

國立臺北科技大學 101 學年度碩士班招生考試

系所組別：3420 資源工程研究所乙組

第一節 普通熱力學 試題

第一頁 共一頁

注意事項：

1. 本試題共六題，配分共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

1. 解釋名詞(20%)

- (a) 熵 entropy(4%) (b) isothermal process(4%) (c) isochoric process(4%)
(d) adiabatic process(4%) (e) 焓(enthalpy)(4%)

2. 請分別寫出熱力學第零定律、熱力學第一定律、熱力學第二定律並說明其重要性。(10%)

3. 請寫出卡諾引擎 (Carnot engine) 之熱效率(thermal efficiency, η_{th})公式，以 (Q_c, Q_h) 與 (T_c, T_h) 表示之。(10%)

4. 對理想氣體而言，比熱比 $\gamma = \frac{C_p}{C_v}$ 與氣體常數 R 之關係式為何？請證明之。(10%)

5. 1 mol 的雙原子理想氣體 ($\gamma = 1.40$)，初狀態為 200°C ($=T_1$) 及 1 atm 大氣壓 ($=P_1$)，在 $P-V$ 圖中，完成如圖 1 的路徑循環。($R = 8.315 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$; $1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$) (30%)

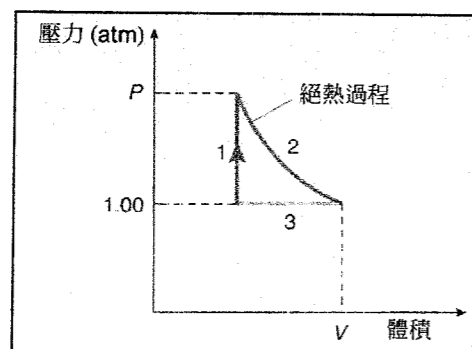


圖 1

路徑 (1)：等容增加壓力，直到氣體溫度為 150°C ($=T_2$) 及壓力為 P ($=P_2$)，體積為 V_2

路徑 (2)：絕熱膨脹直到壓力回到 1.0 atm ($=P_3$)，體積為 V_3 ，溫度為 T_3

路徑 (3)：等壓壓縮直到氣體回到原體積。

- (a) 問此氣體在循環開始時的體積為何？(4%)
(b) 完成路徑(1)時，氣體的壓力為 P_2 為何？(4%)
(c) 完成路徑(2)時，氣體的體積 V 為何？(4%)
(d) 完成路徑(2)時，氣體的溫度 T_3 為何？(4%)
(e) 計算氣體每一路徑所作的功及完成循環時氣體所作的淨功為何？(4%)
(f) 計算氣體每一路徑所作的熱轉移及完成循環時的總熱轉移為何？(4%)
(g) 計算此循環的效率。(3%)
(h) 試計算，一熱機在此循環中最高，最低溫熱庫間的最大熱機效率為何？(3%)

6. 盒子內 1010 個氧分子的速度隨機抽樣統計，如表 1：(20%)

- (a) 求氧氣粒子的平均速度。(5%)
(b) 求粒子速度的方均根值。(5%)
(c) 作圖表示，粒子數對速度分布的長條圖，並標示平均速度及速度的方均根值。(5%)
(d) 此氣體粒子的溫度為何？(5%)

表 1

速度 (m/s)	該速度之粒子個數
100	40
200	125
300	180
400	215
500	180
600	125
700	75
800	40
900	20
1000	10