

中央造幣廠 106 年新進人員甄試

筆試試題

甄試類科：化學(評價職位)

筆試科目：專業科目 1

類組代碼：6

分析化學 (含儀器分析)

<注意事項>

1. 每節作答前請先檢查答案卷(卡)編號與入場通知書之准考證編號、桌角號碼、甄試類科、筆試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
2. 請確認試題卷印製頁數是否缺漏，如有不足應立即請監試人員處理。
3. 請勿於答案卷(卡)上書寫應考人姓名、准考證編號或與答案無關之其他不應有的文字、標記、符號等，違反者視其情節輕重，酌扣該科目成績 5 分至 20 分。
4. 作答方式：限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式由左至右由上而下作答，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。
5. 本試題卷及答案卷(卡)務必繳回，未繳回者該科以零分計算。
6. 如該應考科目未規定使用電子計算器時，請勿使用，違反者該科酌予扣分，如規定使用時請使用簡易型電子計算器，亦不得發出聲響；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，該科除依試場規定進行扣分外；該電子計算器將由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。(PS. 不得以手機(行動電話)之計算機功能代替計算機。若有使用工程用計算機之情事，一經發現立即沒收，待當科考試結束後向監考人員領回。)

專業科目 1：分析化學 (含儀器分析) (共 3 頁)

本科分數共 100 分

※請填入入場通知書編號: _____

題目一：【6 分】

某鐵礦的含鐵量，經過五次測量後，得到下面五個測量值：

48.3%，49.8%，47.5%，47.8%，48.6%

試求其：

(一) 平均值。【2 分】

(二) 平均偏差。【2 分】

(三) 標準偏差。【2 分】

題目二：【6 分】

說明下列儀器的分析原理：

(一) 原子吸收光譜儀(AA)。【2 分】

(二) 紅外光光譜儀(IR)。【2 分】

(三) 紫外光光譜儀(UV)。【2 分】

題目三：【8 分】

(一) 濃度 78 % 的硫酸，比重為 1.71。試求此酸液的體積莫耳濃度為多少 M？(原子量 S：32) 【2 分】

(二) 說明如何利用上述的酸液，精確配製成濃度 1 M 的稀硫酸 100 mL；並描述配製的過程，使用哪些實驗器材。【6 分】

題目四：【12 分】

已知醋酸的 $K_a = 1.75 \times 10^{-5}$ 。一錐形瓶中含有 0.1 M 醋酸 50 mL，則

(一) 瓶中溶液的 $[H^+]$ 為多少 M？【3 分】

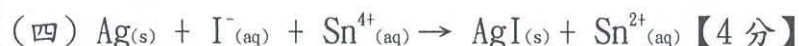
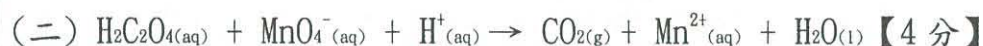
(二) 在(一)瓶中加入 0.1 M NaOH 溶液 10 mL 後，瓶中溶液的 $[H^+]$ 變為多少 M？【3 分】

(三) 在(一)瓶中加入 0.1 M NaOH 溶液 50 mL 後，瓶中溶液的 $[H^+]$ 變為多少 M？【3 分】

(四) 在(一)瓶中加入 0.1 M NaOH 溶液 60 mL 後，瓶中溶液的 $[H^+]$ 變為多少 M？【3 分】

題目五：【16分】

平衡下列的反應方程式，並說明反應方程式中何者為氧化劑，何者為還原劑。



題目六：【15分】

某溶液中含有 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 及 Pb^{2+} 三種陽離子。試利用 $\text{HCl}(\text{aq})$ 、 $\text{H}_2\text{S}(\text{aq})$ 、 $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$ 、 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 及 $\text{K}_2\text{CrO}_4(\text{aq})$ 等五種試劑，設計一流程分離和鑑定出溶液中各種陽離子，並說明理由。【15分】

題目七：【15分】

某溶液中含有 Br^- 、 S^{2-} 及 SO_4^{2-} 三種陰離子。試利用 $\text{HCl}(\text{aq})$ 、 $\text{KCH}_3\text{COO}(\text{aq})$ 、 $\text{AgCH}_3\text{COO}(\text{aq})$ 、 $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2(\text{aq})$ 及 $\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2(\text{aq})$ 等五種試劑，設計一流程分離和鑑定出溶液中各種陰離子，並說明理由。【15分】

題目八：【8分】

含有 FeSO_4 的某礦物 6.0 g 置於酸性水溶液，使得其中所含的 FeSO_4 完全溶解後，將不溶物過濾掉，得到 50.0 mL 的濾液，再利用 0.1 M KMnO_4 溶液滴定此濾液，達當量點時需要滴定液體積 45.2 mL。

(原子量 S : 32, K : 39, Fe : 56, Mn : 55)

(一) 寫出此反應的方程式。【4分】

(二) 礦物中所含的 FeSO_4 重量百分比為多少%？【4分】

題目九：【6分】

某混合物中含有二結晶水草酸鈣($\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)。二結晶水草酸鈣加熱到 $600\text{ }^\circ\text{C}$ 時，會分解產生碳酸鈣、水蒸氣和一氧化碳(反應 I)；繼續加熱到 $840\text{ }^\circ\text{C}$ 時，碳酸鈣會分解產生氧化鈣和二氧化碳(反應 II)。(原子量 Ca: 40)

(一) 寫出上述反應 I 和反應 II 的反應方程式。【4分】

(二) 取混合物 10.0 g ，加熱到 $840\text{ }^\circ\text{C}$ 後，秤得殘留固體重量為 2.2 g 。試求原混合物中含有二結晶水草酸鈣的重量百分比為多少%？【2分】

題目十：【8分】

一錐形瓶中含有 $5.0 \times 10^{-4}\text{ M Cl}^-_{(\text{aq})}$ 和 $1.5 \times 10^{-3}\text{ M CrO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$ 的溶液 30 mL ，利用 $5.0 \times 10^{-5}\text{ M Ag}^+_{(\text{aq})}$ 的溶液來滴定：(AgCl 的 $K_{\text{sp}} = 1.8 \times 10^{-10}\text{ M}$ ， Ag_2CrO_4 的 $K_{\text{sp}} = 1.2 \times 10^{-12}\text{ M}$)

(一) 需加入多少 mL 的 $\text{Ag}^+_{(\text{aq})}$ 滴定液後，錐形瓶中才會開始產生沉澱物？該沉澱物的化學式為何？說明理由。【5分】

(二) 錐形瓶中開始產生沉澱物時溶液中的 $[\text{Ag}^+]$ 、 $[\text{Cl}^-]$ 、 $[\text{CrO}_4^{2-}]$ 分別為多少 M？【3分】