

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、  
24類科技師(含第二次食品技師)、大地工程技師  
考試分階段考試(第二階段考試)、公共衛生師  
考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試  
類 科：環境工程技師  
科 目：廢棄物工程  
考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、某都市廢棄物樣品 20 公斤，以  $105^{\circ}\text{C}$  烘乾至恆重後總重為 12 公斤，其中乾基可燃物重為 10 公斤。今為進行此廢棄物之化學組成分析，先將乾基可燃物完全破碎並混合均勻後，取樣 100 公克置於高溫爐以  $800^{\circ}\text{C}$  完全燃燒 3 小時後剩餘 15 公克，試求該都市廢棄物：(25 分)

(一)濕基不可燃物比例。

(二)濕基三成分比例分別為何？

(三)將上述乾基可燃物之完全破碎混合樣品，進行化學元素組成分析之結果如下表，試以 Dulong 公式計算該廢棄物之乾基高位發熱量及濕基低位發熱量。

| 元素     | C     | H    | O     | N    | S    | Cl   |
|--------|-------|------|-------|------|------|------|
| 組成 (%) | 50.42 | 8.32 | 36.74 | 2.34 | 0.86 | 1.32 |

二、已知某生質廢棄物之化學組成為  $\text{C}_{50}\text{H}_{100}\text{O}_{40}\text{N}_{15}\text{S}_5$ ：(20 分)

(一)若採用好氧高溫發酵方式進行堆肥處理，腐熟後堆肥產品之有機化學組成為  $\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_6\text{N}$ ，試計算將 34.2 公斤生質廢棄物腐熟成為 5 公斤堆肥產品所需之空氣量 ( $25^{\circ}\text{C}$ ) ( $\text{m}^3$ )。

(二)若將該生質廢棄物改採用厭氧消化方式進行處理，試求其完全消化分解後之甲烷氣產生量 ( $25^{\circ}\text{C}$ ) ( $\text{m}^3$ )。

三、目前國內許多大型垃圾焚化廠正進行延役與設備升級整備工作，針對既有軟硬體設備之缺點或問題進行改善。請說明新一代焚化處理技術與設備之重點與特色有那些？與既有焚化廠之主要差異與提升改善那些效能？(15 分)

四、針對一般廢棄物或事業廢棄物焚化處理，請詳述：(20 分)

(一)影響廢棄物焚化（燃燒）效率之主要因素有那些？實際操作時分別應控制於何種適當範圍或注意事項？

(二)廢棄物焚化爐之各項操作條件與戴奧辛、重金屬、NO<sub>x</sub> 污染物之排放特性關係？如何有效控制？

五、請詳述土壤與地下水污染整治技術有那些？其原理、適用對象、優缺點與注意事項分別為何？(20 分)