

1. Solve the initial value problem (20%)

$$y'' - y = 0, y(0) = 4, y'(0) = -2.$$

2. Solve the initial value problem (20%)

$$y'' + y' - 2y = 0, y(0) = 4, y'(0) = -5.$$

3. Wastewater with a flow rate of  $Q = 60 \text{ m}^3/\text{hour}$  flows into and out of an equalization pond with an effective volume of  $V = 300 \text{ m}^3$  and the initial BOD value ( $C_0$ ) of the wastewater in the pond is  $250 \text{ mg/L}$ . At a certain time, BOD of the influent wastewater increases suddenly from  $250 \text{ mg/L}$  to  $2250 \text{ mg/L}$  ( $C_i$ ) and resets to  $250 \text{ mg/L}$  after 60 minutes. Assume that there is no chemical, physical, and physical change(s) of the BOD in the pond at any time, find

- (1) BOD concentration of the wastewater in the pond after an hour from the start of the sudden increase of the influent BOD. (15%)
- (2) Accumulated total mass of BOD (in kg) in the effluent stream from the pond during the hour. (15%)

4. Find the eigenvalues and eigenvectors of the following matrix. (15%)

$$\begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

5. Is the following real sequence bounded or not, convergent or not, monotone or not? (15%)

$$\ln 1, \frac{1}{2} \ln 2, \frac{1}{3} \ln 3, \dots$$

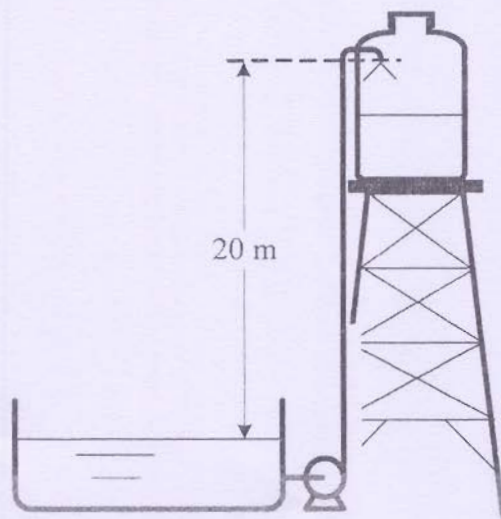
1. 電弧爐煉鋼廠係以廢鐵/廢鋼當作原料，若你身為一位環境工程師，試從永續環境之角度評論電弧爐煉鋼作業。(20%)
2. 試列出我國現行法規，具有何種性質之一般廢棄物應加以回收、清除、處理。(20%)
3. 為了減緩緊急之全球暖化問題，針對大量排放出之二氧化碳試提出二種不同原理之捕集技術並加以說明。(10%)
4. 一張乾淨之濾紙重 10.0 克，經過 24 小時高量採樣後，濾紙及灰塵總重 10.10 克，測試之最初及最後空氣流量分別為 60 和 40  $\text{ft}^3 / \text{min}$ ，請問微粒濃度是多少？ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。(10%)【註】1 cm = 0.393 in, 1 m = 3.28 ft
5. (1)對環境噪音污染控制可依序由哪三個部份來改善？(3%)  
(2)噪音頻率中，最具傷害力的頻率(赫, Hz)範圍是多少？(4%)，其中引起聽力損失最先發生於頻率幾赫(Hz)？(3%)。
6. (1)簡述污水處理廠中：初沉池、二沉池與三沉池之主要功用。(3%)  
(2)自來水高級處理常用之處理單元種類與主要功用？(7%)
7. 有兩座沈澱池大小相同，均為長 30 m、寬 5 m、深 5 m，若每天操作 24 小時之總處理水量為 12000  $\text{m}^3$ ，試問每池：(1)水力停留時間為何？hr；(2)溢流率為何？m/day。(10%)
8. 下列污水處理單元，請問如何安排其流程較為合理：沉砂池、膠凝池、攔污柵、活性炭吸附、生物曝氣槽、最初沉澱池、最終沉澱池。(10%)



1. 何謂 Reynolds number? 其物理意義為何? (20%)
2. 一平底拖船質量為 10,000 kg, 船底與水接觸之面積為 1,000 m<sup>2</sup>, 該船在平靜之湖水面移動, 其引起之水流速度與距船底水深之關係如下表所示。水之黏滯係數(viscosity)為 0.001 kg/m.s, 為維持該移動及水流速度狀況, 試估算其所需理論動力為若干馬力(HP)或瓦特(watt)? (15%)

距船底水深(m)	引起之水流速度(m/s)
0.000	1.70
0.025	1.10
0.050	0.90
0.075	0.70
0.100	0.54
0.125	0.40

3. 如圖所示, 一抽水機欲將水由位於地面之蓄水池抽至水塔, 最大抽水高程為 20 m, 進水端、彎頭、管壁與水之摩擦等總壓損為 10 個速度水頭(velocity head)損失, 水在管中之流速為 3.0 m/s, 最大抽水量為 600 L/min, 抽水機能量效率為 40%, 水之密度為 1,000 kg/m<sup>3</sup>。試估算需用馬達之馬力(HP)或瓦特(watt)數。(15%)



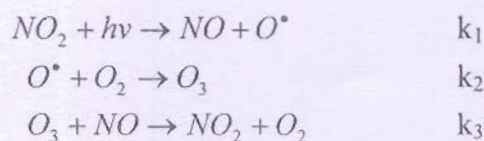
4. Determine that each of the following statements is correct (對) or incorrect (不對). (50%)

- (1) A favorable pressure gradient is the one in which  $\frac{\partial P}{\partial x} > 0$ .
- (2) In creeping flow, the two dominant forces are inertia force and viscous force.
- (3) In boundary layer, the streamwise diffusion is much smaller than the normal diffusion.
- (4) Secondary flow is usually generated due to the presence of curved streamline.
- (5) The boundary layer is a source region of shear stress, while vorticity is mainly generated outside the boundary layer.

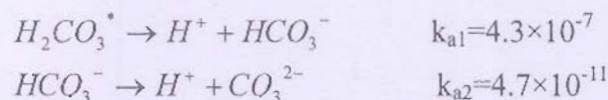


\*\*\*請依題號順序作答\*\*\*

- 半導體業會產出含氫氟酸廢水，業者通常會利用氯化鈣或氧化鈣加以處理，試回答下列問題：
  - 寫出上述化學反應方程式； (10%)
  - 寫出上述反應產物之現行處理/處置方式。 (10%)
- 假設利用電源供應器、鋁板（陽極）與不鏽鋼（陰極）在一水槽中建立一連通之電場，並通電 120 分鐘，試列出可能發生之化學反應方程式，並加以說明。 (15%)
- 假設某事業廢水含有鋅離子（濃度約 800 mg/l）、銅離子（濃度約 500 mg/l）與鈉離子（濃度約 200 mg/l），若將此廢水注入全新之純鐵製貯槽存放一週，試問此廢水之性質是否會改變？請詳細說明其原因。 (15%)
- 請證明在穩態(steady state)條件下，大氣中臭氧生成濃度( $[O_3]$ )和 $[NO_2]/[NO]$ 及光強度(I)成正比( $[O_3] = kI \frac{[NO_2]}{[NO]}$ )。若已知大氣光化學反應式如下： (15%)



- 添加  $NaHCO_3$  至  $25^\circ C$  的水中，使水溶液中  $NaHCO_3$  的初始濃度為  $0.1M$ 。若不考慮活性校正且已知  $CO_{2(g)}$  溶解於水中的反應式如下：



請回答下列問題：

- 寫出質量平衡式 (3%)
  - 寫出電荷平衡式 (3%)
  - 寫出質子條件 (3%)
  - 平衡時之 pH 值 (7%)
  - 繪出 pC-pH 對數圖 (4%)
- 初始濃度( $C_0$ )為 100 mg/l 之某污染物在反應器中的濃度隨反應時間變化紀錄如左表所示。請回答下列問題：
    - 此項反應為幾階反應？ (7%)
    - 此項反應之反應速率常數為多少？ (8%)

時間(min)	濃度(mg/l)
0	100.0
5	61.2
10	36.9
20	14.1
30	5.1
50	0.7