

類 科：環境檢驗

科 目：分析化學

考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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、請就準確度和精密度等品保目標，執行查核樣品分析，及下表的四組檢測數據（真值為100），每組有5次測值。試回答下列問題：

組編號	測 值				
A	100	104	103	101	106
B	108	114	103	107	104
C	95	95	101	101	93
D	96	105	108	95	94

(一)準確度和精密度的定義和量化參數。(5分)

(二)執行查核樣品分析時，應重新分析的時機。(6分)

(三)準確度測值的組排序（最佳先），精密度測值的組排序（最佳先）。(6分)

(四)那一組的測值最可靠？(3分)

二、pH 測定儀使用前應先使用緩衝溶液進行零點校正，再以相差 2 至 4 個 pH 值單位之酸性或鹼性緩衝溶液進行斜率校正。緩衝溶液可選用適量的無水磷酸二氫鉀（ $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ，分子量 136 g/mol）、無水磷酸氫二鈉（ $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ，分子量 142 g/mol）溶解於一定體積的試劑水中製備之磷酸鹽緩衝溶液，假設在  $25^\circ\text{C}$  時，磷酸（ $\text{H}_3\text{PO}_4$ ）的  $\text{pK}_{\text{a}1}$ 、 $\text{pK}_{\text{a}2}$  分別為 2.15、7.20。試回答下列問題：

(一)共同離子效應之意涵。(6分)

(二)零點校正用緩衝溶液的 pH 值和範圍為多少？(4分)

(三)在  $25^\circ\text{C}$  時，製備 1 M（體積莫耳濃度）1000 mL  $\text{pH} = 7.20$  的磷酸鹽緩衝溶液，並說明原因。(6分)

(四)該磷酸鹽緩衝溶液的緩衝能力和 pH 範圍。(4分)

三、沉澱法可用於選擇性分離水溶液中的離子。試回答下列問題：

(一)選擇性沉澱法的工作原理。(6分)

(二)含有  $4.0 \times 10^{-1}$  M 銀離子（ $\text{Ag}^+$ ）和  $2.0 \times 10^{-2}$  M 鉛離子（ $\text{Pb}^{2+}$ ）的水溶液中，加入足量的氯離子（ $\text{Cl}^-$ ），會生成氯化銀（ $\text{AgCl}$ ）和氯化鉛（ $\text{PbCl}_2$ ）沉澱，氯化銀和氯化鉛的溶度積（ $K_{\text{sp}}$ ）分別為  $1.8 \times 10^{-10}$  和  $1.7 \times 10^{-5}$ 。各鹽類沉澱所需的氯離子濃度為多少？那一鹽類先沉澱出來？(7分)(三)含有 0.2 M 銀離子（ $\text{Ag}^+$ ）和 0.1 M 鈣離子（ $\text{Ca}^{2+}$ ）的 10.0 mL 水溶液中，緩慢加入 2.0 M 的硫酸鈉（ $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ）溶液，生成硫酸銀（ $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ ）和硫酸鈣（ $\text{CaSO}_4$ ）沉澱，硫酸銀和硫酸鈣的溶度積（ $K_{\text{sp}}$ ）分別為  $1.5 \times 10^{-5}$  和  $2.4 \times 10^{-5}$ 。各鹽類沉澱所需的硫酸根離子濃度為多少？那一鹽類先沉澱出來？(7分)

(請接背面)

類 科：環境檢驗  
科 目：分析化學

四、ISO/IEC 17025 係指測試與校正實驗室能力一般要求，也是能力評鑑之共通規範。試回答下列問題：

- (一)參考物質的定義。(6分)
- (二)概述矯正措施和程序。(7分)
- (三)概述設施與環境和作法。(7分)

五、過錳酸鉀是最常用的氧化滴定劑之一。試回答下列問題：

- (一)過錳酸鉀及其溶液使用前須先標定的原因和方法，包括化學反應式和溶液到達滴定終點前的顏色變化。(10分)
- (二)過錳酸鉀氧化滴定法定量鐵礦中的鐵含量，包括前處理方法和化學反應式。(10分)