

中國文化大學 104 學年度碩士班考試入學招生考試試題

系所組：化學工程與材料工程學系奈米材料碩士班

節次：第 2 節

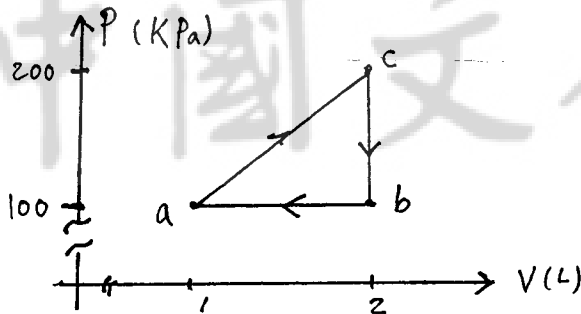
科目：熱力學

問答與計算題：(100%)

可使用工程計算機

$(R = 8.31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}, \quad k_B = 8.62 \times 10^{-5} \text{ eV/K} = 1.38 \times 10^{-23} \text{ J/K})$

- 1) 請利用熱力學原理，說明 "煙囪效應" 與 "湖面結冰" 的現象。(18%)
- 2) 請分別求出在 1 大氣壓、27°C 的室溫下，(a) 空氣中氧分子和氮分子的平均平移動能分別是多少？(eV) (8%)，(b) 此時氫分子的方均根速率為多少？(m/s)。(16%)
- 3) 一莫耳的氧在  $T = 310\text{K}$  的溫度下，由 12 L 等溫膨脹至 19 L。若將此膨脹過程改為絕熱膨脹而非等溫膨脹，則 (a) 氣體至 19 L 時的溫度是多少？(K)，(b) 此氣體的熱容比是多少？(c) 此氣體之熵值變化量為何？(18%)
- 4) 某理想氣體的熱力程序途徑如下圖所示，已知該氣體由 a 到 c 的程序中需吸熱 180 J。(a) 求此程序 a 到 c 所做的功。(b) 若內能  $U_a = 100 \text{ J}$ ，求  $U_c$ 。(c) 此氣體經由 acb 一個循環後可做功多少？(d) 此循環的熱轉移是多少？需要吸熱還是放熱？(16%)



- 5) 下列 P-V 圖中有五個不同的熱力程序路徑 1-5，點 a 為系統的初狀態。a) 請分別指出各為何種程序，b) 各過程中之溫度、內能、功、和熱如何變化，增加、減少或不變，請以 +、-、或 0，填入表中。(24% 請於答案卷中列表並填入答案)

路徑	熱力程序名稱	溫度 $\Delta T$	內能 $\Delta E$	熱 Q	功 W
1	定容程序	—	—	—	0
2					
3					
4					
5					

