

110年公務人員高等考試三級考試試題

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 M Ni^{2+} 及 0.100 M Co^{2+} 之水溶液以 0.100 M CO_3^{2-} 進行滴定。
 CoCO_3 之 $K_{\text{sp}} = 1.0 \times 10^{-10}$ ， NiCO_3 之 $K_{\text{sp}} = 1.3 \times 10^{-7}$ 。

(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 pCO_3^{2-} 值。(15 分)

二、銅離子濃度與吸光值之對應數據如列 (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 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 H^+ 之活性 (activity) 及活性係數各為多少？(15 分)

五、請計算 0.250 M 之雙質子酸 (H_2A) 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)

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