

108年公務人員高等考試一級暨二級考試試題

等 別：高考二級
類 科：環境工程
科 目：環工單元操作
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、利用布氏漏斗可進行污泥比阻抗值之求得，但耗時較久，現可改用毛細汲取時間 (Capillary Suction Time, CST) 來代替此單元操作。請說明 CST 試驗之原理，其值與比阻抗值間之關係為何？(20 分)
- 二、某生以地下水（水中含有 $\text{NH}_3\text{-N}$ 40mg/L）進行一高為 1.5 公尺的逆向流（countercurrent flow）氣提塔單元操作實驗，氣提塔內裝填有讓氣、液能充分接觸的材料，將地下水水樣自氣提塔上方灑下，潔淨的空氣則自塔下向上流通出，若在 20°C 操作環境下， NH_3 的亨利常數（Henry's constant）為 $H_{20^\circ\text{C}} = 4.0 \text{ atm}$ ，請先預估欲達 98% 去除率時，應該打入潔淨空氣的量為何（ $\text{m}^3 \text{ air (STP) / kg H}_2\text{O}$ ）？(20 分)
- 三、某生利用 NaCl 注入一沉澱池進水口進行水力分析試驗，並在出水口處量測鹽分濃度，沉澱池體積為 500m^3 ，流量 $12.5 \text{ m}^3/\text{min}$ ，鹽分加入量為 50kg，試驗結果為：

時間 (min)	0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90
出水 NaCl (mg/L)	0	0	40	130	110	90	70	50	40	30	20	10	5

- (一)若 $C_0 = 100\text{mg/L}$ ，試繪其 $C/C_0 \sim t/\bar{t}$ 曲線， $\bar{t}$ 為理論停留時間。(10 分)
- (二)計算平均停留時間 t_{mean} ，並與 $\bar{t}$ 比較之。(10 分)
- (三)由實驗結果，對此沉澱池之「短路 (short circuiting)」現象討論之。
(10 分)

四、利用活性污泥批次試驗 (Batch test)，可以求得微生物分解有機物時之污泥生長係數 (Y) 與微生物衰退係數 (K_d)，以求得微生物之淨生長率：

$\frac{dX}{dt} = Y \frac{dF}{dt} - K_d X$ ，式中，X 為微生物濃度 (以揮發固體 VS 表示)，F 為有機物濃度 (以化學需氧量 COD 表示)。試由下表之實驗結果，求出 Y 值與 K_d 值。(30 分)

曝氣時間 (hr)	COD 濃度 (mg/L)	微生物濃度 (VS,mg/L)
0	1200	2000
1	940	2068
2	720	2118
3	540	2163
4	430	2183
5	360	2196