

大同大學 九十四 學年度研究所碩士班入學考試試題

考試科目：物理化學

所別：材料工程研究所

第 全 頁

註：本次考試 不可以參考自己的書籍及筆記； 不可以使用字典； 可以使用計算器。

- (a) 何謂非均勻系的反應平衡(Heterogeneous equilibrium)? (5分)

(b) 以碳酸鈣分解為例 $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$
請寫出反應平衡常數之方程式，請畫出 $\log P_{\text{CO}_2}$ 與 $1/T$ 之關係圖。(P_{CO_2} 為 $\text{CO}_2(\text{g})$ 之分解壓力， T 為絕對溫度) (5分)
- (a) 何謂拉午耳定律(Raoult's Law)? (5分)

(b) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ 與 $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ 在 100°C 之蒸氣壓分別為 1440 mmHg 與 570 mmHg 。現將 $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ 與 $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ 混合，求在 1 atm 及 100°C 時此混合溶液的液相與蒸氣相的組成各為何？(hint: $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$) (8分)
- (a) 何謂活性(activity)? 何謂活性係數(activity coefficient)? (5分)

(c) 氮氣(N_2)在 25°C 時的壓力為 101.5 kPa ，氮氣在每 1 公斤水中的溶解度為 $6.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$ 。計算氮氣在水中的活性係數。 (8分)
- (a) 何謂滲透壓(Osmotic pressure)? (5分)

(b) 將 0.2g NaCl 、 $0.5\text{g} (\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (尿素)、 $0.2\text{g C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ (蔗糖)等溶於 2 公升水中。計算在 25°C 時，此溶液之滲透壓。(分子量 $M(\text{NaCl})=58\text{g/mol}$, $M((\text{NH}_2)_2\text{CO})=60\text{g/mol}$, $M(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})=342\text{g/mol}$) (8分)
- (a) 何謂表面能(surface energy)? (5分)

(b) 假設外面氣壓為 1atm ，溫度 100°C ，水在沸點時之表面張力為 0.05885N/m 。計算當沸水中一氣泡之半徑為 0.1mm 時之內部壓力是多少？ (8分)
- 何謂波以耳定律(Boyle's law)與查理定律(Charles' law)? 請列出關係式並以文字說明。(8分)
- Weston 電池常被用來作為標準電池，其電池表示如下：
 $(\text{Pt})\text{Cd}(\text{Hg})|\text{CdSO}_4 \cdot 2/3\text{H}_2\text{O}|\text{Cd}^{2+}\text{SO}_4^{2-}|\text{Hg}_2\text{SO}_4|\text{Hg}(\text{Pt})$
請寫出其電極反應及電池總反應式。並說明何以可作為標準電池？ (10分)
- 何謂理想溶液？什麼情況下會有正向偏離(positive deviation)或負向偏離(negative deviation)? (10分)
- $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ 為一三級反應，其速率式為 $-d[\text{NO}]/dt = k[\text{NO}]^2[\text{O}_2]$
請證明下列可能為其反應機制之一。
 $2\text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_2$
 $\text{N}_2\text{O}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ (10分)