

等 別：三等考試

類 科：環境檢驗

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。

【參考資料】：

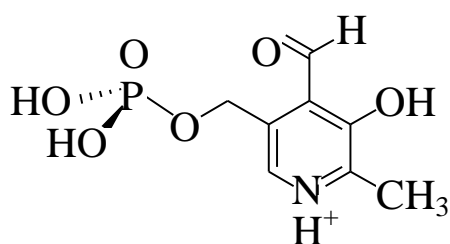
Na : 23.00 g/mol , Mg : 24.31 g/mol , K : 39.10 g/mol , Ca : 40.08 g/mol , Ag : 107.87 g/mol , Ba : 137.33 g/mol ,
Cl : 35.45 g/mol , C : 12.01 g/mol , O : 16.00 g/mol , Mn : 54.94 g/mol , N : 14.01 g/mol 。

一、利用斐恩法 (Fajan's method) 測定某含氯金屬鹽類中氯離子 (Cl^-) 之含量，精秤 0.8001 g 之樣品置入三角錐瓶中，加入 50 mL 水溶解之，並控制水溶液成為鹼性，加入 0.1g dextrin，5 滴二氯螢光黃 (dichlorofluorescein)，以 0.5112 M AgNO_3 水溶液滴定之，滴定 28.22 mL 時達滴定終點。(一)樣品中氯重量百分比是多少？(答案請以有效位數表示。)(10 分)(二)請問該鹽類之化學式為何？加入 dextrin 之目的及二氯螢光黃做為指示劑之呈色原理為何？(10 分)

二、為製備標準銅離子 (Cu^{2+}) 溶液，精秤純銅線 3.3152 g，以 30 mL HNO_3 溶解之，銅線之最後重量為 2.3868 g，所有含銅離子之溶液，置入 500 mL 之定量瓶 (volumetric flask) 中，加水稀釋至刻度。以 1 mL 移液管 (transfer pipet) 取其中 1.000 mL，置入另一 500 mL 之定量瓶中，成為標準溶液，請問該銅離子標準溶液之濃度及不確定度是多少 mg/L？(使用器具之不確定度為：天平($\pm 0.1\text{mg}$)，500 mL 定量瓶($\pm 0.20\text{ mL}$)，1 mL 移液管($\pm 0.006\text{ mL}$)。)(20 分)

三、以右述電池 $\text{S.H.E.} \parallel \text{Hg}(\text{EDTA})^{2-}, \text{EDTA} \mid \text{Hg}(l)$ 電池右端由 0.000500 mole 之 Hg^{2+} 、0.00200 mole 之 EDTA 及 100 mL pH6 之緩衝溶液組成 ($\alpha_{Y^{4-}} = 1.8 \times 10^{-5}$)，其顯示之電位為 +0.300 V ($\text{Hg}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Hg}(l), E^\circ = 0.852\text{ V}$)。求 $\text{Hg}(\text{EDTA})^{2-}$ 之形成常數 (K_f)。(20 分)

四、下圖為 pyridoxal phosphate 於極低 pH 時之結構 (pyH_4)。若現有 0.1 M $\text{pyH}_{4(\text{aq})}$ ，並將 pH 調至 3.51，試求平衡後 $[\text{AH}_4]$ 、 $[\text{AH}_3^-]$ 、 $[\text{AH}_2^{2-}]$ 、 $[\text{AH}^{3-}]$ 以及 $[\text{A}^{4-}]$ 濃度各為多少？(20 分)



<u>pKa</u>	<u>Ka</u>
1.4 (P—OH)	0.04
3.51 (OH)	3.1×10^{-4}
6.04 (P --- OH)	9.1×10^{-7}
8.25 (NH)	5.6×10^{-9}

五、已知 MgY^{2-} 之形成常數 (formation constant, K_f) 為 $10^{8.79}$ ，試求在 pH = 7.00 及 pH = 4.00 時，0.10 M MgY^{2-} 之 $[\text{Mg}^{2+}]$ 。($\alpha_{Y^{4-}}$ 於 pH = 4.00 和 7.00 時分別為 3.0×10^{-9} 和 3.8×10^{-4}) (20 分)