

104年公務人員特種考試關務人員考試、
104年公務人員特種考試身心障礙人員考試及
104年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：10540 全一頁

考試別：關務人員考試

等別：三等考試

類科：機械工程

科目：熱工學

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。

一、固定體積之容器內充滿 50°C 之理想氣體，經由攪拌器以 200 kJ 的功輸入而加以攪拌氣體。由於此系統與 25°C 的外界在攪拌過程中，發生熱傳而致使理想氣體仍維持等溫。試求：理想氣體的熵 (entropy) 變化？外界的熵變化？此過程是否滿足熵增加原理？(20 分)

二、空氣的初始狀態為 140 kPa ， 17°C ，以速度 70 m/s 進入一絕熱壓縮機，經過壓縮後，以 420 kPa ， 147°C 及速度 110 m/s 流出壓縮機。假設大氣壓力為 100 kPa ，溫度為 15°C ，試求：不可逆性 (irreversibility)？實際所需壓縮功？可逆絕熱功？可逆功 (reversible work)？絕熱效率？第二定律效率？(20 分)

(Given data：空氣等壓比熱 $=1.004\text{ kJ/kgK}$ ，比熱比 $=1.4$)

三、 1 kg 之空氣由 (壓力，溫度) $= (p_1, T_1) = (100\text{ kPa}, 25^{\circ}\text{C})$ 絕熱地壓縮至 (壓力，體積) $= (p_2, V_2)$ ，然後等壓地膨脹至 (壓力，體積) $= (p_3, V_3)$ ，最後以 V_3 等容地降壓至 (壓力，體積) $= (p_1, V_1)$ 。若 $V_3/V_2 = 4$ ，且所有過程皆可假設為準平衡過程 (quasi-equilibrium process)，試求此循環之：最高溫度及壓力？淨熱傳量？淨功量？循環之熱效率？(20 分)

(Given data：空氣等壓比熱 $=1.004\text{ kJ/kgK}$ ，比熱比 $=1.4$)

四、請繪出理想的 Atkinson cycle 及 Miller cycle 之 p - v 及 T - s 圖，並指出其與 Otto cycle 之差異。(20 分)

五、在單級蒸氣壓縮式冷凍循環，如何獲得兩個不同的低溫環境？請繪出其 T - s 及 p - h diagram，並說明吸收式冷凍循環與蒸氣壓縮式冷凍循環之差異。(20 分)