

一、選擇題(每題 3 分) ※可以使用計算機協助作答

原子量：N=14，C=12，O=16，Al=27，Ca=40，Cl=35.5；

式量：CaCO₃=100、KIO₃=214、C₆H₈O₆=176

- 根據反應式 $\text{CuO} + \text{Zn} \rightarrow \text{Cu} + \text{ZnO}$ ，下列敘述何者正確？
(A) 氧化劑為 Zn、還原劑為 CuO，且氧化力： $\text{CuO} > \text{ZnO}$
(B) 氧化劑為 Zn、還原劑為 CuO，且還原力： $\text{Cu} > \text{Zn}$
(C) 氧化劑為 CuO、還原劑為 Zn，且氧化力： $\text{ZnO} > \text{CuO}$
(D) 氧化劑為 CuO、還原劑為 Zn，且還原力： $\text{Zn} > \text{Cu}$
- 有關錯合物與錯離子的敘述，下列何者錯誤？
(A) EDTA 的金屬錯合物稱為鉗合物
(B) Co(en)Cl_2 中心金屬配位數為 4
(C) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ 中心金屬氧化數為 +3
(D) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 可形成鉗合物
- 以 EDTA 二鈉鹽滴定水樣中鈣離子，下列敘述何者正確？
(A) 滴定過程須在 pH 值 < 10 進行
(B) EDTA 為一個單元酸、單牙基
(C) 滴定時加入 EBT 當指示劑，達滴定終點時，滴定溶液由紅色變藍色
(D) EDTA 二鈉鹽與鈣離子成為錯離子時，以莫耳數比為 2：1 結合
- 裝過過錳酸鉀之玻璃器具乾涸時，常會留下棕色的污痕，若要洗淨此污痕，可以使用下列哪一種酸？
(A) 硝酸 (B) 醋酸 (C) 硫酸 (D) 草酸
- 阿國泡茶時，發現茶水混濁並有沉澱物，想利用 EDTA 滴定法分析水的硬度。取樣水 100 mL，加入 5 滴 EBT 指示劑與緩衝溶液後，以 0.01 M 的 EDTA 溶液滴定用了 38.00 mL，請問水的總硬度為何？(以 CaCO₃ ppm 表示)
(A) 380 (B) 300 (C) 190 (D) 90
- 有關水硬度實驗之描述，下列何者錯誤？
(A) EDTA 滴定法常應用於水總硬度的測定
(B) 在酸性溶液中，金屬離子(Ca^{2+} ， Mg^{2+})會與 EBT 指示劑形成藍色錯合物
(C) 一般而言，試樣水中含 1 ppm 碳酸鈣即稱硬度 1 度
(D) 水的總硬度是包含水中鈣鹽及鎂鹽之硬度

- 測定試樣中 CN^- 含量，以 0.01M AgNO_3 為標準溶液，滴定含 KCN 的試樣溶液，當達終點時用去 AgNO_3 32 mL，求試樣溶液中含 KCN 多少毫莫耳？
(A) 0.16 (B) 0.32 (C) 0.64 (D) 1.28
- 下列各物質，何者不能使濕潤的碘化鉀-澱粉試紙變藍色？
(A) F_2 (B) H_2O_2 (C) H_2S (D) Cl_2
- 有關氧化還原滴定的敘述，下列何者正確？
(A) 滴定達當量點時，氧化劑的莫耳數與還原劑的莫耳數相等
(B) 二鉻酸鉀滴定法中，加入 DPS(二苯胺磺酸鹽)作為指示劑，終點時，過量的二鉻酸鉀與 DPS 作用形成黃色溶液
(C) 草酸鈉以稀硫酸溶解後，加熱至約 60°C ，以過錳酸鉀滴定，終點時，溶液中過錳酸鉀紫色消褪
(D) 精秤碘酸鉀於錐形瓶，在酸性溶液中加入過量碘化鉀，配成碘溶液，以澱粉作為指示劑，可標定硫代硫酸鈉的濃度，終點時，溶液藍黑色消失
- 阿國進行氧化還原滴定實驗時，下列何者不是進行實驗時的必要條件？
(A) 反應要能完全 (B) 一定要加入指示劑以確定滴定終點無誤
(C) 滴定完成時，要有明顯的顏色改變 (D) 反應速率要快
- 將含 KIO_3 的試樣 0.134 克溶於水後，加入過量 KI，酸化後產生的 I_2 用 0.10 M 硫代硫酸鈉溶液來滴定，用去 30 mL 達終點，求試樣中含 KIO_3 約多少%？
(A) 50 (B) 60 (C) 70 (D) 80
- 使用 5% 的過氧化氫水溶液 50 mL 可以使 0.5 M 二鉻酸鉀溶液多少毫升完全轉成綠色？(假設過氧化氫水溶液的密度 = 1.02 g/mL)
(A) 50 (B) 100 (C) 150 (D) 200
- 子涵以標準硫代硫酸鈉溶液滴定由某氧化劑析出的碘量時，澱粉指示劑的添加時機為何？
(A) 反應完成後添加 (B) 反應快完成前才添加
(C) 滴定開始前添加 (D) 不須添加澱粉指示劑
- 下列選項的各物質濃度均為 0.1 M，若欲使 0.2 M KMnO_4 酸性溶液 10 mL 紫色消失，何者所需的體積最多？
(A) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (B) FeSO_4 (C) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (D) FeCl_3

15. 有關碘滴定法的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 碘(I_2)溶液的配製為將 I_2 溶於 KI 水溶液中
 (B) 硫代硫酸鈉的標定可用 KIO_3 、 $K_2Cr_2O_7$ 或銅絲(Cu)等為標定劑
 (C) 碘(I_2)溶液的標定可用 As_2O_3 為標定劑或已知濃度 $Na_2S_2O_3$ 溶液來標定
 (D) 直接碘滴定法(iodimetry)可測量氧化性物質，其過程為以過量的 KI 與氧化性物質反應而生成碘，再 $Na_2S_2O_3$ 滴定產生的碘
16. 過錳酸鉀是氧化力很強的氧化劑，用於氧化還原滴定时，下列敘述何者正確？
 (A) 在強鹼性溶液中，過錳酸根離子會還原成 Mn^{2+} 的狀態
 (B) 在強酸性溶液中，過錳酸根離子可以放出 5 個電子而氧化成 Mn^{2+} 的狀態
 (C) 在酸性溶液中，過錳酸根離子會還原成二氧化錳產生黑色沉澱
 (D) 在中性或微鹼性溶液中，過錳酸根離子只能得到 3 個電子而形成 +4 價的狀態
17. 某含 $Na_2C_2O_4$ 的酸性溶液，若以 0.1 M $KMnO_4$ 滴定需用去 30 mL，則以 0.1 M $K_2Cr_2O_7$ 滴定需要多少 mL？
 (A) 25 (B) 30 (C) 36 (D) 50
18. 有一含草酸氫鉀(KHC_2O_4)的水溶液，以 0.1 M $NaOH$ 溶液來滴定时用去 50 mL，取相同體積草酸氫鉀(KHC_2O_4)水溶液，酸化後以 0.1 M $KMnO_4$ 來滴定，需要多少 mL？
 (A) 10 (B) 20 (C) 25 (D) 125
19. 碘酸根離子溶液與含有澱粉的亞硫酸氫根離子溶液混合，進行秒錶反應，則下列敘述何者錯誤？
 (A) 實驗中亞硫酸氫根離子的莫耳數，需加入至過量
 (B) 實驗中碘酸根離子的莫耳數，需加入至過量
 (C) 反應中會產生碘分子，並與澱粉形成藍色的錯合物
 (D) 時鐘反應，可用來研究溫度和濃度對反應速率的影響
20. 將 0.25 g 的碳酸鈣以稀鹽酸溶解，加入約 100 mL 純水稀釋，加熱至沸騰，冷卻後加入 2 滴甲基橙指示劑，以氨水調至適當 pH 值，將溶液定量於 250 mL 的容量瓶中，吸取容量瓶中的溶液 25 mL，置於錐形瓶中，依序加入 30 mL 純水，1 mL 緩衝液(pH=10)，2 滴 EBT 指示劑，以未知濃度的 EDTA 滴定，用去 EDTA 20 mL 達終點，求 EDTA 濃度為多少 M？
 (A) 0.0125 M (B) 0.0225 M (C) 0.0425 M (D) 0.0625 M
21. 以 $KMnO_4$ 溶液測定試樣中 Fe^{2+} 的含量時，為了避免因 Cl^- 的存在而影響實驗結果，通常會加入下列何種試劑？
 (A) $NaCN$ (B) Z-R (C) $K_2Cr_2O_7$ (D) H_2O_2 。
22. 下列有關碘的敘述何者是不正確的？
 (A) I_2 易昇華，應使用加蓋的秤量瓶秤量
 (B) 室溫下 I_2 易溶於水而不溶於 KI 溶液
 (C) I_2 溶液應儲存於棕色瓶
 (D) I_2 和 $Na_2S_2O_3$ 反應時的莫耳數比為 1:2
23. 取某 0.10 克含鈣試料，經處理成草酸鈣沉澱，再用酸溶解沉澱，以 41.70 mL 的 0.025 M 的 $KMnO_4$ 處理，需 0.30 M 的硫酸亞鐵 5.60 mL 逆滴定，求原試料的含鈣百分率為何？
 (A) 28.4% (B) 35.5% (C) 40.0% (D) 71.0%
24. EDTA 常用 H_4Y 表示，當 EDTA 溶於水時，溶液的 pH 值越高，下列哪一種狀態的 EDTA 含量越高？
 (A) H_4Y (B) H_3Y^- (C) H_2Y^{2-} (D) Y^{4-} 。
25. 下列螯合滴定法的指示劑中，專用於直接滴定鈣離子的為
 (A) EBT (B) NN (C) PAN (D) XO。
26. 關於 EDTA 滴定法中，下列敘述何者錯誤？
 (A) 可在試樣溶液中加入遮蔽劑，為一種輔助之配位基。
 (B) CN^- 為檢驗 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 時非常理想的遮蔽劑。
 (C) 金屬指示劑與待測金屬結合之離子穩定性，要大於待測金屬與 EDTA 形成之螯合離子之穩定性
 (D) 遮蔽劑與干擾金屬結合之離子穩定性，要大於干擾金屬與 EDTA 形成之螯合離子之穩定性。
27. 精稱含鋁試樣 0.4000 克，溶解於水後，加入 50.00 mL 濃度 0.05005 M 的標準 EDTA 溶液，待反應完全後加入 EBT 指示劑，利用濃度 0.05000 M 的標準 Mg^{2+} 溶液逆滴定，當用去 20.00 mL 時達到終點，問試樣中 Al 含量為多少%？
 (A) 10.14% (B) 11.87% (C) 20.28% (D) 23.54%
28. 將維他命 C ($C_6H_8O_6$) 樣品 0.4000 g 配成 100 mL 溶液，取 20.00 mL 加入偏磷酸溶液和澱粉液，然後以 0.01000 M 的 I_2 溶液滴定至終點時用去 20.00 mL，試求樣品中含維他命 C 的百分率為何？
 (A) 11% (B) 22% (C) 44% (D) 66%

【背面還有試題】

國立新竹高工 114(下)分析化學 第二次期中考 座號： 姓名：

29. 以 EDTA 滴定法測定水中硬度時，為顧慮干擾離子之存在須加入何種遮蔽劑？

(A) KSCN (B) KCN (C) AgNO_3 (D) NaNO_3 。

30. 漂白粉之漂白作用，與何者之漂白作用相同？

(A) 次氯酸 (B) 亞氯酸 (C) 氯酸 (D) 過氯酸

二、計算題(每小題 5 分，共 10 分；請詳列算式及單位，否則不予計分)

1. 惟惟秤取 2.66 g 的漂白粉試樣，加水配成 500 mL 溶液後取 25 mL 以過量 KI 處理，並將溶液酸化後，析出的 I_2 需用 0.10 M 的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液 15 mL 來滴定，試求試樣中有效氯的百分率為多少%？

2. 取 5.00 mL 的白蘭地酒稀釋 1000 mL，然後取出 10.00 mL 的稀釋液，加入 50 mL 的 0.0200 M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 水溶液，加熱將白蘭地中的乙醇氧化為乙酸，冷卻後加入 20 mL 的 0.2300 M Fe^{2+} 標準液。再以 0.0200 M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 水溶液滴定過量 Fe^{2+} ，消耗 5.00 mL 後達到終點。求此白蘭地酒的乙醇含量？%

(設白蘭地的比重為 1，乙醇分子量 = 46)