

## 中國文化大學 105 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

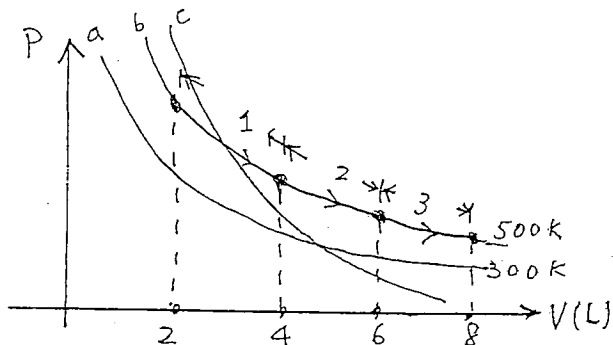
問答與計算題：(100%)

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) a) 請從材料的微觀結構利用熱力學原理，說明 "材料受熱膨脹" 現象的原因。(8%)  
 b) 請簡述熱傳遞的方式。(12%)
- 2) 壓力、體積、溫度、功、熱、內能和熵，以上物理量中 a) 其變化與熱力過程中的途徑有關者為\_\_\_\_\_。b) 一理想氣體經絕熱自由膨脹後，不發生改變之以上物理量為哪些? \_\_\_\_\_。(18%)
- 3) a) 在絕熱自由膨脹中，一莫耳之理想氣體體積膨脹至原來的 8 倍，求此氣體之熵值變化量  $\Delta S$  (J/K)；和環境的  $\Delta S$  (J/K)。(10%)  
 b) 在 100 個色球中，50 個為綠 50 個為紅。今連取 6 球，求在所出現的顏色狀態中，最大的熵值  $S$  (J/K)。(10%)

- 4) a) 請在圖中標出各曲線所代表的熱力過程，並分別寫出其對應曲線的方程式。(12%)  
 b) 請分別比較圖中 1, 2, 3, 三種熱力過程之功(W)、內能(E)、和熱(Q)的大小。(10%)  
 c) 請計算出熱力過程 1 所做的功。(10%)



- 5) A heat pump is used to heat a building. The outside temperature is  $-5.0^\circ\text{C}$ , and the temperature inside is to be maintained at  $22^\circ\text{C}$ . The pump's coefficient of performance  $k = 3.8$ , and the heat pump delivers  $7.54 \text{ MJ}$  as heat to the building each hour. At what rate must work be done to run the heat pump? (10%)