

國立臺北科技大學 100 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 7 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. 分別經過：(1)等溫過程，(2)等壓過程，(3)絕熱過程，將標準狀態下、0.028 kg 的氮氣，壓縮成原體積之一半，試分別求出在這些過程中(a)氣體內能之變化(6%)、(b)傳遞的熱量(6%)及(c)外界對氣體所做的功(6%)。
2. 一卡諾循環，在高溫熱源溫度為 $T_1=200^\circ\text{C}$ ，低溫熱源溫度 $T_2=100^\circ\text{C}$ ，做淨功 $W_1=2000$ 焦耳，若增加高溫熱源溫度至 T_1' ，低溫熱源溫度不變，則作淨功 8000 焦耳；設此兩循環於相同之兩絕熱線之間工作，其工作物質相同；(1)依題意畫出工作循環圖(4%)，(2)求熱源溫度 $T_1'=?$ (5%) (3) 效率各為多少？(6%)
3. 質量為 16 g 之氧氣，由溫度 80°C 、體積 20 升，變成 300°C 、體積 80 升的過程中，熵的變化量是多少？(10%)
4. 10 kg、 50°C 的水，於等壓條件下，加熱至 200°C 的過熱蒸氣，其熵的變化量為多少？已知水的 $C_p=4187 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ，蒸氣的 $C_p=1670 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$ ，水的氣化熱為 $22.5\times 10^5 \text{ J/kg}$ 。(10%)
5. 固態氨與液態氨的蒸氣壓方程式分別為 $\ln P_S = 23.03 - (3754/T)$ ， $\ln P_L = 19.49 - (3063/T)$ ，式中 P 是以毫米水銀柱表示的蒸氣壓；(1)其三相點之壓力及溫度為多少？(6%) (2) 三相點處之氣化熱、溶解熱與昇華熱分別為多少？(9%)
6. 苯(C_6H_6)及甲苯($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$)各 5 g，於 25°C 下混合，其 ΔS 與 ΔG 為多少？(10%)
7. 定壓下，鉍(Tl)、汞(Hg)及其化合物 Tl_2Hg_3 之熔點分別為： 303°C 、 -39°C 及 15°C ；Tl 含量達 8 wt%時，Hg 與 Tl_2Hg_3 之共晶點降至 -60°C ；Tl 與化合物 Tl_2Hg_3 之共晶點為 0.4°C ，此時含 Tl 量為 41 wt%；(1)試繪其完整相圖，標明各相之凝固點、共晶點及相圖各區之相組成(Phase components) (16%)，及(2)各點、區的自由度(6%)。Tl 及 Hg 之原子量分別為 204.4 及 200.6。