

115年公務人員特種考試司法人員、法務部
調查局調查人員及海岸巡防人員考試試題

考試別：調查人員
等 別：三等考試
類 科 組：化學鑑識組
科 目：分析化學
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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、為使分析過程引入的誤差最小化，常用標準添加法、內標準法與其它降低基質效應的方式，請詳述下列問題：

(一)內標準法以及標準添加法。(8 分)

(二)其它降低基質效應的方式及其影響或注意事項。(12 分)

二、關於中和滴定，請詳述下列問題：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)常用於標定標準溶液濃度的一級標準品之特性，並列出兩種可用於標定氫氧化鈉水溶液濃度的一級標準酸。

(二)比較以 0.125 M 氫氧化鈉水溶液分別滴定 25.0 mL, 0.120 M 鹽酸水溶液與 25.0 mL, 0.120 M 醋酸水溶液之滴定曲線的相似及不同之處。醋酸的酸解離常數是 1.75×10^{-5} 。

三、關於溶解度、活性係數與離子強度，請回答下列問題：

(一)請詳述溶液離子強度與溶質活性係數的關聯性。(10 分)

(二)氯化銀 $\text{AgCl}_{(s)}$ 的熱力學溶解度積 K_{sp} 是 1.82×10^{-10} ，若於計算 $\text{AgCl}_{(s)}$ 在 0.10M $\text{NaCl}_{(aq)}$ 中的溶解度時忽略活性係數，請列出詳細計算過程，並求出 $\text{AgCl}_{(s)}$ 溶解度的相對誤差。 $\gamma_{\text{Ag}^+} = \gamma_{\text{Cl}^-} = 0.75$ 。(15 分)

四、關於 EDTA 錯合滴定，請詳述下列問題：(每小題 10 分，共 20 分)

(一)EDTA 與金屬離子螯合的配位官能基團、配位數，以及 EDTA 滴定常用指示劑的特性與顏色變化。

(二)各類型 EDTA 錯合滴定的原理與應用。

五、關於過錳酸鉀氧化還原滴定以決定未知試樣亞鐵(Fe^{2+})含量，請回答下列問題：

(一)請寫出氧化半反應式、還原半反應式與完整的反應方程式。(6分)

(二)首先稱取 0.145 克的草酸鈉（分子量 134）固體、溶解於 50.0 mL、1.0 M 硫酸水溶液，以 Fowler-Bright 法標定過錳酸鉀滴定劑的濃度：標定前後滴定管的刻度分別是 22.05 mL 與 42.60 mL，空白滴定前後滴定管的刻度則分別是 42.60 mL 與 42.65 mL。接著稱取未知亞鐵試樣 0.205 克、溶解於 50.0 mL、1.0 M 硫酸水溶液，以標定的過錳酸鉀滴定劑滴定，滴定前後滴定管的刻度分別是 35.70 mL 與 42.80 mL。請列出詳細計算過程，並求出未知亞鐵試樣中鐵之重量百分組成。鐵的原子量是 55.85。
(9分)