

() 1. 有關電解質的敘述，下列何者正確？

(A) 電解質的水溶液不一定能導電 (B) 凡水溶液能導電的化合物必為電解質 (C) 電解質化合物必有離子鍵存在 (D) 電解質水溶液通電不一定有反應發生。

【答案】：(A)(B)

【解析】：(A) 難溶於水的鹽類不易導電，溶液的濃度太低時，也不易導電。

(B) 在水溶液狀態能導電的物質，必為電解質。

(C) 電解質化合物可能為離子化合物(如：鹼、鹽)，也可能是分子化合物(如：酸)。

(D) 電解質溶液通電時，在正負兩極的電極上，會產生化學反應。

() 2. $\text{HgO}_{(l)} \rightarrow 2 \text{Hg}_{(l)} + \text{O}_{2(g)}$ 是下列哪一類型的反應？

(A) 沉澱 (B) 分解 (C) 結合 (D) 解離。

【答案】：(B)

【解析】： $\text{AB} \rightarrow \text{A} + \text{B}$ 的反應，為分解反應。

() 3. 硝酸鉀、葡萄糖、氨水、醋酸等四種水溶液，濃度均為 0.1 M，何者導電度最大？

(A) 硝酸鉀 (B) 葡萄糖 (C) 氨水 (D) 醋酸。

【答案】：(A)

【解析】：硝酸鉀(KNO_3)為易溶於水的鹽類，在水中能完全解離，為強電解質。

解離方程式： $\text{KNO}_3 \rightarrow \text{K}^+ + \text{NO}_3^-$ ；氨水及醋酸為弱電解質，僅部分解離。

葡萄糖無法解離出離子，為非電解質，無法導電。

() 4. 下列何者為分子化合物且為電解質？

(A) HCl (B) NaCl (C) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (D) Cu 。

【答案】：(A)

【解析】：酸一般為分子化合物，在液態無法導電，但在水溶液狀態能導電。

() 5. 下列何者是離子沉澱反應？

(A) $\text{HCl}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ (B) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2\text{KI}_{(aq)} \rightarrow \text{PbI}_{2(s)} + 2\text{KNO}_3(aq)$

(C) $2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ (D) $\text{Na}_2\text{CO}_{3(aq)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow 2\text{NaCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{CO}_{2(g)}$ 。

【答案】：(B)

【解析】：電解質水溶液中陽離子與陰離子相結合，形成不溶性的化合物，屬於沉澱反應。

(B) 中的 Pb^{2+} 和 I^- 離子形成不溶性的 PbI_2 ，為黃色沉澱。

() 6. 溴瑞香草酚藍指示劑在酸性溶液中呈何種顏色？

(A) 紅色 (B) 黃色 (C) 藍色 (D) 無色。

【答案】：(B)

【解析】：溴瑞香草酚藍的變色範圍為 6.0~7.6，在酸性溶液中呈黃色(6.0 以下)，在鹼中呈藍色(7.6 以上)。

() 7. 下列有關硫酸鈉水溶液的敘述，何者正確？

(A) 鈉離子與硫酸根的個數相等 (B) 鈉離子與硫酸根的質量相等 (C) 鈉離子與硫酸根的總電荷相等 (D) 一個鈉離子所帶電荷與一個硫酸根所帶電荷相等。

【答案】：(C)

【解析】：硫酸鈉為易溶於水的鹽類， $\text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ，水溶液中 Na^+ 離子數目與 SO_4^{2-}

離子數目比為 2 : 1 ; 每個 Na^+ 離子的帶電量與 SO_4^{2-} 離子的帶電量比為 1 : 2 ;
 Na^+ 離子總帶量 : SO_4^{2-} 離子的總電量 = 1 : 1 , 溶液恆保持電中性。

- () 8. 硬水中含有鈣、鎂離子。如欲除去鈣、鎂，可加入何種物質使其沉澱除去而軟化？
(A) 硝酸鈉 (B) 碳酸鈉 (C) 硫化鈉 (D) 氯化鈉。

【答案】：(B)

【解析】：水中含 Ca^{2+} 或 Mg^{2+} 離子，稱為硬水，硬水軟化可加入 Na_2CO_3 溶液，使 Ca^{2+} 離子或 Mg^{2+} 離子與 CO_3^{2-} 離子形成 CaCO_3 或 MgCO_3 沉澱物質。

- () 9. 下列何組所含的兩種陽離子，加入鹽酸僅一種沉澱，但加入硫酸兩者均沉澱？
(A) Ag^+ , Pb^{2+} (B) Hg^{2+} , Sn^{2+} (C) Pb^{2+} , Zn^{2+} (D) Pb^{2+} , Ba^{2+} 。

【答案】：(D)

【解析】： Ag^+ 、 Pb^{2+} 與 Cl^- 離子形成 AgCl 、 PbCl_2 沉澱，但是 Ag^+ 與 SO_4^{2-} 離子則能溶解。
 Hg^{2+} 在 Cl^- 中能溶解，在 SO_4^{2-} 中也能溶解。

| | Ag^+ | Pb^{2+} | Hg^{2+} | Sn^{2+} | Zn^{2+} | Ba^{2+} |
|--------------------|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Cl^- | 沉澱 | 沉澱 | 溶解 | 溶解 | 溶解 | 溶解 |
| SO_4^{2-} | 溶解 | 沉澱 | 溶解 | 溶解 | 溶解 | 沉澱 |

- () 10. 硬水軟化在工業上是非常重要的，尤其是鍋爐用水，其主要目的是去除下列何種溶於水中的金屬離子？
(A) 鐵和銅 (B) 鈉和鉀 (C) 鎘和砷 (D) 鈣和鎂。

【答案】：(D)

【解析】：水中含 Ca^{2+} 或 Mg^{2+} 離子，稱為硬水，硬水軟化的目的，在使 Ca^{2+} 離子或 Mg^{2+} 離子形成沉澱物質加以去除，可避免在鍋爐中形成鍋垢，導致耗費燃料，或甚至爆炸的危險。

- () 11. 下列何者不是鍋垢的主要成分？
(A) CaCO_3 (B) MgCO_3 (C) CaCl_2 (D) CaSO_4 。

【答案】：(C)

【解析】： Mg^{2+} 或 Ca^{2+} 形成不溶性的沉澱物質，在鍋爐中成為鍋垢，但氯化鈣 CaCl_2 能溶解，不會發生沉澱。

- () 12. 醋酸、蔗糖、硝酸鉀三種水溶液濃度均為 0.1 M，分別以 a、b、c 表之，則導電性大小
(A) $a > b > c$ (B) $c > a > b$ (C) $b > a > c$ (D) $a > c > b$ 。

【答案】：(B)

【解析】：硝酸鉀能完全溶解，且能完全解離，為易溶於水的強電解質。
醋酸為部分解離的弱電解質，蔗糖則無法解離，為非電解質。
因此硝酸鉀的導電性最高，蔗糖溶液則無法導電。

- () 13. 自然水中何者的硬度最小？
(A) 海水 (B) 雨水 (C) 井水 (D) 山泉水。

【答案】：(B)

【解析】：雨水為大氣中的水蒸氣凝結，最接近純水，因此不易有 Mg^{2+} 離子或 Ca^{2+} 離子。

()14.將氯化銅(CuCl_2)溶解在水中的情形可表示為何？

- (A) $\text{CuCl}_{2(aq)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Cl}^{-}_{(aq)}$ (B) $\text{CuCl}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_{2(aq)} + 2\text{HCl}_{(aq)}$
(C) $\text{CuCl}_{2(s)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)}$ (D) $\text{CuCl}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)} + \text{Cl}_{2(g)}$ 。

【答案】：(A)

【解析】：氯化銅(CuCl_2)能溶解在水中，會解離成爲 Cu^{2+} 離子及 Cl^{-} 離子。

解離方程式： $\text{CuCl}_2 \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Cl}^{-}$ 。

()15.把電池組、燈泡及碳電極用導線連接後，將電極插入下列物質的水溶液中：

(a)碘化鉀 (b)硫酸 (c)氫氧化鈉 (d)尿素 (e)硫酸銅 (f)蔗糖 (g)乙醇，試問：會使燈泡發亮的溶液有幾項？

(A)3 (B)4 (C)5 (D)6 (E)7 項。

【答案】：(B)

【解析】：能導電的物質有：(a)碘化鉀 KI (b)硫酸 H_2SO_4 (c)氫氧化鈉 NaOH (e)硫酸銅 CuSO_4 ，共四種物質。

()16.下列何項的水溶液是不能導電的？

(A) NH_3 (B) HCl (C) NaCl (D) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 。

【答案】：(D)

【解析】：酒精(乙醇 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)爲無法解離的溶液，爲非電解質，因此不能導電。

()17.若依化學反應的類型來分類，反應 $\text{CuSO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ 屬於下列何者？

(A)取代反應 (B)複分解反應 (C)化合反應 (D)分解反應。

【答案】：(A)

【解析】： Zn 的活性比 Cu 大，因此 Zn 與 Cu^{2+} 離子反應，會形成 Cu 與 Zn^{2+} 離子。

活性大的物質取代活性小的物質，稱爲取代反應或是置換反應。

()18.下列各物質，何者是藉由自由電子導電？

(A) $\text{Na}_{(s)}$ (B) $\text{NaCl}_{(l)}$ (C) $\text{NaCl}_{(aq)}$ (D) $\text{HCl}_{(aq)}$

【答案】：(A)

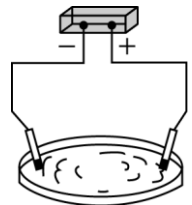
【解析】：金屬藉著自由電子導電，電解質則藉著陰陽離子導電。

()19.如圖裝置，將過錳酸鉀的固體顆粒放置培養皿中央，結果何種現象發生？

(A)紫紅色向負極移動 (B)白色向正極移動 (C)紫紅色向正極移動 (D)白色向負極移動。

【答案】：(C)

【解析】： MnO_4^{-} 離子爲紫紅色的陰離子，當兩極通電時，帶負電的陰離子會向正極移動。



()20.下列物質何者屬於分子化合物？

(A) KF (B) NH_3 (C) MgO (D) NaCl 。

【答案】：(B)

【解析】： NH_3 爲分子化合物，易溶於水，但僅部分解離，爲弱電解質。

非金屬元素與非金屬元素形成分化合物。

() 21. 下列何者不會導電？

(A) $\text{Au}_{(l)}$ (B) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11(aq)}$ (C) $\text{HNO}_{3(aq)}$ (D) $\text{KMnO}_{4(aq)}$ 。

【答案】：(B)

【解析】：蔗糖 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ 為易溶於水但無法解離的醣類，為非電解質。

() 22. 某一品牌洗面皂標示其 pH 值為 5.5，分別滴入石蕊及酚酞指示劑，則溶液依序分別顯現何種顏色？

(A) 紅色、藍色 (B) 紅色、紅色 (C) 紅色、無色 (D) 藍色、無色。

【答案】：(C)

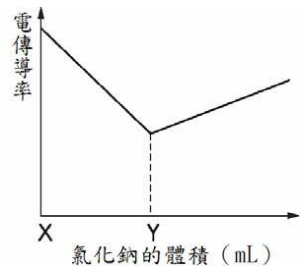
【解析】：石蕊試紙遇酸呈紅色，遇鹼則呈藍色，酚酞遇酸呈無色，遇鹼則呈紅色。

PH=5.5 呈酸性溶液。

() 23. 離子化合物的水溶液含有離子並能導電。將氯化鈉水溶液逐滴加於相同濃度的硝酸銀溶液 20mL 中，其導電率與所加入氯化鈉的體積關係圖如圖。

根據以上實驗結果，下列敘述何者正確？

(A) 於 X 點時，燒杯內的溶液中沒有離子 (B) 於 X 點與 Y 點之間，燒杯內的化學反應使溶液中的離子總濃度減少 (C) 過了 Y 點後，溶液的電傳導率上升是因為硝酸銀未反應完 (D) 於 X 點與 Y 點之間，鈉離子和銀離子的數目不斷增加。



【答案】：(B)

【解析】：氯化鈉 + 硝酸銀 → 氯化銀↓ + 硝酸鈉 $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$ 沉澱。

溶液中逐漸加入 NaCl 溶液時，會產生 AgCl 白色沉澱，因此溶液中的離子大量減少，到 NaCl 與 AgNO_3 完全反應時，溶液中僅存一半的離子 (Na^+ 離子、 NO_3^- 離子)，因此此時導電度最低，但不會等於零，再加入更多的 NaCl 時，因同時增加了 Na^+ 與 Cl^- 離子，因此溶液的導電度又逐漸增加，

() 24. 欲分離硫酸鈉及氯化鈉的混合溶液，可加入過量的下列何種溶液達到目的

(A) 硝酸鉀 (B) 硝酸鉍 (C) 硝酸鉍 (D) 硝酸鈉。

【答案】：(B)

【解析】：硫酸鈉 + 硝酸鉍 → 硫酸鉍白色沉澱；氯化鈉 + 硝酸鉍 → 無沉澱發生。

NO_3^- 及 K^+ 離子、 Na^+ 離子或 NH_4^+ 離子都能溶於水。

() 25. 何者不是硬水引起的弊害？

(A) 鍋垢 (B) 降低肥皂洗滌效果 (C) 降低鍋爐效率 (D) 增加溶液鹼性。

【答案】：(D)

【解析】：鍋垢是由於 Ca^{2+} 離子及 Mg^{2+} 離子產生不溶性的沉澱物質，沉積在鍋爐底部，會影響到鍋爐的熱傳遞，但不會改變溶液的酸鹼性。

() 26. 下列敘述，何者錯誤？

(A) 凡水溶液能導電的化合物必為電解質 (B) 電解質必為離子化合物 (C) 電解質的水溶液必有離子存在 (D) 電解質水溶液通電必有反應發生。

【答案】：(B)

【解析】：電解質中酸為分子化合物，鹼和鹽多為離子化合物。

電解質能導電是由於水溶液中有陽離子及陰離子存在。
電解質溶液通電時，在正負兩極會有化學反應產生。

() 27. 某生取某地之井水，加熱至沸騰後冷卻，發現少量沉澱產生；再加入碳酸鈉後發現有更多沉澱生成，則下列敘述何者正確？

(A) 此井水為暫時硬水 (B) 此井水為暫時硬水兼具永久硬水 (C) 此井水為永久硬水 (D) 加入碳酸鈉產生之沉澱為硫酸鈣。

【答案】：(B)

【解析】：暫時硬水加熱時會產生沉澱；永久硬水則加熱時不會有沉澱，但是加入碳酸鈉 Na_2CO_3 ，會產生白色的碳酸鎂 MgCO_3 及碳酸鈣 CaCO_3 沉澱。

() 28. 嬰兒服用中藥八寶粉而不幸中毒，造成腎衰竭死亡的病例，偶有聽聞，八寶粉經藥物食品檢測後，證實含有過量的某種重金屬成分，此成分與 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 OH^- 均可形成沉澱物，下列重金屬離子中，何者最符合檢測結果？

(A) Ag^+ (B) Ca^{2+} (C) Pb^{2+} (D) Ca^{2+} 。

【答案】：(C)

【解析】： SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 OH^- 均可以和 Pb^{2+} 形成沉澱。

() 29. 鋅與碘混合後，滴入水會立即反應生成碘化鋅，此為何種反應？

(A) 分解 (B) 結合 (C) 複分解 (D) 取代。

【答案】：(B)

【解析】： $\text{Zn} + \text{I}_2 \rightarrow \text{ZnI}_2$ 為化合反應。

() 30. 下列物質，何者不溶或微溶於水？

(A) HgBr_2 (B) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ (C) PbCrO_4 (D) CuCl_2 。

【答案】：(C)

【解析】：溴化汞 HgBr_2 能溶於水，僅溴化亞汞 Hg_2Br_2 難溶於水。

OH^- 僅 IA、 NH_4^+ 、II A 中僅 $\text{Sr}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 能溶於水。

CrO_4^{2-} 僅 Hg^+ 、 Cu^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Pb^{2+} 、 Ag^+ 離子會產生沉澱。

Cl^- 離子僅 Hg^+ 、 Cu^+ 、 Pb^{2+} 、 Ag^+ 、 Tl^{3+} 離子會產生沉澱。