

類 科：環境工程

科 目：空氣污染與噪音控制技術（包括相關法規）

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)本試題之相關公式、物理常數、符號意義及設計參數未提及時，請自行合理推斷與假設。

- 一、何謂揮發性有機物（VOCs）？大氣中揮發性有機物的排放源有那些？大氣中揮發性有機物會產生那些危害？（20分）
- 二、大氣中的氣膠可分為 Aitken nuclei mode，accumulation mode 和 coarse particles，請說明這些氣膠產生的原因方式、主要的組成和去除的機制。（20分）
- 三、有一火力發電廠每天燃燒含灰分 7%（重量比）的煤 200 公噸，如果燃燒後灰分有 50%變為飛灰（fly ash），而且此電廠裝有靜電集塵器，會去除廢氣中 99%的懸浮微粒，假設煙囪中廢氣流率在 1atm、150°C 時為 80m<sup>3</sup>/sec，廢氣中各氣體的濃度（體積比）為：N<sub>2</sub>（72%），CO<sub>2</sub>（10%），H<sub>2</sub>O（12%），O<sub>2</sub>（5.96%），SO<sub>2</sub>（0.01%），NO（0.01%），CO（0.02%）。請問：（每小題 4 分，共 20 分）
- (一)此一煙囪懸浮微粒的排放率為多少 g/sec?
  - (二)此一煙囪未經含氧量校正的懸浮微粒的濕基（wet basis）濃度為多少 mg/Nm<sup>3</sup>?
  - (三)此一煙囪未經含氧量校正的懸浮微粒的乾基（dry basis）濃度為多少 mg/Nm<sup>3</sup>?
  - (四)乾基的含氧百分率為多少？
  - (五)如果含氧量標準為 6%，經含氧量校正的懸浮微粒的乾基濃度為多少 mg/Nm<sup>3</sup>?
- 四、有一乾洗工廠其廢氣排放量為 100Nm<sup>3</sup>/min，廢氣中 CCl<sub>4</sub> 的濃度為 700ppm，該工廠想用兩個活性炭吸附床處理廢氣；假設活性炭吸附床中壓力為 1atm，溫度為 50°C，活性炭的飽和吸附容量為 45%（即 0.45kg CCl<sub>4</sub> / 1kg C），且其有效吸附容量為飽和容量的 0.3，活性炭的密度為 150kg/m<sup>3</sup>；如果吸附床每 4 小時再生一次，而且任何時間都只有一個吸附床進行吸附。請問：
- (一)每個活性炭吸附床內，所需活性炭的量為多少公斤？（8分）
  - (二)吸附床的氣體表面流速為 20m/min，則須多大橫斷面積？（8分）
  - (三)吸附床的深度為多少？（4分）
- （標準狀態為 1atm，0°C；R=0.082 L-atm/gmol-K；原子量 C=12，Cl=35.5）
- 五、有一純音音源（pure tone sound source），其聲波在自由音場中以球狀均勻地向各方傳播，如果在距音源 10m 處聲音壓力位準（sound pressure level）為 74dB，假設當時氣溫為 22°C， $\rho c=407 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ （ $\rho$  為空氣密度， $c$  為音速）。請回答下列問題：
- (一)距音源 10m 處聲音強度（sound intensity）為多少？（8分）
  - (二)音源的聲音功率（sound power）為多少？（4分）
  - (三)距音源 20m 處聲音壓力位準為多少 dB？（8分）