

1. 環境基礎科由下列科目組成：

流體力學、環境化學、環境微生物學、單元操作、水文學、工程統計、熱力學

2. [REDACTED]

3. [REDACTED]

一. Calculate the average velocity and momentum correction factor for the velocity distribution in a pipe,

$$\frac{V}{V_{max}} = \left(\frac{y}{r_0}\right)^{1/n}$$

with y the wall distance, r_0 the pipe radius, V the average velocity, V_{max} the maximum velocity and n the coefficient.

(20%)

二. Using the velocity distribution $\frac{u}{U} = \sin(\pi y/2 \delta)$, determine the equation for growth of the laminar boundary layer and for shear stress along a smooth flat plate in two-dimensional flow. (20%)

三、

3-1 一般大氣中所含氣態化合物(gaseous atmospheric chemical species)可依其化合物之性質分為數類。試列舉五大類氣態化合物每類之名稱，並各舉一氣態化合物為例。(10%)

3-2 大氣壓力與高度之關係式為何？(定義：在海平面處高度 $h=0$ ，壓力 $=P_0$ ；在高度 h 處，壓力為 P_h)。在何高度時大氣壓力為 $0.5 P_0$ ？(10%)

四、解釋下列名詞 (a 至 f 各 3%，g 為 2%)

- 4a Eutrophication
- 4b Humic substances
- 4c Anaerobic respiration
- 4d Catabolism
- 4e Biorefractory organics
- 4f Combined available chlorine
- 4g Trihalomethanes (2%)

(背面仍有題目,請繼續作答)

題號：5.

5. 試列表比較 photoautotrophic, chemoautotrophic, photoheterotrophic 及 chemoheterotrophic 利用碳, 氮, 能源之異同處, 並各列舉一代表微生物屬種之名稱及要述其在環境污染防治上所扮演之角色。 (20%)

題號：6

6-1 請以生化及酵素學之觀點, 詳細以流程方式說明微生物如何將培養基中之多醣類, 蛋白質及脂肪轉化利用而產生能量。 (10%)

6-2. 解釋名詞 (10%)

co-metabolism (3%), AMES test (3%), diauxic growth (4%)

七. 加氣法及臭氣法皆以氣體輸入水中之氧化細菌單元, 試述兩單元相對之質傳原理及擴散定律, 並述兩單元之化學反應限制, 及最適操作條件如 pH 等。 (20%)

八. 試列舉十種氣液固三態分離單元 (separation unit), 其中那些單元操作, 可應用於分離水中溶解污染氣體, 或固定空氣污染物。 (20%)

九. 某流域面積為 528 mile², 今有一延時 6hr 之暴雨降於該流域, 而由 10 個雨量站測得之雨量紀錄如下表, 假定該流域之 6hr 單位歷練表列如下, 且 ϕ 指數為 0.1 in/hr, 又地表窪蓄設為 0.1 in, 試推求因上述暴雨形成之流量歷練 (不計基流)? (20%)

雨量站	流域面積 (mile ²)	雨量 (in)	時間 (hr)	U (G.t) (cfs)	時間 (hr)	U (G.t) (cfs)
A	72	3.50	0	0	24	212
B	34	4.46	3	343	27	149
C	36	4.28	6	830	30	99
D	40	5.29	9	1145	33	59
E	76	6.34	12	1023	36	27
F	92	5.62	15	744	39	9
G	46	5.20	18	455	42	0
H	40	5.26	21	302		
I	86	3.83				
J	6	3.30				

1 mile = 5280 ft 1 ft = 12 in *列表計算, 不必繪圖

(背面仍有題目, 請繼續作答)

十、有一新開社區，面積為 0.85km^2 ，若區內平均坡度 S 為 0.006 ，今擬設計一能排除復現期為25年之排水溝，而據分析25年復現期之最大雨深與延時關係以及全區土地之使用狀況對應之逕流係數如下二表，倘區內水流最長行經距離 L 為 950m ，且集流時間可按下列式(Kirpich公式)估算，試以合理法推求25年復現期之尖峰流量，以 cms 表示之？ (20%)

延時(min)	5	10	20	30	40	60
最大雨深(mm)	17	26	40	50	57	62

土地利用	面積(ha)	逕流係數
道路	8	0.70
草地	17	0.10
住宅區	50	0.30
工業區	10	0.80

$$t_c(\text{min}) = 0.01947(L/S^{1/4})^{0.77} \quad L\text{之單位為m} \quad 1\text{ha} = 10^4\text{km}^2$$

$$1\text{ha} = 10^4\text{km}^2 \quad C = \frac{\sum C_i A_i}{A}$$

十一、下表列出了某地大氣中臭氧(O_3)之觀測值($\mu\text{g}/\text{l}$)，試求出：

- 樣本之平均值及標準差？
- 母體平均值及標準差之95%信賴度下之雙尾信賴區間？

樣本	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
濃度	2.51	1.69	3.62	1.14	3.26	1.63	1.97	2.71	1.20	1.21

十二、若考慮一個多項線性迴歸模型：

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

試說明以最小二乘法與最大概似法去推求 a, b_1, b_2, \dots, b_n ，在統計之基本含意上有何不同，何者可得較佳之結果？(或看兩者沒有差別??)

13. 0.002 mol of iodine was sealed in a reactor (volume = 250 mL). For the process $\text{I}_2 = 2\text{I}$, the experimental results were obtained as follows:

Temperature, K	Pressure, mmHg
1073	558
1273	748
1473	1019

Calculate $K_c, K_p, \Delta H, \Delta U, \Delta G$, and ΔS at 1473 K.

(背面仍有題目，請繼續作答)

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 ($\Delta H_f^\circ = -393.5$ KJ/mol) and H_2O ($\Delta H_f^\circ = -241.8$ KJ/mol). Use the following approximate expressions for the heat capacities. $C_{p,m}(\text{CO}_2)$ (J/K mol) = $44 + 0.0088T$, $C_{p,m}(\text{H}_2\text{O})$ (J/K mol) = $30 + 0.010T$. (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)