

99年公務人員特種考試海岸巡防人員考試、99年公務人員特種考試基層警察人員考試、
99年公務人員特種考試關務人員考試、99年公務人員特種考試經濟部專利商標審查人員考試、
99年第一次公務人員特種考試司法人員考試及99年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：73530 全一頁

等 別：三等專利商標審查人員考試

類(科)別：一般化工

科 目：普通化學

考試時間：2小時

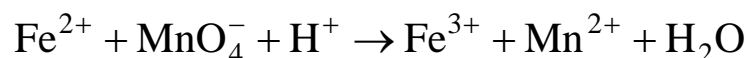
座號：_____

※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。

一、尼古丁 (nicotine) 是由碳、氫及氮三元素所構成，已知其分子量為 162.2 g/mol，0.438 克的尼古丁在燃燒後可產生 1.188 克的二氧化碳及 0.341 克的水，試問尼古丁的分子式 (molecular formula) 為何？(14 分)

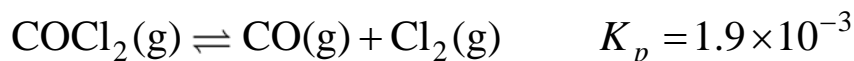
二、茲將 0.1568 克之鐵 (原子量 55.847) 溶於酸中，所生成的 $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ 可用 26.24 cm^3 之過錳酸鉀 (potassium permanganate) 溶液將之轉化為三價離子，其反應式 (未平衡) 如下：



試平衡此反應式並計算過錳酸鉀溶液的濃度。(14 分)

三、已知 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的標準生成熱 (standard enthalpy of formation) 為 -242 kJ/mol ， $\text{H}-\text{H}$ 及 $\text{O}=\text{O}$ 化學鍵的解離熱 (dissociation enthalpies) 分別為 436 kJ/mol 及 498 kJ/mol ，試計算 $\text{H}-\text{O}$ 鍵的解離熱。(14 分)

四、光氣之分解反應如下：



其中 K_p 為在 300°C 時之反應平衡常數。假設反應在 300°C 之定容反應器中進行，初時反應器中只有光氣，其分壓為 0.124 atm ，試計算反應達平衡時各成分之分壓。(14 分)

五、設 $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 為一階反應 (first order reaction)，其半衰期 (half life) 在 25°C 時為 46.2 min ，在 102°C 時為 2.6 min ，試由以上數據估算此反應的活化能 (用 J/mol 表示)。(14 分)

六、醋酸 ($\text{H}_3\text{C}_2\text{O}_2\text{H}$) 為重要的化學工業原料，可由合成氣 (CO 及 H_2 的混合氣) 反應而得，但有副產物甲酸 (HCO_2H)，已知醋酸的酸解離常數 (acid ionization constant) $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ，甲酸的酸解離常數 $K_a = 1.8 \times 10^{-4}$ ，設今得到的產品溶液中含 0.315 M 的醋酸及 0.250 M 的甲酸，試問此產品的 pH 值為若干？(15 分)

七、今在 0.0010 M $\text{BaCl}_2(\text{aq})$ 的溶液中加入等體積的 0.0020 M $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq})$ ，使 $\text{Ba}^{2+}(\text{aq})$ 以 $\text{BaCO}_3(\text{s})$ 析出，已知 $\text{BaCO}_3(\text{s})$ 之溶解度積 (solubility product) $K_{sp} = 5.1 \times 10^{-9}$ ，試問 $\text{BaCl}_2(\text{aq})$ 溶液中的鉍離子 (Ba^{2+}) 有多少百分比以 $\text{BaCO}_3(\text{s})$ 析出？(15 分)