

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2549

วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2550

เวลา 13:30-16:30

วิชา 223-372 Unit Operation for Environmental Engineering 2

ห้องสอบ A 203

- คำสั่ง**
1. ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต
 2. ข้อสอบทั้งหมดมี 5 ข้อ รวม 7 หน้า คะแนนรวม 100 คะแนน จงทำในกระดาษคำตอบ
 3. อนุญาตให้นำเอา เอกสาร ตำรา หรือ โน้ต เข้าห้องสอบ
 4. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
 5. ห้ามหยิบ หรือ ยืมสิ่งของใด ๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ

ข้อ	คะแนน	คะแนนเต็ม
1		25
2		10
3		25
4		20
5		20
รวม		100

อุดมพล พิชนิไพบุลย์
กุมภาพันธ์ 2550

1) จงอธิบายคำต่อไปนี้ (ข้อละ 5 คะแนน)

1.1) A/O Process

1.2) Specific Surface Area (A_v) ในระบบบำบัดน้ำเสียแบบระบบบึงประดิษฐ์

1.3) Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)

1.4) On-site Wastewater Treatment

- 3) ในการคำนวณหาขนาดระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อหมักไร้อากาศ (Anaerobic Pond) มีข้อกำหนดที่ใช้ในการออกแบบที่สำคัญคือ BOD Loading ซึ่งมีการกำหนดในรูป BOD Loading ที่ใช้ในการออกแบบทั้งต่อพื้นที่และต่อปริมาตรบ่อดังต่อไปนี้

<u>ต่อพื้นที่บ่อ</u>	BOD Loading	=	22-56	g BOD ₅ /m ² .d
	ระยะเวลาพัก	=	20-50	วัน
	ความลึก	=	2.5-5.0	เมตร
<u>ต่อปริมาตรบ่อ</u>	BOD Loading	=	200-350	g BOD ₅ /m ³ .d
	ระยะเวลาพัก	>	1	วัน
	ความลึก	=	2.5-5.0	เมตร

จงคำนวณหาขนาดของพื้นที่ที่ต้องการในการสร้างบ่อหมักไร้อากาศ จากข้อกำหนดทั้ง 2 รูปแบบ (20 คะแนน)

ข้อมูลน้ำเสียจากโรงงานอาหารทะเล - BOD ₅	=	4,500	mg/L
- Q	=	150	m ³ /d

สูตร

BOD ₅ Loading (Area)	=	$\frac{Q \times L_i}{A}$	g BOD ₅ /(m ² .d)
BOD ₅ Loading (Volume)	=	$\frac{Q \times L_i}{V}$	g BOD ₅ /(m ³ .d)
ระยะเวลาพัก ; t	=	$\frac{V}{Q}$	d

โดยที่	Q	=	อัตราการไหลของน้ำเสีย	(m ³ /d)
	L _i	=	ปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสียเข้าระบบ	(mg/L)
	A	=	พื้นที่ผิวของบ่อ	(m ²)
	V	=	ปริมาตรของบ่อ	(m ³)

ชื่อ นามสกุล รหัส

การคำนวณ โดยใช้ BOD Loading ต่อพื้นที่และปริมาตรบ่อสำหรับบ่อหมักไร้อากาศ วิธีการไหน
น่าจะถูกต้องกว่า อธิบายเหตุผลประกอบ (5 คะแนน)

- 4) จงหาปริมาณของถังและปริมาณ Media ที่ต้องการในการใช้ถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) และคำนวณหาระยะเวลากักพักที่เกิดขึ้นในการหมักน้ำเสียที่มีข้อมูลดังต่อไปนี้ (20 คะแนน)

ปริมาณน้ำเสีย	=	200	m ³ /d
COD ของน้ำเสีย	=	50,000	mg/L
COD Loading Rate	≤	5.5	kgCOD/m ³ .d
COD Loading Rate	≤	0.06	kgCOD/m ² .d สำหรับ Media
พื้นที่ Media แบบ Poly-vinyl Chloride	=	110	m ² /m ³ ของ Media

สูตร

$$\text{COD Loading Rate} = \frac{Q \times \text{COD}}{V} \quad \text{kg COD}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$$

$$\text{COD Loading Rate} = \frac{Q \times \text{COD}}{A} \quad \text{kg COD}/(\text{m}^2 \cdot \text{d}) \text{ สำหรับ Media}$$

$$\text{ระยะเวลา กักพัก ; } t = \frac{V}{Q} \quad \text{d}$$

โดยที่

Q	=	อัตราการไหลของน้ำเสีย	(m ³ /d)
COD	=	ปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสียเข้าระบบ	(mg/L)
A	=	พื้นที่ของ Media	(m ²)
V	=	ปริมาตรน้ำในถังกรองไร้อากาศ	(m ³)

- 5) จงอธิบายความแตกต่างของกลไกการบำบัดสารอินทรีย์ในน้ำเสียที่เกิดขึ้นในระบบถังเกรอะและถัง
ซีม (5 คะแนน)

และจากการทดสอบการซึมได้ของน้ำในพื้นที่ที่จะทำการติดตั้งระบบบ่อเกรอะ บ่อซีมพบว่า
ปริมาณน้ำในบ่อทดสอบมีปริมาณลดลง 150 mm ในระยะเวลา 2 ชั่วโมง จงหาอัตราการซึมได้ของน้ำใน
ดินในหน่วย cm/s (5 คะแนน)

และหากมีบ่อน้ำใช้ของเพื่อนบ้านที่อยู่ห่างไปเป็นระยะทาง 30 เมตร จงประเมินความเป็นไปได้
ของการปนเปื้อนของน้ำในบ่อซีมต่อบ่อน้ำใช้ดังกล่าวและต้องคำนึงถึงสภาพพื้นที่อย่างไรบ้าง (10
คะแนน)