

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，須詳列解答過程。

(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。

$$\text{參考公式：} s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^N x_i\right)^2}{N}}{N-1}}$$

$$E = E^\circ - \frac{0.0592}{n} \log \frac{[C]^c [D]^d \dots}{[A]^a [B]^b \dots}$$

一、解釋名詞：(每小題5分，共15分)

(一) Random error (Indeterminate error)

(二) Gaussian distribution

(三) Standard electrode potential

二、當有高濃度電解質存在時，對於化學平衡有什麼影響？請以 AgCl 飽和溶液 ( $K_{sp} = 1.82 \times 10^{-10}$ ) 存在於 0.10 M NaCl 電解質為例作詳細說明。(12分)三、計算下列溶液之 pH 值。草酸  $\text{HOCCOOH}$   $K_{a1} = 5.6 \times 10^{-2}$ ,  $K_{a2} = 5.42 \times 10^{-5}$ 。(一) 0.010 M  $\text{HOCCOOH}$  (8分)(二) 0.010 M  $\text{HOCCOONa}$  (8分)(三) 一溶液含有 0.0100 M  $\text{HOCCOOH}$  及 0.0200 M  $\text{NaOCCOONa}$  (8分)四、50.00 mL 0.0480 M 草酸鈉  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  調整至酸性後，以過錳酸鉀  $\text{KMnO}_4$  標定，39.25 mL 達滴定終點，反應生成  $\text{CO}_2$  及  $\text{Mn}^{2+}$ 。

(一) 寫出此氧化還原之淨反應平衡方程式 (係數須為最小整數)。(7分)

(二) 計算過錳酸鉀  $\text{KMnO}_4$  莫耳濃度。(8分)(三) 若於 0.100 M  $\text{HCl}$ ，以標準氫電極為陽極 (anode) 測量滴定過程之電位，試計算加入 50.00 mL 滴定劑過錳酸鉀  $\text{KMnO}_4$  之電位值。(  $\text{CO}_2 E^\circ = -0.49 \text{ V}$ ,  $\text{MnO}_4^- E^\circ = +1.51 \text{ V}$  ) (10分)

五、以原子吸收光譜儀測量稻米鎘 Cd 含量，取一未受污染稻米添加 1.000 ppm Cd (鎘，原子量 112.4)，重複六次測定結果 (ppm)：1.050, 1.063, 1.014, 0.972, 1.001, 0.976，

(一) 以適當方式評估其準確度 (accuracy) 及精確度 (precision)。(16分)

(二) 將 1.000 ppm Cd 轉換為微莫耳濃度 (micromolarity,  $\mu\text{M}$ )。(8分)