

1. 已知某水溶液中含初濃度為 $[NaOAc]_0$ 之醋酸鈉及 (20%) $[HOAc]_0$ 之醋酸。醋酸之 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$, H_2O 之 $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$

(a) 寫出該溶液中所有之平衡式及各物質濃度與平衡常數之關係式

(b) 寫出質量平衡式 (material balance equation)

(c) 寫出電荷平衡式 (charge balance equation)

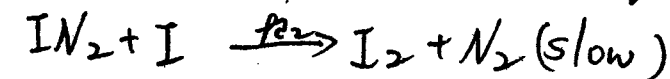
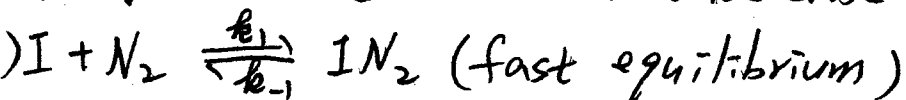
(d) 推導求取 $[H_3O^+]$ 之精確濃度之一元三次方程式

(e) 在什麼條件下, 上述一元三次方程式可簡化為

$$[H_3O^+] = \frac{[HOAc]_0}{[NaOAc]_0} K_a$$

2. 畫出水 (H_2O) 的相圖 (phase diagram), 說明 (20%) 圖中各曲線所代表之意義。並根據其意義, 在圖中分別標出正常沸點, 凝固點, 及三相點所在之位置, 以及在各區間分別有那些相 (phase) 存在。

3. 某反應 $I + I + N_2 \rightarrow I_2 + N_2$ 為放熱反應, 其反應機制為 (20%)



該反應溫度升高, 反應速率下降, 說明其原因, 並推導出其反應速率定律 (rate law)

4a) 說明 entropy, S , 之物理意義 (molecular interpretation)

(20%) 1b) $\int_1^2 \frac{dq}{T}$ 是與路徑有關之函數。如今我們以

$$\Delta S = \int_1^2 \frac{dq_{\text{rev}}}{T} \text{ 計算 } \Delta S \text{ 值, 是否表示}$$

ΔS 值亦可能因路徑之不同而異? 何故?
(ΔS 為兩狀態 1 與 2 之間, S 之差異)

5. 試述在生物體中蛋白質之合成過程。

(20%) (包括與 DNA 之關係)