

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2559
วันที่ 10 ตุลาคม 2559 เวลา 09:00 -12:00
วิชา 224-421 Wastewater Engineering & Design ห้องสอบ S201

- คำสั่ง
1. ข้อสอบทั้งหมดมี 4 ข้อ 7 หน้า จงแสดงวิธีทำในข้อสอบ
 2. อนุญาตให้นำ เอกสาร ตำรา หรือโน้ต เข้าห้องสอบ
 3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลข เข้าห้องสอบได้
 4. ห้ามหยิบ หรือยืมสิ่งของใด ๆ ของผู้อื่นในห้องสอบ
 5. เขียน ชื่อ สกุล รหัส หน้าแรก และ รหัสทุกหน้าของข้อสอบ
 6. ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือพักการเรียน 1 ภาคการศึกษาและปรับตกในรายวิชาที่
ทุจริต

ชื่อ สกุล รหัส

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

อุดมผล พิชนิไพบูลย์
ตุลาคม 2559

ข้อ 1) จากลักษณะสิ่งปฏิกูลจากเทศบาลนครหาดใหญ่ ดังตาราง

ตัวแปร	สิ่งปฏิกูลจากเทศบาลนครหาดใหญ่
pH	7.8
Density (kg/m ³)	998
BOD ₅ (mg/L)	3,300
COD (mg/L)	13,000
TKN (mg/L)	407.68
NH ₃ -N (mg/L)	186.48
TP (mg/L)	65.58
Total Coliform Bacteria (MPN/100 mL)	8 x 10 ⁶

จงอธิบายเหตุผลที่ค่า BOD₅ ของสิ่งปฏิกูล จากถังเกรอะ ที่พบว่ามักมีค่าน้อยกว่าค่า COD มาก (5 คะแนน)

หากมีผู้สนใจจะนำระบบการหมักเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพมาใช้สำหรับการหมักสิ่งปฏิกูล จงวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการหมักดังกล่าว และภายหลังการบำบัด สัดส่วนค่า BOD₅/COD ของสิ่งปฏิกูลที่ผ่านการบำบัดด้วยวิธีการทางชีวภาพควรจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง อธิบายเหตุผลประกอบ (10 คะแนน)

หากปริมาณน้ำเสียจากชุมชนมีปริมาณ $50,000 \text{ m}^3/\text{d}$ และ ค่าเฉลี่ย BOD_5 เท่ากับ 120 mg/L จงคำนวณหาค่าเฉลี่ยของการรวมน้ำเสียจากชุมชนและสิ่งปฏิกูล โดยมีปริมาณเฉลี่ยสิ่งปฏิกูล $15 \text{ m}^3/\text{d}$ (5 คะแนน)

หากนำสิ่งปฏิกูลไปบำบัดรวมกับน้ำเสียจากชุมชนโดยใช้ระบบบำบัดรวมแบบระบบบ่อบำบัดน้ำเสียที่มีอยู่ จะมีผลต่อระบบบำบัดอย่างไรบ้าง (5 คะแนน)

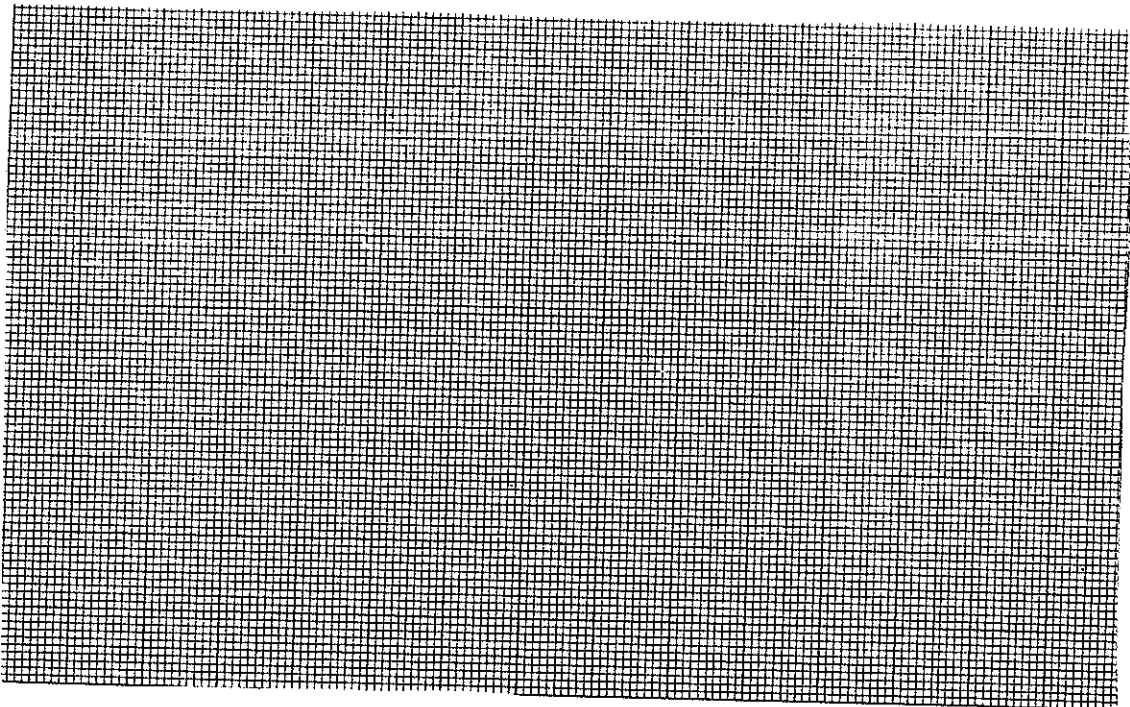
ข้อ 2) โครงการหมู่บ้านจัดสรรในจังหวัดสงขลา มีพื้นที่รับน้ำของโครงการ 35 ไร่ โครงการใช้บ่อบำบัดน้ำ ขนาดพื้นที่ 0.5 ไร่ เพื่อการปรับภูมิทัศน์ และนำน้ำมาใช้ประโยชน์ในการรดน้ำสนามหญ้า ในพื้นที่โครงการ จงคำนวณหาระยะเวลากักพักของน้ำในบ่อบำบัดน้ำ โดยใช้ความเข้มของฝน 100 มิลลิเมตร/ชั่วโมง และออกแบบวางระบายน้ำคอนกรีตหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มีความลาดชันท้องราง 1:100 ความลาดชันขอบราง 1:1 ที่สามารถรองรับการไหลของน้ำออกจากพื้นที่โครงการ (25 คะแนน)

หมายเหตุ กำหนดความลึกของบ่อบำบัดน้ำ และ วางระบายน้ำได้ตามความเหมาะสม

ข้อ 3) จากการทดลองใช้ถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) กำจัดปรอทจากน้ำเสียที่เกิดจากการวิเคราะห์ COD โดยวิธีการ Batch Test ในน้ำเสีย 250 มิลลิลิตร ดังตาราง (25 คะแนน)

ปริมาณถ่านกัมมันต์ (กรัม)	0	5	10	15	20
ปรอท ($\mu\text{g/L}$)	105	40	25	10	7

จากข้อมูลดังกล่าว จงใช้ Freundlich Isotherm หาปริมาณถ่านกัมมันต์ที่ต้องการ เพื่อลดปรอทให้มีค่าต่ำกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ $5 \mu\text{g/L}$



ข้อ 4) ฟาร์มเพาะเลี้ยงลูกกุ้งแห่งหนึ่ง ต้องการใช้ระบบ UV เพื่อฆ่าเชื้อโรคในน้ำทะเลที่สูบมาใช้ในฟาร์ม จงออกแบบชุดเติม UV เพื่อทำการฆ่าเชื้อโรคในน้ำทะเล โดยมีอัตราการสูบน้ำทะเล $1,500 \text{ m}^3/\text{d}$ และสูบน้ำวันละ 8 ชั่วโมง ให้วาดรูปแสดงภาพ Plan และ Section โดยไม่ต้องระบุ Scale (Not True Scale) (15 คะแนน)

กำหนด - ระยะเวลาสัมผัส (Contact Time) ≥ 12 วินาที

- ชุดเติม UV อย่างน้อย 2 ชุด

เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้คลอรีน การใช้ UV ในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำทะเล จะมีข้อดีและข้อเสียอย่างไร และอธิบายเหตุผลที่ฟาร์มเลือกใช้ UV (5 คะแนน)

หากพบว่าน้ำทะเลในระบบที่ผ่านการใช้ UV ในการฆ่าเชื้อโรค ยังมีเชื้อโรคเหลืออยู่ น่าจะเกิดจากเหตุผลอะไร (5 คะแนน)