

108年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
108年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：關務人員考試

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)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。

(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、將一塊溫度 -10°C ，1.0 莫耳冰 (ice) 放置在室溫 10°C 中，最後該冰塊融解為 10°C 的液態水。假設液態水的熱容 (heat capacity) $C_{p,m} = 75.3 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ ，固態冰的熱容 $C_{p,m} = 37.7 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$ ，冰的融解熱 (latent heat of fusion of ice) 為 6.00 kJ/mol 。

(一)假設我們選取該 1.0 莫耳冰為系統，試求該系統由 -10°C ，1.0 莫耳冰轉變成 10°C 的液態水的熵變化量 (entropy change)。(10 分)

(二)假設系統週遭 (surroundings) 的室溫保持恆溫 10°C ，試求系統週遭 (surroundings) 的熵變化量 (entropy change)。(10 分)

(三)試求整體熵變化量 (total entropy change)，並以熱力學第二定律檢視這個融解過程是否是自發過程 (spontaneous process)？(5 分)

二、有機物質 A 在高溫下進行熱分解 (thermal decomposition) 實驗，物質 A 體積莫耳濃度 $[A]$ 隨時間變化情形如下：

時間/(minute)	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	∞
$[A]/(\text{mol L}^{-1})$	1.10	0.86	0.67	0.54	0.42	0.33	0.26	0

(一)試求物質 A 熱分解的反應級數 (the order of reaction)。(12 分)

(二)試求反應速率常數 (the reaction rate constant)。(13 分)

三、微溶於水的氯化銀 (silver chloride, AgCl)，在水中會溶解為 $\text{AgCl(s)} \rightarrow \text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{Cl}^{-}(\text{aq})$ 。假設德拜-休克耳極限理論 (Debye-Huckel limiting law) 適用於該水溶液。在 25°C 條件下，試推導出溶解度積 (solubility product) K_{sp} 與溶解度 (solubility) S 之間的關係式。(25 分)

四、物質 A 與物質 B 所形成的雙成分氣液相平衡系統，在溫度 350 K 條件下，系統壓力 P 與物質 B 在液相的莫耳分率 (χ_B) 實驗數據如下：

P(kPa)	136.5	138.0	139.5	141.0
χ_B	0.005	0.010	0.015	0.020

假設上述數據遵循亨利定律 (Henry's law)，試求物質 B 的亨利常數 (Henry's constant)。(25 分)