

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ประจำปีการศึกษา 2546

วันที่ : 25 ธันวาคม 2546

เวลา : 9:00 – 12:00

วิชา : 230-592 Special Topics in Chemical Engineering II

ลานดีกคณะ (สวล)

(Bioprocesses for Environmental Control)

-
- อนุญาตให้นำหนังสือและเอกสารอื่นๆ เข้าห้องสอบได้
 - อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขทุกรุ่นเข้าห้องสอบได้
 - ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ข้อ (9 หน้า) ให้ทำทุกข้อ
 - กระดาษไม่พอให้ทำต่อด้านหลัง
 - ใช้ดินสอทำข้อสอบได้
-

หน้าที่	ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
2	1	15	
4	2	35	
7	3	40	
	คะแนนรวม	90	

อ. ผกามาศ เจษฎ์พัฒนานนท์

11 ธันวาคม 2546

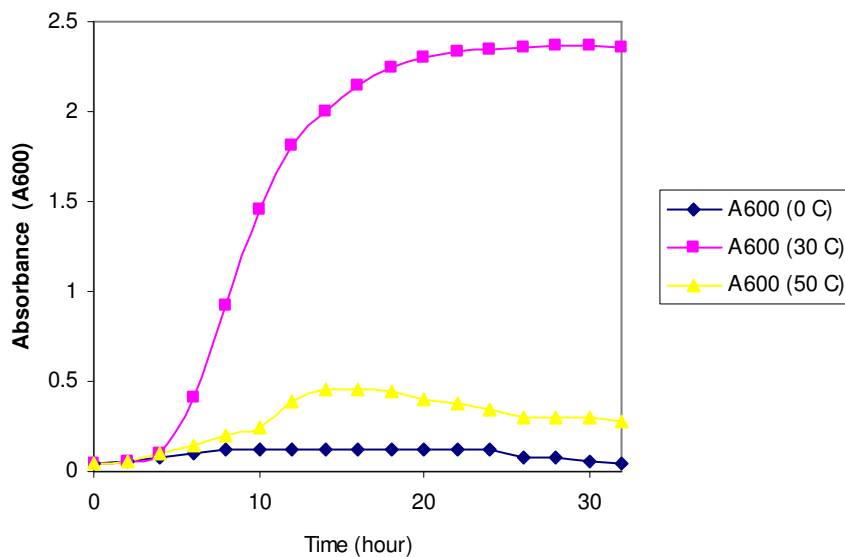
1. แบคทีเรียสายพันธุ์หนึ่งถูกเลี้ยงในอาหารเหลวที่มีส่วนผสมดังแสดงในตารางที่ 1 โดยนำไปบ่มเพาะที่อุณหภูมิ 0, 30, และ 50°C จากการเก็บตัวอย่างทุกๆ 2 ชั่วโมงและนำไปวัดค่า absorbance (A_{600}) ด้วยสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 2 และรูปที่ 1

ตารางที่ 1 อาหารเลี้ยงเชื้อ

Component	Amount	Function of component
NH ₄ Cl	0.52 g	N source
KH ₂ PO ₄	0.28 g	P and K source
MgSO ₄ 7H ₂ O	0.25 g	S and Mg ⁺⁺ source
CaCl ₂ 2H ₂ O	0.07 g	Ca ⁺⁺ source
Elemental Sulfur	1.56 g	Energy source
CO ₂	5%*	C source
water	1000 ml	
pH 3.0		

ตารางที่ 2 ผลการทดลอง

Time (h)	A ₆₀₀ (0 C)	A ₆₀₀ (30 C)	A ₆₀₀ (50 C)
0	0.04	0.04	0.04
2	0.06	0.06	0.06
4	0.08	0.11	0.1
6	0.1	0.41	0.14
8	0.12	0.92	0.2
10	0.12	1.46	0.25
12	0.12	1.81	0.39
14	0.12	2.00	0.46
16	0.12	2.15	0.46
18	0.12	2.25	0.44
20	0.12	2.30	0.4
22	0.12	2.33	0.38
24	0.12	2.34	0.35
26	0.08	2.35	0.3
28	0.08	2.36	0.3
30	0.06	2.36	0.3
32	0.04	2.36	0.28



รูปที่ 1

1.1 อาหารเลี้ยงเชื้อดังแสดงในตารางที่ 1 จัดเป็นอาหารประเภทใด (1 คะแนน)

1.2 จากข้อมูลสภาวะการเจริญเติบโต แบคทีเรียสายพันธุ์นี้จัดว่าเป็นแบคทีเรียประเภทใดบ้าง จงบอกชื่อประเภทของแบคทีเรียมา 3 ชนิด พร้อมระบุเหตุผลประกอบ (6 คะแนน)

1.3 จงคำนวณค่า number of generation, growth rate constant, และdoubling time ของแบคทีเรียสายพันธุ์นี้ที่สภาวะที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของมัน (8 คะแนน)

2. น้ำเสียจากโรงงานแห่งหนึ่งมีค่า COD เฉลี่ย เท่ากับ 1,600 mg/L และค่าสูงสุดเท่ากับ 2,000 mg/L อัตราไหลของน้ำเสียเท่ากับ 100 m³/h ความเข้มข้นของของแข็งเจือปนในกระแสเข้าเท่ากับ 50 mg/L ปริมาณสารอาหารได้ถูกเปลี่ยนไปเป็นเซลล์ในอัตราส่วน 0.8 kg cell/kg food utilized ความเข้มข้นของน้ำตะกอนในถังปฏิกรณ์เท่ากับ 4,000 mg/L ลักษณะจลนพลศาสตร์ของน้ำเสียระบุดังในตารางข้างล่าง

$\mu_m = 0.3 \text{ h}^{-1}$	$\gamma = 0.003 \text{ h}^{-1}$
$b' = 0.007 \text{ h}^{-1}$	$\beta' = 1.25 \text{ g O}_2/\text{g Cells}$
$K_s = 60 \text{ g/m}^3$	$\theta_c = 10 \text{ d}$

2.1 ถ้าโรงงานมีระบบแยกทิวเทดสลัดจ์แบบ CMAS ซึ่งมีถังปฏิกรณ์ขนาด 3,000 m³ ระบบดังกล่าวจะสามารถบำบัดน้ำให้มีค่า COD ผ่านตามมาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งกำหนดโดยกระทรวงวิทยาศาสตร์หรือไม่ (5 คะแนน)

2.2 ประมาณได้ว่าถึงตกตะกอนสามารถออกแบบให้ได้ความเข้มข้นของของแข็งจากกันถึง
ตกตะกอน M_r เท่ากับ 10,000 mg/L จงหาอัตราส่วนการเวียนกลับ อัตราการทิ้งตะกอนจากกันถึง
ตกตะกอน อัตราการผลิตตะกอนส่วนเกิน และความต้องการออกซิเจนทั้งหมดระหว่างระยะเวลา
ภาวะสูงสุด (15 คะแนน)

2.3 ถ้าทางโรงงานเปลี่ยนมาใช้ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์แบบ CSAS ปริมาตรถังปฏิกรณ์จะเป็น
อย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาตรถังปฏิกรณ์ระบบ CMAS (15 คะแนน)

3. A wastewater from a community in which some small factories are located has the following information.

- Average year-round domestic wastewater flowrate = 1 Mgal/d
- Average year-round factory wastewater flowrate = 1 Mgal/d
- Average year-round domestic $BOD_5 = 200 \text{ mg/L}$
- Average year-round factory $BOD_5 = 300 \text{ mg/L}$
- Effluent BOD_5 requirement = 20 mg/L
- Wastewater temperature = 30°C

3.1 Design a two-stage rock trickling filter system in which both of the filter depths are to be 10 ft, the recirculation ratio is 3:1, and efficiency of BOD removal for each stage is equal. (20 points)

รหัส.....

3.2 Design a 40 ft deep tower trickling filter using a plastic packing to treat wastewater. Assume the treatability constant = $0.15 \text{ (gal/min)}^{0.5} \text{ ft}$ (The treatability constant was derived from pilot plant studies conducted using a 20 ft deep test filter when the average temperature was 25°C). The numbers of distribution arms = 3

(20 points)