

等 別：三等考試

類 科：化學工程

科 目：物理化學（包括化工熱力學）

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、考慮化學反應： $A+B \rightleftharpoons C$ ， $C+A \rightleftharpoons D$ ， $C+B \rightleftharpoons E$ 。令 k_1 、 k_2 、 k_3 與 k_4 分別為 $A+B \rightleftharpoons C$ 、 $C \rightleftharpoons A+B$ 、 $C+A \rightleftharpoons D$ 與 $C+B \rightleftharpoons E$ 之反應速率常數。若 C 的濃度隨時間之變化可以忽略，以 A 與 B 的濃度表示 E 的生成速率。若 A 的濃度遠高於其他物質者，則 E 的生成速率為何？若 B 的濃度遠高於其他物質者，則 E 的生成速率為何？（25 分）

二、某理想氣體的定壓比熱 C_p 為 $C_p = 2R$ ， R 為氣體常數。若該氣體以可逆，絕熱的方式由壓力 P_1 、體積 V_1 與溫度 T_1 膨脹至體積 $2V_1$ ，求其壓力 P_2 與溫度 T_2 ，以及內能(internal energy)與焓(enthalpy)之變化。（25 分）

三、若金屬 A 與金屬 B 的標準還原電位分別為 E_A^0 與 E_B^0 ($E_A^0 > 0$ ， $E_B^0 < 0$ ，且 $E_A^0 \gg |E_B^0|$)，相對應之反應為 $A^+ + e^- \rightarrow A$ 與 $B^{2+} + 2e^- \rightarrow B$ ，其中 e^- 為電子。評估是否可以電化學的方法自 AX 與 BX_2 的混合水溶液中有效地分離 A^+ 與 B^{2+} ，其中 X 為某種一價酸根。需詳細說明原因及用到的計算式，否則不予計分。（25 分）

四、蔗糖水溶液之沸點較純水者高還是低？凝固點呢？請以系統的蒸氣壓對溫度作圖解釋之。若水中溶解了與蔗糖等摩爾數的氯化鈉，結果有何不同？（25 分）