

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、請詳述給水（地面水源）與家庭污水處理時：

(一)比較污泥產生來源與性質。（6 分）

(二)比較污泥處理方法。（8 分）

(三)分別舉例說明此兩類污泥處理後，固、液或氣態物之再利用方式。（6 分）
（建議以表格方式作答，如下）

子題號	給水處理	污水處理
(一)		

二、水處理工程之沉澱處理，混凝沉澱之溢流率可採用 20-40 m/d。

(一)何謂溢流率？並以公式表示之。（4 分）

(二)試從流體力學觀點，說明混凝作業為何有助於沉澱？（6 分）

(三)何謂破壞膠體穩定？（4 分）

(四)假設矩形沉澱池之長度須大於寬度之 3 倍，試設計處理水量 4800 CMD 之沉澱池。
（6 分）

三、給水與污水工程規劃設計之常見公式或相關定律，包含 Chick's law、Darcy-Weisbach formula、Michaelis-Menten equation、Monod equation、Hazen-Williams formula、Hardy-Cross method formula、Henry's law、Manning formula、Rational method formula 與 velocity gradient，方程式如下所示（未照次序）：

$$G=(P/\mu V)^{1/2} \quad h_f=f(L/D)(v^2/2g) \quad H=KQ^n \quad Nt=N_0 e^{-kt} \quad P=k_H C \quad Q=0.278 C I A$$

$$\mu=\mu_{max}([S]/(K_s+[S])) \quad v=v_{max}([S]/(K_M+[S])) \quad v=0.849 C R^{0.63} S^{0.54} \quad v=(1/n) R^{2/3} S^{1/2}$$

請依照上述英文名稱，依序分別列出對應之方程式，並說明其在給水或污水工程之用途。（20 分）

四、某社區家庭污水採用活性污泥法處理時，已知處理水量 2000 CMD，水溫 25°C，進流水之懸浮固體物 SS 與 BOD_{5,20°C} 分別為 250 mg/L 與 200 mg/L；曝氣槽之 MLSS 是 2500 mg/L 且曝氣時間為 8 小時；BOD 之污泥轉化率 Y 是 0.8 gSS/gBOD。若污泥迴流比 R 為 30%，此系統產生之污泥以厭氧消化處理。

(一)試估算迴流污泥中的懸浮固體物濃度。（10 分）

(二)假設污水中易分解有機物占 80%，並考慮污泥迴流時，試計算曝氣槽內之食微比。
（10 分）

(三)試計算完全消化 1 克 BOD 產生之甲烷氣體積（假設屬於 STP，且 BOD=COD）。
（4 分）

（請接背面）

等 別：高等考試
類 科：環境工程技師
科 目：給水及污水工程

五、河川簡易水質模式 Streeter-Phelps 公式（如下），涉及河水之脫氧與再曝氣現象：

$$D_t = \frac{K_r \cdot L_0}{K_2 - K_r} (10^{-K_r t} - 10^{-K_2 t}) + D_0 \cdot 10^{-K_2 t}$$

- (一)試分別說明脫氧與再曝氣現象。（4分）
- (二)試繪此公式之圖形顯示此公式之由來及意義（須標註出符號 D_0 與 L_0 ）。（6分）
- (三)論述此公式於污水工程之應用。（6分）