

102年公務人員特種考試警察人員考試、
102年公務人員特種考試一般警察人員考試及
102年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：30550

全一頁

等 別：三等一般警察人員考試
類 科：消防警察人員
科 目：分析化學（含儀器分析）
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、(一)請解釋說明系統誤差 (systematic error) 與隨機誤差 (random error) 之間的差異性。(10 分)
(二)一種汽油添加物標準品(0.15 ng mL^{-1})經六次分析的結果為 $0.14_8 (\pm 0.03_4) \text{ ng mL}^{-1}$ ，則其分析的準確度與精確度分別為何？(5 分)
- 二、使用鉑(Pt)電極為指示電極，飽和甘汞電極($\text{Hg}|\text{Hg}_2\text{Cl}_2$)為參考電極，以 0.0500 M 鉍離子(Ti^{3+})於 1 M HCl 中滴定 25.0 mL 的 0.0100 M 錫離子(Sn^{2+})。
註： $E^\circ(\text{S}^{4+}|\text{Sn}^{2+}) = 0.139 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ti}^{3+}|\text{Ti}^+) = 0.77 \text{ V}$; $E(\text{Hg}_2\text{Cl}_2|\text{Hg}) = 0.241 \text{ V}$
(一)請寫出滴定的平衡反應式。(2 分)
(二)請寫出指示電極的兩個不同的半電極反應。(4 分)
(三)請寫出計算電池電壓(E)的兩個不同能斯特方程式 (Nernst equation)。(4 分)
(四)請計算下列鉍離子滴定體積之電池電壓： 2.50 、 5.00 及 5.10 mL 。(15 分)
- 三、(一)紅外光譜為穿透度 (transmittance%) 對波數 (wave number, cm^{-1} , $\bar{\nu}$) 做圖，請證明波數正比於能量。(5 分) 當 CO_2 吸收 2300 cm^{-1} 波數之紅外光，其能量增加多少？(5 分) 註： $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ ， $c = 2.998 \times 10^8 \text{ m/s}$
(二)請問 CO_2 分子有幾種正規振動模式 (normal mode)，並以圖示或文字說明各為何？(10 分)
- 四、(一)洗沖動態相溶劑極性減低時，非極性分析物的滯留時間分別於正相層析及逆相層析會如何改變？(5 分)
(二)以陽離子交換層析管柱及 HCl 動態相分離 NaNO_3 與 CaSO_4 為例，說明受抑制的離子層析 (suppressed-ion chromatography) 之分離管柱 (separator column) 與抑制器 (suppressor) 的目的。(10 分) 又為何於所使用的抑制器是陰離子交換薄膜？(5 分)
- 五、(一)若一種高解析度質譜的碎片離子 (fragment ion) 之質量為 83.0865 Da ，請問下列那一組成與觀察到的碎片離子最配合： $\text{C}_5\text{H}_7\text{O}^+$ 、 $\text{C}_6\text{H}_{11}^+$ 。(10 分)
註：原子量 $\text{C} = 12.00000$ ， $\text{H} = 1.007825$ ， $\text{O} = 15.99491$ ；電子量 $e^- = 0.00055$
(二)請說明質譜儀的電子撞擊離子化 (electron ionization, EI) 與化學離子化 (chemical ionization, CI) 並比較產生的質譜差異性。(10 分)