

臺灣菸酒股份有限公司 108 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【N6033-N6036】
專業科目 2：分析化學（含儀器分析）

*入場通知書編號：

注意：①作答前先檢查答案卷，測驗入場通知書編號、座位標籤號碼、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卷作答者，不予計分。
②本試卷為一張單面，非選擇題共 4 大題，每題各 25 分，共 100 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，並請依標題指示之題號於各題指定作答區內作答。
④請勿於答案卷上書寫姓名、入場通知書編號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、儲存程式、文數字編輯、內建程式、外接插卡、攝（錄）影音、資料傳輸、通訊或類似功能），且不得發出聲響。應考人如有下列情事扣該節成績 10 分，如再犯者該節不予計分。1. 電子計算器發出聲響，經制止仍執意續犯者。
2. 將不符規定之電子計算器置於桌面或使用，經制止仍執意續犯者。
⑥答案卷務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

第一題：

利用乙二胺四乙酸（簡稱 EDTA）之錯合滴定可定量金屬離子。精稱 1.90 克某鎂鹽，配製成 100 mL 樣品溶液。取 20.0 mL 樣品溶液，加入 5.0 mL、pH 10 之緩衝溶液及數滴指示劑（鉻黑 T），以 0.25 M 之 EDTA 標準溶液滴定，直到溶液由紅色變為藍色，需消耗 16.0 mL 之 EDTA。已知 EDTA 為六質子酸（以 H_6Y^{2+} 代表），在 pH 10 時，有 30% 之 EDTA 以 Y^{4-} 存在； MgY^{2-} 之形成常數為 1.6×10^9 。請回答下列問題：

- （一）計算原始樣品溶液中之鎂離子的體積莫耳濃度及該鎂鹽的式量。【8 分】
- （二）計算滴定終點時，尚有多少百分比的鎂離子未形成 MgY^{2-} 。【6 分】
- （三）本題所用指示劑屬於金屬離子指示劑；簡述其變色原理。【5 分】
- （四）簡述 EDTA 反滴定法的操作程序，並列舉兩種必須採用反滴定法的理由。【6 分】

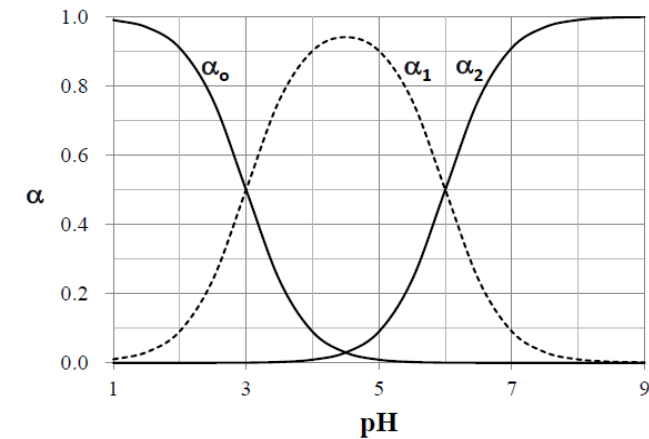
第二題：

電池 $Pt|H_2(1.0 \text{ atm})|HA(0.040 \text{ M}), NaA(0.060 \text{ M})|AgNO_3(0.010 \text{ M})|Ag$ 產生 0.977 V 之電壓；HA 為某弱酸。若在陰極溶液中加入等體積的 NaI 溶液，則電池的電壓變為 0.505 V。為了得知 NaI 溶液的濃度，另取 20.0 mL 之 NaI 溶液，加入過量之 Ce^{4+} 溶液將 I 全部氧化為 I_2 ，再以 0.010 M $Na_2S_2O_3$ 標準溶液滴定所產生的 I_2 ，需消耗 24.0 mL 才能使澱粉指示劑變色。已知標準還原電位： $Ag^+/Ag = 0.80 \text{ V}$ ， $Ce^{4+}/Ce^{3+} = 1.70 \text{ V}$ ， $I_2/I^- = 0.54 \text{ V}$ ，請回答下列問題：
($\log 2 = 0.3010$, $\log 3 = 0.4771$)

- （一）寫出 Ce^{4+} 氧化 I 之平衡反應式，並計算其標準電位及平衡常數。【7 分】
- （二）寫出 $S_2O_3^{2-}$ 溶液滴定 I_2 形成 $S_4O_6^{2-}$ 及 I 之平衡反應式。【2 分】
- （三）計算 NaI 溶液的濃度。【4 分】
- （四）求弱酸 HA 之酸解離常數 K_a 。【6 分】
- （五）求 AgI 之溶度積常數 K_{sp} 。【6 分】

第三題：

【圖三】為某二質子酸(H_2A)在水溶液中之各種型式，在不同 pH 值所占比例之分布曲線。圖中， $\alpha_0 = [H_2A]/C_0$ ， $\alpha_1 = [HA^-]/C_0$ ， $\alpha_2 = [A^{2-}]/C_0$ ， C_0 為此二質子酸之總濃度。



【圖三】

取 0.10 M 之此二質子酸 25.0 mL，以 0.10 M 之標準 NaOH 溶液進行滴定。請回答下列問題：
($\log 2 = 0.3010$, $\log 3 = 0.4771$)

- （一）此二質子酸之兩個 pK_a 值為何？【4 分】
- （二）求上述滴定在第一當量點和第二當量點之 pH 值。【6 分】
- （三）加入 15.0 mL NaOH 後，求溶液之 pH、 α_0 及 α_1 數值。【6 分】
- （四）應如何選擇指示劑以降低第一和第二當量點之滴定誤差？【4 分】
- （五）利用 pH 計可測得滴定曲線，請簡述 pH 計之玻璃電極的操作原理。【5 分】

第四題：

掃描式螢光光譜儀通常包含幾個主要部分：光源、激發和螢光單光儀、樣品槽和偵測器；螢光分析是極為靈敏的技術。請回答下列問題：

- （一）畫出螢光光譜儀各主要部分之連結流程圖。【5 分】
- （二）何謂激發光譜和螢光光譜？如何測得這兩種光譜？【8 分】
- （三）寫出螢光光譜儀常用的光源和偵測器名稱。【6 分】
- （四）簡述如何利用螢光法進行螢光化合物之定量。【6 分】