

國立中山大學 110 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】

—作答注意事項—

考試時間：100 分鐘

- 考試開始鈴響前不得翻閱試題，並不得書寫、劃記、作答。請先檢查答案卷（卡）之應考證號碼、桌角號碼、應試科目是否正確，如有不同立即請監試人員處理。
- 答案卷限用藍、黑色筆(含鉛筆)書寫、繪圖或標示，可攜帶橡皮擦、無色透明無文字墊板、尺規、修正液（帶）、手錶(未附計算器者)。每人每節限使用一份答案卷，不得另攜帶紙張，請衡酌作答。
- 答案卡請以 2B 鉛筆劃記，不可使用修正液（帶）塗改，未使用 2B 鉛筆、劃記太輕或污損致光學閱讀機無法辨識答案者，其後果由考生自行負擔。
- 答案卷（卡）應保持清潔完整，不得折疊、破壞或塗改應考證號碼及條碼，亦不得書寫考生姓名、應考證號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- 可否使用計算機請依試題資訊內標註為準，如「可以」使用，廠牌、功能不拘，唯不得攜帶具有通訊、記憶或收發等功能或其他有礙試場安寧、考試公平之各類器材、物品（如鬧鈴、行動電話、電子字典等）入場。
- 試題及答案卷（卡）請務必繳回，未繳回者該科成績以零分計算。
- 試題採雙面列印，考生應注意試題頁數確實作答。
- 違規者依本校招生考試試場規則及違規處理辦法處理。

國立中山大學 110 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】

題號：433001

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（問答申論題）

共 1 頁第 1 頁

1. 解下列微分反應方程式：(15%)

$$y'' - 2y' - 8y = e^{2x} + \cos x$$

2. 試求下列函數之拉普拉斯轉換：(15%)

$$f(t) = \begin{cases} 0 & t < \pi \\ \sin 4(t - \pi) & t > \pi \end{cases}$$

3. 已知溫度場為 $T(x, y, z) = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

試求：(15%)

(1) 溫度梯度 (∇T) (5%)

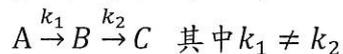
(2) 於點 $(1, -1, 2)$ 之溫度梯度 (5%)

(3) 於點 $(1, -1, 2)$ 沿著 $p = 2i + 2j - k$ 方向的方向導數 (directional derivative) (5%)

4. 請以對角化法解下列微分聯立方程式：(15%)

$$\begin{aligned} x' &= -4x + y + z, & x(0) &= 9 \\ y' &= x + 5y - z, & y(0) &= 7 \\ z' &= y - 3z, & z(0) &= 0 \end{aligned}$$

5. 有一串連反應 (consecutive reaction) 如下所示：(25%)



其各別反應速率皆屬於一階反應 (first order reaction)：

$$-r_A = k_1 C_A \quad -r_B = k_2 C_B - k_1 C_A$$

(1) 請計算出 A、B 與 C 濃度隨時間的變化趨勢。初始濃度 $C_A = C_{A0}$, $C_B = 0$, $C_C = 0$ (15%)

(2) 若 B 為此反應中欲獲得之產物，何時停止反應會獲得產物 B 之最大產率？(10%)

6. 試以分離變數法解偏微分方程式：(15%)

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0 \quad 0 < x < a, \quad 0 < y < b$$

邊界條件：

$$\begin{aligned} u(0, y) &= 0 \\ u(a, y) &= 0 \\ u(x, 0) &= f(x) \\ u(x, b) &= g(x) \end{aligned}$$

國立中山大學 110 學年度 碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：環境工程概論【環工所碩士班】

— 作答注意事項 —

考試時間：100 分鐘

- 考試開始鈴響前不得翻閱試題，並不得書寫、劃記、作答。請先檢查答案卷（卡）之應考證號碼、桌角號碼、應試科目是否正確，如有不同立即請監試人員處理。
- 答案卷限用藍、黑色筆(含鉛筆)書寫、繪圖或標示，可攜帶橡皮擦、無色透明無文字墊板、尺規、修正液（帶）、手錶(未附計算器者)。每人每節限使用一份答案卷，不得另攜帶紙張，請衡酌作答。
- 答案卡請以 2B 鉛筆劃記，不可使用修正液（帶）塗改，未使用 2B 鉛筆、劃記太輕或污損致光學閱讀機無法辨識答案者，其後果由考生自行負擔。
- 答案卷（卡）應保持清潔完整，不得折疊、破壞或塗改應考證號碼及條碼，亦不得書寫考生姓名、應考證號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- 可否使用計算機請依試題資訊內標註為準，如「可以」使用，廠牌、功能不拘，唯不得攜帶具有通訊、記憶或收發等功能或其他有礙試場安寧、考試公平之各類器材、物品（如鬧鈴、行動電話、電子字典等）入場。
- 試題及答案卷（卡）請務必繳回，未繳回者該科成績以零分計算。
- 試題採雙面列印，考生應注意試題頁數確實作答。
- 違規者依本校招生考試試場規則及違規處理辦法處理。

國立中山大學 110 學年度碩士暨碩士專班招生考試試題

科目名稱：環境工程概論【環工所碩士班】

題號：433002

※本科目依簡章規定「可以」使用計算機（廠牌、功能不拘）（選擇題）

共 1 頁第 1 頁

一、單選題(每題5分)

1. 設垃圾之低位發熱量 (H_i) 最低值:800 kcal/kg,平均值:1,200 kcal/kg,最高值:2,000 kcal/kg;焚化處理廠處理量 $W=100$ t/day。請問全連續式(24小時)之焚化爐爐床面積為多少平方公尺? A. 83.33 m^2 , B. 20.83 m^2 , C. 41.66 m^2 , D. 166.66 m^2 。
2. 下列何者為臭氧生成的前驅物? A. SO_2 , B. $PM_{2.5}$, C. 異戊二烯, D. 戴奧辛。
3. 低頻噪音的範圍為何? A. 100-200 Hz, B. 20-100 Hz, C. 20-200 Hz, D. 10-100 Hz。
4. 下列何者非室內空氣品質標準物種? A. CO_2 , B. O_3 , C. $PM_{2.5}$, D. NO_x 。
5. 下列何者非受柴油污染之土壤之合適處理方法? A. 排客土法, B. 焚化法, C. pump and treat, D. 水洗法。
6. 近年來奈米材料為環境工程領域應用之熱門領域,請問若將邊長2 m之正立方體裁切成相同體積之邊長2 nm之正立方體,其表面積將如何變化? A. 增加 10^9 倍, B. 增加 10^{18} 倍, C. 減少 10^9 倍, D. 減少 10^{18} 倍。
7. 確認不同暴露量下產生的健康問題,為健康風險評估中的哪個步驟? A. 危害鑑定, B. 劑量效應評估, C. 暴露評估, D. 風險特徵。
8. 某噪音早上八時至十二時為90dB,下午一時至下午四時為60dB,試計算作業勞工暴露之均能音量。 A. 60, B. 75, C. 87, D. 80 dB。
9. 一廢水廠平均進流量為 2,000 m^3 /day, 進流入曝氣槽廢水平均 BOD為300 mg/L, 處理水平均 BOD為20 mg/L, 每公斤BOD去除產生0.40 kg污泥, 活性污泥曝氣槽有效容積為600 m^3 , 則容積負荷 (F/V) 為何? A. 10, B. 2, C. 0.1, D. 1.0 kg BOD/ m^3 。
10. 高斯擴散為評估空氣污染物擴散之常用模式, 其中在Pasquill大氣穩定分類中, 哪種等級污染物最不容易擴散? A. A級, B. B級, C. C級, D. D級。

二、複選題(每題5分)

11. 下列何者為聯合國永續發展目標(Sustainable Development Goals, SDGs)? A. Gender Equality, B. Reduced Inequalities, C. City mining, D. Big Data, E. Life Below Water。
12. 逆溫層為造成大氣垂直擴散不易的原因之一, 下列何者情況為逆溫層的成因? A. 地表輻射冷卻, B. 冷暖鋒交會, C. 高壓系統籠罩, D. 颱風過境後, E. 低壓系統籠罩。
13. 環保署所公告列管之土壤及地下水污染物項目包括:A. 重金屬, B. 有機化合物, C. 危害性微生物, D. 農藥, E. PPCPs(個人醫護用品)。
14. River pollution index (RPI)包含哪些項目? A. 硝酸鹽, B. 生化需氧量, C. 懸浮固體量, D. 化學需氧量, E. 溶氧量。
15. 柴油車尾氣排放為國內空氣污染主要來源之一, 請問下列何者為抑制柴油車污染之防制設備? A. 濾煙器, B. 靜電集塵器, C. SCR, D. 活性碳, E. 光觸媒。
16. 廢棄物處理之具體目標有哪些? A. 無害化, B. 安定化, C. 減量化, D. 資源化, E. 除臭化。
17. 下列何者為溫室氣體減量及管理辦法中敘明之溫室氣體? A. 二氧化碳, B. 全氟碳化物, C. 三氟化氮, D. 三鹵甲烷, E. 一氧化氮。
18. 奈米光觸媒可利用光能轉換成化學能, 其產生之氫氧自由基可以氧化水中或空氣中的有機污染物, 下列何者為奈米二氧化鈦(nano- TiO_2)粉體的優點? A. 能階(bandgap)小, B. 容易回收再利用, C. 環境足跡小, D. 具有光催化能力, E. 高電阻。
19. 污泥處理流程中, 污泥濃縮目的為何? A. 去除危害性微生物, B. 降低污泥含水率, C. 減少廢水中之揮發性有機物, D. 去除臭味, E. 減少污泥量。
20. 下列何者為綠色化學12原則? A. Catalysis, B. Less hazardous synthesis, C. Cradle-to-cradle design, D. Atom Economy, E. Safer solvents and auxiliaries。