

國立中山大學 102 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：工程數學【環工所碩士班甲組、乙組】

題號：433001

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）

共 1 頁 第 1 頁

一、 Determine the general solution of the following ordinary differential equation.

$$4(y')^2 + x y^2 = 2y^2 y' + x y' \quad (15\%)$$

二、 Determine the general solution of the following equation. $3 y'' + 2 y' + y = 0$. (15%)

三、 The point A (x, y, z) is on the given plane $x + 2y + 3z = 4$. Determine the shortest distance of point A to the given plane if point is close to the point B (2, 3, -4) (20%)

四、 Please find derivatives of the following: (30%)

(a)

$$y = 2^x$$

(b)

$$y = 2^{\sqrt{x}}$$

(c)

$$y = \log_{10} \cos x$$

五、 Please find the Fourier series of the following: (20%)

$$f(x) = |\cos 2x|$$

1. 試解答下列問題：
 - (1) 何謂吸附等溫曲線？ (10分)
 - (2) 繪製在 -1950°C 下氮氣吸附在矽膠表面之吸附等溫曲線，並說明其依據。(10分)
2. 多種鄰苯二甲酸酯類化合物已經被列為毒性化學物質加以管制，試列出行政院環境保護署目前針對底泥中所管制之鄰苯二甲酸酯類化合物其英文簡稱。(10分)
3. 多種環境荷爾蒙已經被證實存在於不同水體中，試依據不同的反應機制，列出三種有效去除及處理環境荷爾蒙之技術，並分別加以說明。(20分)
4. 試寫出：
 - (1) 空氣污染物種類；(5分)
 - (2) 空氣污染指標 (PSI)。(5分)
5. 試寫出：
 - (1) 水污染物種類；(5分)
 - (2) 河川污染程度指標 (RPI)。(5分)
6. 試列出廢棄物「最終處置」的方法有哪些？(10分)
7. 試列出：
 - (1) 噪音的單位；(5分)
 - (2) 噪音管制區分成哪四類。(5分)
8. 試列出國內一般地區常見淹水的主要原因。(10分)

國立中山大學 102 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：環境化學【環工所碩士班乙組】

題號：433003

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）

共 1 頁第 1 頁

不得在試卷上作答

1. What would happen when sodium persulfate is in contact with trichloroethylene? Try to write down the relevant chemical reaction equation(s) and describe the relevant reaction mechanism(s). (20%)
2. Using iron species as examples, try to describe how chemical coagulation and electrocoagulation work in wastewater treatment. (20%)
3. Formation of nanoparticles by homogeneous nucleation basically is resulted from a supersaturation of growth species in the solution. Suppose the change of Gibbs free energy per unit volume of the solid phase, ΔG_v , is described by the following equation:

$$\Delta G_v = - (kT/\Omega) \ln(C/C_0) = - (kT/\Omega) \ln(1+\sigma)$$

where C is the concentration of the solute, C_0 is the equilibrium concentration or solubility, Ω is the atomic volume, and σ is the supersaturation defined by $(C - C_0)/C_0$. Based on the above-indicated concept, try to describe the criterion for the formation of nanoparticles in terms of ΔG_v . (10%)

4. 天然水中之膠體或濁度常可加入三價鋁鹽或鐵鹽經混凝後去除，試述其機制。(10分)
5. 一 pH=9.0 之水樣中含有 244 mg/L 之 HCO_3^- 及 120 mg/L 之 CO_3^{2-} 。試求該水樣之鹼度為若干 mg CaCO_3/L 。 [HCO_3^- 之式量=61、 CO_3^{2-} 之式量=60、 CaCO_3 之式量=100](15分)
6. 一飲用水之 pH = 7.00，今加入 5.25 mg/L 之次氯酸(HOCl)滅菌，若 pH 值不改變，試估算在此水中未解離成次氯酸根離子(OCl^-)之 HOCl 之百分比。[Cl 之原子量=35.5；O 之原子量=16.0；H 之原子量=1.00； $\text{HOCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OCl}^-$ ， $K_a = 3.0 \times 10^{-8} \text{ M}$](15分)
7. 在紫外線充足之環境下，大氣中之 NO、碳氫化合物、 O_2 易相互反應，提高大氣中之臭氧及過氧乙醯硝酸酯(PAN)濃度。試以相關之化學反應方程式說明臭氧及 PAN 濃度升高或形成之現象。(10分)

國立中山大學 102 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：流體力學【環工所碩士班甲組】

題號：433002

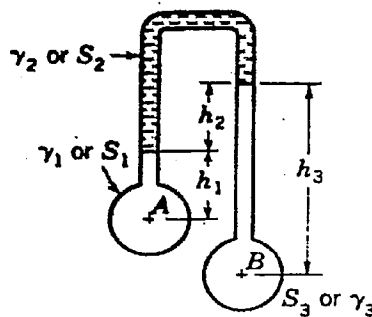
※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）

共 2 頁第 1 頁

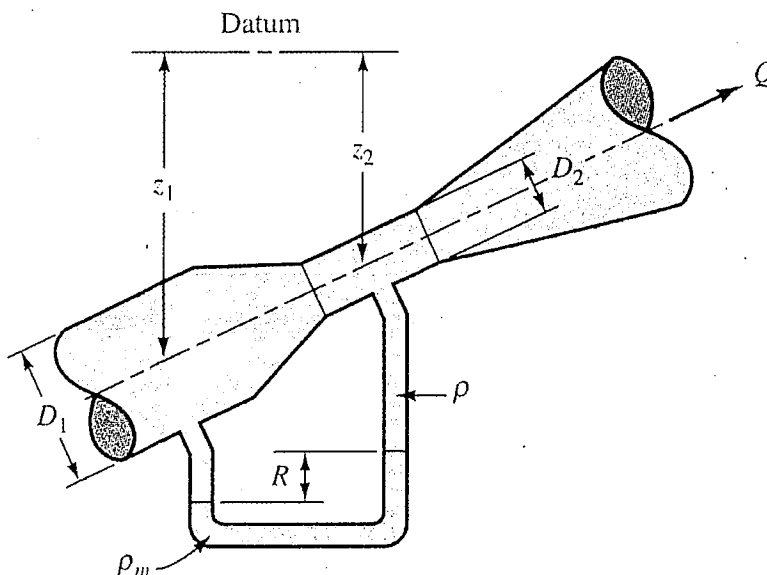
考生不得於試題紙上作答

1. The liquids at A and B in the figure below are water with specific weight $S_1 = S_3 = 1.0$. The manometer liquid is oil with specific weight $S_2 = 0.80$. Given that $h_1 = 250$ mm, $h_2 = 200$ mm, and $h_3 = 550$ mm, then determine:

- (a) the pressure difference, $P_a - P_b$, in pascals. (10%)
- (b) the pressure at point A in meters of water absolute if $P_b = 60$ kPa and the barometer reading is 740 mmHg. (10%)



2. Water is flowing in an open channel at a depth of 3 m and a velocity of 2ms^{-1} . Then it flows down a contracting chute into another channel, with the depth and the velocity being 1 m and 12ms^{-1} , respectively. Assume frictionless flow, and then determine the difference in elevation of the channel floors. (15%)
3. Derive an expression relating the volume rate of flow Q with the manometer readings of R , ρ_m , ρ , D_1 , D_2 , and g (gravity acceleration), as shown below. (15%)



國立中山大學 102 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：流體力學【環工所碩士班甲組】

題號：433002

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）

共 2 頁 第 2 頁

4. A two-dimensional steady velocity field (u, v) in the (x, y) plane is given by:

$$u = x^2 - y^2, \quad v = -2xy$$

Derive the equation of streamline (18%).

5. 當邊界層(boundary layer)發生剝離(separation)時，流線方向上的壓力梯度以及下游處的流場通常會發生何種現象？簡述之。(12%)

6. 下圖為由三個支管並聯組成的管路系統，圖中箭頭表示液體流動的方向。若 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 分別為支管(1)、(2)、(3)的流量，而 Δh_1 、 Δh_2 、 Δh_3 分別為對應的壓頭損(head loss)，則：

(a) 於 B 點的流量為何？(10%)

(b) 於 A、B 兩點間的壓頭損為何？(10%)

