

105年公務人員特種考試司法人員、法務部  
調查局調查人員、國家安全局國家安全情報  
人員、海岸巡防人員及移民行政人員考試試題

代號：40650

全一張  
(正面)

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。

一、解釋下列名詞及說明其差異：

(一) Grubbs 檢定 (Grubbs test)。(5分)

(二)偵測極限 (Limit of detection)、定量下限 (Lower limit of quantitation) 與報告下限 (Reporting limit)。(15分)

二、使用標準添加法 (Standard addition method) 時，將已知量的分析物加入樣品中，這個樣品所測到的訊號值會增加。若此待測樣品濃度為  $[X]_i$ ，測得訊號值為  $I_x$ ，添加濃度為  $[S]_i$  標準品後，測得訊號值為  $I_{s+x}$ ，因訊號值與分析物濃度成正比，故可表示如下：

$$\frac{[X]_i}{[X]_f + [S]_f} = \frac{I_x}{I_{s+x}}$$

其中  $[X]_f$  為添加標準品後樣品的最終濃度， $[S]_f$  為標準品的最終濃度。若樣品原體積為  $V_o$ ，添加標準品體積為  $V_s$ 。今將使用更準確的方法是在樣品中加入不同濃度標準品，擬以試算圖解法的方程式解之。

(一)試由上附之方程式導出圖解法的方程式：(10分)

$$(I_{s+x})\left(\frac{V}{V_o}\right) = I_x + \frac{I_x}{[X]_i} [S]_i \left(\frac{V}{V_s}\right)$$

(二)依上式如何求出待測樣品濃度  $[X]_i$ ？(5分)

三、具有  $\text{pH} = 9.00$  的緩衝能力，濃度  $0.0500 \text{ M}$  之金屬離子 ( $\text{M}^{n+}$ ) 溶液  $100$  毫升，以  $0.0500 \text{ M}$  EDTA 溶液滴定。請回答下列問題：

(一)當量體積 ( $V_e$ ) 為何？(5分)

(二)當  $V = 1/2 V_e$  時， $\text{M}^{n+}$  濃度為何？(5分)

(三)若  $\alpha_Y^{4-} = 0.041$ ， $K_f = 10^{12.00}$  時，求條件形成常數 (Condition formation constant,  $K_f'$ ) 為何？(5分)

(四)當  $V = V_e$  時， $\text{M}^{n+}$  濃度為何？(5分)

四、已知  $0.150 \text{ M}$  的氫氧化鈉標準溶液  $30.0$  毫升，可滴定  $45.0$  毫升的草酸溶液至完全中和。在酸性條件下， $25.0$  毫升的該草酸溶液，可與  $25.0$  毫升的過錳酸鉀溶液完成氧化還原反應。則此過錳酸鉀溶液的濃度應為若干  $\text{M}$ ？(15分)

(請接背面)

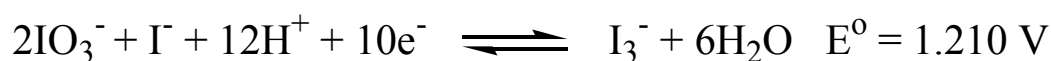
105年公務人員特種考試司法人員、法務部  
調查局調查人員、國家安全局國家安全情報  
人員、海岸巡防人員及移民行政人員考試試題

代號：40650

全一張  
(背面)

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

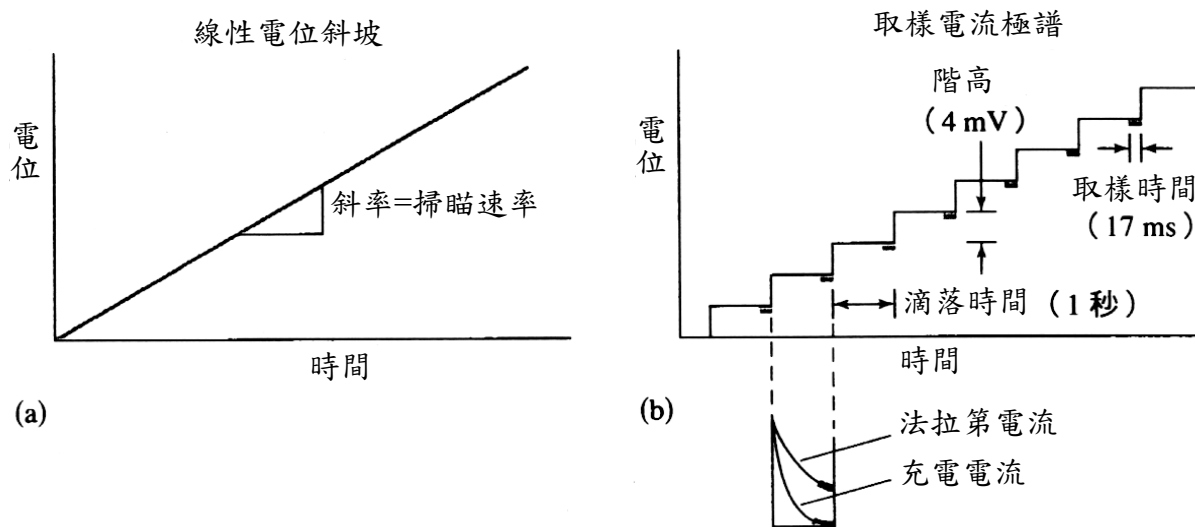
五、某 pH = 6 的溶液中含有  $0.0100 \text{ M IO}_3^-$ ， $0.0100 \text{ M I}^-$ ， $1.00 \times 10^{-4} \text{ M I}_3^-$ 。下列半反應方程式如下：



- (一)請寫出溶液的平衡淨反應？(5分)  
(二)請計算平衡常數(K)？(5分)  
(三)計算上述條件下電位(E)為何？(5分)

六、極譜法 (Polarogram) 與伏安法 (Voltammetry) 是重要的電化學分析方法。請依附圖回答下列問題：

- (一)在進行極譜實驗時，下圖中加諸於工作電極的電位可以是線性 (圖(a)) 或階梯式 (圖(b))，為什麼在圖(b)中每次電位轉變後都等 1 秒再測定電流？(10分)



- (二)在伏安法中法拉第電流 (Faradaic current) 與充電電流 (Charging current) 有何差異？(5分)