ชื่อ.....รหัส.....

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2550

วันที่: 26 กุมภาพันธ์ 2551 เวลา: 9:00 – 12:00

วิชา: 230-592 Special Topics in Chemical Engineering II ห้องสอบ: R200

(Bioprocesses for Environmental Control)

- อนุญาตให้นำหนังสือและเอกสารอื่นๆ เข้าห้องสอบได้
- อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกรุ่นเข้าห้องสอบได้
- ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ (9 หน้า) ให้ทำทุกข้อ
- กระดาษไม่พอให้ทำต่อด้านหลัง
- ใช้ดินสอทำข้อสอบได้

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

หน้าที่	ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
2	1	15	
3	2	20	
5	3	30	
7	4	20	
9	5	15	
	คะแนนรวม	100	

อ. ผกามาศ เจษฎ์พัฒนานนท์

18 กุมภาพันธ์ 2551

รหัส.....

1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)

1.1 ระบบตะกอนเร่งแบบ Conventional (CAS) มีข้อจำกัดใดที่เป็นสาเหตุหลักให้เกิดการพัฒนาระบบตะกอนเร่งแบบอื่นๆ (3 คะแนน)

1.2 ถ้าโรงงานมีพื้นที่ในการสร้างระบบตะกอนเร่งไม่มากนัก ควรเลือกใช้ระบบใด ให้ระบุมา 2 ระบบพร้อมอธิบายหลักการทำงาน (6 คะแนน)

1.3 ปัญหา Sludge bulking แตกต่างจาก Sludge rising อย่างไร จงอธิบาย (3 คะแนน)

1.4 ถ้าต้องการลดปัญหาตะกอนลอย ควรทำอย่างไร ให้ระบุมา 3 วิธี (3 คะแนน)

2. น้ำเสียจากโรงงานผลิตน้ำตาลแห่งหนึ่งมีค่า BOD_5 = 200 mg/L อัตราการไหล = 10,00(m^3/d จากการทดลองท่านพบว่า

- ปริมาณสารอาหารได้ถูกเปลี่ยนไปเป็นชีวมวลในอัตราส่วน 0.8 kg biomass/kg foo(utilized
- ค่าคงที่ของอัตราการเสื่อมสลาย = 0.06 d^{-1}
- ความเข้มข้นของ biomass = 2,000 mg/L
- ความเข้มข้นของ underflow = 8,000 mg/L
- อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเสีย = 30°C (20 คะแนน)

2.1 ถ้าท่านตัดสินใจที่จะใช้บ่อเติมอากาศที่มีอยู่ในโรงงานซึ่งมีปริมาตร 4,000 m^3 เป็นบ่อเติม อากาศในระบบการบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง และระยะเวลาที่ตะกอนเร่งอยู่ในระบบ เท่ากับ 10 วัน บ่อเติมอากาศที่โรงงานมีอยู่สามารถใช้บำบัดน้ำให้มีค่า BOD_5 ผ่านตาม มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมหรือไม่ (5 คะแนน

2.2 จากข้อ 2.1 เมื่อปรับปริมาตรของบ่อเติมอากาศให้เหมาะสมแล้ว มวลและปริมาตรของตะกอน ในรูป MLVSS ที่จะต้องทิ้งในแต่ละวัน สัดส่วนการเวียนตะกอน (α) ระยะเวลากักเก็บน้ำ และ ปริมาณออกซิเจนที่ต้องใช้จะมีค่าเท่าไร (15 คะแนน)

หมายเหตุ $P_x = Q_w X_r = Y_{obs} Q(S_0 - S)$

$$Q_r = \frac{QX - Q_w X_r}{X_r - X}$$

3. จงออกแบบระบบจานหมุนชีวภาพเพื่อบำบัดน้ำเสียในข้อ 2 ให้ผ่านตามมาตรฐานน้ำทิ้งจาก โรงงานอุตสาหกรรม (25 คะแนน)

หมายเหตุ สมมติให้ค่า 1^{st} –stage sBOD = 15 $g/m^2.d$ ในการคำนวณครั้งแรก

อัตราส่วนของ sBOD/BOD = 0.65

ค่ามาตรฐานความหนาแน่นของจานหมุน = 9,300 m^2/shaft

ให้ออกแบบโดยแต่ละ train มีจำนวน stage เท่ากัน

4. จงคำนวณระยะเวลาใช้อากาศ (aerobic residence time) ระยะเวลาไม่ใช้อากาศ (anox c residence time) และอัตราส่วนป้อนกลับ (recycle ratio) สำหรับถังปฏิกรณ์แบบ combine d nitrification/denitrification จากสภาวะที่กำหนด

   - Influent BOD_5 = 250 mg/L
   - Influent ammonia = 30 mg/L as N
   - Effluent ammonia = 0.5 mg/L as N
   - Effluent nitrate = 5 mg/L as N
   - Temperature = $15^{o}C$
   - Y_h = 0.55 mg VSS/mg BOD
   - $k_{d(15^{o}C)} = 0.04\ d^{-1}$
   - $U_{DN\ (15^{o}C)}$ = 0.042 mg NO_3-N/mg VSS.d
   - DO in aeration basin = 2.0 mg/L
   - X_a = 2000 mg/L MLVSS
   - θ_c = 9 d for nitrification
   - $f_{vss}^{'}$ = 0.8 (20 คะแนน

5. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (15 คะแนน)

5.1 การจัดการสารปนเปื้อนในดินมีกลยุทธ์อะไรบ้าง แต่ละกลยุทธ์แตกต่างกันอย่างไร (6 คะแนน)

5.2 จงอธิบายถึงหลักการและข้อจำกัดในการใช้งานที่แตกต่างกันของการบำบัดดินด้วยวิธีทางชีววิทยาแบบ bioventing, water-ciculation systems และ air sparging (9 คะแนน)