

臺灣菸酒股份有限公司 104 年從業職員及從業評價職位人員甄試試題

甄試類別【代碼】：從業職員／化工【H6716】

專業科目 1：分析化學(含儀器分析)

*請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查答案卷、入場通知書號碼、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非選擇題限用藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，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請勿於答案卷書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。

⑤本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該節扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。

⑥答案卷務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

第一題：

核磁共振光譜是研究物質結構最有力的工具之一，請回答下列問題：

(一) 試求相當於 600 MHz 之質子共振頻率所需之磁場？已知質子的磁迴轉比率 (gyromagnetic ratio) γ 為 $26753 \text{ s}^{-1} \cdot \text{gauss}^{-1}$ 。【5 分】

(二) 在 600 MHz 的 NMR 光譜儀，偵測到一質子距 TMS 在較低磁場 1260 Hz 處有吸收，請問：

1. 此質子的化學位移為若干？(分別以 δ 及磁場差表示) 【6 分】

2. 若改用 300 MHz 的 NMR 光譜儀，則此質子之化學位移為若干 (以 δ 表示) 【3 分】

(三) 乙酸乙酯(ethyl acetate)的 $^1\text{H-NMR}$ 光譜，其信號峰化學位移(δ , ppm)分別為： $\text{H}_A(4.119)$ 、 $\text{H}_B(2.038)$ 、 $\text{H}_C(1.260)$ 。

1. H_A 、 H_B 、 H_C 三種質子的信號峰積分面積比為若干？【5 分】

2. H_A 、 H_B 、 H_C 三種質子受自旋-自旋分裂(spin-spin splitting)產生的峰數分別為何？【3 分】

3. H_A 質子分裂的多重峰，其相對面積比為何？【3 分】

第二題：

光學光譜分析，是儀器分析中相當重要的一環，請回答下列問題：

(一) 請解釋螢光(fluorescence)、磷光(phosphorescence)、雷利散射(Rayleigh scattering)和拉曼散射(Raman scattering)。【8 分】

(二) 上述四種光，較之原來的照射光的波長，有何改變？【8 分】

(三) 波長為 400 nm 的電磁輻射，其頻率為若干？【3 分】其能量為若干電子伏特？(光速 $C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ ，普朗克常數 $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$)【3 分】

(四) 下列分子： N_2 、 H_2O 、 CO_2 、 CCl_4 ，哪些具拉曼活性(Raman activity)？【3 分】

第三題：

關於酸鹼滴定溶液之配製、標定與酸鹼試樣之含量測定，請回答下列問題：

(一) 取 4.2 mL 濃鹽酸，加水稀釋至 1000 mL 成為標準溶液，請計算其大約的體積莫耳濃度。(已知濃鹽酸密度約 1.2 g/cm^3 ，濃度約 36%，Cl 原子量：35.5) 【3 分】

(二) 精秤 0.0618 g 無水碳酸鈉，溶於 50 mL 水中，加入適量適當之指示劑，以上述鹽酸標準溶液滴定。(Na 原子量：23)

1. 達當量點時，此酸鹼反應的反應方程式為何？【3 分】

2. 若想要看到在當量點的顏色變化，則下列指示劑何者較為合適？(酚酞、甲基橙、溴瑞香草酚藍) 【3 分】

3. 寫出該指示劑的顏色變化，亦即其鹼性色相變化至酸性色相之顏色改變為何？【3 分】

4. 若鹽酸標準溶液滴定體積為 22.65 mL，則此鹽酸標準溶液標定濃度為若干？【3 分】

(三) 秤取含碳酸鈉試樣 1.5025 g，加水配製成 100 mL 溶液，再從此溶液取 20 mL，加水稀釋成 50 mL，加入溴甲酚綠指示劑，以上述鹽酸標準溶液滴定至滴定終點共消耗 20.70 mL，請計算試樣中碳酸鈉的含量。【5 分】

(四) 某混合試樣(含有 Na_2CO_3 及 NaHCO_3 或是 Na_2CO_3 及 NaOH)，取 1.0000 g 溶於水，以雙指示劑滴定法用上述鹽酸標準溶液滴定，當達第一終點時需 17.80 mL，而達第二終點時另需 36.80 mL，求各成份之含量為若干？【5 分】

第四題：

以過錳酸鉀標準溶液作為氧化劑所進行的滴定分析的方法，可滴定多種的還原性物質，是常見的氧化還原滴定法，請回答下列問題：

(一) 配製過錳酸鉀水溶液時需要加熱、過濾及貯存於棕色瓶中，請分別解釋其理由。【6 分】

(二) 過錳酸鉀標準溶液可用純草酸鈉當標定劑，今有 0.2070 g 草酸鈉($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)，以 1.0 M 硫酸稀釋至 50 mL，需消耗 31.30 mL 過錳酸鉀標準溶液以達滴定終點。(Na 原子量：23)

1. 此滴定過程的指示劑為何？【3 分】

2. 寫出標定過程之氧化還原反應方程式。【3 分】

3. 計算過錳酸鉀標準溶液的體積莫耳濃度。【3 分】

(三) 秤取一含石灰石試樣 0.2045 g，以鹽酸溶解後加入草酸銨形成草酸鈣沉澱，過濾洗滌此沉澱物再溶於稀硫酸中，然後以上述過錳酸鉀標準溶液滴定需消耗 40.15 mL，求試樣中的鈣含量為若干？(Ca 原子量：40)【5 分】

(四) 某含鐵試樣 0.3895 g，溶解後加入還原劑使形成 Fe^{2+} ，然後以上述過錳酸鉀標準溶液滴定需消耗 30.70 mL，求試樣中的鐵含量為若干？(Fe 原子量：55.85)【5 分】