代號：45620
45720
頁次：2－1

115年公務人員普通考試試題

類　　科：環保技術、環境檢驗
科　　目：環境化學概要
考試時間：1 小時 30 分　　座號：_____

※注意：㈠可以使用電子計算器。
㈡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。
㈢本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、光化學煙霧（Photochemical smog）是現代都會區常見的空氣污染現象，不僅降低能見度，更會對人體呼吸系統造成危害。請從「大氣化學」的角度出發，回答下列問題：
㈠詳細說明對流層臭氧（O_3）的生成機制，並列出氮氧化物（NO_X）參與循環的關鍵化學反應式。（10 分）
㈡探討揮發性有機物（VOCs）在此過程中所扮演的角色。（10 分）

二、某地下水受到石灰岩地層影響，量測結果顯示其酸鹼值（pH）為 9.50。已知 $pK_{a1} = 6.38$、$pK_{a2} = 10.33$。
㈠試計算$[CO_3^{2-}]/[HCO_3^-]$ 之比值。（10 分）
㈡判斷水中主要無機碳物種為何？（5 分）
㈢說明此類地下水通常具有較高鹼度之原因。（5 分）

三、水化學平衡在現代自來水廠的操作和控制中起著至關重要的作用。試以混凝、膠凝、沉澱處理流程為例，說明水化學平衡（如酸鹼平衡、溶度積等）如何影響混沉單元的處理效率。此外，請解釋如果平衡條件控制不當可能產生的負面影響。（20 分）

四、某水庫近年監測結果如下：

項目	單位	枯水期	豐水期
總磷（TP）	mg/L	0.02	0.12
總氮（TN）	mg/L	0.6	2.0
葉綠素 a（Chl-a）	μg/L	5	45
底層溶氧（DO）	mg/L	7.5	1.0

請回答下列問題：
㈠是否有優養化現象？（5 分）
㈡判斷主要限制因子可能為何？（5 分）
㈢解釋 DO 下降原因。（10 分）

五、某農業試驗所對一塊農地進行土壤化學性質分析。取 1 公斤的乾土樣本進行交換性陽離子萃取，測得各交換性陽離子含量如下：

- 鈣離子（Ca^{2+}）：12.0 $cmol_c/kg$
- 鎂離子（Mg^{2+}）：3.5 $cmol_c/kg$
- 鉀離子（K^{+}）：1.0 $cmol_c/kg$
- 鈉離子（Na^{+}）：0.5 $cmol_c/kg$
- 鋁離子（Al^{3+}）：2.5 $cmol_c/kg$
- 氫離子（H^{+}）：0.5 $cmol_c/kg$

試根據上述數據計算下列土壤化學指標：

㈠該土壤的有效陽離子交換容量（effective cation exchange capacity, ECEC）。（5 分）

㈡該土壤的鹽基飽和度（base saturation, BS %）。（5 分）

㈢該土壤的交換性鈉百分率（exchangeable sodium percentage, ESP %），並評估該土壤是否有鹼土（sodic soil）的危害風險。（10 分）