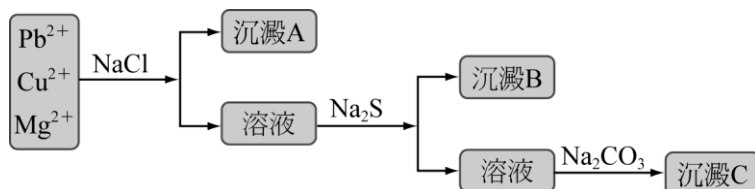


壹、單選題(30 題，每題 2 分，共 60 分，請在答案卡作答;每題皆有五個選項，請選出一個最適合的選項，答錯不倒扣)

- () 1. 溶解 2.0 g NaOH 於 10 mL 水中，取 5 mL 加水稀釋到 100 mL，則下列陳述何項正確? (Na=23)
(A) $[\text{Na}^+] = 5\text{ M}$ (B) $[\text{H}^+] = 4 \times 10^{-14}\text{ M}$ (C) $\text{pH} = 7$
(D) $[\text{OH}^-] = 5\text{ M}$ (E) $[\text{Na}^+] + [\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ 。
- () 2. 若金屬活性大小順序為 $\text{K} > \text{Na} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Ni} > \text{Cu} > \text{Ag}$ ，則下列反應何者可自然發生?
(A) $\text{Ag}_{(s)} + \text{KNO}_{3(aq)}$ (B) $\text{Cu}_{(s)} + \text{NaCl}_{(aq)}$ (C) $\text{Fe}_{(s)} + \text{ZnSO}_{4(aq)}$
(D) $\text{Zn}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)}$ (E) $\text{Ni}_{(s)} + \text{ZnCl}_{2(aq)}$ 。
- () 3. A 溶液之 pH 值為 4.0，若 B 溶液的氫離子濃度為 A 之 10 倍，則 B 溶液之 pH 值為
(A) 6 (B) 5 (C) 4 (D) 3 (E) 2。
- () 4. 日常生活中所使用的胃藥，一般呈現何種酸鹼性?
(A) 強酸性 (B) 強鹼性 (C) 弱酸性 (D) 弱鹼性 (E) 中性。
- () 5. 下列何者是離子沉澱反應?
(A) $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + \text{C}_{(s)} \rightarrow \text{Fe}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$
(B) $\text{Zn}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{ZnSO}_{4(aq)}$
(C) $\text{MgCl}_{2(aq)} + 2\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_{2(s)} + 2\text{NaCl}_{(g)}$
(D) $\text{CaCO}_{3(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{CaCl}_{2(aq)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
(E) $\text{CaCO}_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ 。
- () 6. 已知室溫下 0.50 M 的電解質 MX 水溶液中， $[\text{X}^-]$ 為 0.46 M，則此溶液的解離度為若干?
(A) 46 (B) 54 (C) 78 (D) 92 (E) 96 %。
- () 7. 下列有關 pH 值的敘述何者錯誤?
(A) pH 值愈小則酸性愈強
(B) $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$
(C) 中性溶液的 pH 值約為 7
(D) 濃度 0.01 M 的 NaOH 溶液 pH 值為 2
(E) 若溫度固定，則 $[\text{H}^+][\text{OH}^-]$ 為定值。
- () 8. 已知活性：鉀 > 鋅 > 鎳 > 銅 > 銀，下列溶液何者會發生取代反應?
(A) 鋅 + 硝酸鉀 (B) 銅 + 硝酸鋅 (C) 銅 + 硝酸鎳
(D) 鎳 + 硝酸銀 (E) 銀 + 硝酸鎳。
- () 9. 碳酸氫鈉又稱為焙用鹼，利用其受熱時產生之二氧化碳氣體可使麵包蓬鬆。試問碳酸氫鈉受熱的反應屬於下列何種反應類型?
(A) 化合 (B) 分解 (C) 取代 (D) 複取代 (E) 燃燒。

- () 10. 已知 $\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons \text{H}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$ $\Delta H > 0$ 且 24°C 時 $K_w = 10^{-14}$ ，則下列何者正確？
 (A) 50°C 純水 $\text{pH} > 7$
 (B) 0°C 酸性水溶液 $\text{pH} + \text{pOH} > 14$
 (C) 在 0°C $\text{pH} = 7$ 時之水溶液為鹼性
 (D) 同溫下鹼性水溶液之 $\text{pH} + \text{pOH}$ 值比酸性水溶液大
 (E) 任何溫度， $K_w = 10^{-14}$ 。
- () 11. 有三瓶稀酸，分別是 $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$ 、 $\text{HCl}_{(aq)}$ 、 $\text{HNO}_{3(aq)}$ 。因標籤脫落而難以區分。我們可用下列何種藥品檢驗出鹽酸來？滴加
 (A) $\text{Ca}(\text{OH})_{2(aq)}$ (B) $\text{KCl}_{(aq)}$ (C) $\text{CuSO}_{4(aq)}$ (D) $\text{AgNO}_{3(aq)}$ (E) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_{2(aq)}$
 時會立即有沉澱者是鹽酸。
- () 12. 反應 $\text{CO}_{2(g)} + \text{CaO}_{(s)} \rightarrow \text{CaCO}_{3(s)}$ ，屬於下列何種反應類型？
 (A) 結合反應 (B) 分解反應 (C) 取代反應 (D) 複分解反應 (E) 燃燒反應。
- () 13. 反應式 $2\text{NaHCO}_{3(s)} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_{3(s)} + \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}(l)$ 為何種類型的反應？
 (A) 取代 (B) 結合 (C) 分解 (D) 複分解 (E) 氧化反應。
- () 14. 強酸性溶液在酚酞中所呈現的顏色為何？
 (A) 藍色 (B) 綠色 (C) 黃色 (D) 紅色 (E) 無色。
- () 15. 某鹽酸 300 mL 加入 0.5 M $\text{NaOH}_{(aq)}$ 200 mL 後呈鹼性，若要中和之，需要加入 1 M $\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)}$ 25 mL，此鹽酸濃度為多少 M？
 (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{1}{3}$ (C) $\frac{1}{6}$ (D) $\frac{1}{12}$ (E) $\frac{1}{4}$ 。
- () 16. 酸性溶液沒有下列何種性質？
 (A) 使石蕊試紙呈紅色 (B) 使廣用試紙呈紅、橙或黃色 (C) 使酚酞呈紅色
 (D) 遇鎂帶會產生氫氣 (E) 遇 CaCO_3 產生 CO_2 。
- () 17. 下列反應何者屬於「複分解」反應？
 (A) $2\text{AgNO}_{3(aq)} + \text{Cu}_{(s)} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2\text{Ag}_{(s)}$
 (B) $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NO}_{(g)}$
 (C) $\text{BaCl}_{2(aq)} + \text{Na}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow \text{BaSO}_{4(s)} + 2\text{NaCl}_{(aq)}$
 (D) $8\text{FeS}_{(s)} \rightarrow 8\text{Fe}_{(s)} + \text{S}_{8(s)}$ (E) $\text{C}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)}$ 。
- () 18. 一杯溶液中有 Ba^{2+} 及 Pb^{2+} 兩種離子，請由右表的結果，利用沉澱反應使兩種離子分離？
 (A) 先加 SO_4^{2-} 再加 Cl^- (B) 同時加入 SO_4^{2-} 及 Cl^-
 (C) 先加 Cl^- 再加 SO_4^{2-} (D) 先加 SO_4^{2-} 再加 NO_3^-
 (E) 先加 Cl^- 再加 NO_3^- 。
- | | Cl^- | SO_4^{2-} | NO_3^- |
|------------------|---------------|--------------------|-----------------|
| Ba^{2+} | 無沉澱 | 沉澱 | 無沉澱 |
| Pb^{2+} | 沉澱 | 沉澱 | 無沉澱 |
- () 19. 取 7.4 g 的二元強鹼加入 2.0 M 的 $\text{HCl}_{(aq)}$ 500 mL 後，須再加入 1.0 M 的 $\text{NaOH}_{(aq)}$ 800 mL，才能使溶液呈中性，則此二元強鹼的莫耳質量為若干克？
 (A) 37 (B) 74 (C) 111 (D) 148 (E) 185。
- () 20. 室溫時，0.1 M 的 $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$ 中 H^+ 的濃度約為 1.3×10^{-3} M，則此醋酸水溶液的解離百分率為若干？
 (A) 1.3×10^{-3} (B) 1.3×10^{-2} (C) 1.3×10^{-1} (D) 1.3 (E) 13 %。
- () 21. 為完全中和 3.57 mol 的硝酸，使用了 1 kg 氫氧化鉀溶液，問後者的濃度（重量百分濃度）至少要多大？(K=39)
 (A) 10 (B) 15 (C) 20 (D) 25 (E) 30 %。

- () 22. 氫氣($\text{H}_2(\text{g})$)與氮氣($\text{N}_2(\text{g})$)反應生成氨氣($\text{NH}_3(\text{g})$)，這屬於何種反應類型？
 (A)取代 (B)複分解 (C)分解 (D)結合 (E)燃燒 反應。
- () 23. $\text{pH}=1.0$ 的 HCl 溶液加入同體積 $\text{pH}=13$ 的 NaOH 溶液時，此混合液的 pH 值應近於多少？
 (A)2 (B)7 (C)12 (D)14 (E)1。
- () 24. 下列各狀態的物質，何者可以導電？
 (A) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{l})$ (B) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq})$ (C) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$ (D) $\text{KBr}(\text{s})$ (E) $\text{HCl}(\text{l})$ 。
- () 25. 鹽酸是強電解質，所代表的意義為何？
 (A)鹽酸是分子化合物 (B)鹽酸很酸 (C)鹽酸很容易解離
 (D)鹽酸很濃 (E)鹽酸是離子化合物。
- () 26. 依下圖流程進行離子分離時，沉澱 A、B、C 的化學式依序為何？
 (A) PbCl_2 、 CuS 、 MgCO_3 (B) CuCl_2 、 PbS 、 MgCO_3
 (C) MgCl_2 、 CuS 、 PbCO_3 (D) CuCl_2 、 MgS 、 PbCO_3
 (E) MgCl_2 、 PbS 、 CuCO_3 。



- () 27. 下列哪一種化學反應一定屬於氧化還原反應？
 (A)結合反應 (B)分解反應 (C)酸鹼反應
 (D)沉澱反應 (E)有元素物質參與的反應。
- () 28. 將 $\text{NaCl}(\text{aq})$ 及 $\text{Na}_2\text{S}(\text{aq})$ 分別加入下列五種混合離子溶液（濃度皆為 0.1 M ）中，均不生成沉澱者為
 (A) Hg_2^{2+} 、 Cu^{2+} (B) Ba^{2+} 、 Ca^{2+} (C) Ag^+ 、 Sn^{4+} (D) Ni^{2+} 、 Zn^{2+} (E) Pb^{2+} 、 Ca^{2+}
- () 29. 欲使氣球自然升上天空，應灌充哪一個反應的氣體產物？
 (A)貝殼粉與鹽酸 (B)鹽酸與鎂帶 (C)雙氧水加入二氧化錳
 (D)大理石與鹽酸 (E)銅片與濃硝酸。
- () 30. 把濃硫酸滴到氯化鈉的晶體上，所生成的氣體溶解在水中，取其溶液分別滴加入下列四種不同的指示劑，所呈顏色如下表所示，可推測該溶液 pH 值在下列何項中最為合理？
 (A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5。

指示劑名稱	顏色改變的 pH 值範圍	滴加後所呈顏色
A	(紅) 1.2~2.8 (黃)	黃
B	(紅) 4.0~6.0 (黃)	紅
C	(無色) 8.5~9.0 (紅)	無色
D	(黃) 6.0~7.6 (藍)	黃

貳、多選題 (10 題，每題 4 分，共 40 分，請在答案卡作答；每題皆有五個選項，請選出最適合的選項，答錯不倒扣)

- () 31. 將下列金屬分別浸於該組溶液中，均可發生取代反應：甲. 鋅 + 硝酸銅
乙. 鋅 + 硝酸鎳 丙. 鎂 + 硝酸鋅 丁. 鎳 + 硝酸銅 戊. 鎂 + 硝酸鎳，則各金屬活性比較，何者正確？
(A) $\text{Ni} > \text{Cu}$ (B) $\text{Ni} > \text{Mg}$ (C) $\text{Zn} > \text{Ni}$ (D) $\text{Mg} > \text{Zn}$ (E) $\text{Cu} > \text{Mg}$ 。
- () 32. 把點燃的鎂帶放進二氧化碳的集氣瓶中，發現鎂帶繼續燃燒，反應後瓶上有黑色斑點附著，試問下列敘述何者正確？
(A) 此反應的反應式為 $2\text{Mg}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} \rightarrow 2\text{MgO}_{(s)} + \text{C}_{(s)}$
(B) 瓶壁上的黑色斑點為碳粒
(C) 在這反應中鎂為氧化劑
(D) 反應中碳得到電子，被氧化
(E) 儲存鎂粉的倉庫失火時，可用二氧化碳滅火器來滅火。
- () 33. 某混合溶液中，含有各 0.1 M 的 Mg^{2+} ， Cu^{2+} ， Pb^{2+} ， Zn^{2+} ， Ag^{+} 等離子，加入等體積的 0.1 M NaCl 於此混合液中，可得下列哪些沉澱物？
(A) $\text{MgCl}_{2(s)}$ (B) $\text{CuCl}_{2(s)}$ (C) $\text{PbCl}_{2(s)}$ (D) $\text{ZnCl}_{2(s)}$ (E) $\text{AgCl}_{(s)}$ 。
- () 34. 將 $\text{HCl}_{(aq)}$ 及 $\text{Na}_2\text{S}_{(aq)}$ 分別加入下列五組含 0.1 M 之混合離子的溶液中，哪些組不會產生沉澱物？
(A) Mg^{2+} ， Sr^{2+} (B) Hg^{2+} ， Sn^{2+} (C) Pb^{2+} ， Fe^{2+} (D) Ag^{+} ， Zn^{2+} (E) Ca^{2+} ， Ba^{2+} 。
- () 35. 已知活性：氯 > 溴 > 碘，則下列溶液均勻混合後，何者加入四氯化碳溶液將呈紫色？
(A) 氯水 + 碘化鈉 (B) 氯水 + 溴化鈉 (C) 溴水 + 氯化鈉
(D) 溴水 + 碘化鈉 (E) 碘 + 氯化鈉。
- () 36. 下列何者為電解質？
(A) $\text{KMnO}_{4(s)}$ (B) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6_{(aq)}$ (C) $\text{HCl}_{(aq)}$ (D) $\text{Na}_{(s)}$ (E) 石墨。
- () 37. 下列何者是取代反應？
(A) $2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{HNO}_3$
(B) $\text{CH}_{4(g)} + 2\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$
(C) $\text{Na}_2\text{SO}_{4(aq)} + \text{BaCl}_{2(aq)} \rightarrow 2\text{NaCl}_{(aq)} + \text{BaSO}_{4(s)}$
(D) $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl} + \text{Br}_2$
(E) $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2\text{Na}_{(s)} \rightarrow 2\text{NaOH}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ 。
- () 38. 物質燃燒時，通常伴隨何種現象發生？
(A) 和氧作用 (B) 質量變重 (C) 產生火光 (D) 質量變輕 (E) 放出熱量。
- () 39. 下列何者為電解質？
(A) 硫酸 (B) 氫氧化鈉 (C) 蔗糖 (D) 食鹽 (E) 乙醇。
- () 40. 在 25°C 時，下列何溶液的 $[\text{H}^+]$ 與 $[\text{OH}^-]$ 乘積為 10^{-14} ？
(A) 0.1 M HCl (B) 0.1 M NaOH (C) 0.1 M CH_3COOH
(D) 0.1 M $\text{NH}_3_{(aq)}$ (E) 0.1 M NaCl。