

元智大學 107 學年度 碩士班 招生試題卷

系(所)別：化學工程與材料科學學系碩士班 組別：不分組

科目：物理化學

用紙第 / 頁共 / 頁

●可使用現行『國家考試電子計算器規格標準』規定第二類之計算機

- 解釋名詞：(a) colligative properties; (b) chemical potential; (c) reaction quotient; (d) Arrhenius equation; (e) ideal solution。(每子項 5 分，共 25 分)
- 一理想氣體，由初體積 V_i 膨脹至末體積 V_f ，請以莫耳數 n 、氣體常數 R 、溫度(T_i)、體積(V_i, V_f)及定容莫耳熱容 C_V 等項，來表示下列各程序的熱 q ，功 w ，及內能變化 ΔU ：(a) 真空下自由膨脹；(b) 自初溫 T_i 絕熱膨脹；(c) 自初溫 T_i 等溫膨脹。(每子項 8 分，共 24 分)
- 在 25°C ，固定體積的容器內，等體積分隔成兩部分，分別為 3.0 mol H_2 及 1.0 mol N_2 ，請計算拿開隔板，氣體混合時的 Gibbs energy 變化量 $\Delta_{\text{mix}}G$ (10 分)。(假設氣體為理想氣體)
- 請以下列反應機構，以近似穩態假設推導 N_2O_5 分解反應($2\text{N}_2\text{O}_{5(\text{g})} \rightarrow 4\text{NO}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})}$)的速率定律式 (15 分)

$\text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{NO}_3$	k_a
$\text{NO}_2 + \text{NO}_3 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5$	k_a'
$\text{NO}_2 + \text{NO}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2 + \text{NO}$	k_b
$\text{NO} + \text{N}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{NO}_2 + \text{NO}_2$	k_c
- 請分別推導一級反應及二級反應的速率定律積分式，並以不同時間反應物濃度變化的實驗，說明如何區分一級或二級反應速率。(16 分)
- 在氣-液平衡的相變化中，請推導壓力 p 之溫度函數 T 的斜率關係式 Clausius-Clapeyron equation: (10 分) ($\Delta_{\text{vap}}H$ 為液體汽化揮發焓變 enthalpy change of vaporization.)

$$\frac{d \ln p}{dT} = \frac{\Delta_{\text{vap}}H}{RT^2}$$

* Gas constant $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$