

105年公務人員普通考試試題

代號：44530
44730

全一張
(正面)

類 科：化學工程、環境檢驗

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，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。

$$\text{參考公式： } s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N x_i^2 - \frac{\left(\sum_{i=1}^N x_i\right)^2}{N}}{N-1}} \quad E = E^\circ - \frac{0.0592}{n} \log \frac{[C]^c [D]^d \dots}{[A]^a [B]^b \dots}$$

一、解釋名詞：(每小題5分，共20分)

- (一) Ionic strength
- (二) Student *t*-test
- (三) Linearity
- (四) Standard addition calibration

二、精秤 5.7600 g $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，以超純水稀釋至 2.000 L，計算：

- (一) $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2$ 莫耳濃度。(5分)
- (二) 25.00 mL 溶液中氯離子之毫莫耳數。(5分)
- (三) pCl。(5分)

原子量 K: 39.1, Mg: 24.3, Cl: 35.45, H: 1.01, O: 16.0

三、重量分析法是將待測物轉變為微溶性的沉澱物，由測得沉澱物重量及計量關係推算出待測物含量。若所得沉澱顆粒太小，稱之為膠體 (colloid)，導致無法過濾沉澱秤重，可考慮以均勻溶液沉澱方法 (Homogeneous precipitation method) 改善。

- (一)若希望結果具有較高之準確度，應有那些注意事項？(8分)
- (二)試問膠體之性質及其造成原因。(6分)
- (三)何謂均勻溶液沉澱方法？(6分)

四、以氧化還原滴定一 100.0 mL 之溫泉水樣品中鐵 (原子量 55.845 g/mol) 含量，首先以適當方式處理將所有不同價態鐵離子均還原為 Fe (II)，加入 20.00 mL 0.00250 M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ，生成 Fe (III) 及 Cr (III)，再以 0.0100 M Fe (II) 逆滴定，8.53 mL 達滴定終點。

- (一)寫出此氧化還原反應之平衡方程式。(係數須為最小整數)(5分)
- (二)計算溫泉水樣品之 Fe 濃度 (單位 ppm)。(10分)
- (三)若此實驗在 $[\text{H}^+] = 0.10 \text{ M}$ 下，以電位計記錄滴定過程電位值，計算 20.00 mL 0.00250 M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ，加入 12.00 mL 0.0100 M Fe (II) 滴定劑時之電位值。
($\text{Fe}^{3+} E^\circ = +0.771 \text{ V}$ ， $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} E^\circ = +1.33 \text{ V}$) (10分)

(請接背面)

類 科：化學工程、環境檢驗
科 目：分析化學概要

五、下列圖形均為酸鹼滴定曲線：

(一)試預測醋酸 CH_3COOH ($K_a = 1.75 \times 10^{-5}$) 屬於那一個圖形？並敘述依據理由。(6分)

(二)試預測碳酸鈉 Na_2CO_3 ($K_{a1} = 4.45 \times 10^{-7}$, $K_{a2} = 4.69 \times 10^{-11}$) 屬於那一個圖形？並敘述依據理由。(7分)

(三)如欲準確呈現滴定終點，請說明指示劑選擇原則之依據。(7分)

