

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、試說明地面水體水質管理之總量管制的觀念及意義。及說明在何種情況之下，需要以總量管制的方式管理地面水體？（10 分）
- 二、簡要說明土壤、地下水調查及評估計畫的場址基本資料應包括那些項目？並說明其目的。（20 分）
- 三、某一歷史悠久的污染場址經土壤與地下水檢測發現大部分污染物為不同碳數的碳氫化合物，並在其接近地表之地下水位上仍浮存自由非水相液體（free nonaqueous phase liquid），推斷可能污染來源為原油之儲油槽及油管的洩漏。（每小題 10 分，共 20 分）
- (一)若要說明本場址污染物已開始產生微生物降解作用，可以由檢測那些成分得知？並說明反應名稱及反應產物。
- (二)建議此一場址可以使用的土壤污染整治方法，並說明理由。
- 四、某一加油站油槽洩漏造成土壤中BTEX超過土壤污染管制標準，土壤中所檢測出BTEX的濃度分別為 10, 650, 300 及 600 mg/kg，該場址土壤鑑定為砂質土，土壤密度（bulk density）為 1.65 g/cm³，孔隙率為 0.4，BTEX的特性如下表所示：（每小題 5 分，共 30 分）

污染物	溶解度 Solubility (mg/L)	亨利常數 Henry's constant (-)	辛醇-水分配 係數 Octanol-water partition coefficient (-)	氣相擴散 係數 Diffusion coefficient (m ² /day)	液體密度 (g/ml)
B	1790	0.221	135	0.804	0.877
T	526	0.269	537	0.734	0.867
E	169	0.321	1412	0.622	0.867
X	106	0.281	1584	0.657	0.864

(一)說明 BTEX 為那四樣化合物？

(二)說明土壤濃度的意義。

(三)計算此四樣化合物在土壤中的飽和度，並說明其非水相液（NAPL）是否可能繼續在土壤中移動？

(四)說明此四樣化合物受土壤吸附影響的大小順序，並說明理由。

(五)若受降雨影響，此四樣化合物能夠溶於水並滲入地下含水層，對於該含水層影響的大小順序，並說明理由。

(六)建議此一場址可以使用的污染整治方法，並說明理由。

(請接背面)

類 科：環保行政
科 目：水污染與土壤污染防治

五、河川採取水樣分析生化需氧量 (BOD, Biochemical Oxygen Demand) 通常為 5 天的生化需氧量 (BOD₅)。有一河川上游受工廠連續排放廢水，已知廢水中含有高濃度的有機物，該河川僅有此單一污染點源，今在其下游三個不同位置 (x₁, x₂, x₃) 採取水樣分析 BOD₅，各得濃度 L₁, L₂, L₃，假設其全為碳素生化需氧量 (CBOD, Carbonaceous Biochemical Oxygen Demand)，並分析溶氧，各得濃度為 C₁, C₂, C₃。試繪圖說明在工廠下游該河川中水質的濃度變化趨勢曲線 (橫軸, x, 為位置；縱軸, y, 為濃度)。(每小題 10 分，共 20 分)

(一) BOD₅ 濃度的變化趨勢，並表示終極 BOD (Ultimate BOD, BOD_U) 與其關係，及說明理由。

(二) 溶氧濃度的變化趨勢，並說明理由。