

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY**Department of Civil Engineering**

Midterm Exam: First Semester

Academic Year: 2011

Date: 5 August 2011

Time: 9:00–12:00

Course: 223-321 Unit Processes for Environmental Engineer Room: A401

Instructions:

1. The exam has a total of 5 problems, 65 points as indicated in the table below.
2. Use of calculator and pencil is allowed.
3. One A4 paper (**only 1 sided**) is permissible in the exam room.
4. Write your name and student ID on each page of this exam.
5. Write your answers in the space provided.

ทูลรลทในการสอบ โทษซ้ันต่ำ ปรลบกในรายวิชาที่ทูลรลทและ
พัทการเรลยน 1 ภาคการศึกษา

Sumate Chaiprapat

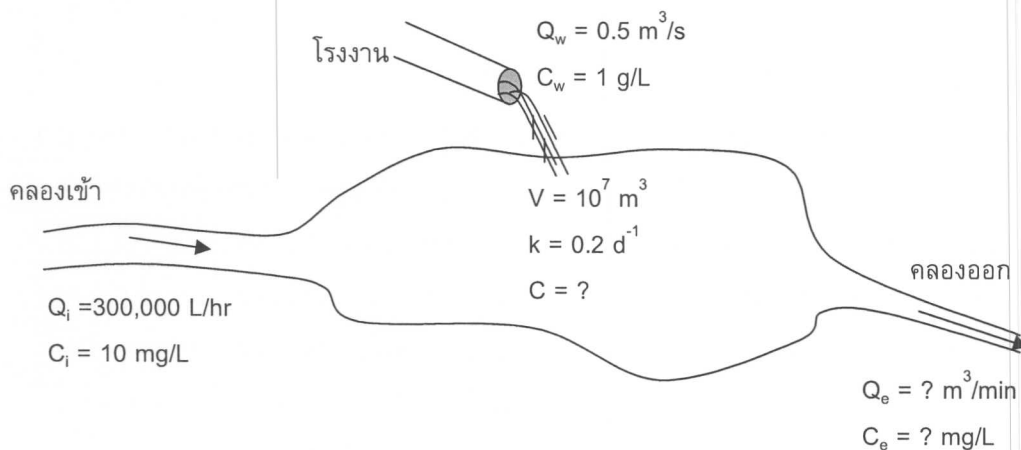
Problem	Score	Your Score
1	10	
2	5	
3	15	
4	15	
5	20	
Total	65	

1. อธิบายความหมาย และเนื้อหาสำคัญ ของ

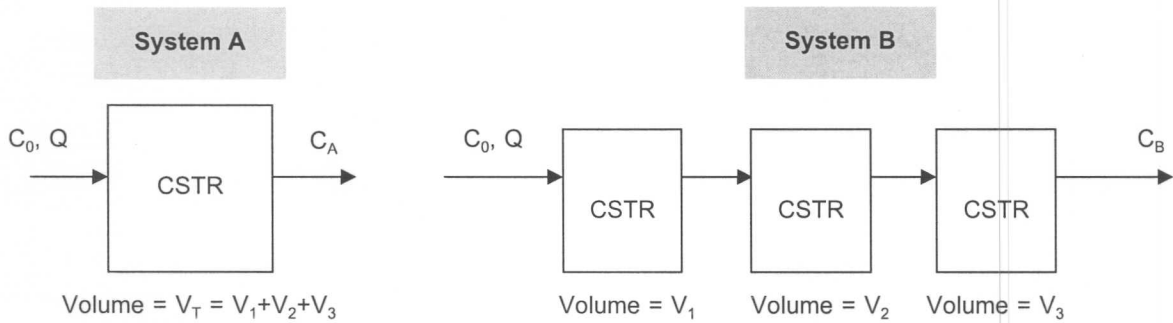
- Carrying capacity (3 คะแนน)
- Eutrophication พร้อมอธิบายสาเหตุ และผลกระทบ (3 คะแนน)
- ปฏิิกิริยา Photosynthesis และ Respiration (เขียนสมการด้วย) พร้อมทั้งอธิบายความแตกต่าง (4 คะแนน)

2. ไนโตรเจนในน้ำเสียสามารถแยกได้เป็นประเภทใดบ้าง จงบอก species ของไนโตรเจนที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำเสียมาให้ครบถ้วน (3 คะแนน) ค่าบังคับตามกฎหมายของไทยใช้ค่าหรือพารามิเตอร์ตัวใดในการกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรม และมีค่ากำหนดตามเกณฑ์เท่าใด (2 คะแนน)

3. ทะเลสาบแห่งหนึ่งรับน้ำเสียจากโรงงานแห่งหนึ่ง ขณะที่มือน้ำจากคลองอีกแห่งหนึ่งไหลเข้าอย่างต่อเนื่องโดยน้ำจากทั้งสองแหล่งมีความสกปรกในรูปสารอินทรีย์อยู่ด้วย ดังแสดงดังรูป หากปริมาตรของทะเลสาบแห่งนี้เท่ากับ 10^7 m^3 และสารอินทรีย์ในทะเลสาบเกิดการย่อยสลายตามธรรมชาติด้วย first-order kinetic โดยมี $k=0.2 \text{ d}^{-1}$ และในทะเลสาบแห่งนี้มีลมพัดแรงจนสามารถสมมติให้มีการผสมอย่างสมบูรณ์ (completely mixed) ในสภาวะสมดุล (steady state) จงหา
- (ก) ความเข้มข้นสารอินทรีย์ของน้ำในทะเลสาบ (C , mg/L) (5 คะแนน)
 - (ข) อัตราการไหลของน้ำออกจากทะเลสาบ (Q_e , m^3/s) (5 คะแนน)
 - (ค) ความเข้มข้นสารอินทรีย์ของน้ำออกจากทะเลสาบ (C_e , g/L) (5 คะแนน)



4. ตั้งปฏิกรณ์สองถังวางเรียงต่อกัน (in series) โดยปฏิกรณ์ในทุกลังเป็นแบบ 1st order จงหาสมการคำนวณความเข้มข้นของน้ำทิ้ง (C_A และ C_B) (10 คะแนน) และจงเปรียบเทียบว่าระบบใดมีประสิทธิภาพการบำบัดสูงกว่ากัน เมื่อ $V_1=V_2=V_3=V_T/3$ และ HRT ของระบบ A เท่ากับ 6 วัน และ $k = 0.1 \text{ d}^{-1}$ (5 คะแนน)



5. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Activated sludge ที่มีระบบการวนตะกอนกลับใช้สำหรับบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมซึ่งมีอัตราการไหล 4,000 m³/d ขนาดถังเติมอากาศ 1,000 m³ มีอัตราการถ่ายตะกอนทิ้ง 60 m³/d ซึ่งตะกอนถ่ายทิ้งนี้มีความเข้มข้น 8,000 mgVSS/L เติในระบบที่ MLVSS 3,500 mg/L น้ำเสียที่เข้าระบบมี sCOD 500 mg/L จงหา

(ก) HRT (days) (5 คะแนน) (ข) SRT (days) (5 คะแนน) (ค) Y_{obs} (gTSS/gCOD) (5 คะแนน)

(ง) ความต้องการออกซิเจน (kgO₂/d) เมื่อน้ำทิ้งจากระบบมี sCOD 10 mg/L (5 คะแนน)

โดยพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ของการเจริญของจุลินทรีย์และการเดินระบบมีดังนี้

$$Y = 0.45 \text{ gVSS/gCOD} = \mu_m/k \quad k_d = 0.10 \text{ gVSS/gVSS.d}$$

$$\mu_m = Y \cdot k = 2.5 \text{ gVSS/gVSS.d} \quad K_s = 20 \text{ mgCOD/L} \quad f_d = 0.10 \text{ gVSS/gVSS}$$