ชื่อ ..... นามสกุล .....รหัส .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบไล่ ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2548

วันที่ 1 มีนาคม 2549 เวลา 13:30-16:30

วิชา 223-372 Unit Operation for Environmental Engineering 2 ห้องสอบ A 401

คำสั่ง 1. ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

2. ข้อสอบทั้งหมดมี 6 ข้อใหญ่ 8 หน้า คะแนนรวม 100 คะแนน จงทำในกระดาษคำตอบ

3. ไม่อนุญาตให้นำ เอกสาร ตำรา หรือโน๊ต เข้าห้องสอบ

4. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

5. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใด ๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ

ข้อ	คะแนน	คะแนนเต็ม
1		15
2		20
3		10
4		20
5		20
6		15
รวม		100

อุดมผล พืชน์ไพบูลย์

มีนาคม 2549

ชื่อ ..... นามสกุล ..... รหัส .....

1. จงอธิบายความแตกต่างของหลักการทำงาน และตัวแปรที่ใช้ในการควบคุมระบบ ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Activated Sludge และบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon) ในการบำบัดสารอินทรีย์ในน้ำเสีย (15 คะแนน)

2) ในการใช้ระบบบ่อบำบัดน้ำเสียร่วมกับผักตบชวาเพื่อบำบัดน้ำเสียจากชุมชนที่มีค่า BOD_5 เท่ากับ 50 มก./ล. และปริมาณน้ำเสีย 100 ลบ.ม./วัน จงคำนวณหาพื้นที่ที่ต้องการใช้ในการบำบัดน้ำเสีย โดยใช้ค่า BOD_5 Loading เท่ากับ 5 $gBOD_5/m^2.d$ ความลึกของน้ำในบ่อไม่มากกว่า 1.5 เมตร และคำนวณหาค่า Hydraulic Loading Rate ในหน่วย $m^3/m^2.d$ และระยะเวลากักพักในหน่วยวันด้วย (15 คะแนน)

สูตร

BOD_5 Loading Rate	=	$\frac{QxL_i}{A}$	$kgBOD_5/m^2.d$
Hydraulic Loading Rate	=	$\frac{Q}{A}$	$m^3/m^2.d$
ระยะเวลากักพัก ; t	=	$\frac{V}{Q}$	d

โดยที่

Q	=	อัตราการไหลของน้ำเสีย	(m^3/d)
L_i	=	ปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสียเข้าระบบ	(mg/L)
V	=	ปริมาตรน้ำในบ่อ	(m^3)
A	=	พื้นที่ผิวของบ่อ	(m^2)

สมมติผักตบชวามีความหนาแน่น 2 กก./ตารางเมตร และเวลาที่ผักตบชวาใช้ในการเพิ่มปริมาณเป็นเท่าตัว (Doubling time) มีค่าเท่ากับ 10 วันจงคำนวณหาน้ำหนักผักตบชวาที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ในเวลา 1 เดือน โดยสมมติว่าทำการเก็บเกี่ยวทุก 10 วัน (5 คะแนน)

3) จงอธิบายสาเหตุที่มักพบว่าของแข็งแขวนลอยในน้ำจากบ่อผึ่งมีค่าสูงกว่ามาตรฐานน้ำทิ้ง ตลอดจนวิธีการจัดการที่เหมาะสม และข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธีการ (10 คะแนน)

4) จงอธิบายกลไกในการบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้นในระบบบ่อบำบัดน้ำเสียและระบบบึงประดิษฐ์โดยอธิบายในรายละเอียดแยกเป็นกลไกทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ (20 คะแนน)

5) จงหาปริมาตรถังหมักไร้อากาศ (Anaerobic Digester) และระยะเวลากักพักที่เกิดขึ้นในถังหมักไร้อากาศในการหมักตะกอนจุลินทรีย์ที่มีข้อมูลดังต่อไปนี้ (20 คะแนน)

ปริมาณตะกอนจุลินทรีย์	=	50	m^3/d	
COD ของตะกอนจุลินทรีย์	=	20,000	mg/L	
VSS ในตะกอนจุลินทรีย์	=	40,000	mg/L	
COD Loading Rate	≤	4.5	$kgCOD/m^3.d$	
Sludge Loading Rate	≤	1.50	$kgVS/m^3.d$	
สูตร COD Loading Rate		=	$\frac{QxCOD}{V}$	$kg\ COD_5/(m^3.d)$
VSS Loading Rate		=	$\frac{QxVSS}{V}$	$kg\ VSS/(m^3.d)$
ระยะเวลากักพัก ; t		=	$\frac{V}{Q}$	d

โดยที่

Q	=	อัตราการไหลของตะกอนจุลินทรีย์	(m^3/d)
COD	=	ปริมาณสารอินทรีย์ในตะกอนจุลินทรีย์ยเข้าระบบ	(mg/L)
VSS	=	ปริมาณ VSS ในตะกอนจุลินทรีย์ยเข้าระบบ	(mg/L)
V	=	ปริมาตรตะกอนจุลินทรีย์ในถัง	(m^3)

ข้อมูลดังต่อไปนี้ (15 คะแนน)

ปริมาณตะกอนจุลินทรีย์	=	5	m^3/d
TS ในตะกอนจุลินทรีย์	=	20,000	mg/L
Solid Loading Rate	≤	7.5	$kgTS/m^2.d$
ระยะเวลาตากตะกอน	≥	7	d
ความสูงของตะกอนในลานตาก	=	50	cm

6) จงหาขนาดพื้นที่ลานตากตะกอน (Sand Drying Bed) ที่ต้องการในการตากตะกอนจุลินทรีย์ที่มีข้อมูลดังต่อไปนี้ (15 คะแนน)

ปริมาณตะกอนจุลินทรีย์	=	5	m^3/d
TS ในตะกอนจุลินทรีย์	=	20,000	mg/L
Solid Loading Rate	$\leq$	7.5	$kgTS/m^2.d$
ระยะเวลาตากตะกอน	$\geq$	7	d
ความสูงของตะกอนในลานตาก	=	50	cm