

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ : 1

ปีการศึกษา : 2551

สอบวันที่ : 26 กรกฎาคม 2551

เวลา : 13.30–16.30น.

วิชา : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

ห้อง : R300

- คำชี้แจง**
- ข้อสอบมี 4 parts part ละ 25 คะแนน รวม 100 คะแนน
 - ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
 - ห้าม หยิบยืมสิ่งของใดๆในห้องสอบ
 - อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
 - อนุญาตให้นำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบได้
 - ถ้าใช้ **ดินสอ** ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน
 - ทูริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ **ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา**

ชื่อ-สกุลนักศึกษา _____

รหัส _____

| Part | เรื่อง | คะแนนที่ได้ | ผู้ออกข้อสอบ |
|----------|------------------------------------|-------------|---------------------------|
| 1 | Aeration | | รศ.ดร.อุดมพล พิชน์ไพบูลย์ |
| 2 | Filterability Index Apparatus | | ดร.ธนิยา 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.ธนิยา เกาศล เป็นผู้ออกข้อสอบ คะแนนรวม 25 คะแนน

1. จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ (5 คะแนน)

1.1 Filterability

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 Head loss

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงคำนวณหาค่า Filterability Number (F) เมื่อทำการทดลองโดยใช้ทรายกรองขนาด 0.5 มิลลิเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ Perspex column เท่ากับ 38 มิลลิเมตร และเมื่อทำการทดลองได้ผลการทดลองดังต่อไปนี้ (5 คะแนน)

| พารามิเตอร์ | ค่าที่ทำการวัดได้ |
|-------------------------------|-------------------|
| 1. ความขุ่นของน้ำดิบ | 15 NTU |
| 2. ความขุ่นของน้ำหลังการทดลอง | 4.0 NTU |
| 3. ปริมาณน้ำที่ใช้ในการทดลอง | 1 ลิตร |
| 4. เวลาที่ใช้ในการทดลอง | 8.0 นาที |
| 5. ค่า Head loss | 25 มิลลิเมตร |

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ : 1

ปีการศึกษา : 2551

สอบวันที่ : 26 กรกฎาคม 2551

เวลา : 13.30-16.30น.

วิชา : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

ห้อง : R300

- คำชี้แจง
- ข้อสอบมี 4 parts part ละ 25 คะแนน รวม 100 คะแนน
 - ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
 - ห้าม หยิบยืมสิ่งของใดๆในห้องสอบ
 - อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
 - อนุญาตให้นำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบได้
 - ถ้าใช้ ดินสอ ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน
 - ทูจริคในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุลนักศึกษา _____

รหัส _____

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

ข้อสอบชุดนี้เป็น Part 1 มี 2 ข้อ

Part 1 เรื่อง Aeration

รศ.ดร.อุดมผล พิชนไพบูรณ์ เป็นผู้ออกข้อสอบ คะแนนรวม 25 คะแนน

1. จากข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพในการเติมอากาศโดยใช้น้ำประปาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ดังตารางที่ 1 จงหาค่าสปส. การถ่ายเทออกซิเจน (K) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 1 ผลการทดลองเติมอากาศ

| เวลา (min) | 0 | 4 | 7 | 10 | 13 | 16 | 19 | 22 |
|--------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| C_t (mg/L) | 0 | 0.8 | 1.8 | 3.3 | 4.5 | 5.5 | 6.1 | 7.1 |

หมายเหตุ C_s = 8.24 mg/L

จงคำนวณหาค่า K จากการทดลอง โดยที่การถ่ายเทออกซิเจนจากอากาศสู่น้ำมีความสัมพันธ์ดังสมการ (15 คะแนน)

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

- 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})

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาคประจำภาคการศึกษาที่ : 1

ปีการศึกษา : 2551

สอบวันที่ : 26 กรกฎาคม 2551

เวลา : 13.30-16.30น.

วิชา : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

ห้อง : R300

- คำชี้แจง
- ข้อสอบมี 4 parts part ละ 25 คะแนน รวม 100 คะแนน
 - ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
 - ห้าม หยิบยืมสิ่งของใดๆในห้องสอบ
 - อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
 - อนุญาตให้นำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบได้
 - ถ้าใช้ คินสอ ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน
 - ทูริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุลนักศึกษา _____ รหัส _____

| Part | เรื่อง | คะแนนที่ได้ | ผู้ออกข้อสอบ |
|----------|------------------------------------|-------------|--------------------------|
| 1 | Aeration | | รศ.ดร.อุดมผล พิชนไพบุลย์ |
| 2 | Filterability Index Apparatus | | ดร.ธนียา เกาสด |
| 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 ซึ่งชั้นตัวกลางที่มีความสูง 500 มิลลิเมตร โดยน้ำหนักของตัวกลางที่บรรจุเท่ากับ 0.60 กิโลกรัม โดยเนื้อเม็ดตัวกลางมีความหนาแน่นเท่ากับ 2,600 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จากนั้นจะเปิดน้ำให้ไหลผ่านชั้นตัวกลางที่ระดับความเร็วต่างๆ ดังผลการทดลองแสดงในตารางข้างล่าง

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

ข) จงหาความพรุน (porosity) ของชั้นตัวกลาง (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 : 2551

สอบวันที่ : 26 กรกฎาคม 2551

เวลา : 13.30–16.30น.

วิชา : Environmental Engineering Laboratory (223-322)

ห้อง : R300

- คำชี้แจง
- ข้อสอบมี 4 parts part ละ 25 คะแนน รวม 100 คะแนน
 - ให้ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้และเขียนชื่อลงในข้อสอบทุกหน้า
 - ห้าม หยิบยื่นสิ่งของใดๆในห้องสอบ
 - อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
 - อนุญาตให้นำตำราหรือ เอกสารใดๆ เข้าห้องสอบได้
 - ถ้าใช้ ดินสอ ในการเขียนคำตอบต้องใช้ B ขึ้นไปเพื่อให้ชัดเจน
 - ทูจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ-สกุลนักศึกษา _____ รหัส _____

| Part | เรื่อง | คะแนนที่ได้ | ผู้ออกข้อสอบ |
|----------|------------------------------------|-------------|--------------------------|
| 1 | Aeration | | รศ.ดร.อุดมผล พิชนไพบุลย์ |
| 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.ชัยศรี สุขสาโรจน์ เป็นผู้ออกข้อสอบ คะแนนรวม 25 คะแนน

1. การจำแนกประเภทของการตกตะกอนแบ่งตามความเข้มข้นของปริมาณอนุภาคที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ ได้กี่ประเภทและการทดลองที่ท่านทำไปนั้นเป็นการทดลองของการตกตะกอนประเภทใด (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ในการทดลองของท่านมีโอกาสเกิดปรากฏการณ์ตกตะกอนทั้งหมดทุกประเภทจากข้อ 1 หรือไม่จงอธิบาย (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ผลการทดลองการตกตะกอนแบบ Batch settling test ได้ผลแสดงการทดลองในตารางข้างล่างนี้ ถ้ากำหนดให้ความเข้มข้นเริ่มต้น C_0 2,500 mg/L และความสูงเริ่มต้นชั้นตะกอน H_0 80 เซนติเมตร ความเข้มข้นตะกอนด้านล่างที่ต้องการระบายออก C_u 12,000 mg/L ปริมาณน้ำเข้าระบบ 200 ลบ.ม.ต่อวัน สำหรับการนำไปออกแบบถังตกตะกอน ๑) ๑) ๑) ต้องการจากข้อมูลความเร็วในการตกตะกอนและการทำตะกอนให้เข้มข้น (thickening) ที่ด้านล่างของถัง ๒) และให้ข้อสังเกตว่าพื้นที่ที่ต้องการในการตกตะกอนจากข้อมูลใดมากกว่า และเป็นอย่างไรเสมอหรือไม่เพราะอะไร (15 คะแนน)

| 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 |