



มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำปีภาคการศึกษาที่ 1

วันที่ 5 ตุลาคม 2556

วิชา 223-421 Water Pollution and Water Quality Management

ปีการศึกษา 2556

เวลา 13.30 -16.30 น

ห้องสอบ A201

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมี 12 ข้อ 12 หน้า คะแนนรวม 130 คะแนน
2. ให้เขียนคำตอบทั้งหมดลงในตัวข้อสอบนี้
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ทุกรุ่น
4. ไม่อนุญาตให้นำเอกสาร หนังสือ หรือตำราใดๆ เข้าห้องสอบ
5. ให้เขียนชื่อ และ รหัสนักศึกษา ทุกหน้า

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต้น คือ ปรับตกและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ.....สกุล.....รหัส.....

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
ส่วนที่ 1 อาจารย์จรงค์พันธ์ มุสิกวงค์		
1	15	
ส่วนที่ 2 อาจารย์ธนิต เถลิษยานนท์		
ข้อที่ 1 ถึง 7	35	
ส่วนที่ 3 อาจารย์พยอม รัตนมณี		
ข้อที่ 1 ถึง 4	80	
รวม	130	

ตุลาคม 2556

ข้อที่ 1 จงตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)

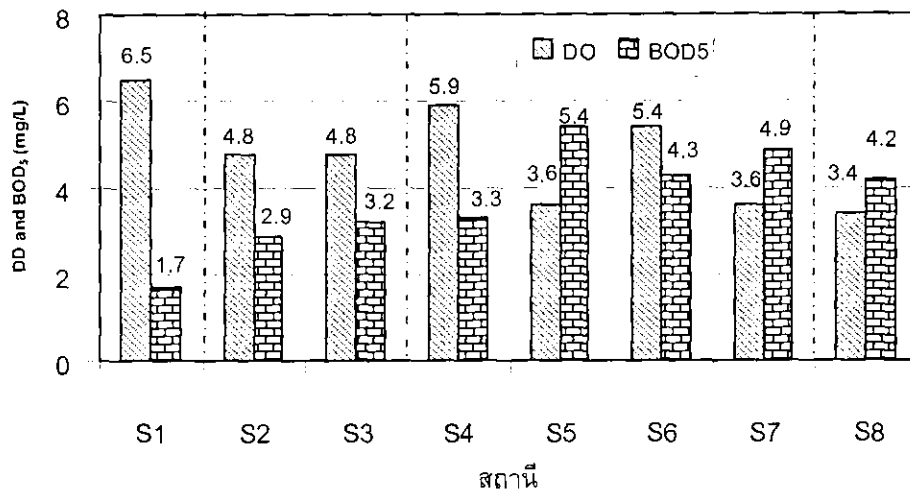
1.1 จากข้อมูลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำคลองอุต๊ะเกาบริเวณสถานีตรวจสอบคุณภาพน้ำ 8 สถานีตั้ง
รูปและจากตารางมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินจันทบุรี (8 คะแนน)

(1) คุณภาพน้ำที่แต่ละสถานีจัดอยู่ในประเภทใด (ให้นักศึกษาเขียนคำตอบลงในตารางที่ 1

(4 คะแนน)

(2) คุณภาพน้ำในช่วงต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำจัดอยู่ในประเภทใด (2 คะแนน)

(3) ให้ใช้วิธีการที่เรียนในห้องเรียนเสนอแนวทางปรับปรุงคุณภาพน้ำ (2 คะแนน)



รูป ค่า DO และ BOD₅ ของน้ำตัวอย่างบริเวณจุดเก็บน้ำทั้ง 8 จุด

ตาราง เกณฑ์กำหนดสูงสุดของค่า DO และ BOD₅ ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์

พารามิเตอร์	เกณฑ์กำหนดสูงสุด ตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
	ประเภท 1	ประเภท 2	ประเภท 3	ประเภท 4	ประเภท 5
DO (mg/L)	เป็นไปตาม ธรรมชาติ	6.0	4.0	2.0	-
BOD ₅ (mg/L)	เป็นไปตาม ธรรมชาติ	1.5	2.0	4.0	-

ตาราง 1 คุณภาพน้ำ ณ สถานีตรวจสอบคุณภาพน้ำทั้งหมด 8 สถานี

สถานี	ประเภท คุณภาพน้ำ
Station 1 อ่างเก็บน้ำสะเดา ต้นน้ำ	
Station 2 สะพานสะเดา	
Station 3 บ้านตะเคียนเกา กลางน้ำ	
Station 4 บ้านม่วงก่อง	
Station 5 บ้านบางศาลา	
Station 6 จุดสูบน้ำดิบประปา หาดใหญ่	
Station 7 บ้านหาดใหญ่ใน ปลายน้ำ	
Station 8 บ้านหาร	

- 1.2 จากเหตุการณ์ที่น้ำมันดิบกลางทะเลเกิดรั่วไหลส่งผลให้น้ำมันดิบจำนวน 5 หมื่นลิตรไหลลงสู่ทะเลบริเวณจังหวัดระยอง และไหลเข้าสู่ชายหาดอ่าวพร้าว เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง ให้นักศึกษาสรุปมาตรการที่ดำเนินการในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว และให้แสดงถึงหน่วยงานที่รับผิดชอบในการดำเนินการดังกล่าว (7 คะแนน)

ส่วนที่ 2 อาจารย์ ธนิต เฉลิมยานนท์

ข้อละ 5 คะแนน รวม 7 ข้อ 35 คะแนน

1. จง Sketch ชั้นน้ำบาดาล ของเมืองหาดใหญ่ แล้วอธิบายสมมูลของน้ำ

2. จง sketch และ อธิบาย กระบวนการเกิดการปนเปื้อนของน้ำบาดาล รวมถึงอธิบายการเคลื่อนที่ของ Plume of contaminant

3. จงอธิบายประโยชน์และหลักการของ Groundwater Monitoring

4. กลไกของการเคลื่อนที่ของสารปนเปื้อนในน้ำบาดาล มีอะไรบ้าง จงอธิบาย

5. Cation exchange capacity (CEC) คืออะไร มีผลต่อการเคลื่อนที่ของสารปนเปื้อนในน้ำบาดาลอย่างไร
จงอธิบาย

6 จงบอกปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการจำลองการไหลและการเคลื่อนที่ของสารปนเปื้อน

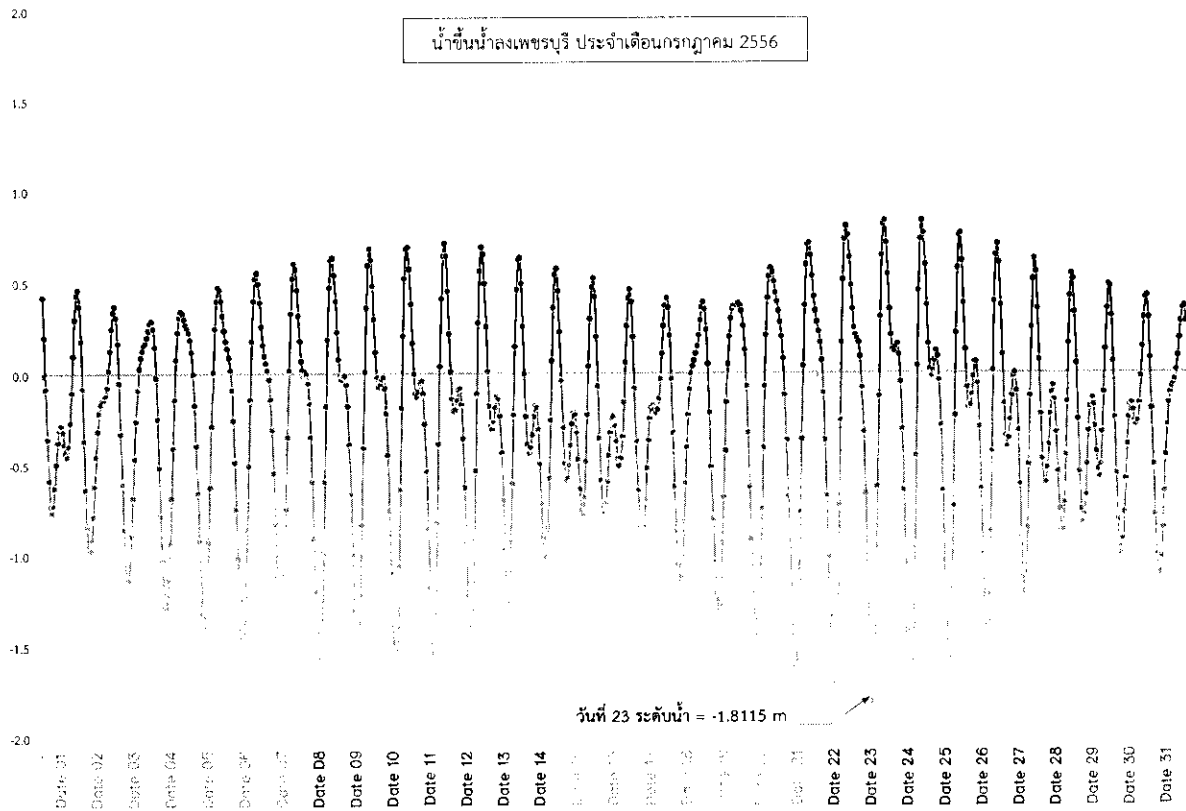
7 จงอธิบายหลักการการใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ในการจำลองการไหลของน้ำบาดาลและการเคลื่อนที่ของสารปนเปื้อน

ส่วนที่ 3 อาจารย์พยอม รัตนมณี

- ข้อที่ 1 (20 คะแนน) ปากแม่น้ำแห่งหนึ่งมีความกว้างเฉลี่ย (B) เท่ากับ 250 m มีความลึก (h) เท่ากับ 9 m ถ้าช่วงของน้ำขึ้น-น้ำลง (Tidal Range : $2a$) มีค่าเท่ากับ 1.20 m
- (ก) จงหาช่วงของอัตราการไหลที่ทำให้การผสมผสานที่ปากแม่น้ำเป็นแบบ “Well Mixed Estuary”
 - (ข) จงหาช่วงของอัตราการไหลที่ทำให้การผสมผสานที่ปากแม่น้ำเป็นแบบ “Stratified Estuary”
 - (ค) การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติ ในกรณีที่การไหลที่บริเวณปากแม่น้ำเป็นแบบ “Partially Mixed Estuary” แตกต่างกับกรณีของ “Well Mixed Estuary” และ “Stratified Estuary” อย่างไร

ตอบ

- ข้อที่ 2 (20 คะแนน) ปากแม่น้ำปราณบุรีมีความลึกเฉลี่ย 6.0 m มีความกว้างเฉลี่ย 150 เมตร ได้ผลการตรวจวัดระดับน้ำขึ้น-น้ำลงที่บริเวณปากแม่น้ำ ในระหว่างวันที่ 1-31 กรกฎาคม 2556 บันทึกข้อมูลรายชั่วโมง ได้รวม 744 ข้อมูล โดยได้กำหนดค่าเริ่มต้น ($t=0$) ที่เวลา 00:00 AM ซึ่งเป็นเวลาเริ่มต้นของวันที่ 1 กรกฎาคม 2556 ได้ผลการตรวจวัดระดับน้ำดังแสดงในรูป
- (ก) จงประมาณค่าเรนจ์ของน้ำขึ้น-น้ำลง (Tidal Range) ในช่วงน้ำเกิด (Spring Tide)
- (ข) จงคำนวณค่ากระแสน้ำขึ้น-น้ำลงสูงสุด (Maximum Tidal Current) ในช่วงน้ำเกิด (Spring Tide)



ตอบ

- ข้อที่ 3 (20 คะแนน) แม่น้ำสายหนึ่งความกว้างของแม่น้ำ (B) เท่ากับ 150 m ความลึกของการไหล (h) เท่ากับ 6 m โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทาน (f_i) เท่ากับ 3×10^{-4} ค่าความหนาแน่นของน้ำจืด (ρ_1) เท่ากับ $1,000 \text{ kg/m}^3$ และความหนาแน่นของน้ำเค็ม (ρ_2) เท่ากับ $1,030 \text{ kg/m}^3$ จงคำนวณหาความยาวของการรุกตัวของน้ำเค็ม (Length of Saline Wedge) โดยใช้สมการจากการวิเคราะห์เชิงทฤษฎี (Theoretical Analysis) สำหรับกรณีที่กระแสน้ำเค็ม (u_2) เป็นศูนย์
- (ก) เมื่ออัตราการไหลในแม่น้ำ (Q_1) เท่ากับ $400 \text{ m}^3/\text{s}$
- (ข) เมื่ออัตราการไหลในแม่น้ำ (Q_1) เท่ากับ $600 \text{ m}^3/\text{s}$
- (ค) เมื่ออัตราการไหลในแม่น้ำ (Q_1) เท่ากับ $800 \text{ m}^3/\text{s}$
- กำหนดให้

$$L = \frac{2h}{f_i} \left[\frac{1}{20F_1^2} - \frac{1}{2} + \frac{3F_1^{2/3}}{4} - \frac{3F_1^{4/3}}{10} \right]$$

ตอบ

ข้อที่ 4 (20 คะแนน) แม่น้ำสายหนึ่งมีความกว้างเฉลี่ยเท่ากับ 200 m และมีความลึกเฉลี่ยเท่ากับ 8 m และจากการเก็บข้อมูลภาคสนามบริเวณปากแม่น้ำ (Estuary) ได้ข้อมูลดังนี้

1. อัตราการไหลในแม่น้ำ (Q_r) = 250 m^3/s
2. ความหนืดจลนศาสตร์ (ν) = 1.00×10^{-6} m^2/s
3. ความหนาแน่นของน้ำทะเล (ρ_s) = 1,025 kg/m^3
4. ความหนาแน่นของน้ำในแม่น้ำ (ρ_r) = 1,000 kg/m^3

จงแสดงรายการคำนวณเพื่อ

- ก) ทหารยะความยาวจากปากแม่น้ำที่น้ำเค็มสามารถเข้ามาถึง (L_0) ในแม่น้ำ
- ข) ทหารดับความลึกของน้ำเค็มที่บริเวณปากแม่น้ำ (h_{s1})
- ค) ทหารดับความลึกของน้ำเค็มที่ระยะ $0.5L_0$

กำหนดให้ สมการทั่วไปเป็นดังนี้

$$\frac{L_0}{H} = 6.0 \left(\frac{V_\Delta H}{\nu} \right)^{1/4} \left(\frac{2V_r}{V_\Delta} \right)^{-5/2} \quad (1)$$

$$\frac{h_{s1}}{H} = 1 - \frac{1}{2^{2/3}} \left(\frac{2V_r}{V_\Delta} \right)^{2/3} \quad (2)$$

L/L_0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
h_s/h_{s1}	1.000	0.812	0.685	0.608	0.538	0.468	0.410	0.345	0.280	0.189	0.000

ตอบ