



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester 1

Academic Year: 2010

Date : Oct, 6, 2010

Time : 9h00-12h00

Subject : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

Room : A400

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา ตอนเรียนที่

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 1 ข้อ ในกระดาษคำถาม 3 หน้า คะแนนรวม 20 คะแนน
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

<input type="checkbox"/> ดัชนี	<input type="checkbox"/> หนังสือ
<input checked="" type="checkbox"/> เครื่องคิดเลข	<input type="checkbox"/> กระดาษ A4 แผ่น
<input type="checkbox"/> พจนานุกรม	
<input type="checkbox"/> อื่น ๆ	
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

<input checked="" type="checkbox"/> ดินสอ	<input checked="" type="checkbox"/> ปากกา
---	---

ผู้ออกข้อสอบ ชัยศรี สุขสาโรจน์
นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ.....

Deep Bed Filter Column

1. 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

$$H_t = H_0 + kv_a C_0 t \quad (13 \text{ คะแนน})$$

- b. จะกรองน้ำได้นานเท่าใดถ้าไม่ต้องการให้แรงดันสูญเสียมากกว่า 1 เมตรจากเริ่มกรองเมื่อนำชุดกรองนี้มากรองน้ำที่มีสารแขวนลอยเริ่มต้น 1 mg/L ด้วยอัตราการกรอง 10 m/h และค่า clogging loss coefficient ไม่เปลี่ยนแปลง (7 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester 1

Academic Year: 2010

Date : Oct, 6, 2010

Time : 9h00-12h00

Subject : Environmental Engineering Laboratory (22:3-322)

Room : A400

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา ตอนเรียนที่

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ข้อ รวม 4 หน้า คะแนนรวม 25 คะแนน สุทธิ 20 คะแนน
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

<input type="checkbox"/> คำรา	<input type="checkbox"/> หนังสือ
<input checked="" type="checkbox"/> เครื่องคิดเลข	<input type="checkbox"/> กระดาษ A4 แผ่น
<input type="checkbox"/> พจนานุกรม	
<input type="checkbox"/> อื่น ๆ	
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

<input checked="" type="checkbox"/> ดินสอ	<input checked="" type="checkbox"/> ปากกา
---	---

ผู้ออกข้อสอบ สุเมธ ไชยประพัทธ์

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	15	
รวม	25	

ข้อสอบ ปฏิบัติการ ถังกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)

- (10 คะแนน) ในการทดลองของชุดปฏิบัติการระบบบำบัดแบบไร้อากาศในห้องปฏิบัติการนั้น เราใช้ 2 ระบบในการบำบัด จงบอกข้อย่อกและข้อดีพร้อมทั้งวิธีการทำงานของระบบทั้งสองมา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester 1

Academic Year: 2010

Date : Oct, 6, 2010

Time : 9h00-12h00

Subject : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

Room : A400

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา ตอนเรียนที่

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ข้อ 5 หน้า คะแนนรวม 20 คะแนน
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

<input type="checkbox"/> ตำรา	<input type="checkbox"/> หนังสือ
<input checked="" type="checkbox"/> เครื่องคิดเลข	<input type="checkbox"/> กระดาษ A4 แผ่น
<input type="checkbox"/> พจนานุกรม	
<input type="checkbox"/> อื่น ๆ	
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

<input checked="" type="checkbox"/> ดินสอ	<input checked="" type="checkbox"/> ปากกา
---	---

ผู้ออกข้อสอบ จรงค์พันธ์ มุสิกวงค์

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	10	
รวม	20	

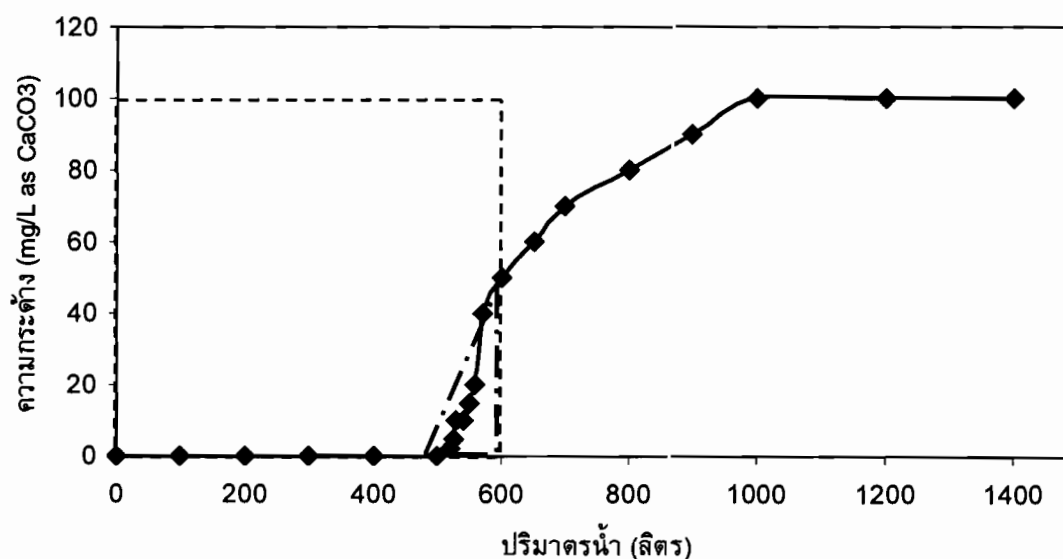
ส่วน Ion Exchange

1. (10 คะแนน) จากกราฟการแลกเปลี่ยนประจุของ Cationic Resin เพื่อลดความกระด้างจงตอบคำถามต่อไปนี้

- (1) ปริมาณน้ำที่ทำให้เกิด Breakthrough มีค่าเท่าไร (ลิตร)
(กำหนดให้ Breakthrough เกิดที่ “ความกระด้างน้ำออกจากระบบ/ความกระด้างน้ำเข้าระบบ” มีค่าเท่ากับ 0.5)
- (2) มวลของความกระด้างที่ถูก Resin กำจัด ณ จุด Breakthrough มีค่าเท่าใด (g/L as CaCO₃)
- (3) จงหาค่า Exchange Capacity ของ Resin (หน่วย g/L as CaCO₃ต่อ L Resin)

กำหนดให้

- (1) น้ำที่เข้าระบบมีความกระด้างเท่ากับ 100 mg/L as CaCO₃
- (2) Resin ที่ใช้ในการทดลองมีปริมาตร 3 ลิตร



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

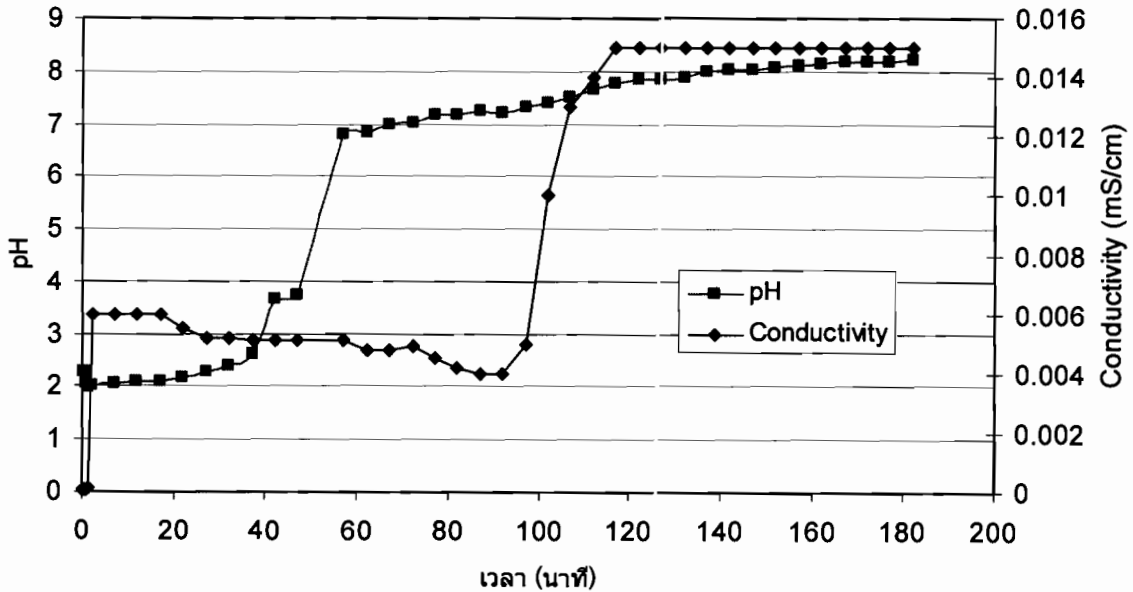
.....

.....

.....

.....

2. (10 คะแนน) จากกราฟหาค่า Breakthrough points (นาที) ของ Cation Exchanger (Hydrogen Ion) และ Anion Exchanger (Hydroxyl Ion) และที่จุดดังกล่าวบำบัดน้ำได้กี่ลิตร



กำหนดให้

- (1) อัตราการไหลที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 200 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



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester 1

Academic Year: 2010

Date : Oct, 6, 2010

Time : 9h00-12h00

Subject : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

Room : A400

ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา ตอนเรียนที่

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 6 ข้อ รวม 5 หน้า 40 คะแนน คะแนนสุทธิ 20 คะแนน
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที
ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะกรรมการศาสตราจารย์โทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้

<input type="checkbox"/> คำรา	<input type="checkbox"/> หนังสือ
<input checked="" type="checkbox"/> เครื่องคิดเลข	<input type="checkbox"/> กระดาษ A4 แผ่น
<input type="checkbox"/> พจนานุกรม	
<input type="checkbox"/> อื่น ๆ	
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้

<input checked="" type="checkbox"/> ดินสอ	<input checked="" type="checkbox"/> ปากกา
---	---

ผู้ออกข้อสอบ จีรัตน์ สกุรัตน์

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	5	
2	5	
3	5	
4	5	
5	10	
6	10	
รวม	40	

1. จงบอกความสำคัญของถังตกตะกอน (Sedimentation tank) ในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงบอกเหตุผลที่ทำให้ผลการทดลองที่ได้จากแบบจำลองการตกตะกอนไม่เป็นไปตามทฤษฎี (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. จงบอกวิธีการปรับปรุงบ่อตกตะกอนเพื่อยืดเวลากักพัก (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จงวาดภาพเปรียบเทียบการเคลื่อนที่ของตะกอนในถังตกตะกอนแบบมีและไม่มีแผ่นกั้นที่ได้จากการทดลอง (5 คะแนน)

5. จงหาอัตราการไหลเข้า (ลบ.ฟุต ต่อวินาที) แบบจำลองถังตกตะกอน ขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 150 เซนติเมตร และน้ำลึก 25 เซนติเมตร เมื่อมีเวลากักพัก 10 นาที (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. จงหาประสิทธิภาพของแบบจำลองถังตกตะกอนจากข้อ 5 หากปริมาณของแข็งแขวนลอยของน้ำ เข้า และน้ำออก เป็น 250 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 15 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และมีปริมาณตะกอน ถูกกักอยู่ในถังตกตะกอนต่อวันเป็นเท่าใด (กิโลกรัม) หากเดินระบบ 10 ชั่วโมงต่อวัน (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....