

等 級：薦任

類科(別)：商品檢驗

科 目：物理化學

考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

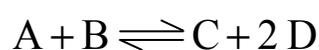
一、1 莫耳 (mole) 水置於一開口燒杯中於 298 K 完全蒸發成為水蒸氣 (假設理想氣體)，試計算水蒸氣對大氣 (假設恆壓) 所作可逆功 (work)。(  $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mole}^{-1}$  ) (10 分)

二、1 莫耳 (mole) 理想氣體經定壓可逆程序，由 298 K 升溫到 573 K，又知其定壓熱容量  $C_p(\text{J K}^{-1}) = 20.17 + 0.0366T(\text{K})$ ，試計算此程序的熱 (heat)、功 (work)、內能 (internal energy) 變化 ( $\Delta U$ ) 與焓 (enthalpy) 變化 ( $\Delta H$ )。(  $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mole}^{-1}$  ) (25 分)

三、(一)針對一卡諾循環 (Carnot cycle)，試導證  $(q_h/q_c) = -(T_h/T_c)$ ，其中  $q_h$  為由熱源 (hot source) 提供熱給系統， $T_h$  為熱源 (hot source) 之溫度， $q_c$  為由系統釋放熱給冷槽 (cold sink)， $T_c$  為冷槽 (cold sink) 之溫度。(17 分)

(二)針對一可逆熱機 (heat engine)，試導證  $\varepsilon_{\text{rev}} = 1 - (T_c/T_h)$ ，其中  $\varepsilon_{\text{rev}}$  為可逆熱機 (heat engine) 之效率。(8 分)

四、下列氣相反應式於 298 K 與 1 bar 下達到平衡：



反應前分別加入 2 莫耳 A、1 莫耳 B 與 3 莫耳 D，反應達到平衡時含有 0.79 莫耳 C，假設所有氣體為理想氣體，試計算其  $K$  (平衡常數) 與  $\Delta_r G^\circ$  (J/mole)。(  $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mole}^{-1}$  ) (20 分)

五、一物質之分解反應的速率常數 (rate constant) 分別於 303 K 時為  $0.0028 \text{ L mole}^{-1} \text{ s}^{-1}$  與 323 K 時為  $0.0138 \text{ L mole}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ，試計算這反應的頻率因子 (frequency factor) 與活化能 (activation energy)。(  $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mole}^{-1}$  ) (10 分)

六、(一)何謂隔離系統 (isolated system)？為何隔離系統之內能 (internal energy) 維持不變？(5 分)

(二)何謂一級 (first-order) 反應之時間常數 (time constant)？推導之。(5 分)