

## 1. 混凝。(15分)

請回答下列混凝相關之問題

- (1) 試舉出常使用之混凝劑兩種。
- (2) 為何(1)中之混凝劑為多價位陽離子？
- (3) 混凝劑在水處理程序中，主要去除膠體顆粒的機制包括哪些？
- (4) 河川流至出海口時，常見河水變成渾濁、且沉澱許多顆粒的現象，與前述(3)答案中有何關係？

## 2. 量水堰。(15分)

堰(weir)常用於水廠中流量量測，試推導

- (1) 矩形堰(rectangular weir)之流量(Q)與水頭(H)高成下列關係式

$$Q \propto H^{3/2}$$

- (2) 三角形堰(triangular weir)之流量(Q)與水頭(H)高成下列關係式

$$Q \propto H^{5/2}$$

## 3. 沉澱池。(15分)

假設有一矩形普通沉澱池，長寬及有效高度分別為  $L(m) \times W(m) \times H(m)$ ，水流量為  $Q (m^3 d^{-1})$ ，試回答下列問題。

- (1) 試描述該沉澱池對於顆粒去除效率。
- (2) 試由 Stoke's Law 描述顆粒去除效率，受冬季及夏季溫度影響情形。

## 4. 加氯消毒。(15分)

- (1) 折點加氯法(breakpoint chlorination)常是自來水處理中消毒的一種方法，試回答下列問題

- (a) 繪圖說明，加氯量與餘氯量之關係，及其相對應之可能反應。
- (b) 指出折點所在，及為何使用折點加氯之原因。

- (2) pH 值會影響加氯消毒之成效，試以次氯酸在水中之反應，說明 pH 值影響消毒成效之原因。

## 5. 過濾。(10分)

試比較多層濾料過濾池(multimedia Filter)與一般單層濾砂沉澱池(single medium filter)在下述各方面之差異。

- (1) 濾料之種類及安排。
- (2) 濾池之可利用性。
- (3) 反沖洗特性。

(背面仍有題目,請繼續作答)

## 6. 河川水質模式。(15 分)

氧垂曲線( $DO_{sag}$ )模式(或稱 Streeter-Phelps Model)可用於描述河川中之溶氧變化量，模式中之水中缺氧量  $D$  (oxygen deficit,  $g\ m^{-1}$ ) 變化及其解可以下列二式表示：

$$\frac{dD}{d\theta_H} = -k_2 D + kL_1 e^{-k\theta_H}$$

$$D = \frac{kL_1}{k_2 - k} (e^{-k\theta_H} - e^{-k_2\theta_H}) + D_1 e^{-k_2\theta_H}$$

[其中  $L_1$  ( $g\ m^{-3}$ ) = 水中初始最終 BOD 濃度,  $D_1$  ( $g\ m^{-3}$ ) = 水中初始缺氧量,  $k$  ( $d^{-1}$ ) = 反應速率常數,  $k_2$  ( $d^{-1}$ ) = 再曝氣率(reaeration constant),  $\theta_H$  (-) = 水力時間 =  $x/u$ ,  $x$  (m) = 下游距離,  $u$  ( $m\ s^{-1}$ ) = 河川流速。]

- (a) 試說明如何由上式決定下游端最低溶氧濃度發生地點及其濃度。  
(b) 試說明前述方程式中主要輸入參數如何求取。

## 7. 生物處理法。(15 分)

下表為某一廢水在批次式生物處理程序中，BOD 濃度受生物分解作用變化情形，請回答下列問題。

Time, hour	BOD Concentration ( $mg\ L^{-1}$ )
0	120
0.5	88
1	66
1.5	48
2.5	26

- (1) 求 BOD 分解之反應速率式及速率常數。  
(2) 若應用(1)中之參數，設計一個連續進流生物處理槽處理該廢水，進流 BOD 濃度是  $100\ mg\ L^{-1}$ ，處理流量為  $1000\ m^3\ d^{-1}$ ，假設該反應槽是完全混合情況下，該反應槽體積應為多少，去除率才可以達到 90% 去除率？