

臺灣菸酒股份有限公司 101 年新進職員甄試試題

職等 / 甄試類別【代碼】：第 3 職等 / 生產技術研發人員(農化食品類)【C9704】

專業科目 2：普通化學(含分析化學)

* 請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
②本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。
③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，不必抄題但須標示題號。
④應考人得自備簡易型電子計算機，但不得發出聲響，且不具財務、工程及儲存程式功能。應考人於測驗時將不符規定之電子計算機放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；計算機並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
⑤請勿於答案卷書寫姓名、編號或其他不應有的文字、標記、符號等，亦不得私自將答案卷攜出試場，違反者該科成績以零分計。
⑥答案卷務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

題目一：

水-氣轉移反應(water-gas shift reaction)於化學工業程序上非常重要，諸如生產氫氣以應用於燃料電池，其反應式為： $\text{H}_{2(g)} + \text{CO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{CO}_{(g)}$ (於 700 K 時 $K = 0.106$)。請回答下列問題：

- (一) 若含有起始濃度為 0.632 M 的 CO_2 與 0.570 M 的 H_2 之混合氣體，使其反應達到平衡，請計算反應混合物於平衡狀態下的各組成濃度為何？【15 分】
- (二) 於溫度 700 K，若增加平衡系統的壓力為 2 倍，請預測此系統反應的方向如何轉移？【5 分】
- (三) 於溫度 700 K 時，若 $\Delta H = 41.2 \text{ kJ/mol}$ ，請問可使用何種反應條件將 CO_2 的產率最大化？【5 分】

題目二：

苯甲酸(Benzoic Acid, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$)於食品工業為一種防腐劑，醫藥上也為一種抗黴菌劑。於 25°C 時，其 $\text{p}K_a$ 值為 4.20，請計算：

- (一) 於 0.00500 M 水溶液中，苯甲酸的解離度為何？【8 分】
- (二) 以 0.200 M 之 NaOH 滴定 50.00 mL 的 0.100 M 苯甲酸溶液，則其當量點 (equivalent point) 的 H^+ 濃度為何？【12 分】
- (三) 適當的酸鹼指示劑(Acid-Base Indicator)應具備何種條件？【5 分】

題目三：

一理想溶液中含有揮發性液體混合物甲 40 克及乙 80 克，已知在 25 °C 時甲的蒸氣壓為 95 mmHg 而乙的蒸氣壓為 30 mmHg，分子量：甲為 78，乙為 92。請計算：

- (一) 溶液中甲及乙的莫耳分率各為多少？【4 分】
- (二) 甲及乙在蒸氣中的分壓為多少(並註明單位)？【4 分】
- (三) 所有蒸氣的壓力為多少(並註明單位)？【2 分】
- (四) 當蒸氣與溶液達平衡時，蒸氣中甲及乙的莫耳分率各為多少？【4 分】
- (五) 承上題，若想要以實驗方式分離出甲及乙，請繪出實驗裝置並說明如何分離？(甲的沸點為 80 °C，乙的沸點為 110 °C)【6 分】
- (六) 若甲的組成成份含 92.3% 的碳，7.70% 的氫，請寫出甲的分子式為何？【2 分】
- (七) 繪出化合物甲依照 Hückel 分子軌域理論所繪之軌域能階圖並決定其鍵級 (Bond order)。【3 分】

題目四：

- (一) 1. 請計算 0.2 M 醋酸的 $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 濃度。 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ 【3 分】
2. 承上題，若加 0.2 M 鹽酸入醋酸溶液，請計算 $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 的濃度。【3 分】
3. 0.2 M 醋酸與 0.2 M 的醋酸鈉組成的溶液， $[\text{H}_3\text{O}^+] = ?$ 【3 分】
4. 當 100 mL 的 0.05M 的 NaOH 加到上題(3)的溶液 400 mL 中， $[\text{H}_3\text{O}^+] = ?$ 【4 分】
- (二) 請說明為何原子光譜的譜線會較分子光譜譜線來的窄？【4 分】
- (三) 1. 請說明氣相-固相層析法 (GSC) 及氣相-液相層析法 (GLC) 的不同，且 GLC 會較 GSC 被廣泛使用的原因。【6 分】
2. 何種分析物可適用於 HPLC 卻不能被 GC 分離？【2 分】