

經濟部辦理台電公司及中油公司九十三年新進職員甄試試題

類 別： 化學

(全一張共三頁)

科 目： 定性定量分析

考試時間： 八十分鐘

注意事項：

1. 本試題分選擇、簡答、計算三大題類，選擇題佔 30%，簡答題佔 30%，計算題佔 40%，須用藍、黑色鋼筆或原子筆在答案卷指定範圍內作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
2. 本試題選擇題部分，請就各題選項中選出一個最正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。

壹、選擇題：共 15 題，單選，每題 2 分共 30 分，答錯不倒扣。

1. 光譜分析中能提供化合物結構中之官能基資訊的是
(A) 質譜 (B) 核磁共振光譜 (C) 紅外線光譜 (D) 紫外線光譜
2. 陰離子定性分析時，常用 BaCl_2 溶液作為何種離子的鑑別
(A) SO_4^{2-} (B) NO_3^- (C) Cl^- (D) S^{2-}
3. 下列何者不為第一族陽離子
(A) Hg^+ (B) Ag^+ (C) Pb^{2+} (D) Hg^{2+}
4. 有關 HA/NaA 緩衝溶液緩衝能力的敘述，何者錯誤
(A) 緩衝能力與組成的總濃度有關。 (B) 緩衝能力與組成的濃度比例有關。
(C) 在 $\left[\frac{\text{HA}}{\text{A}^-}\right]$ 比值為 1 時最具緩衝力。 (D) 緩衝能力與稀釋無關。
5. 比較兩組測量精密度時，常用的統計方法為
(A) T 試驗 (B) F 試驗 (C) Q 試驗 (D) R 試驗
6. 強酸、強鹼中和滴定时，較適合之指示劑(pH 變色範圍)是
(A) 酚酞(8.3~10.0) (B) 甲基橙(3.1~4.4)
(C) 溴甲酚綠(3.8~5.4) (D) 溴甲酚藍(6.0~7.6)
7. 光柵的作用是
(A) 濾去紫外線，透過可見光 (B) 吸收不需要的輻射能
(C) 依波長次序而分散入射輻射能 (D) 偵測輻射能的強度
8. 分子吸收紫外光後，可使分子
(A) 化學鍵斷裂 (B) 電子失去而成離子
(C) 電子能階改變 (D) 原子核振動

9. 一般 pH 玻璃電極量測 pH 大於 9 的樣品時，會因鹼誤差，造成量測值偏
 (A) 高 (B) 低 (C) 不變 (D) 不一定
10. 在低離子強度(ionic strength)的溶液中，當離子強度增加時，各離子的活性係數將
 (A) 上升 (B) 不變 (C) 降低 (D) 不一定
11. 重量為 0.204 g 的 AgCl(分子量=143.3 amu)中，含有多少克的 Cl(分子量=35.45 amu)
 (A) 0.0505 g (B) 0.025 g (C) 0.013 g (D) 0.071 g
12. 為判斷揮發性酸陰離子的種類，加酸於溶液中所產生的氣體為紅棕色且帶有刺鼻氣味，此陰離子可能為
 (A) CO_3^{2-} (B) SO_3^{2-} (C) NO_2^- (D) ClO_3^-
13. 欲將海水淡化，利用何種方法較為恰當
 (A) 萃取法 (B) 結晶法 (C) 蒸餾法 (D) 層析法
14. 某項試驗中，如果需要持續測定水中氟離子(F^-)濃度以調整添加劑用量，以下何者是最恰當的量測方法
 (A) 離子層析儀 (B) 離子選擇性電極 (C) 紅外光譜儀 (D) 原子吸收光譜儀
15. $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}_{(s)}$ 的標準電位為 +0.799 V，如果將反應式寫為 $10\text{Ag}^+ + 10\text{e}^- \rightleftharpoons 10\text{Ag}_{(s)}$ ，則電位為
 (A) +0.799 V (B) +7.99 V (C) +79.9 V (D) +0.0799 V

貳、簡答題：共 6 題，每題 5 分共 30 分。

- 容積滴定法中，滴定誤差 E_t 可表示為 $E_t = V_{\text{eq}} - V_{\text{ep}}$ ，請說明其意義。
- 由 0.1 mole/L 醋酸與 0.2 mole/L 醋酸鹽所構成的緩衝溶液，請計算其 pH 值。($\text{pK}_a=4.7$ ， $\log 2=0.3$)
- 試述濃度極化現象(concentration polarization)。
- 請寫出下述過程的平衡方程式
 (A) 用硫化氫將三價鐵還原為二價鐵，最後形成元素狀態的硫。
 (B) 過氧化氫(雙氧水)被氯氣氧化的結果。
- 當一溶液過飽和時，其相對過飽和度(relative supersaturation)越大，其沈澱物的粒徑將如何變化？並請說明原因。

6. 簡述鉻酸鹽法分離鋇離子和鋇離子之條件。

$$K_{sp}(\text{BaCrO}_4)=1\times 10^{-10}, K_{sp}(\text{SrCrO}_4)=4\times 10^{-15}$$

提示：分兩者濃度相同或不同時分別討論。

參、計算題：共 4 題，每題 10 分共 40 分。

1. 1000 公升排煙脫硫廢水中含氟 3800 mg/L，欲以 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 進行氟的去除，將含氟量降到 3.8 mg/L，請算出處理後水中鈣離子濃度及 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 使用量。(原子量 $\text{Ca}=40 \text{ amu}$ ， $\text{F}=19 \text{ amu}$ ， $K_{sp}(\text{CaF}_2)=3.9\times 10^{-11}$)
2. 化學需氧量檢測，20 ml 水樣 A 加入 10 ml 0.25N $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 標準溶液，經過加熱氧化水中有機物質後，以 0.1N 硫酸銨亞鐵滴定液，滴定未消耗的 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ，使用 21.0 ml，請計算水樣 A 之化學需氧量(mg 氧/L)。
3. 請求出下列水溶液之 pH 值 ($\log 2=0.3$ ， $\log 3=0.48$)
(A) $5\times 10^{-2}\text{M}$ NaOH 水溶液
(B) $1\times 10^{-7}\text{M}$ NaOH 水溶液
4. 求算以下半電池的電位(potential)為何？其中係將鎘電極浸泡在含 0.01M Cd^{2+} 的溶液中
($RT/F=2.568\times 10^{-2}\text{V}$ ， $\ln 10=2.303$)
 $\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cd}(\text{S})$ $E^\circ = -0.403 \text{ V}$