

115年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：環境工程、環保技術、環境檢驗

科 目：環境化學與環境微生物學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、某焚化廠排放之戴奧辛均勻沉降至三塊種植芋頭的農田。A、B、C 三塊農田的土壤有機質含量分別為 0.5%、2.5% 與 15%。假設三塊農田接受相同戴奧辛污染負荷，且其他土壤性質與栽培條件相近，請預測收成芋頭中戴奧辛濃度的高低順序，並從土壤有機質含量對疏水性有機污染物有效性與作物吸收的影響加以說明。(25 分)
- 二、天然水體的 pH 緩衝能力常受碳酸鹽系統控制。一研究團隊於晴朗夏日的清晨，前往某含有豐富藻類與水生植物的湖泊量測水質，測得 pH 為 7.5，且湖水具有一定的總鹼度。當團隊於午餐後再次檢測湖水時，請問湖水的 pH、總碳酸鹽濃度 (total carbonate concentration) 與總鹼度 (total alkalinity) 分別會降低、升高或近似維持不變？請從碳酸鹽系統及湖泊日變化的角度說明原因。(25 分)
- 三、傳統「硝化－脫硝」(nitrification - denitrification) 廢水脫氮程序常面臨曝氣能耗高、外加碳源需求及碳排放增加等問題。近年來，新興生物脫氮技術，如部分亞硝化－厭氧氨氧化 (partial nitrification - anammox, PN/A) 程序，常倚賴生物膜或顆粒污泥中的「空間分層／功能分層」(spatial or functional stratification)，以調控氨氧化菌 (AOB)、亞硝酸鹽氧化菌 (NOB) 與厭氧氨氧化菌 (Anammox bacteria) 的相對活性與空間分布。請回答：
 - (一)何謂生物膜或顆粒污泥中的「空間分層／功能分層」？(13 分)
 - (二)為何此種分層與系統的曝氣強度及溶氧控制密切相關？(12 分)
- 四、地下水受三氯乙烯 (TCE) 污染時，可利用生物復育進行整治。TCE 的微生物轉化主要包括好氧氧化與厭氧還原脫氯。請從微生物細胞能量學的角度，分別說明微生物如何參與 TCE 的好氧與厭氧轉化，並比較 TCE 在兩種途徑中分別扮演何種角色？(25 分)