

# มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ : 1

ปีการศึกษา : 2552

สอบวันที่ : 30 กันยายน 2552

เวลา : 9.00–12.00น.

วิชา : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

ห้อง : A301

- คำชี้แจง
- ข้อสอบมี 4 parts part ละ 20 คะแนน รวม 80 คะแนน
  - ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
  - ห้าม หยิบยืมสิ่งของใดๆในห้องสอบ
  - อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
  - ไม่อนุญาตให้นำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบได้
  - ถ้าใช้ ดินสอ ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน
  - ทูจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุลนักศึกษา \_\_\_\_\_

รหัส \_\_\_\_\_

Part	เรื่อง	คะแนนที่ได้	ผู้ออกข้อสอบ
1	Model Sedimentation tank		อ.จรีรัตน์ สกุลรัตน์
2	Anaerobic Filter		ผศ.ดร.สุเมธ ไชยประพัทธ์
3	Ion Exchange		ดร.จรงค์พันธ์ มุสิกวงค์
4	Deep Bed Filter Column		ดร.ชัยศรี สุขสาโรจน์
คะแนนรวม			

ข้อสอบชุดนี้เป็น Part 1 มี 5 ข้อ

1. จงบอกหน้าที่ของถังตกตะกอน (Sedimentation tank) ในระบบผลิตน้ำประปาและระบบบำบัดน้ำเสีย (3 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

2. จงบอกเหตุผลที่ทำให้เวลากักพักจริงของน้ำเสียบริเวณผิวบนน้อยกว่าเวลากักพักที่ได้จากการออกแบบ (3 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

3. จงบอกความสำคัญของแผ่นกั้น และควรวางไว้ที่ตำแหน่งใดเมื่อถังตกตะกอนมีความยาว 20 เมตร (3 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

4. จงหาเวลากักพัก (นาที) ของน้ำในแบบจำลองถังตกตะกอนขนาดกว้าง 45 เซนติเมตร ยาว 150 เซนติเมตร และน้ำลึก 30 เซนติเมตร เมื่อมีอัตราการไหลเข้า 0.0025 ลบ.ฟุต ต่อ วินาที (5 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. จงหาประสิทธิภาพของแบบจำลองถังตกตะกอนจากข้อ 4 หากปริมาณของแข็งแขวนลอยของน้ำเข้า และน้ำออก เป็น 300 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 15 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และมีปริมาณตะกอนถูกกักอยู่ในถังตกตะกอนต่อวันเป็นเท่าใด (กิโลกรัม) หากเดินระบบ 10 ชั่วโมงต่อวัน (6 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ : 1

ปีการศึกษา : 2552

สอบวันที่ : 30 กันยายน 2552

เวลา : 9.00-12.00น.

วิชา : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

ห้อง : A301

คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 4 parts part ละ 20 คะแนน รวม 80 คะแนน
- ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
- ห้าม หยิบยืมสิ่งของใดๆในห้องสอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
- ไม่อนุญาตให้นำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบได้
- ถ้าใช้ ดินสอ ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน
- ทูจิดในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุลนักศึกษา \_\_\_\_\_

รหัส \_\_\_\_\_

Part	เรื่อง	คะแนนที่ได้	ผู้ออกข้อสอบ
1	Model Sedimentation tank		อ.จรีรัตน์ สกุธรัตน์
2	Anaerobic Filter		ผศ.ดร.สุเมธ ไชยประพัทธ์
3	Ion Exchange		ดร.จรงค์พันธ์ มุสิกวงษ์
4	Deep Bed Filter Column		ดร.ชัยศรี สุขสาโรจน์
คะแนนรวม			

ข้อสอบชุดนี้เป็น Part 2 มี 2 ข้อ

1. ในการทดลองของชุดปฏิบัติการระบบบำบัดแบบไร้อากาศในห้องปฏิบัติการนั้น เราสามารถที่จะวางแผนการทดลองเพื่อดูผลของปัจจัยต่างๆ ที่มีต่อการทำงานของระบบบำบัด จงอธิบายว่าหากต้องการดูผลของปัจจัยดัง List ข้างล่างนี้ ท่านจะวางแผนการทดลองอย่างไร ให้ระบุให้ชัดเจนที่แสดงให้เห็นถึงแนวทางที่นำไปปฏิบัติได้จริง

1. การเดินระบบเพื่อทดสอบผลของอุณหภูมิ (5 คะแนน)
2. การเดินระบบเพื่อทดสอบผลของพีเอช (5 คะแนน)
3. การเดินระบบเพื่อทดสอบผลของภาระบรรทุกอินทรีย์ (5 คะแนน)

2. ในการทดลองที่ท่านได้ทำนั้น ชุดปฏิบัติการได้ถูกใช้ในการทดลองเพื่อทดสอบในวัตถุประสงค์ใด (3 คะแนน) และมีอุปสรรคใดที่ทำให้ทำตามวัตถุประสงค์ไม่ได้ (2 คะแนน)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**  
**คณะวิศวกรรมศาสตร์**

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ : 1

ปีการศึกษา : 2552

สอบวันที่ : 30 กันยายน 2552

เวลา : 9.00–12.00น.

วิชา : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

ห้อง : A301

- คำชี้แจง**
- ข้อสอบมี 4 parts part ละ 20 คะแนน รวม 80 คะแนน
  - ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
  - ห้าม หยิบยื่นสิ่งของใดๆในห้องสอบ
  - อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
  - **ไม่อนุญาต**ให้นำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบได้
  - ถ้าใช้ **ดินสอ** ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน
  - **ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

ชื่อ-สกุลนักศึกษา \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

Part	เรื่อง	คะแนนที่ได้	ผู้ออกข้อสอบ
1	Model Sedimentation tank		อ.จรีรัตน์ สกฤษรัตน์
2	Anaerobic Filter		ผศ.ดร.สุเมธ ไชยประพัทธ์
3	Ion Exchange		ดร.จรงค์พันธ์ มุสิกะวงศ์
4	Deep Bed Filter Column		ดร.ชัยศรี สุขสาโรจน์
คะแนนรวม			

ข้อสอบชุดนี้เป็น Part 3 มี 3 ข้อ



1. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ (5 คะแนน)

- Backwash

---

---

---

-Regeneration

---

---

---

-Demineralization

---

---

---

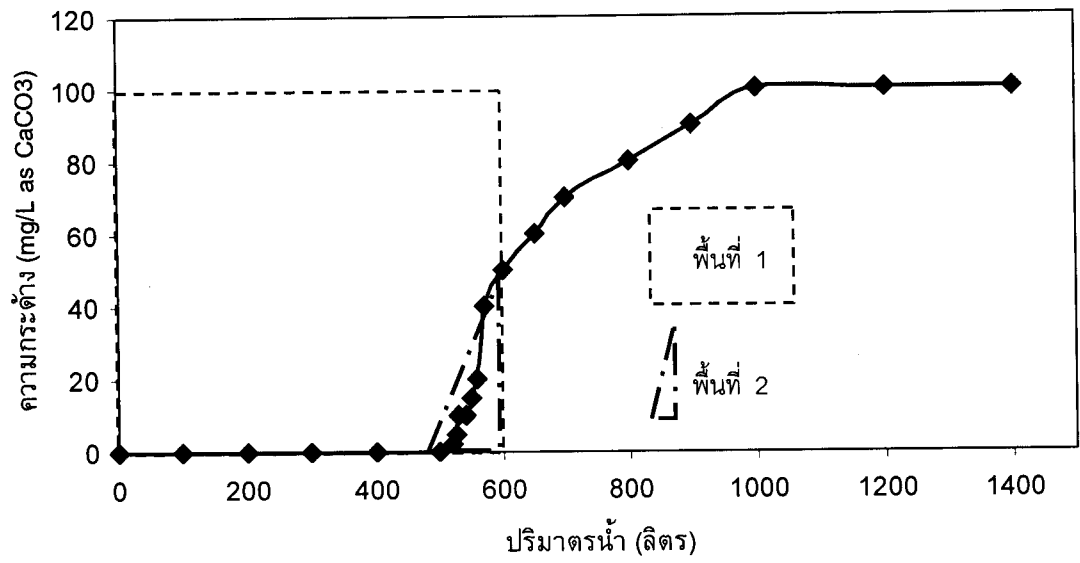
2. จากกราฟการแลกเปลี่ยนประจุของ Cationic Resin เพื่อลดความกระด้างจงตอบคำถามต่อไปนี้ (8 คะแนน)

- (1) ปริมาณน้ำที่ทำให้เกิด Breakthrough มีค่าเท่าไร
- (2) มวลของความกระด้างที่ถูก Resin กำจัด ณ จุด Breakthrough มีค่าเท่าใด  
(หาได้จาก พื้นที่ 1 - พื้นที่ 2)
- (3) จงหาค่า Exchange Capacity ของ Resin

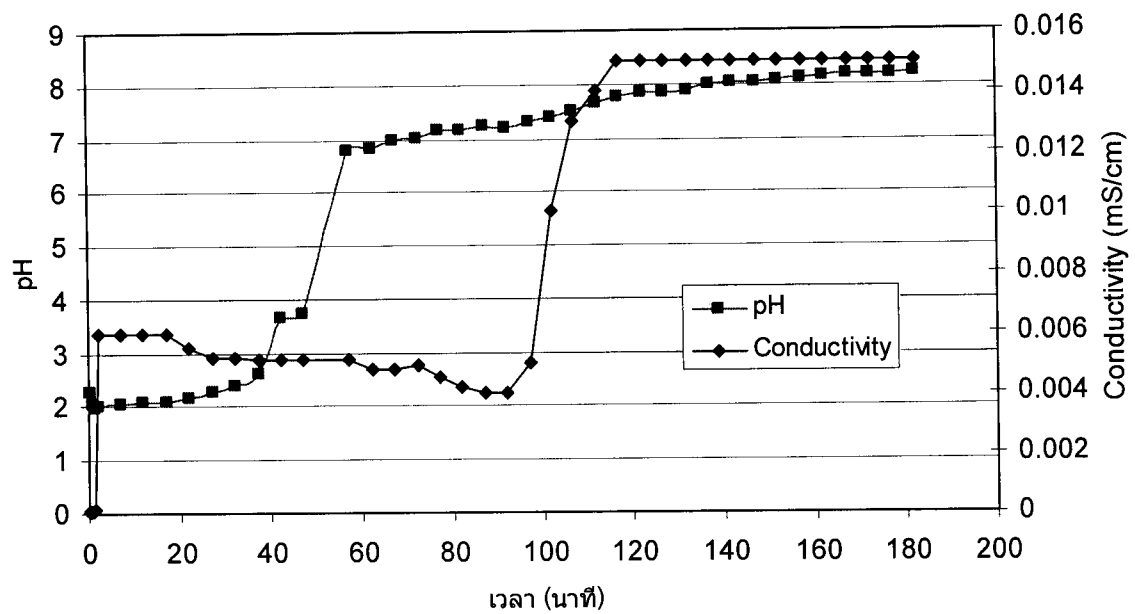
$$\text{เมื่อ Exchange capacity เท่ากับ } \frac{\text{mass of CaCO}_3}{\text{Volume of wet bed}}$$

กำหนดให้

- (1) น้ำที่เข้าระบบมีความกระด้างเท่ากับ 100 mg/L as CaCO<sub>3</sub>
- (2) Resin ที่ใช้ในการทดลองมีปริมาตร 3 ลิตร
- (3) Breakthrough เกิดขึ้นเมื่อน้ำที่ผ่านจากคอลัมน์มีค่าความกระด้างเท่ากับ 50 mg/L as CaCO<sub>3</sub>
- (4) มวลของความกระด้างที่ถูก Resin กำจัดได้หาได้จาก พื้นที่ 1 - พื้นที่ 2



3. จากกราฟจงหาค่า Breakthrough points (นาที) ของ Cation Exchanger (Hydrogen Ion) และ Anion Exchanger (Hydroxyl Ion) และที่จุดดังกล่าวบำบัดน้ำได้กี่ลิตร (7 คะแนน)



**กำหนดให้**

- (1) อัตราการไหลที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 100 L/hour
- (2) Breakthrough points ของ Cation Exchanger เกิดขึ้นเมื่อ  $\text{pH} \geq 5$
- (3) Breakthrough points ของ Anion Exchanger เกิดขึ้นเมื่อ  $\text{Conductivity} \geq 0.01 \text{ mS/cm}$

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

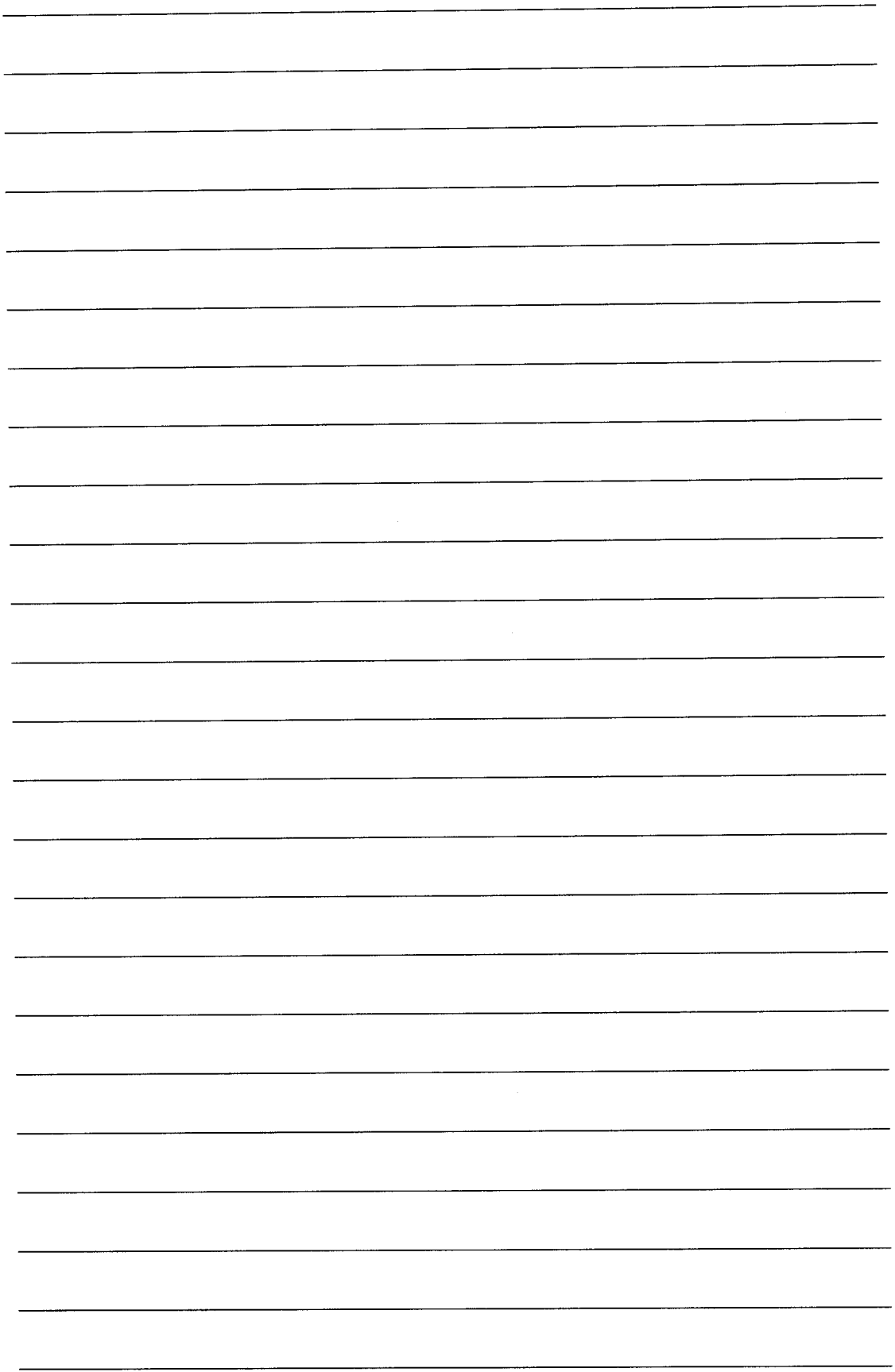
---

---

---

---

---



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ : 1

ปีการศึกษา : 2552

สอบวันที่ : 30 กันยายน 2552

เวลา : 9.00–12.00น.

วิชา : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

ห้อง : A301

- คำชี้แจง
- ข้อสอบมี 4 parts part ละ 20 คะแนน รวม 80 คะแนน
  - ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
  - ห้าม หยิบยื่นสิ่งของใดๆในห้องสอบ
  - อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
  - ไม่อนุญาตให้นำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบได้
  - ถ้าใช้ ดินสอ ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน
  - ทูริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุลนักศึกษา \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

Part	เรื่อง	คะแนนที่ได้	ผู้ออกข้อสอบ
1	Model Sedimentation tank		อ.จรีรัตน์ สกุธรัตน์
2	Anaerobic Filter		ผศ.ดร.สุเมธ ไชยประพัทธ์
3	Ion Exchange		ดร.จรงค์พันธ์ มุสิกะวงศ์
4	Deep Bed Filter Column		ดร.ชัยศรี สุขสาโรจน์
คะแนนรวม			

ข้อสอบชุดนี้เป็น Part 4 มี 1 ข้อ

1. กำหนดให้ผลการทดสอบแรงดันสูญเสีของชั้นกรองกับเวลาการกรองแสดงในตารางด้านล่างนี้ การทดสอบกรองน้ำด้วยอัตรา 10 m/h โดยที่น้ำมีสารแขวนลอยวัดได้ 2 mg/L

เวลา (ชั่วโมง)	แรงดันสูญเสี (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. จะกรองน้ำได้นานเท่าใดถ้าไม่ต้องการให้แรงดันสูญเสีมากกว่า 1 เมตรจากเริ่มกรองเมื่อนำชุดกรองนี้มากรองน้ำที่มีสารแขวนลอยเริ่มต้น 0.5 mg/L ด้วยอัตรากรอง 15 m/h และค่า clogging loss coefficient ไม่เปลี่ยนแปลง (7 คะแนน)

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

Lined writing area consisting of multiple horizontal lines for text entry.