

113年特種考試地方政府公務人員及
離島地區公務人員考試試題

考試別：地方政府公務人員考試

等別：四等考試

類科：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。

(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、測定 10 個接近偵測極限的樣品，其訊號值分別為 104, 131, 133, 151, 155, 164, 175, 176, 189 及 193，其空白樣品之平均值為 45.0，檢量線濃度為 $1.75 \times 10^9 \text{ M}^{-1}$ 。請計算下列各小題：(每小題 5 分，共 20 分)

(一)標準偏差 (Standard deviation, s)

(二)訊號偵測極限 (Signal detection limit)

(三)濃度偵測極限 (Concentration detection limit)

(四)定量下限 (Lower limit of quantitation)

二、請回答下列問題：

(一)計算 Ag_2CrO_4 在水中之溶解度。($K_{\text{sp}}=1.2 \times 10^{-12}$) (5 分)

(二) Ag_2CrO_4 在水中之 Ag^+ 的濃度為多少 ppm? (Ag 原子量=107.9) (5 分)

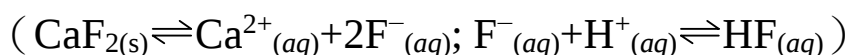
(三)在 638 K 的溫度下，將 6 莫耳的氮氣及 16 莫耳的氫氣注入到一個 2 公升反應容器中。當平衡後，測得 8 莫耳的氮氣，試求此反應之平衡常數。(10 分)

三、某蛋白質以燃燒分析法測得其組成 (質量百分比) 分別為 46.23% C、9.01% H、13.72% N 及 31.04% O，若其分子量約 309，試求其分子式。(原子量 C=12.01, N=14.01, H=1.008, O=16.00) (20 分)

四、氟化鈣是一種重要的光學材料，它是螢石礦物的主要成分，也是氟元素的主要來源，可用於製取氟化氫、氟氣、氟化物等重要化學試劑。

請回答下列問題：

(一)請寫出氟化鈣在水中的質量平衡? (5 分)



(二)若除了上述反應，亦產生 $\text{HF}_{(aq)} + \text{F}^{-}_{(aq)} \rightleftharpoons \text{HF}_2^{-}_{(aq)}$ ，請寫出氟化鈣在水中的質量平衡? (5 分)

(三)若不考慮活性係數，使用緩衝溶液維持在 $\text{pH} = 3$ 時，試使用問題(一)之平衡方程式，試求 $[\text{Ca}^{2+}]$ 與 $[\text{F}^{-}]$ 的濃度為何? (CaF_2 , $K_{\text{sp}}=3.9 \times 10^{-11}$; HF , $K_b=1.5 \times 10^{-11}$; $K_w=1.0 \times 10^{-14}$) (10 分)

五、二質子酸 (H_2A) 的 $\text{p}K_1 = 4.0$ ， $\text{p}K_2 = 8.0$ 。請計算或回答下列問題：

(每小題 10 分，共 20 分)

(一)當 $[\text{H}_2\text{A}] = [\text{HA}^-]$ 、 $[\text{HA}^-] = [\text{A}^{2-}]$ 時，pH 值分別為何？

(二)當 $\text{pH} = 6$ 時，主要物種與次要物種為何？