

等 別：三等考試  
類 科：機械工程  
科 目：熱力學  
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、將溫度為 500 K，質量為 50 kg 之鐵塊，丟入水溫維持在 285 K 之大水槽中進行冷卻。由於鐵塊質量遠小於大水槽內水之質量，故鐵塊最後被冷卻至大水槽水溫度。假設此冷卻過程鐵塊之平均比熱為 0.45 kJ/kg K，試求：(每小題 5 分，共 20 分)
- (一)鐵塊熵值變化。
  - (二)水槽中水之熵值變化。
  - (三)此冷卻過程總熵值變化。
  - (四)此過程是否可發生？
- 二、有一房間在冬天時需維持室內為 20°C，但有 12 kW 之熱量傳至溫度為 0°C 之環境。使用熱汞 (heat pump) 及電熱器作為暖氣。熱汞所需之功率為 2.5 kW，性能係數 (coefficient of performance, COP) 為卡諾循環 (Carnot cycle) 之四分之一。試求熱汞之實際 COP、電熱器之功率以及整個過程之可用能破壞率 (rate of exergy destruction)。(20 分)
- 三、(一)一般燃煤電廠最高操作溫度約為 600°C，而燃氣電廠氣渦輪機最高溫度為 1400 K，以熱機效率而言，是否需以燃氣電廠氣取代燃煤電廠？說明你的看法。(5 分)
- (二)燃氣輪機回收廢熱有何限制？試以 T-S 圖解釋之。(5 分)
  - (三)說明如何由布雷登循環 (Brayton cycle) 逼近愛立信循環 (Ericsson cycle)，並證明 Ericsson cycle 之熱效率與卡諾循環 (Carnot cycle) 相同。(10 分)
- 四、(一)把狀態為溫度 35°C，濕度 40% 之大氣經歷一過程使其溫度降為 25°C，絕對濕度為 0.015。試問此過程需加濕或除濕？(10 分)
- (二)第二狀態之相對濕度為何？(5 分)
  - (三)將此過程表示於水蒸汽之 T-s 圖及濕度圖 (psychrometric chart) 上。(5 分)
- 給予數據：大氣壓力為 101.325 kPa。25°C 水之飽和壓力為 3.169 kPa。35°C 水之飽和壓力為 5.628 kPa。

- 五、(一)請求出乙醇 ( $C_2H_5OH$ ) 之理論莫耳及質量空氣燃油比。(10 分)
- (二)請求出質量比為 85% 乙醇 ( $C_2H_5OH$ ) 及 15% 汽油 ( $C_8H_{18}$ ) 之理論莫耳及質量空氣燃油比。(10 分)