

國立新竹高工 114(上) 分析化學 第一次期中考 適用班級：化二甲乙

一、單選題（每題 2.5 分）

- 混合離心試管中的溶液時，下列哪一種方法較能使溶液徹底混合？  
(A) 用玻璃棒攪拌 (B) 搖動試管 (C) 用食指輕敲試管底部  
(D) 用拇指蓋住試管口搖盪
- 有關陰離子之分離與定性分析的敘述，下列何者錯誤？  
(A) 一離心管中置入  $\text{Na}_3\text{AsO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  及  $\text{NaF}$ （三者濃度均為 0.2 M）之 2 mL 溶液，逐滴滴入 2 M  $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  水溶液，並充分攪拌直到沉澱完全，可生成  $\text{CaC}_2\text{O}_4$ 、 $\text{CaF}_2$  及  $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$  沉澱  
(B) 將僅含有  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  及  $\text{CaF}_2$  的沉澱，以純水洗淨後，加入 10 滴 1.5 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  水溶液，並水浴加熱 1 分鐘，再加入 2 滴 0.01 M  $\text{KMnO}_4$  水溶液，並充分攪拌反應後，若溶液顏色由紫色變為極淺的紅色，則可驗證  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$  的存在  
(C) 於離心管置入含有  $\text{CrO}_4^{2-}$  及  $\text{SO}_4^{2-}$ （濃度均為 5.00 mg/mL）之 1 毫升水溶液，逐滴滴入 5 滴 1M  $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  水溶液，並充分攪拌直到沉澱完全，接著離心，可得到顏色皆為白色的  $\text{BaCrO}_4$  及  $\text{BaSO}_4$  沉澱  
(D) 將僅含有  $\text{BaCrO}_4$  及  $\text{BaSO}_4$  的沉澱，以純水洗淨後，逐滴滴入 5 滴 3 M  $\text{HCl}$  水溶液，並充分攪拌反應後，則  $\text{BaSO}_4$  沉澱仍然存在，但  $\text{BaCrO}_4$  沉澱會被溶解
- 有關陽離子定性分析的敘述，下列何者錯誤？  
(A) 在含有 0.1 M  $\text{Bi}^{3+}$  的水溶液中，滴入 3 滴濃氨水並充分反應後，會產生白色氫氧化鉍沉澱  
(B) 有僅含  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Cr}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  其中一種陽離子，且濃度均為 0.1 M 的三支水溶液試管。於每根試管分別滴入 3 滴同時含 0.1 M  $\text{NH}_3$  與 0.1 M  $\text{NH}_4\text{Cl}$  的水溶液，並充分反應後，此三根試管皆會產生氫氧化物沉澱  
(C) 在含有 0.01 M  $\text{Ca}^{2+}$  的醋酸水溶液中，滴入 3 滴 0.01 M 二鉻酸鉀水溶液，並充分混合後，不會產生任何沉澱  
(D) 在含有第五屬陽離子的水溶液中，滴入 3 滴 0.1 M  $\text{Na}_3\text{Co}(\text{NO}_2)_6$  水溶液，並充分反應後，若產生黃色沉澱，則可確認水溶液中有  $\text{Na}^+$  的存在
- 含有兩種金屬硫化物的固體混合物樣品，依次加入適量的濃鹽酸及濃硝酸，水浴加熱溶解後，逐滴加入 3 M  $\text{KOH}_{(\text{aq})}$  至溶液呈強鹼性，再加入適量  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ，攪拌加熱。其中一陽離子形成化合物會被沉澱下來，而另一陽離子則仍於溶液中。試問該樣品最可能為下列哪組金屬元素的硫化物？  
(A) Mn、Ni (B) Mn、Zn (C) Fe、Co (D) Co、Ni
- 有關各種陰離子的試驗，下列何者正確？  
(A) 取 1 mL、1 M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  水溶液試樣置入一試管中，逐滴滴入 6 M  $\text{HCl}$  水溶液，混合均勻後，以手搗聞會有醋酸味  
(B) 取 1 mL、0.5 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  水溶液試樣置入一試管中，逐滴滴入 6 M  $\text{HCl}$  水溶液，再滴入 6 滴 1 M  $\text{BaCl}_2$  水溶液，混合均勻後，會立刻明顯冒出無色無味的氣泡  
(C) 取 1 mL、2 M 醋酸鈉水溶液試樣置入一試管中，逐滴滴入 1 mL、3 M  $\text{H}_2\text{SO}_4$  水溶液，混合均勻後，在沸水浴加熱 30 秒，會生成白色沉澱  
(D) 取 1 mL、0.5 M  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  水溶液試樣置入一試管中，逐滴滴入 6 M  $\text{HNO}_3$  水溶液至試樣水溶液呈酸性，混合均勻後，再加入 1 毫升 0.25 M  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  水溶液，攪拌均勻，經水浴加熱後靜置，會有黃色沉澱生成
- 取 0.1 M 的  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  水溶液進行下列測試，請選出正確敘述？  
(A) 加入 5 滴 2 M 的  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  試劑後發現不反應  
(B) 加 10 滴濃鹽酸再加 5 滴 1M 的  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  試劑，產生白色沉澱  
(C) 加 10 滴濃鹽酸後於氧化焰中灼燒之焰色呈現藍色  
(D) 加 10 滴 0.05 M 的  $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$  再加濃  $\text{NH}_{3(\text{aq})}$  使溶液成鹼性後，產生白色沉澱
- 有關陰離子之分離與定性分析的敘述，下列何者錯誤？  
(A) 一離心管中置入  $\text{Na}_2\text{S}$ 、 $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$  及  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ （三者濃度均為 0.2 M）之 3 毫升水溶液，逐滴滴入 5 滴 1M  $\text{Cd}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  水溶液 10 滴，並充分攪拌直到反應完全，可生成  $\text{CdS}$  及  $\text{Cd}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$  沉澱，但無法生成  $\text{Cd}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$  沉澱  
(B) 將  $\text{Cd}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$  沉澱物放入離心管中，加入 3 滴 3 M  $\text{HCl}$  水溶液及 3 滴 1 M  $\text{FeCl}_2$  水溶液，充分攪拌反應後，可得藍色的  $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$  沉澱，以驗證  $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$  的存在  
(C) 一離心管中置入  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 、 $\text{KI}$  及  $\text{KBr}$ （三者濃度均為 0.1 M）之 3 毫升的待測樣品水溶液，逐滴滴入 5 滴  $\text{Ag}(\text{CH}_3\text{COO})$  飽和水溶液後，再逐滴滴入 3 M  $\text{HNO}_3$  水溶液使溶液呈酸性，充分攪拌直到反應完全，以水浴加熱 2 分鐘，若沉澱物的顏色由白色變為棕色，最後變為黑色，則可驗證待測樣品水溶液中有  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  的存在  
(D) 一離心管中置入 0.1 M  $\text{NaBO}_2$ 、 $\text{NaNO}_2$ 、 $\text{NaNO}_3$  之 3 mL 待測樣品水溶液，加入等體積含 0.1M 尿素的鹽酸水溶液，充分攪拌使反應完全，若溶液中有氣泡（ $\text{N}_2$  及  $\text{CO}_2$ ）逸出，則可驗證待測樣品水溶液中  $\text{NO}_2^-$  的存在
- 在  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  共存的水溶液中，要把  $\text{Ag}^+$  與  $\text{Mg}^{2+}$  分離，使用下列何種試劑最適當？  
(A)  $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$  (B)  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$  (C)  $\text{NaNO}_{3(\text{aq})}$  (D)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$

9. 下列哪一種沉澱物加入  $\text{H}_2\text{SO}_4$  後會產生對玻璃有腐蝕作用的氣體？  
 (A)  $\text{CaF}_2$  (B)  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  (C)  $\text{CaSO}_4$  (D)  $\text{Ca}_3(\text{AsO}_4)_2$
10. 檢驗下列哪一種陽離子時，必須採用原試樣溶液？  
 (A)  $\text{Na}^+$  (B)  $\text{K}^+$  (C)  $\text{NH}_4^+$  (D)  $\text{Mg}^{2+}$
11. 在弱酸性溶液中，何者是分離  $\text{Ba}^{2+}$  與  $\text{Sr}^{2+}$  的最佳沉澱劑？  
 (A)  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$  (B)  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$  (C)  $\text{K}_2\text{CrO}_{4(\text{aq})}$  (D)  $\text{NH}_{3(\text{aq})}$
12. 要分離  $\text{Al}^{3+}$  及  $\text{Zn}^{2+}$  兩種離子，應使用下列何種試劑？  
 (A)  $\text{NH}_{3(\text{aq})}$  (B)  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$  (C)  $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$  (D)  $\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$
13. 已知一溶液可能是稀  $\text{HNO}_3$ 、稀  $\text{HCl}$  或稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ，請問用下列何種方法可證明其為硫酸？  
 (A) 加  $\text{AgNO}_3$  溶液，有沉澱物產生 (B) 加  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  溶液，有沉澱物產生  
 (C) 加  $\text{NH}_{3(\text{aq})}$ ，有  $\text{N}_2$  氣體產生 (D) 加  $\text{CH}_3\text{COOH}$  溶液有  $\text{SO}_2$  氣體產生
14. 有關使用離心機的注意事項，下列敘述何者正確？  
 (A) 欲分離的離心管只有一支時，應於對稱位置放置一支空的離心管  
 (B) 先設定至最大轉速後再啟動電源  
 (C) 關掉電源應等待至離心機自行停止轉動後，再進行後續步驟  
 (D) 離心過程若有雜音時，應立即以手摩擦方式使離心機停止轉動
15. 欲配製  $\text{NaOH}$  標準水溶液，並求得準確的濃度值，下列實驗步驟何者正確？  
 (A) 用稱量紙盛裝，精稱  $\text{NaOH}$  重量再用定量水稀釋  
 (B) 用稱量紙盛裝精稱後，迅速將  $\text{NaOH}$  投入量瓶中並加水至標線且搖動均勻  
 (C) 用量筒盛裝精稱  $\text{NaOH}$  後，並加水至所需刻度且搖動均勻  
 (D) 用稱量瓶盛裝  $\text{NaOH}$ ，稱量後加水溶解，於適當容器中稀釋至所需體積，經加熱煮沸，取上層澄清液裝於塑膠瓶中，並進行標定
16. 關於下列敘述，何者錯誤？  
 (A) 定性分析的硼砂珠試驗，常被用於鑑定金屬氧化物  
 (B) 做焰色反應時，白金絲應置於火焰之氧化焰  
 (C) 取一潔淨白金絲沾取氯化鉀粉末進行焰色反應，透過鈷玻璃觀看呈紫色  
 (D) 熔球試驗時，需將本生燈火焰之內焰調為紫紅色，外焰調為藍色
17. 關於下列分析方法的敘述，何者錯誤？  
 (A) 半微量分析，固體取樣範圍為  $10\sim 100\text{ mg}$   
 (B) 化學分析的採樣常利用四分法於固體試樣的縮分  
 (C) 熔球試驗屬於乾式之初步試驗  
 (D) 焰色試驗時，通常採用金屬的氧化物
18. 有一溶液含  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  三種離子各  $0.01\text{ M}$ ，若使用均為  $0.01\text{ M}$  的  $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$  溶液作為試劑，使  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  分離，則滴加試劑的順序應為下列哪一項？  
 (A)  $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$  (B)  $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (C)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$   
 (D)  $\text{Na}_2\text{S}$ 、 $\text{NaCl}$ 、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$
19. 下列硫化物何者在水溶液中溶解度最高？  
 (A)  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$  (B)  $\text{Ag}_2\text{S}$  (C)  $\text{HgS}$  (D)  $\text{ZnS}$
20. 某陽離子溶液可能為  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Co}^{2+}$  三者中之某一種，今在此溶液中加入  $\text{NaCl}$  溶液不生沉澱，加入  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液則生白色沉澱，若加入  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  溶液會生何色沉澱？  
 (A) 磚紅色 (B) 黃色 (C) 白色 (D) 綠色
21. 關於下列化合物的顏色，何者錯誤？  
 (A)  $\text{PbCrO}_4$ ，黃色 (B)  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ，綠色 (C)  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ，黃色 (D)  $\text{AgCl}$ ，白色
22. 取一潔淨鉑絲沾取氯化鉀粉末進行焰色反應，以鈷玻璃遮去鈉之黃光後呈  
 (A) 深紅色 (B) 綠色 (C) 紫色 (D) 藍色
23. 溶液中加入  $\text{HCl}$  產生氣泡者，可能含有何種離子？  
 (A)  $\text{SO}_4^{2-}$  (B)  $\text{CO}_3^{2-}$  (C)  $\text{NO}_3^-$  (D)  $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$
24. 在  $\text{NH}_4\text{Cl}-\text{NH}_4\text{OH}$  緩衝溶液下加  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ，不產生的硫化物沉澱者為何？  
 (A)  $\text{Co}^{2+}$  (B)  $\text{Ni}^{2+}$  (C)  $\text{Fe}^{3+}$  (D)  $\text{Zn}^{2+}$
25. 某一水溶液試樣僅含有  $\text{Ag}^+$  和  $\text{Hg}_2^{2+}$  兩種第一屬陽離子，其濃度均為  $0.1\text{ M}$ 。當進行陽離子分析時，滴入 3 滴  $3\text{ M HCl}$  水溶液於此水溶液試樣後，所產生的白色沉澱物之後續作用，下列敘述何者正確？  
 (A) 離心分離後，此白色沉澱物加入 6~7 滴熱水，置於水浴鍋加熱 3 分鐘並攪拌，再經離心分離，其上澄液加入 3 滴  $1\text{ M K}_2\text{CrO}_4$  會產生黃色沉澱物  
 (B) 此白色沉澱物加入 6~7 滴熱水，置於水浴鍋加熱 3 分鐘並攪拌，白色沉澱物再完全溶解  
 (C) 離心分離後，此白色沉澱物加入 6~7 滴熱水，清洗兩次並倒掉上澄液。所得沉澱物滴入 10 滴濃氨水，則白色沉澱物有部分會被溶解  
 (D) 離心分離後，此白色沉澱物加入 6~7 滴熱水，清洗兩次並倒掉上澄液。所得沉澱物滴入 10 滴濃氨水，則白色沉澱物轉變為紅色沉澱物
26. 關於下列敘述，何者錯誤？  
 (A)  $\text{Na}_3\text{Co}(\text{NO}_2)_6$  溶液是用來檢驗  $\text{K}^+$ ，檢驗前需先加入濃  $\text{HNO}_3$  並強熱，以防止  $\text{NH}_4^+$  離子的干擾  
 (B)  $\text{SCN}^-$  用來檢驗  $\text{Co}^{2+}$ ，檢驗前需先加入足量的  $\text{NaF}$ ，以防止  $\text{Cu}^{2+}$  的干擾  
 (C) 用棕色環試驗法檢驗  $\text{NO}_3^-$ ，檢驗前需先加入尿素加熱，以防止  $\text{NO}_2^-$  干擾  
 (D)  $\text{CO}_3^{2-}$  和  $\text{NH}_4^+$  的檢驗需用原試液進行，以避免其他離子的干擾

27. 六支試管中分別含有 0.1 M 之  $\text{Ag}^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  及  $\text{Cd}^{2+}$  水溶液，個別加入 0.3 M HCl 及 5% 硫代乙醯胺進行沉澱反應，會產生沉澱物的試管有幾支？  
(A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1
28. 加過量氨水於含  $\text{Cu}^{2+}$  溶液中，可產生何種結果？  
(A) 生成  $\text{Cu}_2\text{O}$  (B) 生成  $\text{CuO}$  黑色沉澱 (C) 只產生  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  沉澱  
(D) 生成  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$  藍色錯離子
29. 定性分析的硼砂珠試驗，常被用於鑑定何種物質？  
(A) 金屬氧化物 (B) 非金屬氧化物 (C) 硫化物 (D) 鹼金屬元素
30. 將稀釋鹽酸及硫化氫分別加入下列四種混合離子(均為 0.1 M)，何者不產生沉澱？  
(A)  $\text{Ag}^+$ ， $\text{Sn}^{4+}$  (B)  $\text{Hg}_2^{2+}$ ， $\text{Cu}^{2+}$  (C)  $\text{Na}^+$ ， $\text{Ba}^{2+}$  (D)  $\text{Pb}^{2+}$ ， $\text{Ni}^{2+}$
31. 下列有關  $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$  的相關敘述，何者錯誤？  
(A)  $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$  是藍色 (B)  $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$  進行焰色試驗會出現藍綠色  
(C)  $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$  加入  $\text{TAA}_{(\text{aq})}$  後加熱，會有紅色沉澱生成  
(D)  $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})}$  加入稀鹽酸，沒有反應現象
32. 有一溶液中含有  $\text{Sb}^{3+}$  及  $\text{Sn}^{4+}$  離子，若欲以  $\text{TAA}_{(\text{aq})}$  作  $\text{Sb}^{3+}$  離子確認，可加入下列哪一試劑去除  $\text{Sn}^{4+}$  的干擾？  
(A)  $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  (B)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$  (C) 鐵釘 (D) NaF
33. 有一溶液中含有  $\text{Fe}^{3+}$  與  $\text{Cr}^{3+}$ ，試問加入下列何者可有效分離？  
(A) 1 M  $\text{HCl}_{(\text{aq})}$  (B) 1 M  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$  (C) 1 M  $\text{NH}_4\text{SCN}_{(\text{aq})}$  (D) 過量  $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$
34. 下列哪一個沉澱的顏色不是白色？  
(A)  $\text{Hg}_2\text{Cl}_2$  (B)  $\text{As}_2\text{S}_3$  (C)  $\text{ZnS}$  (D)  $\text{BaSO}_4$
35. 胭脂蟲酸試劑用於下列哪一種離子的確認？  
(A)  $\text{ClO}_3^-$  (B)  $\text{BO}_2^-$  (C)  $\text{NO}_2^-$  (D)  $\text{NO}_3^-$
36. 第二屬陽離子之硫化物加入 3 M NaOH，下列何者可溶解？  
(A)  $\text{SnS}_2$  (B)  $\text{CdS}$  (C)  $\text{PbS}$  (D)  $\text{CuS}$
37. 陰離子定性分析中，第 IA 族陰離子的  $\text{CO}_3^{2-}$ ，在確認前常需先添加  $\text{KClO}_3$ ，其主要目的為何？  
(A) 扮演 pH 緩衝劑角色  
(B) 確保  $\text{CaCO}_3$  完全沉澱  
(C) 將其他有色離子漂白脫色，以減少干擾  
(D) 當氧化劑使用，將  $\text{SO}_3^{2-}$  氧化成  $\text{SO}_4^{2-}$
38. 一未知液，加稀鹽酸產生沉澱，在熱水浴中沉澱溶解，再加  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  得到一黃色沉澱，此未知液含  
(A)  $\text{Pb}^{2+}$  (B)  $\text{Hg}_2^{2+}$  (C)  $\text{Cu}^{2+}$  (D)  $\text{Hg}^{2+}$
39. 第三屬陽離子的屬試劑為何？  
(A) 在 0.3 M HCl 溶液中通入  $\text{H}_2\text{S}$   
(B) 3 M HCl  
(C)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$   
(D) 在  $\text{NH}_4\text{Cl}$ — $\text{NH}_4\text{OH}$  緩衝溶液中加  $(\text{NH}_4)_2\text{S}_{(\text{aq})}$
40. 關於下列敘述，何者錯誤？  
(A)  $\text{CuS}$  與  $\text{CdS}$  分離可用 NaOH  
(B)  $\text{Cu}^{2+}$  與  $\text{Al}^{3+}$  之分離可用過量  $\text{NH}_3$   
(C)  $\text{CaSO}_3$  與  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  之分離可用  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
(D)  $\text{Al}^{3+}$  與  $\text{Ni}^{2+}$  之分離可用過量 NaOH