

國立虎尾科技大學九十六學年度研究所(碩士班)入學試題

所別：材料科學與綠色能源工程研究所 (乙組)

科目：考試科目 2 (熱力學)

注意事項：

(1) 共五大題，每大題二十分，共一百分。

(2) 請依序作答於答案卷上並註明題號。

1. 兩個容積各為 200L(公升)的容器 A 與 B，其間以一閥相連接。最初，容器 A 裝有 25°C 的冷媒 R-134a，其中汽體佔總容積的 90%，而液體佔總容積的 10%；容器 B 為真空。將閥打開，使容器 A 內的飽和汽體流至容器 B，直到容器 B 的壓力與容器 A 的壓力相同，再將閥關閉。假設此過程極緩慢地進行，且有足夠的時間與外界進行熱交換，致使整個過程一直維持在 25°C 的溫度。已知 R-134a 在 25°C 之飽和液比容 $v_f = 0.000829 \frac{m^3}{kg}$ 與飽和汽比容 $v_g = 0.03098 \frac{m^3}{kg}$ ，試求容器 A 內冷媒 R-134a 之乾度(Quality)的改變量。

2. 假設氧 O_2 為理想氣體，其等壓比熱為

$$C_{p0} = 0.88 - 0.0001\theta + 0.54\theta^2 - 0.33\theta^3 \text{ (kJ/kg K)}; \theta = \frac{T(K)}{1000}.$$

將 1kg 的氧 O_2 由 300K 加熱到 1500K，其焓(Enthalpy)的改變量為何？

3. (a) 為何摩擦(Friction)是造成過程不可逆性(processes irreversible)的因子(factor)之一？(b) 如何得到可逆傳熱過程(Reversible heat-transfer process)？

4. 卡諾循環效率(efficiency of a Carnot cycle)有關的主張(Propositions)之一為: 在兩個定溫貯源間操作的熱機, 可逆熱機為最有效率的熱機。請證明此主張。

5. 熱容器內存有壓力為 4MPa 的飽和液, 在定壓下被加熱為飽和汽。
已知: 飽和液(Saturated liquid)在 4MPa 之飽和溫度(Saturated temperature) $T = 250.40^\circ\text{C}$,
飽和液之比容 $v_f = 0.001252\text{m}^3/\text{kg}$, 飽和汽之比容 $v_g = 0.049778\text{m}^3/\text{kg}$,
飽和液之比內能 $u_f = 1082.28\text{kJ}/\text{kg}$, 飽和汽之比內能 $u_g = 2602.30\text{kJ}/\text{kg}$.
假設此傳熱過程為可逆且外界溫度為 300°C , 求此過程 Entropy 的淨改變量。