

類 科：環境工程

科 目：水處理工程概要

考試時間：1 小時 30 分

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)下列計算各題所需的物理常數、參數及公式，請自行合理假設及推知。

- 一、請分別說明傳統自來水處理廠與廢污水處理廠之基本處理流程？（20 分）
- 二、假設一快混池之直徑為 2.5 m，水深為 2 m，該快混池之平均速度梯度（Average velocity gradient）為 850 s^{-1} ，當水溫為 25°C ，請計算快混池所需之能量功率（馬力，horse power）為何？並決定在達到有效混合時（Effective mixing）所需之進流流量（ m^3/sec ）為何？（提示：假設需達到有效混凝之停留時間為 30s， 25°C 水的黏滯度為 $\mu=0.00085 \text{ kg/m-s}$ ）（20 分）
- 三、環境工程師在設計廢水生物處理單元時，必須使用一些微生物生化動力參數（kinetic parameters）包括：最大比基質利用率 k 、飽和常數 K_S 、增長常數 Y 、微生物內解係數 K_d 。就生物實驗觀點，請說明如何求得以上四個動力參數？已知 Monod equation $U=k \times S/(K_S+S)$ 及生物質量平衡方程式 $1/\theta_c=Y \times U-K_d$ （ U 為比基質利用率、 S 為基質濃度、 θ_c 為生物細胞停留時間）。另外，某生正在進行其微生物批次（Batch）反應槽降解農藥的實驗，根據 Monod equation: $dS/dt=kXS/(K_S+S)$ ，並假設微生物濃度 X 為常數，請推導基質濃度 S 與時間 (t) 的關係？（20 分）
- 四、近幾年來，廢污水處理廠已逐漸將其功能提升到去除營養鹽（包括氮及磷）的能力，以避免承受水體優養化的可能。請任舉三例（生物處理）說明其流程如何去除水中上述兩種營養鹽。（20 分）
- 五、薄膜處理經常被使用於廢水回收處理的應用，(一)請說明薄膜逆滲透（Reverse Osmosis）之操作原理。(二)使用逆滲透單元處理 $500 \text{ m}^3/\text{day}$ 的二級放流水，如果其薄膜系統之質傳係數為 $0.25 \text{ L/m}^2\text{-day-kPa}$ (25°C)，假設進流水與產出水之操作壓力為 2400 kPa ，薄膜滲透壓差為 300 kPa ，薄膜最低操作溫度為 10°C ，且 10°C 操作的薄膜面積約為 25°C 的 1.6 倍，請問以 10°C 操作此二級放流水之逆滲透薄膜面積需求為何（ m^2 ）？（20 分）