ชื่อ-สกุล ..... รหัสนักศึกษา.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY

Department of Civil Engineering

Midterm Exam: First Semester Academic Year: 2009

Date: 31 July 2009 Time: 9:00–12:00

Course: 223-321 Unit Processes for Environmental Engineer Room: S203

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 (2 sided) is permissible in the exam room.
4. Write your name and student ID on this exam sheet and your answer booklet.
5. Write your answers in the booklet provided and turn it in with this exam sheet.

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Sumate Chaiprapat

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

ชื่อ-สกุล ..... รหัสนักศึกษา.....

1. จงอธิบายหลักการทำงานและเปรียบเทียบระบบ DAF แบบมี recycle และ แบบไม่มี recycle (10 คะแนน)

2. BOD_5 ของตัวอย่างน้ำตัวอย่างหนึ่ง (water sample) มีค่าเท่ากับ 50.0 mg/L ค่าออกซิเจนละลายเริ่มต้นของน้ำตัวอย่างนี้เท่ากับ 0.4 mg/L ขณะที่ค่าออกซิเจนละลายของน้ำผสมระหว่างน้ำตัวอย่างกับน้ำเจือจาง (dilution water) หลังจากผ่านการบ่มเป็นเวลา 5 วัน มีค่าเท่ากับ 2.50 mg/L ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้น้ำตัวอย่าง 40 mL ขวดทำการวิเคราะห์ BOD มีปริมาตร 300 cc. จงคำนวนค่าออกซิเจนละลายของน้ำเจือจาง (10 คะแนน)

3. อัตราการเกิดปฏิกิริยาในถังปฏิกรณ์เป็นแบบ enzyme-catalyzed substrate หรือที่เรียกว่า saturation type kinetics ดังสมการ

$$r_C = -\frac{kC}{K+C}$$

โดย k = maximum reaction rate, mg/L.min

C = substrate concentration, mg/L

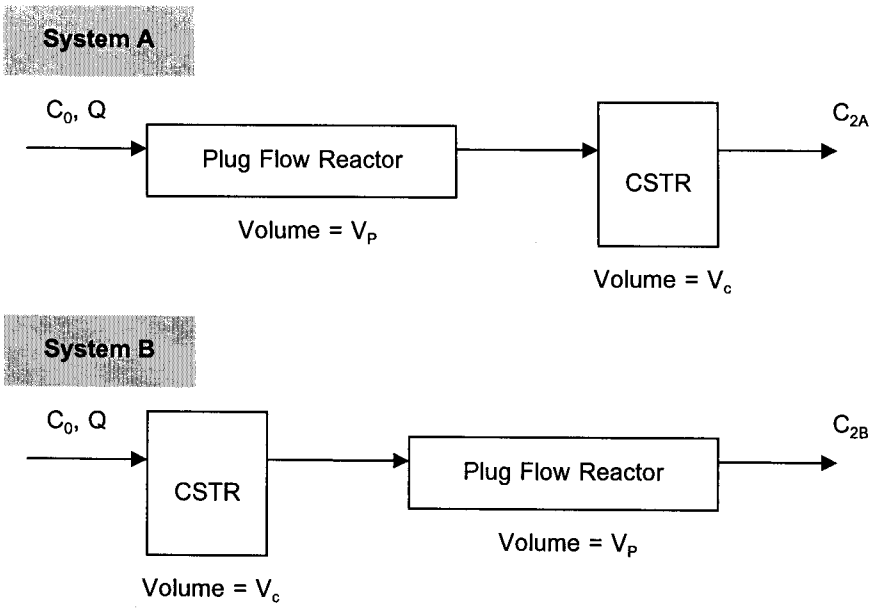
K = half saturation constant, mg/L

3.1) จง plot และอธิบายสมการข้างต้น ให้เข้าใจ (5 คะแนน)

3.2) ใช้สมการข้างต้นนี้ทำการพิสูจน์ (หาสมการทางคณิตศาสตร์) เพื่อที่จะหาความสัมพันธ์ของระหว่างความเข้มข้นของอาหาร (C) และเวลา (t) ในระบบแบบกะ (batch) (5 คะแนน)

3.3) หากต้องการให้ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดอาหารที่ 90% โดย k = 40 g/m^3.min และ K = 0.1 g/L จะต้องใช้เวลานานเท่าใด โดยกำหนดให้ความเข้มข้นของอาหารเริ่มต้นในถังปฏิกรณ์เท่ากับ 800 mg/L (5 คะแนน)

4. ถังปฏิกรณ์สองถังวางเรียงต่อกัน (in series) โดยปฏิกิริยาในถังทั้งสองเป็นแบบ 1^{st} order จงเปรียบเทียบความเข้มข้นของน้ำทิ้ง (C_{2A} และ C_{2B}) (10 คะแนน) และระบุว่าระบบใดมีประสิทธิภาพสูงกว่ากัน (5 คะแนน)



5. ระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Activated sludge ที่มีระบบการวนตะกอนกลับใช้สำหรับบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรมซึ่งมีลักษณะในช่วงเดือนที่สูงสุด (peak month) ดังนี้
   - อัตราการไหล 4,000 ลบ.ม.ต่อวัน
   - บีโอดี 800 มิลลิกรัมต่อลิตร
   - ตะกอนที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ หรือ nbVSS 200 มิลลิกรัมต่อลิตร
   - ความเข้มข้นของตะกอนถือว่าต่ำมาก

   โดยพารามิเตอร์สัมประสิทธิ์ของการเจริญของจุลินทรีย์และการเดินระบบมีดังนี้
   - Y = 0.45 gVSS/gCOD = μ_m/k
   - k_d = 0.10 gVSS/gVSS.d
   - μ_m = 2.5 gVSS/gVSS.d
   - K_s = 20 mgCOD/L
   - f_d = 0.10 gVSS/gVSS

   โดยกำหนดให้
   - bCOD = 1.6 * BOD
   - SRT = 10 d
   - Return sludge = 8,000 mgTSS/L
   - Aeration tank MLSS = 2,500 mg/L
   - TSS ของ effluent จาก clarifier = 15 mg/L

   จงหา

   5.1) soluble BOD ของน้ำทิ้ง (mg/L) (3 คะแนน)

   5.2) ปริมาตรถังเติมอากาศที่ต้องการ (m^3) (3 คะแนน)

   5.3) ปริมาณของตะกอน biomass ที่เกิดขึ้น (kg/d) (3 คะแนน)

   5.4) ความต้องการออกซิเจน (kgO_2/d) (3 คะแนน)

   5.5) Oxygen uptake rate (mg/L.h) (3 คะแนน)