

國立勤益科技大學九十九學年度研究所碩士班招生筆試試題卷

所別： 化材系(所) 組別：

科目： 物理化學

准考證號碼：□□□□□□□□ (考生自填)

考生注意事項：

一、考試時間 100 分鐘。

二、可使用學校提供之計算機。

三、

一、選擇題(16%)

- ( ) 1. 一莫耳理想氣體，在  $100^{\circ}\text{C}$  恆溫下，從  $0.1\text{ atm}$  經可逆壓縮至  $1\text{ atm}$ ，試問此程序之功(work)為何？(A)系統對外界作功  $1707\text{cal}$ (B)外界對系統作功  $1707\text{cal}$  (C)系統對外界作功  $458\text{cal}$  (D)外界對系統作功  $458\text{cal}$
- ( ) 2. 假設 He 為理想氣體，其定容莫耳熱容量(molar heat capacity at constant volume)與定壓莫耳熱容量(molar heat capacity at constant pressure)之值分別為  $3\text{cal} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ，與  $5\text{cal} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 。在定容下將一莫耳 He 由  $0^{\circ}\text{C}$  加熱至  $200^{\circ}\text{C}$  時，試問此程序之內能(internal energy)變化為何？(A)系統內能減少  $1419\text{cal}$  (B)系統內能增加  $1419\text{cal}$  (C)系統內能減少  $600\text{cal}$  (D)系統內能增加  $600\text{cal}$
- ( ) 3. 試求丙烷在  $25^{\circ}\text{C}$  下之燃燒熱為多少  $\text{Kcal/mole}$ ? 已知條件： $\text{CO}_2(\text{g})$ ,  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  及 丙烷的生成熱分別為  $-94.05$ ,  $-68.32$  及  $-530.61\text{ Kcal/mole}$   
(A) $-116.4$  (B)  $-24.82$  (C)  $+116.4$  (D) $-439.0$

- ( ) 4.  $N_2$  在  $300^\circ C$  及  $0-60\text{atm}$  下，其焦耳-湯木生係數(Joule-Thomson coefficient)為  $\mu_{J.T}=0.0142-2.60\times 10^{-4} P$ ，其中  $P$  之單位為  $\text{atm}$ ，假設  $\mu_{J.T}$  在  $300^\circ C$  附近時與溫度無關，則在  $300^\circ C$  下， $N_2$  由  $60\text{atm}$  膨脹至  $10\text{atm}$  時，其溫度變化為何(A)下降  $0.255^\circ C$  (B)上升  $0.255^\circ C$  (C)下降  $0.0012^\circ C$  (D)上升  $0.0012^\circ C$

二、計算題:

試題一：〈 15 分〉

One mole of a perfect gas at  $27^\circ C$  expands isothermally and reversibly from 10 to 1 bar against a pressure that is gradually reduced. Calculate  $q$  and  $w$  and each of the thermodynamic quantities  $\Delta U$ ,  $\Delta H$ ,  $\Delta G$ ,  $\Delta A$ , and  $\Delta S$ .

試題二：〈 10 分〉

If 68.4 g of sucrose ( $M=342\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) is dissolved in 1000 g of water: (a) What is the vapor pressure(torr) at  $20^\circ C$ ? (b) What is the freezing point? The vapor pressure of water at  $20^\circ C$  is 2.3149 kPa and the  $k_f=1.86^\circ$ .

試題三：〈 15 分〉

Under what total pressure at equilibrium must  $PCl_5$  be placed at  $250^\circ C$  to obtain a 30% conversion into  $PCl_3$  and  $Cl_2$ ? For the reaction  $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$ ,  $K_p=1.80$  at  $250^\circ C$ .

試題四：〈 10 分〉

The half-life time of a first order reaction  $A \xrightarrow{k} B$  is 10 min. What percent of A remains after 1 h?

試題五：〈 16 分〉

Calculate the maximum work obtained by the adiabatic expansion of 2 moles of ideal  $N_2$  gas, initially at  $25^\circ C$ , from 10L to 20 L. Assume  $C_v=2.5R$

試題六：〈 18 分〉

已知(a)苯的  $\alpha=1.24\times 10^{-3}^\circ C^{-1}$ ，而其體積與溫度壓力關係為  $\ln \frac{V_2}{V_1} = \alpha(T_2 - T_1) - \beta(P_2 - P_1)$  求定壓 1 atm 時苯由  $20^\circ C$  至  $50^\circ C$ ，其體積變化的百分率？(b) 若用理想氣體定律，求定壓 1 atm 時苯由  $20^\circ C$  至  $50^\circ C$ ，其體積變化的百分率？