

ชื่อ.....รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination : Semester II

Academic year : 2006

Date : 25, February 2006

Time : 13.30-16.30 น.

Subject : 230 – 333 Environmental Control

Room : A400

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น และพักการเรียน
1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุด ให้ออก

- 1) ข้อสอบมีทั้งหมด 5 ข้อ ให้ทำทุกข้อ
- 2) อนุญาตให้นำตำราและเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	30	
2	20	
3	20	
4	20	
5	20	
รวม	110	

อ.กัลยา ศรีสุวรรณ
ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ.....รหัส.....

1. เลือกวงกลมหัวข้อที่ถูกต้อง (30 คะแนน)
1. หน่วยงานที่รับผิดชอบการกำหนดมาตรฐานน้ำทิ้งของโรงพยาบาล และโรงแรม คือ
 - a) กรมการแพทย์
 - b) กรมโรงงาน
 - c) คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
 - d) กรมอนามัย
2. โรงงานยางพาราต่อไปนี้ที่มีน้ำเสียที่มีความสกปรกมากที่สุดคือ
 - a) โรงงานยางแผ่นรมควัน
 - b) โรงงานยาง STR 5L
 - c) โรงงานยาง STR 20L
 - d) โรงงานน้ำยางข้น
3. สารที่ใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาเคมีในการวิเคราะห์ COD
 - a) H_2SO_4
 - b) $HgSO_4$
 - c) $AgSO_4$
 - d) ไม่มีคำตอบถูกต้อง
4. แอมโมเนียที่พบในบ่อหลังๆ ของระบบบ่อเติมอากาศอยู่ในรูปแบบใด
 - a) NH_4^+ - N
 - b) Organic-N
 - c) NO_3^-
 - d) N_2
5. ข้อใดไม่ถูกต้อง
 - a) BOD อาจเท่ากับ COD
 - b) BOD ต้องน้อยกว่า COD
 - c) BOD ต้องมากกว่า COD
 - d) BOD อาจเท่ากับหรือน้อยกว่า COD

ชื่อ.....รหัส.....

6. ระบบใดเป็นระบบบำบัดแบบไร้อากาศ
 - a) UASB
 - b) SBR
 - c) AL
 - d) CAS
7. การศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมเรียกว่า
 - a) EAI
 - b) IEA
 - c) EIA
 - d) EEA
8. Acclimation คือกระบวนการใด
 - a) การปรับอุณหภูมิของน้ำเสีย
 - b) การปรับพีเอชของน้ำเสีย
 - c) การปรับสภาพของแบคทีเรียให้คุ้นเคยกับสภาพน้ำเสีย
 - d) ไม่มีข้อใดถูกต้อง
9. การเจริญเติบโตมากเกินไปของพืชน้ำเรียกว่า
 - a) Symbiosis
 - b) Eutrophication
 - c) Flocculation
 - d) Nitrification
10. Eutrophication เกิดจาก
 - a) การทิ้งสารอินทรีย์มากเกินไปลงในน้ำ
 - b) การทิ้งสารพิษมากเกินไปลงในน้ำ
 - c) การทิ้งสารอาหารมากเกินไปลงในน้ำ
 - d) การทิ้งของแข็งแขวนลอยมากเกินไปลงในน้ำ

ชื่อ..... รหัส.....

11. น้ำเสียเกิดการไหล $100 \text{ m}^3/\text{d}$ ความเข้มข้น BOD 2000 mg/l จะมีค่าความสกปรกในรูป BOD เท่ากับ
- 2000 kg BOD/d
 - 200 kg BOD/d
 - 20 kg BOD/d
 - $200,000 \text{ kg BOD/d}$
12. การวิเคราะห์ BOD โดยวิธีการเจือจางโดยใช้ตัวอย่างน้ำ 10 ml ได้ค่า DO_0 8 mg/l และ DO_5 5 mg/l ควรมีค่า BOD เท่ากับ
- 900 mg/l
 - 3 mg/l
 - 90 mg/l
 - 300 mg/l
13. ในการวิเคราะห์ SS ใช้ตัวอย่างน้ำ 100 ml ซึ่งกระดาษกรองเปล่าได้ 0.2 กรัม และกระดาษกรองหลังการกรองอบแห้งแล้ว 0.3 กรัม จะได้ความเข้มข้น SS
- 100 mg/l
 - 1000 mg/l
 - 2000 mg/l
 - 200 mg/l
14. อายุใบอนุญาตผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย
- 1 ปี
 - 2 ปี
 - 3 ปี
 - 4 ปี
15. โรงงาน A มีน้ำทิ้ง $100 \text{ m}^3/\text{d}$ ความเข้มข้น BOD 20 mg/l โรงงาน B มีน้ำทิ้ง $200 \text{ m}^3/\text{d}$ ความเข้มข้น BOD 15 mg/l
- โรงงาน A ทิ้งน้ำสกปรกมากกว่าโรงงาน B
 - โรงงาน A ทิ้งน้ำสกปรกน้อยกว่าโรงงาน B
 - โรงงาน A ทิ้งน้ำสกปรกเท่ากับโรงงาน B
 - ไม่มีข้อถูกต้อง

ชื่อ.....รหัส.....

16. ในระบบตะกอนเร่งตัวแปรที่มีผลต่อการตกตะกอนดีของแบคทีเรียคือ
- MLSS
 - FIM
 - V_{30}
 - pH
17. Return sludge ในระบบตะกอนเร่งมีวัตถุประสงค์
- เจือจางน้ำเสียในระบบ
 - ลดปัญหาการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหล
 - ทำให้ระบบเดินได้ต่อเนื่อง
 - เพื่อป้อน seed material ให้ถังเติมอากาศ
18. Biogas คือก๊าซชนิดใด
- N_2
 - CH_4
 - H_2S
 - NH_3
19. ระยะเวลาการบำบัดน้ำเสียอัตราการไหล $Q \text{ m}^3/\text{d}$ ในระบบที่มีปริมาตร $V \text{ m}^3$ เท่ากับ
- $\frac{Q}{V}$
 - $\frac{V}{Q}$
 - $Q.V$
 - ไม่มีข้อถูกต้อง
20. กระบวนการธรรมชาติที่ทำให้น้ำในแม่น้ำสะอาดเรียกว่า
- Oxidation
 - Self purification
 - Photosynthesis
 - Reaeration
21. สีนํ้าในบ่อเติมอากาศของระบบ CAS คือ
- สีดำ
 - สีน้ำตาล
 - สีเหมือนน้ำที่เข้าระบบ
 - ไม่มีข้อใดถูกต้อง

ชื่อ.....รหัส.....

22. การกำจัดสารอินทรีย์ละลายน้ำควรใช้วิธีใด
- coagulation
 - precipitation
 - hypochlorination
 - reverse osmosis
23. บ่อเขียวหรือบ่อบำบัดประเภทใด
- aerobic pond
 - aerated lagoon
 - stabilization pond
 - ถูกทั้ง a และ c
24. ข้อใดจะประหยัดที่สุดสำหรับการจัดการตะกอนทิ้งจากระบบตะกอนเร่ง
- ใช้สารเคมีแล้วกรอง
 - ใช้กรองด้วย filter press
 - ตากในลานตากตะกอน
 - เผา
25. กระบวนการ Denitrification คือ
- เปลี่ยน $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ เป็น NO_3^-
 - เปลี่ยน $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ เป็น NO_2^-
 - เปลี่ยน organic-N เป็น NO_3^-
 - เปลี่ยน NO_3^- เป็นก๊าซ N_2
26. ข้อใดเหมาะสำหรับระบบบำบัดทางชีวภาพมากที่สุด
- $\text{BOD} : \text{COD} = 2 : 3$
 - $\text{BOD} : \text{COD} = 1 : 1$
 - $\text{BOD} : \text{COD} = 2 : 5$
 - $\text{BOD} : \text{COD} = 1 : 2$
27. น้ำเสียจากโรงงานน้ำยางชั้นมีคุณสมบัติคือ
- pH สูง
 - pH ต่ำ
 - pH ไม่แน่นอน
 - pH เป็นกลาง

ชื่อ.....รหัส.....

28. ข้อใดใช้ตรวจระบบทั้งปริมาณแบคทีเรียและความสามารถในการตกจมของแบคทีเรีย
- a) MLSS
 - b) F/M
 - c) V_{30}
 - d) MLVSS
29. บริเวณใดที่มีค่า DO ต่ำสุด
- a) degradation zone
 - b) decomposition zone
 - c) clear water zone
 - d) recovery zone
30. ส่วนหนึ่งของการแสดงว่ามีการทำ inplant control
- a) การมีระบบบำบัดที่ทันสมัย
 - b) การประหยัดน้ำ
 - c) การนำน้ำหล่อเย็นกลับมาใช้อีก
 - d) ถูกทั้ง b และ c

ชื่อ..... รหัส.....

อธิบายความหมายคำต่อไปนี้ (20 คะแนน)

1.Nitrification and denitrification

.....
.....
.....
.....

2.Surface loading

.....
.....
.....
.....

3.Endogeneous respiration

.....
.....
.....
.....

4.Acid rain

.....
.....
.....
.....

5.Transfer efficiency of aerator

.....
.....
.....
.....

ชื่อ.....รหัส.....

6.SVI

.....
.....
.....
.....

7.Extended aeration system

.....
.....
.....
.....

8.Step aeration system

.....
.....
.....
.....

9.PM10

.....
.....
.....
.....

10.SDB

.....
.....
.....
.....

ชื่อ.....รหัส.....

3. ถ้าจะใช้ระบบบ่อเติมอากาศสำหรับบำบัดน้ำเสีย 100 ลบ.ม./วัน โดยมีข้อมูลดังนี้

BOD เข้าระบบ 2000 มก./ลิตร

ค่า BOD removed rate (constant, $K_1 = 1 \text{ วัน}^{-1}$ ที่ 20°C)

อุณหภูมิระบบ 15°C

เครื่องเติมอากาศเป็นแบบ surface aerator มีค่า TE (Transfer efficiency) ที่สภาวะการใช้งาน เท่ากับ 1.5 กก O_2 /แรงแม้.ชั่วโมง

กำหนดประสิทธิภาพการบำบัดเท่ากับ 70% ในบ่อที่ 1 และลดลงสำหรับบ่อต่อไปอีกชั้นตอนละ 20% ของบ่อก่อนหน้า

a) คำนวณขนาดเครื่องเติมอากาศและขนาดบ่อใน 2 กรณีคือ

- กรณีใช้บ่อเดียว
- กรณีใช้บ่อเติมอากาศ 2 บ่อ ต่อแบบอนุกรม

โดยในการกำหนดขนาดเครื่องเติมอากาศต้องพิจารณาการรวมผลสมของระบบนี้ที่ต้องการใช้เครื่องเติมอากาศ 60 แรงแม้สำหรับน้ำ 10^3 ลบ.ม.

(20คะแนน)

ชื่อ.....รหัส.....

4

a) กระบวนการผลิตแห่งหนึ่งมีการทิ้งน้ำเสีย pH 2.0 ที่อุณหภูมิ 35 °C ลงในแม่น้ำซึ่งมีอัตราการไหล 80000 ลบ.ม./วัน และมีอุณหภูมิจากฤดู 15 °C ค่าความเป็นด่าง ของน้ำในแม่น้ำเท่ากับ 200 มก/ลิตร (CaCO_3) และ pH = 7.5 คำนวณอัตราการไหลของน้ำทิ้งที่ปล่อยลงสู่น้ำที่ทำให้ pH ของแม่น้ำไม่ต่ำกว่า 6.5

b) ถ้ามี SO_2 ในอากาศความเข้มข้น 200 มก./ลิตร ที่ 25°C

1. คำนวณความเข้มข้นที่ 35°C ในหน่วย ppm
2. ถ้าต้องการกำจัด SO_2 ใช้วิธีใดได้บ้าง

(20คะแนน)

ชื่อ.....รหัส.....

5. ระบบตะกอนเร่งใช้สำหรับใช้บำบัดน้ำเสีย 10000 ลบ.ม./วัน โดย BOD น้ำที่เข้าระบบ 250 มก/ลิตรและต้องการลดให้เหลือ 20 มก/ลิตร

กำหนดค่าตัวแปรต่อไปนี้ที่ได้จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ ที่ 30°C

$$k = 1.0 \text{ วัน}^{-1}$$

$$y = 0.50 \text{ กก. MLVSS/กก. BOD ทั้งหมดที่ถูกกำจัด}$$

กำหนดความเข้มข้นของจุลชีพตัวนี้

$$X_{v,F} = 0$$

$$X_{v,e} = 0$$

$$X_{v,a} = 2500 \text{ มก/ลิตร}$$

$$X_{v,u} = 12000 \text{ มก/ลิตร}$$

จงคำนวณ

1. ระยะกักน้ำในถังเติมอากาศ และปริมาตรถังเติมอากาศ
2. ค่า F/M
3. ความต้องการออกซิเจน กก O₂/ชม.
4. อัตราส่วนป้อนกลับ,r

(20 คะแนน)