

110年公務、關務人員升官等考試、110年交通
事業公路、港務人員升資考試試題

等 級：薦任

類科(別)：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、在 100°C 條件下，純物質 A 在液相中進行分解反應為純物質 B 與 C：



在 100°C 條件下，其反應平衡常數 (equilibrium constant) $K_a = 2.0$ ，標準狀態選定為各純物質液態在 100°C 條件下。且在 100°C 條件下，各純物質之飽和蒸汽壓為

$$P_A^{sat} = 5 \text{ atm}, P_B^{sat} = 20 \text{ atm}, P_C^{sat} = 2 \text{ atm}$$

當分解反應完成且達氣液相平衡 (vapor-liquid equilibrium) 時，我們發現物質 B 在液相的莫耳分率為 0.30。假設液相為理想溶液 (an ideal solution)，氣相為理想氣體 (an ideal gas)。試求在 100°C 條件下該三成分 A+B+C 混合物系統的氣液相平衡之平衡壓力與各物質在氣相與液相的成分組成 (莫耳分率)。(25 分)

二、下列實驗數據是 N_2O_5 氣體在 67°C 進行分解反應

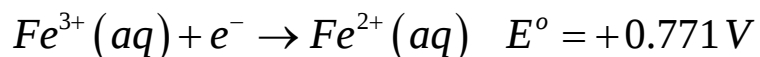
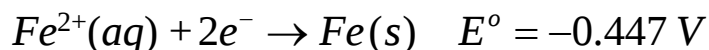


N_2O_5 氣體濃度隨反應時間的變化

t/min	0	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
$[N_2O_5]/\text{mol L}^{-1}$	1.000	0.705	0.497	0.349	0.246	0.173

試求 N_2O_5 氣體分解的反應級數 (the order of reaction)，反應速率常數 (the reaction rate constant)，以及該反應之半衰期 (half-life)。(25 分)

三、在 25°C 條件下，已知下列兩個還原反應的標準電極電位（standard electrode potential） E°



試求在 25°C 條件下， $Fe^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Fe(s)$ 的標準電極電位？（25 分）

法拉第常數（Faraday constant） $F = 96485.309 \text{ C mol}^{-1}$

四、假設有一熱機（heat engine）可以從冰箱內部以可逆操作模式（reversible process）移除 45 kJ 的能量，排放 67 kJ 的熱至周遭環境（surroundings）溫度 300 K 中，試求冰箱內部的溫度？（25 分）