

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。

- 一、在給水和污水之化學處理方法中，化學沉降程序 (chemical precipitation process) 和化學混凝程序 (chemical coagulation process) 是常用的兩種處理方法，請針對以下問題，試詳細分別比較說明此兩種程序的差異：
- (一) 去除對象之主要污染物的性質。(4 分)
 - (二) 主要的處理原理和作用機制。(12 分)
 - (三) 影響處理成效之主要的設計和操作因素。(8 分)
 - (四) 繪出其處理流程並說明主要的處理單元和目的。(8 分)
 - (五) 列出此兩種程序分別在自來水和都市污水處理工程上的應用實例。(8 分)
- 二、(一) 某鄉鎮目前人口為 20,000 人，預估未來到設計年之人口成長率 10%，計畫平均每人每天污水量為 250 公升，進流污水之 BOD_5 和 SS 濃度分別為 200 mg/L 和 160 mg/L，若計畫最大日設計污水量為平均日設計污水量的 1.5 倍，試問該鄉鎮污水處理廠的設計污水量為多少 CMD？設計有機負荷 (design organic loading) 和設計固體物負荷 (design solid loading) 分別為多少 kg BOD_5 /day 和多少 kg SS/day？(10 分)
- (二) 承上，假設已知：1. 初沉池 SS 去除率為 60%； BOD_5 去除率為 40%，2. 曝氣槽中 BOD_5 轉化為生物固體物之增殖率 (cell yield) 為 0.6，3. 終沉池不會再降低 BOD_5 ，4. 二級生物處理程序後之放流水水質 BOD_5 為 15 mg/L，SS 為 20 mg/L，5. 初沉池沉澱污泥的固體物含量為 1.5%，二沉池生物污泥的固體物含量為 1.0%，且污泥之比重均為 1.0。試問該廠每天分別產生多少公斤 (kg/day) 的初沉污泥和生物污泥？多少體積 (CMD) 的混合污泥？(15 分)
- 三、有一水平流沉澱池，其設計溢流率 (overflow rate) 為 $20 \text{ m}^3/\text{d}\cdot\text{m}^2$ ，若有四種大小不同的顆粒，其分布分別占顆粒總數的 40%、30%、20%、10%，而此四種顆粒的沉降速度分別各為 0.10 mm/s、0.20 mm/s、0.40 mm/s、1.00 mm/s，試問此四種顆粒在理想沉澱池中，其預期的去除率分別各為多少%？又該沉澱池對顆粒的總去除率可達到多少%？(15 分)
- 四、已知一典型好氧生物處理單元，其進流污水量(Q) = 4000 CMD，進流水 BOD_5 = 250 mg/L，出流水 BOD_5 = 10 mg/L，進流水中氮的濃度(C_N) = 2 mg/L，磷的濃度(C_P) = 0.1 mg/L，試問該生物處理單元是否需補充營養鹽？如是，每日添加量需為多少 kg/day 的氮和磷？此外，請分別列舉和說明常用來做為氮和磷營養鹽添加的化學藥劑種類為何？(20 分)