

108年公務人員特種考試司法人員、法務部
調查局調查人員、國家安全局國家安全情報
人員、海岸巡防人員及移民行政人員考試試題

考試別：調查人員
等別：三等考試
類科組：化學鑑識組
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、在實驗室內有下列三組鹼 ammonia, NH_3 ; pyridine, $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$; ethylamine, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$ ，與它們的氯化物共軛酸，可以用來製備 pH 9 的緩衝溶液，此溶液中所含的緩衝試劑總濃度為 0.5 mole/liter。(a)請選擇最好的酸鹼對用於配製此緩衝溶液，(b)請提供配製一公升緩衝溶液的配方，(c)請計算加入 0.02 mole NaOH 於一公升緩衝溶液後，溶液的 pH 值為何？
Note: $\text{pK}_{\text{ammonia}} = 4.75$, $\text{pK}_{\text{pyridine}} = 8.81$, and $\text{pK}_{\text{ethylamine}} = 3.3$. (20 分)
- 二、於 0.1 mole 硫酸銅 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中加入 1.0 mole 氨 NH_3 ，然後稀釋到 1000 毫升，請計算此溶液中銅離子的濃度。 $K_{\text{eq}} = 8.5 \times 10^{-13}$. (15 分)
- 三、化學定量分析法所使用的滴定技術，可分成幾大類？並請用化學方程式分別解釋之。(20 分)
- 四、以適量水加入 5.0×10^{-4} mole 氫氧化鈣 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 配製 100 毫升強電解質氫氧化鈣的飽和溶液，請計算此溶液的 pH 值。 $K_w = 10^{-14}$. (15 分)
- 五、請說明運用硫酸溶解固體物質，進行樣品製備時，溶解過程中之相關化學原理與必須注意的安全事項。(10 分)
- 六、 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ and $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的溶解度積分別為 10^{-17} and 10^{-38} ，如果 Fe^{2+} 與 Fe^{3+} 的濃度均為 10^{-5} M，在什麼 pH 值下兩離子的氫氧化物會分別沉澱？(20 分)