

112年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25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）
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：冷凍空調工程技師
科 目：熱力學與熱傳學
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、有一部冷暖雙功能之空調系統，輸入之功為 1.2 kW 。如為冷氣使用，其性能係數為 3，如為暖氣，其性能係數為 4。有一房間，終年須維持 20°C 。如果室內與室外溫度每差 1°C 時，有 0.5 kW 的熱傳量。試求冬天及夏天室外最低及最高溫度為何？（20 分）
- 二、(一)吸收式冷凍循環與一般蒸汽壓縮式冷凍循環最主要不同之處為何？（10 分）
(二)有一吸收式冷凍循環，其熱源為 110°C 之地熱，提供之熱量為 $5 \times 10^5 \text{ kJ/h}$ 。環境溫度為 25°C ，冷凍空間溫度維持為 -18°C ，試求最大冷凍量。（10 分）
- 三、(一)家用冰箱一般而言皆有冷凍室及冷藏室。請問如何在使用單一壓縮機下達成此兩種不同之溫度需求？（5 分）請以 T-S 及 P-H 圖解釋之，如何估算具冷藏室及冷凍室之家用冰箱性能係數？（5 分）
(二)在大氣溫度 21°C 及相對溼度 80% 之狀態下以濕度圖說明一般車輛如何對擋風玻璃進行除霧？（10 分）
- 四、在進入燃燒室時，利用廢氣之熱量對空氣進行預熱，可提高燃燒效率及進行能量回收。利用一熱交換器進行空氣預熱，空氣進入熱交換器之狀態為 101 kPa ， 30°C ，體積流率為 $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ 。廢氣之質量流率為 0.85 kg/s ，進入及離開熱交換器之溫度分別為 350°C 及 260°C 。在假設等壓熱傳下，試求熱交換量及可用能毀損率為何？（20 分）
給予數據：空氣比熱： $1.004 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ ，廢氣比熱： $1.1 \text{ kJ/kg} \cdot \text{K}$ 。

五、在建築物設計中，建築物外表面積 A_s ，可假設為建築物的四個垂直面面積及屋頂面積之和。 A_s 代表建築物與外界空氣間的熱傳面積， A_s 的最小化，可滿足節能之要求。要達此要求，對總樓板面積為 A_f 及樓層高度為 H_f 之建築物，建築物基地面積 ($W_b \times L_b$) 及樓層數目 N_f ，具有最佳之設計值。

(一)如果建築物為一正方形建築物，即 $W_b = L_b = W$ ，試以 A_f 及 H_f 表示可使建築物 A_s 最小化之 W 表示式。(10 分)

(二)若 $A_f = 32768 \text{ m}^2$ ， $H_f = 4 \text{ m}$ ，最佳 W 及 N_f 值為何？如果整體熱傳係數為 $1 \text{ W/m}^2\text{K}$ 及室內外溫差為 25°C ，熱傳量為何？如果 $N_f = 2$ ，熱傳量為何？(10 分)