

國立中央大學 110 學年度碩士班考試入學試題

所別： 環境工程研究所碩士班 甲組(一般生)

共 2 頁 第 1 頁

科目： 環境化學及環境微生物

本科考試禁用計算器

*請在答案卷(卡)內作答

1. 自然環境中大多數的細菌在大部分的時間都處於穩定代謝但緩慢生長的狀態，稱之為「生長停滯」(growth arrest)。奇異博士想在實驗室中模擬/複製細菌在自然環境的低生長速率，以測試新合成的抗生素之功效。他試著先利用下表培養 A、B 兩菌所需的培養基配方進行試驗。請問：
- (1) 根據兩配方的組成，請說明/解釋這些培養基是屬於「確定培養基」(defined medium)或是「複合培養基」(complex medium)。(5%)
 - (2) 請試著從配方推斷出何株菌在環境中較有可能需要以「共生」(symbiosis)的型態生存？答案請先解釋何謂「共生」，再說明你的論點。(10%)
 - (3) 請以“廢水生物處理”的概念，簡要說明如何在實驗室架設出可模擬現實環境中常見的“代謝穩定且生長速率低”的菌株培養系統。(5%)

A 菌		B 菌	
K ₂ HPO ₄	7 g	K ₂ HPO ₄	0.6 g
KH ₂ PO ₄	2 g	KH ₂ PO ₄	0.6 g
(NH ₄) ₂ SO ₄	1 g	NH ₄ Cl	3 g
MgSO ₄	0.1 g	MgSO ₄	0.1 g
CaCl ₂	0.02 g	CaCl ₂	0.05 g
葡萄糖	10 g	葡萄糖	20 g
各微量元素	10 μg	各嘌呤與嘧啶	10 mg
去離子水	1 L	各氨基酸	100 μg
pH 7		各維他命	100 μg
		各微量元素	5 μg
		去離子水	1 L
		pH 7	

2. 某些具有 *hgca* 基因的原核生物可將進入細胞內的低濃度無機汞轉化成毒性更強的甲基汞，而這也是環境中甲基汞的生成與最終高度累積在魚體的關鍵作用。請說明蜘蛛人如欲了解高美濕地的甲基汞生成潛勢，他該如何妥善貼切的運用 *hgca* 此功能性基因做為其推測甲基汞生成潛勢高或低的工具？(10%)

注意:背面有試題

所別： 環境工程研究所 碩士班 甲組(一般生)

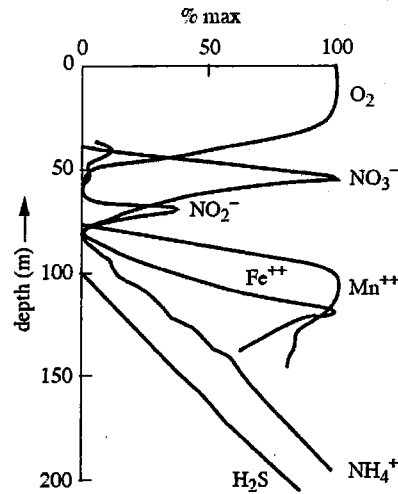
共 2 頁 第 2 頁

科目： 環境化學及環境微生物

本科考試禁用計算器

*請在答案卷(卡)內作答

3. 在幾無擾動的環境系統中，微生物的代謝常隨著深度而出現有序列的分層現象，如右圖鋼鐵人在黑海(Black Sea)所觀察到與微生物代謝有關的化學物種的分佈結果(Nealson & Conrad, *Philos. Trans. R. Soc. B.*, 1999)。



- (1) 請說明造成此有序分層的原因為何? (10%)
- (2) 請說明如果是在水田土壤中，右圖該如何合理的調整，以反映該生態系統的微生物代謝特徵。 (10%)

4. 下面兩表是黑寡婦對平鎮淨水場在其原水分別含 0 ppm (上表) 與 0.1 ppm (下表) 的氨氮狀態下進行加氯試驗後，所得到的加氯量與餘氯量的分析結果。兩表的單位皆為 ppm，所添加的氯為氯氣(Cl_2)。

- (1) 請將兩表數據以加氯量為橫軸、餘氯量為縱軸繪於同一圖中。 (10%)
- (2) 請根據所製的數據圖，利用相關的化學反應式，解釋為何氨氮的存在會造成這樣的結果差異。 (20%)
- (3) 如果此淨水場的日出水量為 $4000 \text{ m}^3/\text{d}$ ，當黑寡婦想讓出流水含有 0.5 ppm 的自由有效餘氯時，她每日應該添加多少 10% (重量比) 的次氯酸鈉在這兩股原水中(即有無含 0.1 ppm 氨氮的原水)? (20%)

加氯量	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
餘氯量	0.08	0.16	0.26	0.35	0.45	0.54	0.66	0.75	0.82	0.94

加氯量	0.1	0.3	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.4	2.0
餘氯量	0.07	0.25	0.43	0.50	0.36	0.28	0.20	0.20	0.40	0.93

注意:背面有試題