PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester 1 Academic Year: 2011

Date : Oct, 5, 2011 Time : 9h00-12h00

Subject : Environmental Engineering Laboratory (223-322) Room : R200

ชื่อ-นามสกุล ..... รหัสนักศึกษา ..... ตอนเรียนที่ .....

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ในกระดาษคำถาม 6 หน้า คะแนนรวม 40 คะแนน (ชุดนี้เป็นข้อสอบส่วนที่ 2 จาก 4 ส่วน)
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ **แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที** ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ **มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**
7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

   ☐ ตำรา ☐ หนังสือ

   ☑ เครื่องคิดเลข ☐ กระดาษ A4 ..... แผ่น
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

   ☑ ดินสอ ☑ ปากกา

ผู้ออกข้อสอบ จรงค์พันธ์ มุสิกะวงศ์

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ.....

ส่วน Ion Exchange

1.จงเขียนการนำกระบวนการแลกเปลี่ยนประจุไปใช้งาน 3 ข้อ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.จากกราฟการแลกเปลี่ยนประจุของ Cationic Resin เพื่อลดความกระด้างจงตอบคำถามต่อไปนี้

(1) ปริมาตรน้ำที่ทำให้เกิด Breakthrough มีค่าเท่าไร

(2) มวลของความกระด้างที่ถูก Resin กำจัด ณ จุด Breakthrough มีค่าเท่าใด (หาได้จาก พื้นที่ 1 - พื้นที่ 2)

(3) จงหาค่า Exchange Capacity ของ Resin

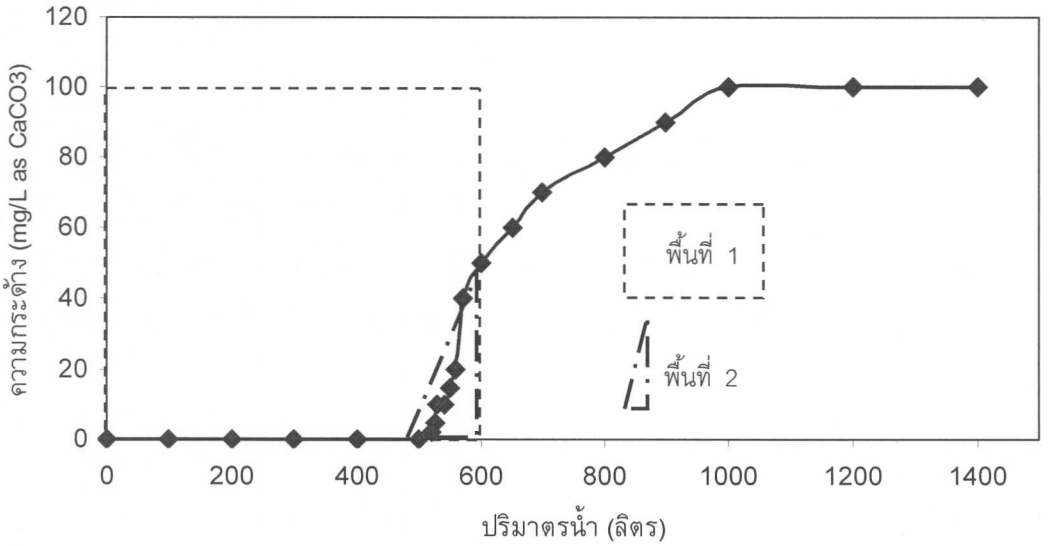
กำหนดให้

(1) น้ำที่เข้าระบบมีความกระด้างเท่ากับ 100 mg/L as $CaCO_3$

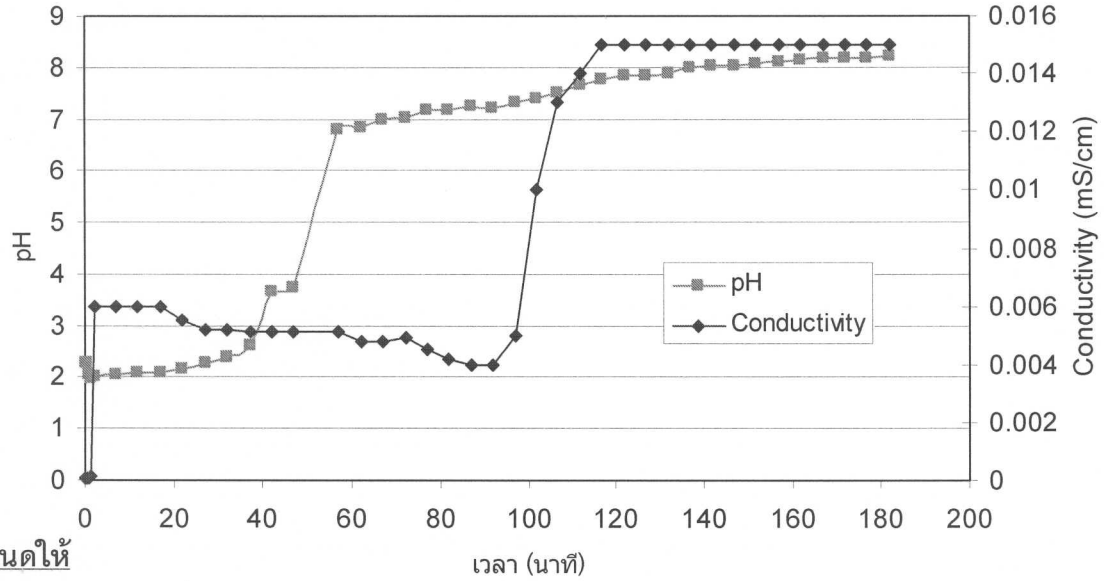
(2) Resin ที่ใช้ในการทดลองมีปริมาตร 4 ลิตร

(3) Breakthrough เกิดขึ้นเมื่อน้ำที่ผ่านจากคอลัมน์มีค่าความกระด้างเท่ากับ 50 mg/L as $CaCO_3$

(4) มวลของความกระด้างที่ถูก Resin กำจัดได้หาได้จาก พื้นที่ 1 - พื้นที่ 2



3. จากกราฟจงหาค่า Breakthrough points (นาที) ของ Cation Exchanger (Hydrogen Ion) และ Anion Exchanger (Hydroxyl Ion) และที่จุดดังกล่าวบำบัดน้ำได้กี่ลิตร



<u>กำหนดให้</u>

(1) อัตราการไหลที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 50 L/hour

(2) Breakthrough points ของ Cation Exchanger เกิดขึ้นเมื่อ pH $\geq$ 5

(3) Breakthrough points ของ Anion Exchanger เกิดขึ้นเมื่อ Conductivity $\geq$ 0.01 mS/cm

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 2 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากผลการทดลองในห้องเรียนพบว่า ค่าซีโอดีของน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบตะกอนเร่งมีค่าต่ำกว่าค่า ซีโอดี ของน้ำเสียที่ออกจากระบบ จงอธิบายถึงสาเหตุ และวิธีการแก้ไขโดยละเอียด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเดินระบบตะกอนเร่งโดยสังเขป

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester 1 Academic Year: 2011

Date : Oct, 5, 2011 Time : 9h00-12h00

Subject : Environmental Engineering Laboratory (223-322) Room : R200

ชื่อ-นามสกุล ..... รหัสนักศึกษา ..... ตอนเรียนที่ .....

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ข้อ ในกระดาษคำถาม 4 หน้ามีกระดาษกราฟแนบมาด้วย 1 แผ่น คะแนนรวม 20 คะแนน (ชุดนี้เป็นข้อสอบส่วนที่ 3 จาก 4 ส่วน)
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ **แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที** ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ **มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**
7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

   ☐ ตำรา ☐ หนังสือ

   ☑ เครื่องคิดเลข ☐ กระดาษ A4 ..... แผ่น
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

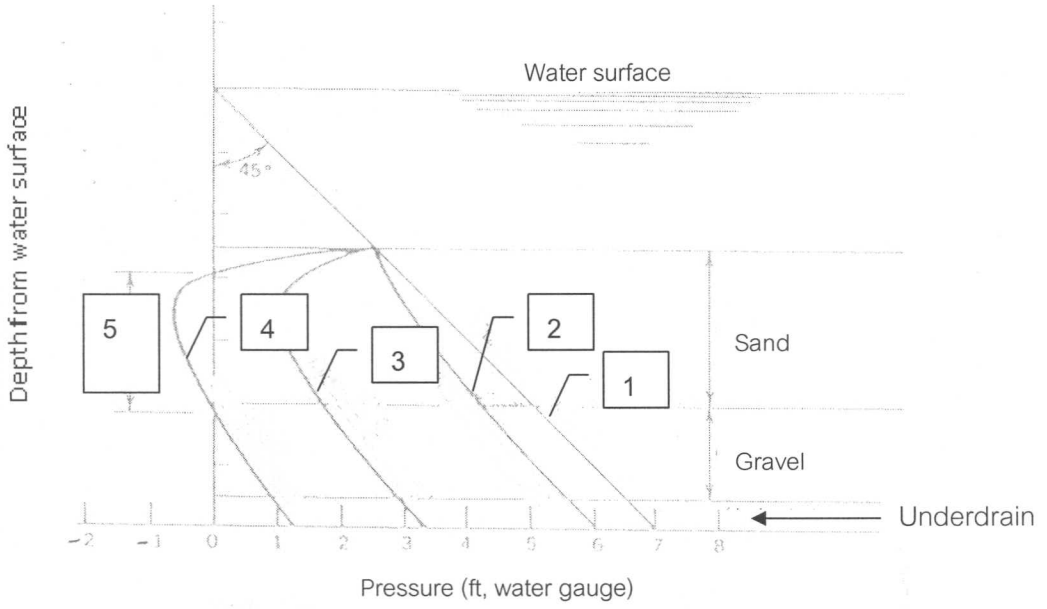
   ☑ ดินสอ ☑ ปากกา

ผู้ออกข้อสอบ ชัยศรี สุขสาโรจน์

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ.....

Deep Bed Filter Column

1. จากรูปด้านล่างเป็นความสัมพันธ์ระหว่างแรงดันในชั้นกรองเมื่องกรองน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆกัน จงอธิบายแต่ละขั้นตอนการกรองประกอบตัวเลขอ้างอิงที่อยู่ในภาพด้านล่างโดยสังเขป (10 คะแนน)



หมายเลข 1

.....

.....

หมายเลข 2

.....

.....

หมายเลข 3

.....

.....

หมายเลข 4

.....

.....

หมายเลข 5

.....

.....

2. กำหนดให้ผลการทดสอบแรงดันสูญเสียของชั้นกรองกับเวลาการกรองแสดงในตารางด้านล่างนี้ การทดสอบกรองน้ำด้วยอัตรา 10 m/h โดยที่น้ำมีสารแขวนลอยวัดได้ 2 mg/L

เวลา (ชั่วโมง)	แรงดันสูญเสีย (มิลลิเมตร)
0	350
0.5	500
1	630
1.5	750
2	860
2.5	970
3	1080
3.5	1200
4	1300

a. จงคำนวณค่า clogging loss coefficient (k) กำหนดให้

$H_t = H_0 + kv_aC_0t$ (7 คะแนน)

b. จะกรองน้ำได้นานเท่าใดถ้าไม่ต้องการให้แรงดันสูญเสียมากกว่า 1 เมตรจากเริ่มกรองเมื่อนำชุดกรองนี้มากรองน้ำที่มีสารแขวนลอยเริ่มต้น 0.5 mg/L ด้วยอัตรากรอง 8 m/h และค่า clogging loss coefficient ไม่เปลี่ยนแปลง (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester 1 Academic Year: 2011

Date : Oct, 5, 2011 Time : 9h00-12h00

Subject : Environmental Engineering Laboratory (223-322) Room : R200

ชื่อ-นามสกุล ..... รหัสนักศึกษา ..... ตอนเรียนที่ .....

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ ในกระดาษคำถาม 4 หน้า คะแนนรวม 20 คะแนน (ชุดนี้เป็นข้อสอบส่วนที่ 1 จาก 4 ส่วน)
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ **แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที** ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์ **มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**
7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

   ☐ ตำรา ☐ หนังสือ

   ☑ เครื่องคิดเลข ☐ กระดาษ A4 ..... แผ่น
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

   ☑ ดินสอ ☑ ปากกา

ผู้ออกข้อสอบ จรีรัตน์ สกุลรัตน์

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ.....

1. จงบอกหน้าที่ของถังตกตะกอน (Sedimentation tank) ในระบบผลิตน้ำประปาและระบบบำบัดน้ำเสีย (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงบอกเหตุผลที่ทำให้เวลากักเก็บของแบบจำลองการตกตะกอนไม่เป็นไปตามค่าที่ได้ออกแบบไว้ (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงบอกลักษณะของถังตกตะกอนที่ดี (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. เราสามารถวัดประสิทธิภาพของถังตกตะกอนได้อย่างไร (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. จงออกแบบขนาดแบบจำลองถังตกตะกอน เพื่อรองรับอัตราการไหลเข้า 0.0050 ลบ.ฟุต ต่อวินาที โดยมีความสูงของน้ำ 25 เซนติเมตร มีเวลากักพัก 15 นาที และมีอัตราส่วนความกว้างต่อความยาวของของถัง 1 ต่อ 2 (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. จงหาประสิทธิภาพของแบบจำลองถังตกตะกอนจากข้อ 5 หากปริมาณของแข็งแขวนลอยของน้ำเข้า และน้ำออก เป็น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 25 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และมีปริมาณตะกอนถูกกักอยู่ในถังตกตะกอนเป็นปริมาณเท่าใด หากเดินระบบ 1 ชั่วโมง (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester 1 Academic Year: 2011

Date : Oct, 5, 2011 Time : 9h00-12h00

Subject : Environmental Engineering Laboratory (223-322) Room : R200

ชื่อ-นามสกุล ..... รหัสนักศึกษา ..... ตอนเรียนที่ .....

<u>หมายเหตุ</u>

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ข้อ ในกระดาษคำถาม 3 หน้า คะแนนรวม 20 คะแนน
   (ชุดนี้เป็นข้อสอบส่วนที่ 4 จาก 4ส่วน)
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ **แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที**
   ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์
   มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

   ☐ ตำรา ☐ หนังสือ

   ☑ เครื่องคิดเลข ☐ กระดาษ A4 ..... แผ่น
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

   ☑ ดินสอ ☑ ปากกา

ผู้ออกข้อสอบ สุเมธ ไชยประพัทธ์

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ.....

Anaerobic Filter

1. ก๊าซชีวภาพประกอบไปด้วยก๊าซอะไรบ้าง และสัดส่วนโดยประมาณของแต่ละก๊าซเป็นเท่าไร (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงอธิบายการเดินระบบและองค์ประกอบของระบบ (วาดรูป) ที่ใช้ในการ lab นี้ (3 คะแนน) ใช้อะไรเป็น substrate หรือวัตถุดิบในการผลิตก๊าซ (2 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ระบบไร้อากาศอาจเกิดความล้มเหลวในการเดินระบบได้ จงบอกพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่เป็นตัวบ่งชี้และต้องตรวจวัดเป็นประจำ (2 คะแนน) และจงอธิบายอาการของการเกิดความล้มเหลวของการเดินระบบก๊าซชีวภาพด้วยพารามิเตอร์เหล่านั้น (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....