

## 國立臺北科技大學 107 學年度碩士班招生考試

系所組別：3520 化學工程與生物科技系化學工程碩士班乙組

## 第一節 物理化學 試題

第一頁 共一頁

**注意事項：**

1. 本試題共四題，每題 25 分，共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

一、將兩莫耳的氮氣由  $25^{\circ}\text{C}$ ， $1.5\text{ atm}$  加熱到  $135^{\circ}\text{C}$ ， $7\text{ atm}$ 。請問此系統之熵變化 (entropy change) 為多少？假設氮氣為理想氣體，理想氣體常數  $R=8.314\text{ J/mol}\cdot\text{K}$ ，氮氣莫耳定壓熱容量  $C_{p,m}=(5/2)R$ 。(25 分)

二、 $2\text{ ICl}_{(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{I}_{2(g)} + 2\text{ HCl}_{(g)}$  反應發生時， $\text{ICl}_{(g)}$  及  $\text{H}_{2(g)}$  起始濃度和起始反應速率  $v_0$  如下表。求此反應的級數(order)與反應速率常數(rate constant)。(25 分)

$[\text{ICl}]_0 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)$	$1.5 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-3}$	$3.0 \times 10^{-3}$
$[\text{H}_2]_0 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)$	$1.5 \times 10^{-3}$	$1.5 \times 10^{-3}$	$4.5 \times 10^{-3}$
$v_0 \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}\cdot\text{s}}\right)$	$3.7 \times 10^{-7}$	$7.4 \times 10^{-7}$	$2.2 \times 10^{-6}$

三、一容器以一隔板分為兩個空間，一邊放入 2 莫耳 2 大氣壓(atm)的氮氣，另一邊放入 4 莫耳 3 大氣壓(atm)的氮氣。若將此隔板移除，請問兩氣體混合的自由能(Gibbs free energy)變化為多少？假設溫度維持在  $25^{\circ}\text{C}$  且兩氣體均為理想氣體。(25 分)

四、面積為  $1.50\text{ m}^2$  的兩銅片之間隔為  $10.0\text{ cm}$ 。高溫銅片溫度為  $50^{\circ}\text{C}$ ，低溫銅片溫度為  $-10^{\circ}\text{C}$ 。若熱能經由空氣傳導(conduction)，請問熱能傳遞速率為何？空氣之熱導率(thermal conductivity)為  $0.0241\text{ (J/K}\cdot\text{m}\cdot\text{s)}$ 。(25 分)