ชื่อ – สกุล .....รหัส .....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ภาคการศึกษาที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2558
วันที่ 11 ธันวาคม 2558 เวลา 13:30-16:30
วิชา 224-421 Wastewater Engineering and Design ห้องสอบ S 817

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

ข้อ	คะแนน	คะแนนเต็ม
1		25
2		20
3		35
4		20
รวม		100

อุดมผล พืชน์ไพบูลย์
ธันวาคม 2558

ชื่อ- สกุล ..... รหัส .....

ข้อ 1 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Activated Sludge บำบัดน้ำเสียจากชุมชน ที่มีอัตราการไหล 1,000 ลูกบาศก์เมตรต่อวันและมีค่าบีโอดี 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนถังเติมอากาศมีขนาดความจุน้ำ 500 ลูกบาศก์เมตร และมีค่าเอ็มแอลวีเอสเอส (MLVSS) 3,000 มิลลิกรัมต่อลิตร จงคำนวณค่า F/M ratio **(5 คะแนน)**

การเลือกใช้ ค่าเอ็มแอลวีเอสเอส (MLVSS) หรือ ค่าเอ็มแอลเอสเอส (MLSS) ดังกล่าว จะมีความแตกต่างกันอย่างไร และค่าไหนจะเป็นตัวแทนปริมาณจุลินทรีย์ในระบบได้ดีกว่า อธิบายเหตุผลประกอบการอธิบาย **(5 คะแนน)**

อายุตะกอนจุลินทรีย์ (Sludge Retention Time, SRT) มีความสำคัญอย่างไรในการควบคุมการทำงานของระบบ Activated Sludge และหากตะกอนจุลินทรีย์ในระบบมีค่าน้อยกว่าที่ออกแบบไว้ จะดำเนินการอย่างไร อธิบายโดยการเขียน Flow Diagram ของระบบ Activated Sludge และสมการการคำนวณค่า SRT **(15 คะแนน)**

ชื่อ- สกุล ..... รหัส .....

ข้อ 2 ระบบบ่อเติมอากาศบำบัดน้ำเสียจากชุมชน มีค่า 1st Order Reaction Rate Constant (K) = 2 d^{-1} ถ้าน้ำเสียเข้าระบบมีค่า BOD_5 300 mg/L จงหาระยะเวลาเติมอากาศในบ่อเติมอากาศที่ต้องการเพื่อให้น้ำที่ผ่านการบำบัดมีค่า BOD_5 < 20 mg/L และการไหลในบ่อเติมอากาศควรเป็นแบบ ผสมสมบูรณ์ (Complete Mix) หรือ แบบไหลตามกัน (Plug Flow) อธิบายเหตุผลประกอบคำตอบ **(10 คะแนน)**

ระบบบึงประดิษฐ์โดยใช้ผักตบชวาบำบัดน้ำเสียจากชุมชนที่มีค่า 1st Order Reaction Rate Constant (K) = 0.5 d^{-1} ถ้าน้ำเสียเข้าระบบมีค่า BOD_5 200 mg/L จงหาระยะเวลากักพักที่ต้องการเพื่อให้น้ำที่ผ่านการบำบัดมีค่า BOD_5 < 20 mg/L และการไหลในระบบบึงประดิษฐ์โดยใช้ผักตบชวา ควรเป็นแบบ ผสมสมบูรณ์ (Complete Mix) หรือ แบบไหลตามกัน (Plug Flow) อธิบายเหตุผลประกอบคำตอบ **(10 คะแนน)**

ข้อ 3 **ให้**ออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรขนาดเล็ก โดยเลือกใช้ระบบถังหมักไร้อากาศแบบ Fixed Dome บ่อแบบผสม และ บ่อผึ่ง ตามลำดับ

ข้อมูลน้ำเสีย	จำนวนสุกร	1,000	ตัว
	ปริมาณน้ำเสีย	15	ลิตร/ตัว/วัน
	BOD_5 น้ำเสีย	2,000	มิลลิกรัม/ลิตร

กำหนด

1. มาตรฐานน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด BOD_5 < 20 มิลลิกรัม/ลิตร
2. เลือกใช้ Design Criteria ดังนี้
   2.1 ถังหมักไร้อากาศแบบ Fixed Dome

BOD_5 Loading Rate	≤	1.5	kg $BOD_5/m^3.d$
Hydraulic Retention Time	≥	1	day
ประสิทธิภาพการกำจัด BOD_5	=	75	%

   2.2 บ่อแบบผสม และ บ่อผึ่ง ใช้เกณฑ์การออกแบบตามที่สอน

และคำนวณปริมาณก๊าซมีเทนที่เกิดต่อวัน โดยสมมติปริมาณก๊าซ CH_4 ในก๊าซชีวภาพ 65%

ชื่อ- สกุล ..... รหัส .....

การออกแบบดังกล่าวควรมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ **(35 คะแนน)**

1. Hydraulic Profile ถังหมักไร้อากาศแบบ Fixed Dome บ่อแบบผสม และ บ่อผึ่ง
2. Sections ถังหมักไร้อากาศแบบ Fixed Dome บ่อแบบผสม และ บ่อผึ่ง
   (Not True Scale)
3. รายละเอียดการคำนวณ

ชื่อ- สกุล ..... รหัส .....

ข้อ 4 จงคำนวณปริมาณตะกอนสดที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน จากระบบบำบัดน้ำเสียจากชุมชนแบบ Activated Sludge อัตราไหลน้ำเสีย 5,000 ลูกบาศก์เมตร น้ำเสียมีค่าบีโอดี 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ประสิทธิภาพการกำจัดบีโอดีเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ กำหนดให้ Observed Yield เท่ากับ 0.4 kgTS / kgBOD_5Removed และ TS ของตะกอน = 40,000 mg/L ความหนาแน่นของตะกอน 1,000 kg/m^3 **(10 คะแนน)**

จงหาขนาดพื้นที่ของ Belt Press ที่ต้องการ โดยกำหนดให้ Filter Yield เท่ากับ 30 kgTS/m^2.hr และทำการรีดตะกอนวันละ 8 ชม. **(10 คะแนน)**