

類 科：環保行政

科 目：水污染與土壤污染防治

考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

- 一、有一個去除水中BOD之生物反應器，需要提供適當之氧氣。假設該反應器進流流量=出流流量= $Q = 500 \text{ m}^3\text{-day}^{-1}$ ，進流BOD濃度 ( $C_{in}$ ) =  $150 \text{ mg-L}^{-1}$ 、出流BOD濃度 ( $C_{out}$ ) =  $50 \text{ mg-L}^{-1}$ 。為維持系統平衡，每日廢棄乾污泥量 ( $M_w$ ) =  $5 \text{ kg-day}^{-1}$ 。若微生物細胞可以以 $C_5H_7NO_2$ 為代表，試計算該反應器理論氧氣供給量 ( $R$ , g/day)。[註：C=12、H=1、N=14、O=16] (10分)
- 二、地球物理方法 (geophysical methods) 常用於污染場址初期調查，試說明：(一)與傳統鑽孔取樣方法比較，其優點為何？(二)主要應用範圍為何？(三)依實施量測之位置，可以分成那三種？(10分)
- 三、我國行政院環境保護署在評估水庫優養化 (eutrophication) 程度以及河川污染程度時，(一)分別用何種指標？(二)指標中分別包括那些參數？(三)當水中出現高濁度時，水庫優養化指標參數中何者最易受到影響？(四)水庫優養化指標參數中何者常是藻類生長限制因子？(五)試說明(四)中所提到之參數，主要來源為何？(20分)
- 四、今有二地下水污染場址，分別受 BTEX 污染及受三氯乙烯 (trichloroethene, TCE) 污染，試回答下列問題：(一)若地下水中有液相 (liquid phase) 時，取樣深度之差異？(二)判定現場是否有生物降解 (biodegradation) 作用時之監測參數？(三)使用化學氧化法時，氧化劑選擇之差異？(四)使用透水性反應牆 (permeable reactive barrier, PRB) 處理時，其反應材料選擇之差異？(五)試評論類似地質條件下，兩者整治之難易程度。(20分)
- 五、今有一河川受到化學廢液污染，檢測分析後發現其中含有放射性碘 (Iodine 131) 及甲苯 (toluene) 等兩種有害污染物，且完全以溶解態存於水中。如果其下游 30 公里處為一重要自來水取水口，試依以下數據，考慮平流 (advection)、生物降解 (biodegradation) 或放射性衰減 (radioactive decay)、揮發 (volatilization) 等機制，(一)分別推估兩種污染物到達下游取水口時之濃度；(二)評論前述機制對污染物到達取水口之影響。[洩漏點濃度為 $C_0$  (mg/L)，河川流量為 $Q = 10 \text{ m}^3\text{-s}^{-1}$ ，河川為方形斷面 (寬 $W = 30 \text{ m}$ 、深 $D = 5 \text{ m}$ )，碘 131 放射性半衰期為 8 day，甲苯在該河川中會被生物降解 (反應速率常數為 $k_b = 0.5 \text{ day}^{-1}$ )，水與空氣介面總質傳係數 (overall mass transfer coefficient for water) 為 $K_{OL} = 0.25 \text{ m-day}^{-1}$ 。] (20分)

(請接背面)

類 科：環保行政  
科 目：水污染與土壤污染防治

六、某工廠儲槽因為短暫不當洩漏，造成下游地下水污染，洩漏之物質包括苯（benzene）、甲基第三丁基醚（methyl *tert*-butyl ether, MTBE）以及氯化鈉（sodium chloride）。經過 2 年後，發現地下水中有三個污染團（污染團及質量中心如下圖），假設地下水層均質性很好、孔隙率為 0.4、含水層材料（aquifer material）總體密度（bulk density）為  $1.65 \text{ g-cm}^{-3}$ ，試回答：(一)污染團A、B、C分別為前述何種污染物？(二)推估地下水流速及達西流速（ $\text{m-day}^{-1}$ ）。(三)假設線性吸附下，污染物對含水層材料的吸附常數大約是多少（ $\text{cm}^3\text{-g}^{-1}$ ）？(四)為何污染團分布通常不成對稱之圓形？（20分）

