

104年公務人員特種考試關務人員考試、
104年公務人員特種考試身心障礙人員考試及
104年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：14650

全一張
(正面)

考試別：關務人員考試

等別：四等考試

類科：化學工程

科目：分析化學概要

考試時間：1 小時 30 分

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)若欲檢測一塊長 20 公尺、寬 10 公尺草地上草的鎂含量，請說明其採樣的方法與程序。(10 分)

(二)請問樣品前處理的意義目的為何？(5 分)

(三)請設計以 EDTA 滴定方法分析題(一)樣品中 Mg^{2+} 之前處理步驟。(5 分)

二、將 750.0 mL 含有 480.4 ppm 的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 水溶液與 200.0 mL 含有 0.03090 M $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 水溶液混合。原子量：N(14.007)，O(15.999)，S(32.06)，Al(26.9815)，Ba(137.327)

(一)請問沉澱物的質量有多少？(10 分)

(二)請計算未反應完剩餘化學物質 ($\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 或 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) 的濃度。(5 分)

三、(一)請使用活性 (Activity) 計算含 0.0500 M NaCl 的 0.120 M HNO_2 溶液之氫離子 (H_3O^+) 濃度。(6 分)

(二)請問未使用活性計算的氫離子濃度與使用活性計算的氫離子濃度間的相對百分誤差為多少？(4 分)

註： $K_a(\text{HNO}_2) = 7.1 \times 10^{-4}$

表、於 25°C 之離子活性係數 (Activity coefficient) 值

離子	在特定離子強度 (Ionic strength) 下之活性係數值				
	0.001 M	0.005 M	0.01 M	0.05 M	0.1 M
H_3O^+	0.967	0.934	0.913	0.85	0.83
Na^+	0.965	0.927	0.902	0.82	0.77
Cl^- , NO_2^-	0.965	0.925	0.899	0.81	0.75

四、(一)請解釋重量沉澱法 (Gravimetric precipitation method) 與重量揮發法 (Gravimetric volatilization method) 間的差異。(6 分)

(二)請問如何將溶液中 Ni^{2+} 均勻地沉澱形成 NiS 而不會產生膠體粒子？(4 分)

(請接背面)

104年公務人員特種考試關務人員考試、
104年公務人員特種考試身心障礙人員考試及
104年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：14650

全一張
(背面)

考試別：關務人員考試
等別：四等考試
類科：化學工程
科目：分析化學概要

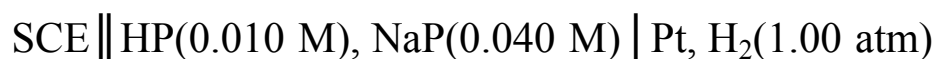
五、(一)以 0.1000 M NaOH 溶液滴定 50.00 mL 的 0.1000 M 醋酸(CH_3COOH)。計算加入下列 NaOH 體積後溶液的 pH 值：(1)0.00 mL, (2)10.00 mL, (3)50.00 mL, (4)50.10 mL。
(24 分)

註： $K_a(\text{CH}_3\text{COOH})=1.75\times 10^{-5}$

(二)請說明當醋酸及 NaOH 濃度均降為 0.001000 M，而其餘條件不變時，滴定曲線會有何改變？(6 分)

六、(一)請說明以電極電位法進行 Ce^{4+} 滴定 Fe^{2+} 求得 $\text{Fe}^{3+}|\text{Fe}^{2+}$ 電位的方法。(5 分)

(二)若下列電化學電池的電位為 -0.591 V，請計算弱酸 HP 的解離常數(K_{HP})。(10 分)



註： $E^\circ_{\text{SCE}}=0.244 \text{ V}$ ； $E^\circ_{\text{SHE}}=0.00 \text{ V}$