

# 經濟部所屬事業機構 104 年新進職員甄試試題

類別：機械

節次：第三節

科目：1. 熱力學與熱機學 2. 流體力學與流體機械

注意事項

1. 本試題共 2 頁(A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題分 6 大題，每題配分於題目後標明，共 100 分。須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，不提供額外之答案卷，作答時須詳列解答過程，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卷繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
6. 考試時間：120 分鐘。

一、請問在高山上煮食物，為何不容易熟？(以 PT 圖之物理現象來解釋) (10 分)

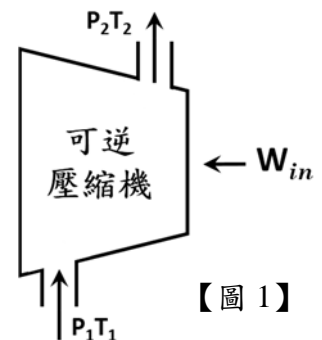
二、如【圖 1】所示經由可逆壓縮機將空氣由進口端，壓力  $P_1=100$  kPa、溫度  $T_1=300^\circ\text{K}$ ，穩定壓縮到出口端，壓力  $P_2=900$  kPa，試求：[提示：氣體常數  $R=0.287$  kJ/(kg·k)、 $Pv^n=C$ ] (計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入) (各小題 10 分，共 20 分)

(一)等熵壓縮(isentropic compression)， $n=K=1.4$ ，每單位質量

的壓縮功  $W_{in}$  為何？

(二)等溫壓縮(isothermal compression)， $n=1$ ，每單位質量的壓

縮功  $W_{in}$  為何？

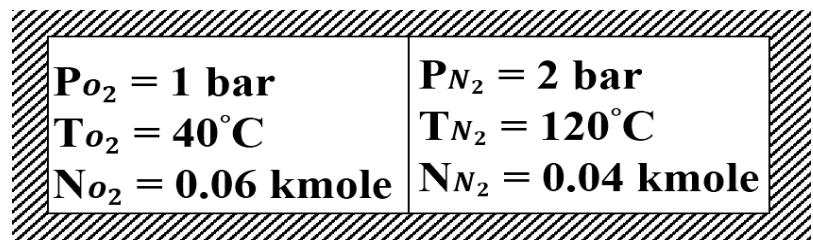


【圖 1】

三、有一剛性絕緣容器(如【圖 2】所示)由一隔板分成兩部分，一部分充有壓力為 2 bar、溫度  $120^\circ\text{C}$ 、質量為 0.04 kmole 之氮氣( $N_2$ )；另一部分充有壓力為 1 bar、溫度  $40^\circ\text{C}$ 、質量為 0.06 kmole 之氧氣( $O_2$ )。若將隔板移開讓兩氣體充分混合，試求：[提示：氮氣的定容比熱  $C_v=0.744$  kJ/(kg·k)；氧氣的定容比熱  $C_v=0.66$  kJ/(kg·k)；萬用氣體常數  $R_u=0.08314$  (bar·m<sup>3</sup>)/(kmole·k)] (計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入) (各小題 10 分，共 20 分)

(一)最後的平衡溫度( $^\circ\text{C}$ )

(二)最後的平衡壓力(bars)



【圖 2】

四、請定義流體力學中的兩項無因次參數，並對其數值之物理意義加以解釋：[提示：可使用符號如  $V$ ：流速、 $C$ ：音速、 $L$ ：(特性)長度、 $g$ ：重力加速度、 $\mu$ ：動力黏滯係數、 $\nu$ ：運動黏滯係數、 $E_v$ ：流體的容積模數、 $\rho$ ：流體密度、 $\sigma$ ：表面張力] (各小題 5 分，共 10 分)

(一)福祿數(Froude number)

(二)馬赫數(Mach number)

五、何謂水錘現象(water hammer) (5 分) ? 請概述避免水錘現象的方法(至少 3 種) (15 分) 。

六、水力發電廠的進水口液面與放水口液面高度差 180 m，輸水流量為  $2.25 \text{ m}^3/\text{s}$ ，管路摩擦損失為 20 m，水輪機之有效水頭為 135 m，洩漏損失為  $0.08 \text{ m}^3/\text{s}$ ，機械摩擦損失為 100 ps，試求：(各小題 10 分，共 20 分)

(一)實際傳出之動力(ps)

(二)總效率(計算至小數點後第 2 位，以下四捨五入)