

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。

(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、一含有  $0.100\text{ M Ni}^{2+}$  及  $0.100\text{ M Co}^{2+}$  之水溶液以  $0.100\text{ M CO}_3^{2-}$  進行滴定。  
 $\text{CoCO}_3$  之  $K_{sp} = 1.0 \times 10^{-10}$ ， $\text{NiCO}_3$  之  $K_{sp} = 1.3 \times 10^{-7}$ 。

(一)請問那一種陽離子會先行沉澱？此時未沉澱陽離子之濃度為何？(10分)

(二)分別計算並寫出第一個及第二個當量點之陽離子及  $\text{pCO}_3^{2-}$  值。(15分)

二、銅離子濃度與吸光值之對應數據如列 ( $\text{Cu}^{2+}$  ( $\mu\text{g/mL}$ ) ; Abs) :

(0.025; 0.3085)、(0.050; 0.4426)、(0.075; 0.5801)、(0.100; 0.7791)，以最小平方方法得出吸收值  $y$  與濃度回歸方程式為  $y = 6.1972x + 0.1403$ ，若未知濃度之樣品測得三次重複平均吸光值為 0.6367。

$$u_x = \frac{s_y}{|m|} \sqrt{\frac{1}{k} + \frac{1}{n} + \frac{(y - \bar{y})^2}{m^2 \sum (x_i - \bar{x})^2}} \quad s_y = \sqrt{\frac{\sum (d_i^2)}{n-2}}$$

$d_i = (y_i - mx_i - b)$ ， $n$ ：回歸數據點數， $k$ ：樣品重複次數

自由度 1~6 之 90% 信賴  $t$  值為：(1)6.314；(2)2.920；(3)2.353；(4)2.132；(5)2.015；(6)1.943。

(一)計算未知樣品之濃度，請將標準差之公式中之  $m$ 、 $k$ 、 $n$ 、 $y$ 、 $\bar{y}$ 、 $\bar{x}$  之數值列出並計算標準差 ( $u_x$ )。(20分)

(二)請將上述未知結果以 90% 信賴區間表示。(5分)

三、計算  $0.001\text{ M}$  之  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$  溶液的 pH 值。 $K_b = 6.6 \times 10^{-5}$ 。(10分)

四、以 pH 計量測  $1.00 \times 10^{-3}\text{ M}$  之 HCl 水溶液，其中含 KCl，測得之 pH 值為 3.102，請問此溶液中  $\text{H}^+$  之活性 (activity) 及活性係數各為多少？(15分)

五、請計算  $0.250\text{ M}$  之雙質子酸 ( $\text{H}_2\text{A}$ ) 在  $\text{pH} = 5.00$  時，溶液中之  $[\text{H}_2\text{A}]$ 、 $[\text{HA}^-]$ 、 $[\text{A}^{2-}]$  之濃度各為多少？(25分)

$K_{a1} = 9.5 \times 10^{-4}$ ， $K_{a2} = 3.3 \times 10^{-5}$ 。