

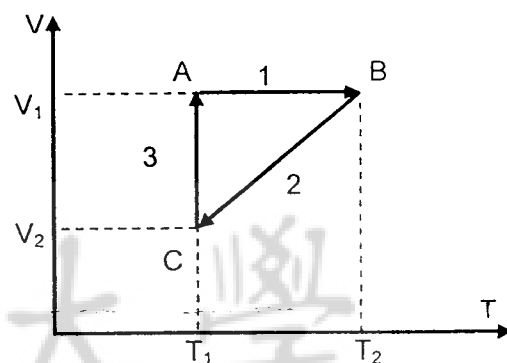
$R=0.082057 \text{ liter}\cdot\text{atm}/\text{degree}\cdot\text{mole}=8.3144 \text{ joules}/\text{degree}\cdot\text{mole}$   
 $1 \text{ liter}\cdot\text{atm}=101.325 \text{ Newton}\cdot\text{meter}=101.325 \text{ joules}$

(1) (20%)熱力學第二定律有 Kelvin-Planck 與 Clausius 兩種說法，請說明解釋這兩種說法的內容，並比較兩種說法之異同處與是否矛盾。

(2) (20%)將 1mol 定量理想氣體裝於容器中依下列過程操作:其中  $T_1=298\text{K}$ ,  $T_2=596\text{K}$ ,  $V_1=24.4 \text{ liters}$ ,  $V_2=12.2 \text{ liters}$ ,

請問(a) $P_c=? (\text{atm})$ , (b) 整個循環做功  $w=? (\text{Joule})$

(c) 請以  $V$  為 X 軸  $P$  為 Y 軸，重新劃出整個循環並標示清楚 ABC 各狀態。



(3) (20%) (a)請說明自由能  $G$  與熵  $S$  及其關係方程式 (b) 請解釋一般情形下為何純物質在摻雜少量材料形成混合物後其熔點下降沸點上升?

(4) (20%)固體鋅之蒸氣壓隨溫度的變化情況如下:

$$\ln P(\text{atm}) = -\frac{15775}{T(\text{K})} + 14.3$$

(a) 請問固體鋅的正常沸點是幾度?(K) (b) 此時其汽化熱是多少? (Joule)

(5) (20%)下圖為水的相圖，(a)請解釋為何 AO 線斜率為負值但 BO 線是正值?(b) 並用以說明人類為什麼可以溜冰?(c)另外請說明圖中 O 點?

