

111年專門職業及技術人員高等考試建築師、
31類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：環境工程技師
科 目：給水及污水工程
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。

(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、請回答下列問題：（每小題 5 分，共 25 分）

- (一)依自來水工程設施標準（民國 92 年 12 月 03 日），請說明有關於快濾池的規定為何？
- (二)依自來水工程設施標準（民國 92 年 12 月 03 日），請說明有關配水管防止污染的規定為何？
- (三)依水污染防治法（民國 107 年 6 月 13 日）及其施行細則的規定，事業單位應檢具水污染防治措施計畫，且於申請發給排放許可證時，其應具備的必要文件，須經依法登記執業之環境工程技師或其他相關專業技師簽證。技師依規定在廢（污）水及污泥處理系統設計階段執行簽證業務時，應查核那些事項？
- (四)依下水道工程設施標準（民國 98 年 11 月 27 日），請說明何謂「計畫污泥量」？
- (五)依下水道工程設施標準（民國 98 年 11 月 27 日），請說明有關污水下水道的「計畫下水量」在分流污水管渠、合流污水管渠與截流污水管渠的規定？

二、淨水或是廢水處理單元中，傳統砂濾池操作的挑戰，主要包括水頭損失上升速度過快、濾程太短、反洗過於頻繁、增加反洗水量，以及減少淨出水量。請說明造成傳統砂濾池水頭損失上升速度過快，與濾程太短的可能原因與因應對策（25 分）

- 三、有一運作中的民生生活污水處理廠，其處理流程為傳統活性污泥法，進流量為 $Q_{ave}: 5,000 \text{ CMD}$ (平均日流量)，進流水質為 $\text{BOD}: 120 \text{ mg/L}$ ， $\text{SS}: 140 \text{ mg/L}$ ， $\text{TN}: 40 \text{ mg-N/L}$ ， $\text{TKN}: 35 \text{ mg-N/L}$ 。目前該廠的 BOD 與 SS 處理成效良好，各單元也正常操作中。假設本座早期興建的污水廠原始規劃設計時，並未將 TN 與 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的去除列入設計的考量中，原設計的曝氣池體積為 $2,000 \text{ m}^3$ ，既設曝氣機的總供氣量為 $150,000 \text{ m}^3\text{-Air/day}$ 。若你為某一環境工程技師事務所的技師，受命在不增加槽體（因為並無預留空間）的狀況下，提升此一既設污水廠對 TN 與 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的削減功能，你對此功能提升的改善規劃建議為何？（含基本原理、量化計算、增設設備與操作方式）（25 分）
- 四、某電鍍工廠屢因放流水不符合放流水標準，而被環保局因違反水污染防治法第 7 條規定處以罰鍰，並被通知要求限期改善。該電鍍廠乃委託某環境工程技師檢視該電鍍工廠既有操作中的電鍍廢水處理設施，檢討該廢水廠的處理流程與各單元的合理性，並提供必要的改善作為的建議。該環境工程技師檢測既有的廢水處理流程與單元後，得知：(1)廢水收集依傳統的酸鹼綜合廢水、氰系廢水與鉻系廢水分流收集；(2)氰系廢水經收集池（ $\text{HRT}: 1 \text{ 小時}$ ）後，流經 pH 調整槽加鹼調整到 $\text{pH} 7.5$ ，溢流至第一氧化池，再加漂白水（ $\text{HRT}: 5 \text{ 分鐘}$ ）控制 ORP 大約為 300 mV ，接著抽水到第二氧化池（ $\text{HRT}: 5 \text{ 分鐘}$ ），持續添加漂白水控制 ORP 大約為 450 mV ，之後該水流至混合池（ $\text{HRT}: 0.5 \text{ 小時}$ ）與酸鹼綜合廢水混合後，採快混（添加 NaOH 調整 pH 與添加 PAC ， $\text{HRT}: 10 \text{ 分鐘}$ ， $\text{pH} 8.5$ ）與慢混處理（添加 Polymer ， $\text{HRT}: 30 \text{ 分鐘}$ ），再經 pH 調整槽（ $\text{HRT}: 5 \text{ 分鐘}$ ， $\text{pH} 7.5$ ），接著沉澱處理（ $\text{HRT}: 1.5 \text{ 小時}$ ，表面負荷： $55 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-day}$ ）後放流；(3)分流收集的鉻系廢水經收集池（ $\text{HRT}: 1 \text{ 小時}$ ）後，流經 pH 調整槽加酸調整 $\text{pH} 4.5$ ，溢流至還原池，還原池加亞硫酸氫鈉（ $\text{HRT}: 10 \text{ 分鐘}$ ）控制 ORP 大約為 450 mV ，之後該水流至混合池（ $\text{HRT}: 2 \text{ 小時}$ ）與酸鹼綜合廢水混合後，採前述的快混、慢混與沉澱處理。經此初步檢視後，若你為該環境工程技師，你對此廢水廠改善作為的建議為何？（25 分）