

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ : 1

ปีการศึกษา : 2552

สอบวันที่ : 2 สิงหาคม 2552

เวลา : 9.00–12.00น.

วิชา : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

ห้อง : R300

- คำชี้แจง**
- ข้อสอบมี 4 ชุดๆ ละ 25 คะแนน รวม 100 คะแนน
 - ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
 - ห้าม หยิบยื่นสิ่งของใดๆ ในห้องสอบ
 - อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
 - ห้าม นำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
 - ถ้าใช้ ดินสอ ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน
 - ทูจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุลนักศึกษา _____ รหัส _____

Part	เรื่อง	คะแนนที่ได้	ผู้ออกข้อสอบ
1	Aeration		รศ.ดร.อุดมผล พิชนิไพบูลย์
2	Filterability Index Apparatus		ดร.ธนียา เกาศล
3	Permeability Test		ผศ.ดร.สุเมธ ไชยประพัทธ์
4	Sedimentation studies apparatus		ดร.ชัยศรี สุขสาโรจน์
คะแนนรวม			

ข้อสอบชุดนี้เป็นชุดที่ 1 มี 1 ข้อ

Part 1 เรื่อง Aeration

รศ.ดร.อุดมพล พิชน์พินทุ์ เป็นผู้ออกข้อสอบ คะแนนรวม 25 คะแนน

1. จากข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพในการเติมอากาศโดยใช้น้ำประปาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ดังตารางที่ 1 จงหาค่า สปส. การถ่ายเทออกซิเจน (K) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 1 ผลการทดลองเติมอากาศ (Aeration Test)

เวลา (min)	0	2	4	6	8	10	12	14
C_t (mg/L)	0	0.9	1.7	3.2	4.3	5.5	6.1	7.1

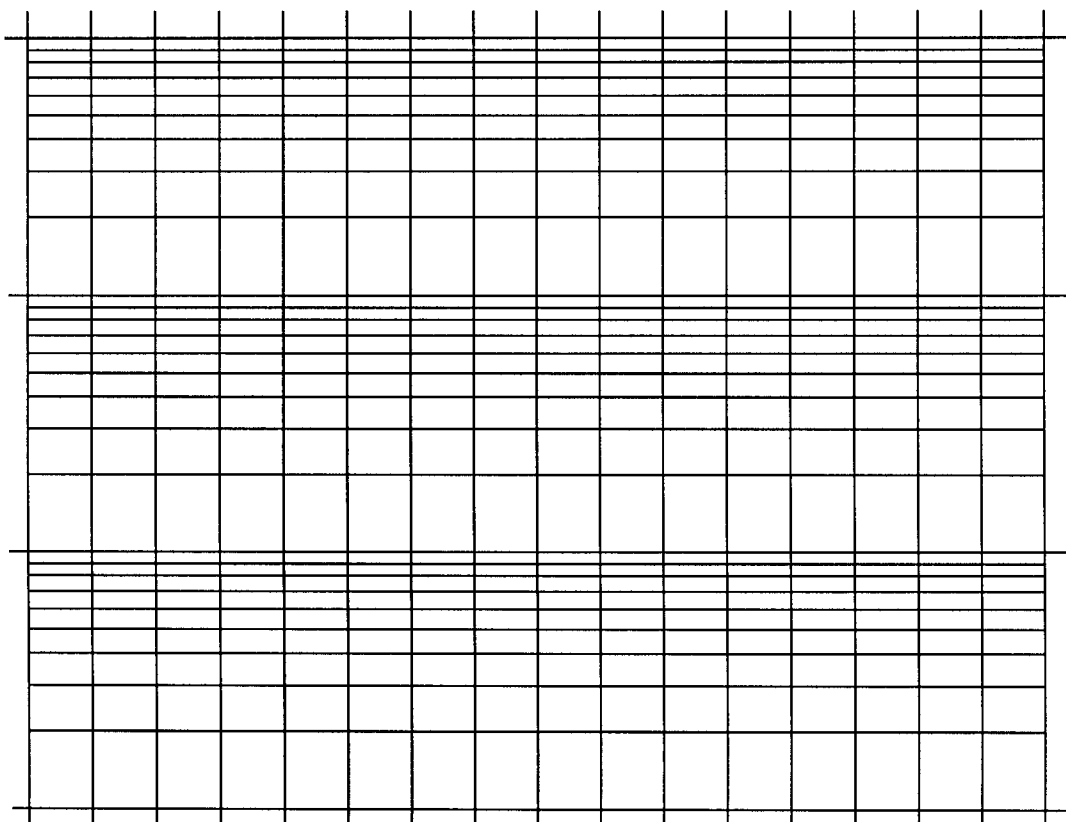
หมายเหตุ $C_s = 8.24$ mg/L ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

จงคำนวณหาค่า K จากการทดลองในหน่วย วินาที⁻¹ ที่อุณหภูมิ 20 และ 25 องศาเซลเซียส (25 คะแนน)

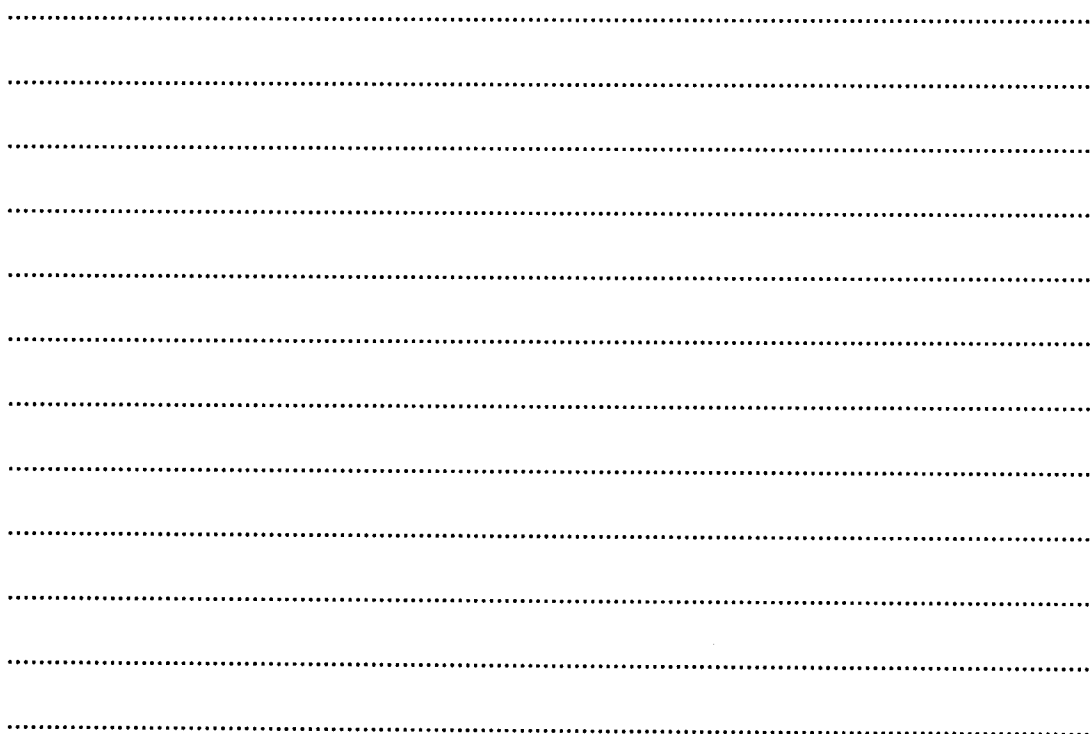
โดยที่การถ่ายเทออกซิเจนจากอากาศสู่น้ำมีความสัมพันธ์ดังสมการ

$$\text{Log}(C_s - C_t) = \text{Log}(C_s - C_0) - \frac{Kt}{2.303}$$

- โดยที่ C_0 = ออกซิเจนละลายน้ำเริ่มต้น (mg/L)
 C_t = ออกซิเจนละลายน้ำที่เวลา t (mg/L)
 C_s = ออกซิเจนละลายน้ำอิ่มตัว (Saturation DO) (mg/L)
t = เวลา (นาที)
K = สปส. การถ่ายเทออกซิเจน (O_2 Mass Transfer Coefficient) (นาที⁻¹)



MCi. © '01 www.mathnstuff.com semi-log paper



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ : 1

ปีการศึกษา : 2552

สอบวันที่ : 2 สิงหาคม 2552

เวลา : 9.00–12.00น.

วิชา : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

ห้อง : R300

คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 4 ชุดๆ ละ 25 คะแนน รวม 100 คะแนน
- ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
- ห้าม หยิบยืมสิ่งของใดๆ ในห้องสอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
- ห้าม นำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
- ถ้าใช้ ดินสอ ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้น ไปเพื่อให้ชัดเจน
- ทูริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุลนักศึกษา _____ รหัส _____

Part	เรื่อง	คะแนนที่ได้	ผู้ออกข้อสอบ
1	Aeration		รศ.ดร.อุดมผล พิชนาไพบูลย์
2	Filterability Index Apparatus		ดร.ชนิยา เกาศล
3	Permeability Test		ผศ.ดร.สุเมธ ไชยประพัทธ์
4	Sedimentation studies apparatus		ดร.ชัยศรี สุขสาโรจน์
คะแนนรวม			

ข้อสอบชุดนี้เป็น Part 2 มี 4 ข้อ

Part2 เรื่อง Filterability Index Apparatus

ดร.รณิยา เกาศล เป็นผู้ออกข้อสอบ คะแนนรวม 25 คะแนน

1. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ (4 คะแนน)

1.1 Filterability

.....

.....

.....

.....

1.2 Head loss

.....

.....

.....

.....

2. จงคำนวณหาค่า Filterability Number (F) เมื่อทำการทดลองโดยใช้ทรายกรองขนาด 0.4 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Perspex column เท่ากับ 38 มิลลิเมตร และเมื่อทำการทดลองได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้

(8 คะแนน)

พารามิเตอร์	ค่าที่ทำการวัดได้
1. ความขุ่นของน้ำดิบ	30 NTU
2. ความขุ่นของน้ำหลังการทดลอง	2 NTU
3. ปริมาณน้ำที่ใช้ในการทดลอง	1 ลิตร
4. เวลาที่ใช้ในการทดลอง	10 นาที
5. ค่า Head loss	25 มิลลิเมตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ในการทดลองหาค่า Filterability Number (F) ขนาดของทรายกรองที่นำมาใช้ในการทดลองมีผลอย่างไรต่อค่าของ Filterability Number จงอธิบายพอสังเขป (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ทำการทดลอง โดยใช้ น้ำดิบที่มีค่าของแข็งแขวนลอย 75 มิลลิกรัม/ลิตร ต้องการให้น้ำที่ได้จากการทดลองมีค่าของแข็งแขวนลอย 15 มิลลิกรัม/ลิตร หากสมมุติว่าเวลาที่ใช้ในการทดลอง 9.5 นาที ใช้ น้ำตัวอย่าง 1 ลิตร ในการทดลอง และชุดการทดลองใช้ทรายกรองขนาด 0.5 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Perspex column เท่ากับ 40 มิลลิเมตร จงคำนวณหา ค่า Head loss ที่เกิดขึ้นในการทดลองนี้ เมื่อค่าของ Filterability number เท่ากับ 9×10^{-3} (8 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ : 1

ปีการศึกษา : 2552

สอบวันที่ : 2 สิงหาคม 2552

เวลา : 9.00–12.00น.

วิชา : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

ห้อง : R300

คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 4 ชุดๆ ละ 25 คะแนน รวม 100 คะแนน
- ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
- ห้าม หยิบยืมสิ่งของใดๆ ในห้องสอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
- ห้าม นำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
- ถ้าใช้ ดินสอ ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน
- ทูริติในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุลนักศึกษา _____

รหัส _____

Part	เรื่อง	คะแนนที่ได้	ผู้ออกข้อสอบ
1	Aeration		รศ.ดร.อุดมผล พิชนันท์ไพบูลย์
2	Filterability Index Apparatus		ดร.ธนียา เกาศล
3	Permeability Test		ผศ.ดร.สุเมธ ไชยประพัทธ์
4	Sedimentation studies apparatus		ดร.ชัยศรี สุขสาโรจน์
คะแนนรวม			

ข้อสอบชุดนี้เป็น Part 3 มี 1 ข้อ

Part 3 Permeability Test

ผศ.ดร.สุเมธ ไชยประพัทธ์ เป็นผู้ออกข้อสอบ คะแนนรวม 25 คะแนน

1. จากการทดลองการไหลผ่านตัวกลางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.655 มิลลิเมตร เป็นการไหลแบบไหลผ่านท่อพลาสติกที่บรรจุตัวกลางจนได้ปริมาตร 600 ลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งชั้นตัวกลางนี้มีความสูง 500 มิลลิเมตร โดยน้ำหนักของตัวกลางที่บรรจุไปเท่ากับ 0.60 กิโลกรัม โดยเนื้อเมื่อดตัวกลางนี้มีความหนาแน่นเท่ากับ 2,600 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จากนั้นจะเปิดน้ำให้ไหลผ่านชั้นตัวกลางที่ระดับความเร็วต่างๆ ดังผลการทดลองแสดงในตารางข้างล่าง

ก) จงแสดงวิธีการคำนวณและหาค่าการซึมผ่าน (permeability) ตอนเพิ่มอัตราการไหลและตอนลดอัตราการไหลในหน่วยเมตรต่อวินาที แสดงการคำนวณ ทำตาราง และ plot graph เพื่อหาคำตอบ (15 คะแนน)

ข) จงหาความพรุน (porosity) ของชั้นตัวกลางนี้ (10 คะแนน)

Flow rate (ml/min)	Water (mm)
0	180-180
50	204-189
100	230-196
150	266-217
200	284-222
250	318-235
300	354-247
250	305-240
200	273-225
150	254-218
100	234-207
50	208-194
0	180-180

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ : 1

ปีการศึกษา : 2552

สอบวันที่ : 2 สิงหาคม 2552

เวลา : 9.00–12.00น.

วิชา : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

ห้อง : R300

คำชี้แจง

- ข้อสอบมี 4 ชุดๆ ละ 25 คะแนน รวม 100 คะแนน
- ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
- ห้าม หยิบยืมสิ่งของใดๆ ในห้องสอบ
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
- ห้าม นำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
- ถ้าใช้ *ดินสอ* ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน
- *ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา*

ชื่อ-สกุลนักศึกษา _____

รหัส _____

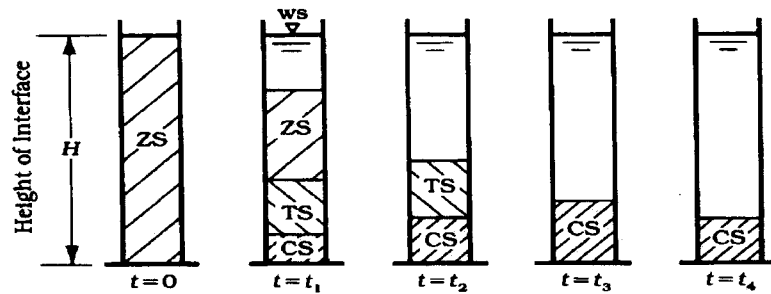
Part	เรื่อง	คะแนนที่ได้	ผู้ออกข้อสอบ
1	Aeration		รศ.ดร.อุดมผล พิชนันไพบูลย์
2	Filterability Index Apparatus		ดร.ชนิยา เกาศล
3	Permeability Test		ผศ.ดร.สุเมธ ไชยประพัทธ์
4	Sedimentation studies apparatus		ดร.ชัยศรี สุขสาโรจน์
คะแนนรวม			

ข้อสอบชุดนี้เป็น Part 4 มี 3 ข้อ

Part 4 Sedimentation studies apparatus

ดร.ชัยตรี สุขสาโรจน์ เป็นผู้ออกข้อสอบ คะแนนรวม 25 คะแนน

1. การตกตะกอนของน้ำตะกอนที่มีความเข้มข้นตะกอนสูงใน cylinder settling แสดงดังรูปด้านล่าง ให้นักศึกษา 1) อธิบายความหมายของอักษรย่อ ZS, TS และ CS ที่ปรากฏในรูป และ 2) เขียนกราฟ settling curve พร้อมอธิบายรายละเอียดในกราฟให้สอดคล้องกับการทดลองดังรูปด้านล่าง (5 คะแนน)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ผลการทดลองการตกตะกอนแบบ Batch settling test ได้ผลแสดงการทดลองในตารางข้างล่างนี้ ถ้ากำหนดให้ความเข้มข้นเริ่มต้น C_0 2,000 mg/L และความสูงเริ่มต้นชั้นตะกอน H_0 80 เซนติเมตร ความเข้มข้นตะกอนด้านล่างที่ต้องการระบายออก C_u 10,000 mg/L ปริมาณน้ำเข้าระบบ 150 ลบ.ม.ต่อวัน สำหรับการนำไปออกแบบถังตกตะกอน จงคำนวณ 1) พื้นที่ถังตกตะกอนที่ต้องการจากข้อมูลความเร็วในการตกตะกอนและจากการทำตะกอนให้เข้มข้น (thickening) ที่ด้านล่างของถังและ 2) ให้ข้อสังเกตว่าพื้นที่ที่ต้องการในการตกตะกอนจากข้อมูลใดมากกว่าและเป็นอย่างไรเสมอหรือไม่เพราะอะไร (15 คะแนน) (กำหนดให้ $C_0H_0=C_uH_u$)

เวลา (min)	ระดับความสูงของชั้น ตะกอน (เซนติเมตร)
0	80
10	63
20	48.5
30	37.5
40	28
50	22.3
60	18.3
70	14.9
80	12.3
90	11.5
100	11.1
110	10.8
120	10.5
130	10.3
140	10
150	9.8
160	9.5
170	9.4
180	9.1

