

ชื่อ - สกุลรหัสนี้

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ภาคการศึกษาที่ 1

ประจำปีการศึกษา 2557

วันที่ 12 ธันวาคม 2557

เวลา 13:30-16:30

วิชา 224-421 Wastewater Engineering and Design

ห้องสอบ R 200

- คำสั่ง**
1. ข้อสอบทั้งหมดมี 4 ข้อ รวม 8 หน้า คะแนนรวม 100 คะแนน
 2. อนุญาตให้นำ เอกสาร ตำรา หรือโน้ต เข้าห้องสอบ
 3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
 4. ให้ทำข้อสอบแต่ละข้อ ในข้อสอบ และสามารถเขียนหน้าหลังของข้อสอบได้
 5. อนุญาตให้เขียนด้วยดินสอแต่ต้องเขียนให้ชัดเจน
 6. เขียนชื่อ สกุล รหัส ทุกหน้าของข้อสอบ
 7. ทูจจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำคือพักการเรียน **2** ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต

ข้อ	คะแนน	คะแนนเต็ม
1		20
2		30
3		40
4		10
รวม		100

อุดมผล พิชนไพบุลย์
ธันวาคม 2557

ข้อ 1 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Activated Sludge บำบัดน้ำเสียจากชุมชนที่มีค่า Suspended Solids 150 mg/L ระบบบำบัดดังกล่าวมีถังเติมอากาศที่มีปริมาตรน้ำในถัง 100 ลบ.ม. ในการเริ่มต้นระบบ จะทำการเลี้ยงตะกอนจุลินทรีย์โดยต้องนำตะกอนจุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสียอื่นที่มีค่า Suspended Solids 50,000 mg/L มาเติมในบ่อเติมอากาศในสัดส่วนอย่างไร เพื่อให้ได้ค่าเริ่มต้นของ MLSS ในถังเติมอากาศเท่ากับ 3,000 mg/L (10 คะแนน)

ระบุการเกิดตะกอนลอย (Rising Sludge) และตะกอนไม่จม (Bulking Sludge) ของระบบ Activated Sludge ในตาราง (10 คะแนน)

ตะกอนลอย (Rising Sludge)	ตะกอนไม่จม (Bulking Sludge)
ลักษณะที่เกิด	ลักษณะที่เกิด
สาเหตุ	สาเหตุ
การแก้ไข	การแก้ไข

ข้อ 2 ในการเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อฝิ่ง ร่วมกับระบบบึงประดิษฐ์โดยใช้ผักตบชวา ทำการบำบัดน้ำเสียจากชุมชน ที่มีค่า BOD_5 เท่ากับ 300 mg/L ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเฉลี่ย (Q_{dwr}) 1,000 m³/d ระบบท่อที่ใช้เป็นแบบท่อแยก

ข้อ 2.1 จงคำนวณหาขนาดความกว้าง ยาว และ ลึก ของบ่อฝิ่ง และ บึงประดิษฐ์โดยใช้ผักตบชวา ใช้เกณฑ์การออกแบบบึงประดิษฐ์โดยใช้ผักตบชวา ดังตาราง (20 คะแนน)

Parameter	Type of Plant	
	Water hyacinth	Water lettuce
Hydraulic Retention Time, d	5-10	5-10
Hydraulic Loading Rate, m ³ /ha d	900-1,800	900-1,800
BOD ₅ Loading Rate, kg BOD ₅ /ha d	<50	<50
TKN Loading Rate, kg TKN /ha d	<5	<5
Water Depth, m	0.9	0.9
Harvest Schedule	Bimonthly	Monthly
Expected Removal Efficiency, %		
SS	>80	>90
BOD ₅	>75	>80
TKN	>60	>40
TP	>85	>35

หมายเหตุ: 1 ha = 10⁴ ตารางเมตร และค่า TKN ของน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อฝิ่ง 5.0 mg/L

ชื่อ-สกุล

รหัส

ข้อ 2.2 กลไกการบำบัดสารอินทรีย์ และ ไนโตรเจน ในบึงประดิษฐ์ที่มีผักตบชวา เกิดขึ้นได้
อย่างไร (10 คะแนน)

กลไกการบำบัดสารอินทรีย์	กลไกการบำบัดไนโตรเจน

ข้อ 3 ให้เปรียบเทียบการออกแบบระบบ Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB) ทำการบำบัด
น้ำเสียจากชุมชน และโรงงานน้ำมันปาล์ม ที่มีลักษณะดังนี้

น้ำเสียจากชุมชน	น้ำเสียโรงงานน้ำมันปาล์ม
ปริมาณน้ำเสีย = 1,000 ลบ.ม./วัน	ปริมาณน้ำเสีย = 200 ลบ.ม./วัน
COD = 400 มก./ล.	COD = 30,000 มก./ล.
<u>กำหนด</u>	<u>กำหนด</u>
COD Loading Rate ≤ 0.2 kg COD/m ³ .d	COD Loading Rate ≤ 6.0 kg COD/m ³ .d
Hydraulic Loading Rate ≤ 3 m/d	Hydraulic Loading Rate ≤ 1.5 m/d
ระยะเวลาพัก ≥ 2 d	ระยะเวลาพัก ≥ 5 d

เปรียบเทียบขนาดถัง UASB ที่ต้องการ และคำนวณปริมาณก๊าซมีเทนที่เกิดต่อวัน โดยสมมติ
ประสิทธิภาพการลด COD 85% และปริมาณก๊าซ CH₄ ในก๊าซชีวภาพ 65% (30 คะแนน)

ชื่อ-สกุล

รหัส

ชื่อ- สกุล

รหัส

ประเมินความเป็นไปได้ในการใช้ระบบ UASB บำบัดน้ำเสียจากชุมชน อธิบายเหตุผล
ประกอบการประเมิน (5 คะแนน)

บางครั้งจะทำการนำน้ำเสียที่ผ่านระบบ UASB หมุนเวียนกลับเข้าระบบใหม่ (Recirculation)
ด้วยวัตถุประสงค์อะไร และควรมีข้อระมัดระวังอย่างไร (5 คะแนน)

ชื่อ- สกุล

รหัส

ข้อ 4 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Activated Sludge มีปริมาณตะกอนจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้น 50 ลบ.ม. ต่อวัน TS ของตะกอน = 40,000 mg/L จงหาขนาดพื้นที่ของ Belt Press ที่ต้องการ โดยกำหนดให้ Filter Yield เท่ากับ $30 \text{ kgTS/m}^2 \cdot \text{hr}$ และทำการรีดตะกอนวันละ 12 ชม. (10 คะแนน)