

本科共十四題，請標明題號，任選五題作答，每題各 20 分

- 一. 請自行繪製流體流動之系統圖及控制體積圖，並推導流體流動之連續方程式($A_1V_1=A_2V_2$)。(20%)

- 二. 請繪製一圖以描述一同心圓柱滯性測定儀(Concentric-cylinder viscometer)，並推導測定流體滯性之公式，所有圖上符號及假設，請自行決定。[提示： $\mu=f(T, r_1, r_2, h, a, b, N)$]。(20%)

(背面仍有題目，請繼續作答)

三、

- 3-1 Derive an appropriate equation that can be used to calculate Langelier saturation index. (14%)
- 3-2 How to apply Langelier saturation index? (6%)

四、Explanation

- 4-1 Langmuir adsorption isotherm (3%)
- 4-2 nephelometry (3%)
- 4-3 nucleation and crystal growth (4%)
- 4-4 conditional solubility product (3%)
- 4-5 chlorine demand (3%)
- 4-6 Pourbaix diagram (4%)

題號：五. 請解釋下列名詞 (20%)

- 五-1 biological indicator
- 五-2 anaerobic respiration
- 五-3 co-metabolism
- 五-4 chemoautotroph
- 五-5 growth curve

題號：六.

六-1 說明微生物在自然環境中碳、氮循環中所扮演之角色。並列出那些代表菌種參與反應。(10%)

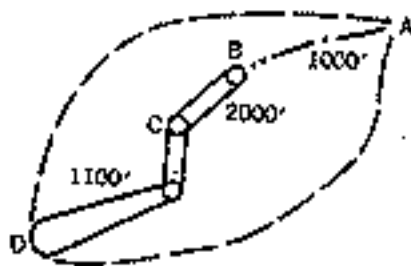
六-2 比較活性污泥法(Activated Sludge Method)與厭氧消化法(Anaerobic Digestion Method)廢水生物處理生化反應程序上之差異，並列舉其優缺點。(10%)

- 七. 染整廠廢水有三大特色, 水溫高達 65°C , 含細纖維 $\text{SS} > 200\%$, 並有不同染料色度大於 1000 Units . 針對上述三類污染度, 你可使用何三種以上的單元操作方法, 以有效處理此類廢水. 詳述其處理原理, 單元程序名稱, 處理功能. 又處理廢水後, 產生後經三種問題, 如何處置之. (20%)
- 八. 曝氣 (Aeration) 係將空氣中氧分子 (O_2) 傳輸溶解水中成溶氧 (DO), 為水污染防治法最重要之單元操作, 試述氣液傳送原理, 有何重要定律, 使用什麼設備, 氣體以什麼形式傳入水中. (20%)

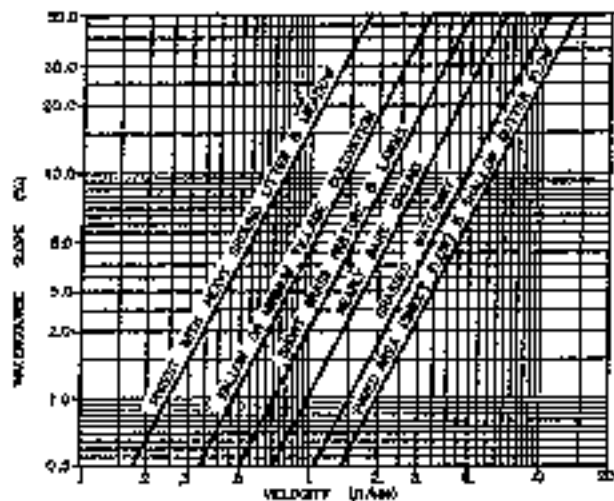
九、解答以下問題：20%

9-1 以合理法公式估算最大尖峰流量 Q_p 時，在降雨延時方面有何必備之條件？ 5%

9-2 如圖所示之集水區，A 至 B 為裸露地，B 至 C 為排水幹管，C 至 D 為梯形明渠，試利用以下圖、表及曼寧公式 $V=(1.486/n)R^{2/3}S^{1/2}$ ，估計由 A 至 D 之集流時間 t_c (sec)？ 15%



從→到	土地利用或排水設施	坡度(%)
A→B	裸露地(Heavy Bare Ground)	5
B→C	直徑 36in. 排水幹管 $n=0.015$	1.5
C→D	梯形明渠 坡度 1:1 水深 3ft 底寬 5ft $n=0.018$	1.0



十、解答以下問題：20%

10-1 多大面積(acre)之流域會造成如下表所示之單位歷線(Unit Hydrograph)？ 10%

Time(hr)	0	1	2	3	4	5	6
Q(cfs)	0	90	50	30	20	10	0

註：1acre=43,560 ft²

10-2 有一 2-hr 單位歷線如下表所示，當延時為 2hr 之超滲降雨，其雨量強度為 1in/hr 時，試估計造成之直接逕流量(Direct Runoff, cfs)？ 10%

Time(hr)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Q(cfs)	0	60	200	300	200	120	60	30	10	0

(背面仍有題目,請繼續作答)

11. 下列有一組土壤樣分析數據，對土壤中重金屬鎘作了完整之調查。試推求其平均值及標準差？(單位 $\mu g/l$) (20%)

序號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
濃度	15	20	35	21	23	30	32	17	22	16

12. 試說明機率理論在本質上與模糊理論及灰色理論有何不同？(20%)

13. Determine the range for the Gibbs energy of mixing for an ideal 40/60 mixture at 300K. How does this value limit H_{mix} ?
14. Calculate the adiabatic flame temperature for methane burned at 298 K ($\Delta H_f^\circ = -74.8$ KJ/mol) in the amount of oxygen required to give complete combustion to CO_2 ($\Delta H_f^\circ = -394$ KJ/mol) and H_2O ($\Delta H_f^\circ = -242$ KJ/mol). Use the following approximate expressions for the heat capacities. $C_{p,m}(\text{CO}_2)$ (JK mol⁻¹) = $44 + 0.009T$; $C_{p,m}(\text{H}_2\text{O})$ (JK mol⁻¹) = $30 + 0.010T$. (Noted: If a substance is burned at constant volume with no heat loss, so that the heat evolved is all used to heat the product gases, the temperature attained is known as the adiabatic flame temperature).