเหยนั้นสามารถย่อยสลายได้ 50%

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. หมู่บ้านแห่งหนึ่งต้องการใช้กระแสไฟฟ้าที่ได้จากระบบ Biogas digester ซึ่งจำเป็นต้องใช้ก๊าซมีเทนจากระบบประมาณ 120 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยทางชุมชนส่วนใหญ่ทำฟาร์มเลี้ยงวัว จึงมีแนวทางในการนำมูลวัว และฟางข้าวจากการเกษตรมาเป็นวัตถุดิบในระบบ Biogas digester (20 คับแนน)

- จงคำนวณหา 1) ปริมาตรของถังหมักแบบ Biogas digester
2) ปริมาตรวัตถุดิบทั้งสองที่ต้องการต่อวัน
3) ปริมาณของน้ำที่ต้องการเติมลงสู่ระบบ Biogas digester ต่อวัน

กำหนดให้

- อัตราส่วนของธาตุอาหาร (C/N ratio) = 30:1
- อัตราการผลิตมีเทน = 0.25 m³/kg TVS added
- Volatile solids loading rate = 2.5 kg VS/(m³-day)
- Hydraulic retention time = 20 วัน
- ชีวูมีค่า C = 50% total solids, TKN = 5.0% total solids, TVS = 80%,
moisture content = 85% และ Bulk density = 1.5 กิโลกรัม/ลิตร
- ฟางข้าวมีค่า C = 45% total solids, TKN = 0.8% total solids, TVS = 75%,
moisture content = 15% และ Bulk density = 0.2 กิโลกรัม/ลิตร

$$\text{Volume of digester} = \frac{\text{Volatile solids added / day}}{\text{Volatile solids loading}}$$

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....