

一、單選題(36 小題，每格 0 分，共 0 分)

- 1.B 2.D 3.E 4.B 5.B
 6.B 7.D 8.C 9.C 10.D
 11.C 12.B 13.E 14.E 15.D
 16.B 17.A 18.C 19.C 20.D
 21.D 22.D 23.B 24.A 25.E
 26.B 27.D 28.D 29.B 30.E
 31.B 32.E 33.D 34.A 35.D
 36.B

解析

一、單選題(36 小題，每格 0 分，共 0 分)

1. 50°C , $K_w > 1 \times 10^{-14}$; 0°C , $K_w < 1 \times 10^{-14}$ (A)pH < 7 (C)酸性 (D)相同

2. $[\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] = \frac{0.04}{\frac{23+16+1}{0.1}} = 0.01 \text{ (M)}$, $[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{0.01} = 10^{-12} \text{ (M)}$, pH = 12

$$\langle \text{另解} \rangle [\text{OH}^-] = [\text{NaOH}] = \frac{0.04}{\frac{23+16+1}{0.1}} = 0.01 \text{ (M)} \Rightarrow \text{pOH} = 2 \quad \therefore \text{pH} = 14 - 2 = 12$$

3. 10°C 時 K_w 比 50°C 小 $\therefore 10^{\circ}\text{C}$ 的 $[\text{OH}^-] < 50^{\circ}\text{C}$ 的 $[\text{OH}^-]$

4. $[\text{OH}^-] = 10^{-5} \times \frac{1}{1000} = 10^{-8} \text{ (M)}$, $[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{10^{-8}} = 10^{-6} \text{ (M)}$,

$[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ 溶液為酸性！(不合理) 表示此情況下，需考慮水的解離，故 pH 應最接近 7，略大於 7

5. 同甲、乙所蒸發掉的水量相差 5.0 g，所得的晶體相差 1.2 g。

關於甲、乙二位同學的實驗可視為將溶液加熱，蒸發掉 10 g 水，得晶體 1.2 g，

此時剩餘液為飽和，再對剩餘液加熱，蒸發掉 5.0 g 水，得晶體 1.2 g，剩餘液仍為飽和。

$$\text{所以該晶體在室溫的溶解度為 } s = \frac{1.2\text{g}}{5\text{g水}} = \frac{24\text{g}}{100\text{g水}}$$

6. $\frac{1.2 \times 100 \times 30\%}{100 \times 1.2 + 150} \times 100\% = 13\%$

7. 依題意知：溶解度 $s = \frac{(20-5)}{10\text{g水}} = \frac{150\text{g}}{100\text{g水}}$ ； $C\% = \frac{15}{10+15} \times 100\% = 60\% = 6 \times 10^5 \text{ ppm}$

8. Cu 活性小於氫

9. 由 $\text{pH} + \text{pOH} = 14$ 可得 $3.5 + \text{pOH} = 14$, $\text{pOH} = 10.5$

$$\therefore [\text{OH}^-] = 10^{-10.5} \text{ M}$$

10. $\therefore \text{Cu} + \text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{2+}$ ，若將硝酸鐵改為硝酸亞鐵則可選，因為 $\text{Cu} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow$ 不反應

11. $V \times d \times W\% = M \times L \times M_B = W_B$

設最初溶液重 x 克，則 $x \times 98\% = 1 \times 3 \times 98 = \text{H}_2\text{SO}_4$ 重

$$\therefore x = 300$$

$$\therefore \text{加入水重} = 1000 \times 1.20 - 300 = 900 \text{ (克)}, \text{即須加入水 } 900 \text{ 毫升}$$

12. $110 \times \frac{120-40}{220} = 40(\text{g})$

13. 活性大小：鋅 > 銀，亦即鋅較銀易失去電子。(A)全反應式： $\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{Ag}$ (B)1 莫耳 Zn 變為 Zn^{2+} ，需失去 2 莫耳電子 (C) AgNO_3 杯中的 Ag^+ 隨電池放電而減少，為維持電中性，鹽橋裡的陽離子往 AgNO_3 杯流 (D)鋅片失去電子，發生氧化反應，為還原劑 (E)銀離子得到電子，發生還原反應，為氧化劑

14. pOH 值愈小，鹼性愈強 (A) $\text{pOH} = 14 - 3 = 11$ (B) $\text{pOH} = 5$ (C) $\text{pOH} = 8$ (D) $\text{pOH} = 6$

15. 溶液稀釋前、後溶質重不變 $\Rightarrow m \times a\% = W \times b\%$, $W = \frac{ma}{b}$

$$\text{又加水克數} = \text{稀釋後溶液重 } W - \text{稀釋前溶液重 } m = \frac{ma}{b} - m = \frac{m(a-b)}{b}$$

16. Na_2CO_3 式量 = 106，所以莫耳數 = $\frac{10.6}{106} = 0.1$ 莫耳， $[\text{Na}_2\text{CO}_3] = \frac{0.1 \text{ 莫耳}}{0.25 \text{ 升}} = 0.4 \text{ M}$ 。
解離後， $[\text{Na}^+] = 2[\text{Na}_2\text{CO}_3] = 0.4 \times 2 = 0.8 \text{ (M)}$
17. $\frac{W_{\text{質}}}{V_{\text{液}}} = \frac{0.16 \text{ g}}{5 \text{ L}} = \frac{160 \text{ mg}}{5 \text{ L}} = 32 \text{ ppm}$
18. $[\text{H}^+] = 3 \times 10^{-4} \text{ M}$ ， $\text{pH} = -\log(3 \times 10^{-4}) = 4 - \log 3$ 。故此飲料的 pH 值最接近 3.5
19. 以水為溶劑則溶解度差最大，適用於再結晶
20. 獲得電子者為氧化劑
21. 飽和 KNO_3 水溶液質量 = $86.2 - 84.0 = 2.2 \text{ (g)}$
 KNO_3 質量 = $84.7 - 84.0 = 0.7 \text{ (g)}$
水質量 = $2.2 - 0.7 = 1.5 \text{ (g)}$
設 KNO_3 的溶解度為 $x \text{ (g/100g 水)}$ ， $\frac{x}{100} = \frac{0.7}{1.5} \Rightarrow x \doteq 47$
22. (A)由圖可知在 $30^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 以前，甲的溶解度比乙小， 50°C 之後甲的溶解度才大於乙 (B) 80°C 時甲的溶解度約為 70，而乙的溶解度約為 43，甲並不是乙的兩倍 (C)乙的溶解度隨溫度上升先增後減 (E)乙的溶解度在 80°C 時小於在 50°C 時，因此降溫時乙並不會結晶析出
23. K_w 只受溫度影響
24. 100 克水中加入 20 克糖，攪拌後仍有糖存在 $\Rightarrow$ 此杯溶液為飽和溶液 (A)飽和溶液溶解與析出同時進行 $\Rightarrow$ 但溶解、析出的位置不一定相同 $\Rightarrow$ 糖形狀改變 (B)糖的析出速率 = 糖的溶解速率 (C)飽和溶液 (D)無法得知溶解糖重量 $\Rightarrow$ 無法得知溶液濃度 (E)飽和溶液 $\Rightarrow$ 攪拌後沉澱量不會增加
25. 溶解度隨溫度上升而增大，溶解過程應為吸熱反應。 Na_2SO_4 的溶解度隨溫度上升而變小，溶解過程應為放熱
26. 1.5 ppm 的 As $\Rightarrow 10^6$ 克溶液中含 1.5 克的 As，故 $C_M = \frac{\left(\frac{1.5}{75}\right)}{\left(\frac{10^6}{1}\right) \times 10^{-3}} = 2 \times 10^{-5} \text{ (M)}$
27. $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$ ， $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$
反應的過程中 Zn 失去電子，為還原劑，被氧化。 Cu^{2+} 得到電子，為氧化劑，被還原。因 Cu^{2+} 的顏色為藍色，反應時 Cu^{2+} 濃度下降，溶液顏色會愈來愈淡
28. (A)以雷射筆照射可觀察到廷得耳效應 (B)糖並非電解質，故無法觀察到膠體粒子的凝聚 (C)膠體粒子無法使用濾紙過濾分離得到。而要獲取咖啡因，應用萃取法 (D)膠體粒子通電後會凝聚析出 (E)膠體溶液久置不會有沉澱現象
29. 常見的鹼為金屬的氫氧化物及氨 (C) $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ ， NH_3 溶於水時會與水發生反應，生成 OH^-
30. (A)金奈米粒子的直徑 (1~100 nm) 在膠體粒子直徑 (1~1000 nm) 的範圍內，故屬於膠體溶液 (B)金奈米粒子溶液為膠體溶液，金奈米粒子可分散於水中，久置亦不沉澱 (C)金奈米粒子溶液為膠體溶液，無法使用過濾法分離 (D)金奈米粒子與黃金性質不同 (E)金奈米粒子溶液為膠體溶液，以雷射筆照射時，可觀察到廷得耳效應
31. 打開汽水瓶蓋會使壓力下降，使得溶於汽水中氣體的量變少，使氣體由汽水中冒出，此為吸熱變化，故汽水溫度略為下降
33. $\text{pH} = \frac{1}{2}(-\log \frac{1}{10} \times 10^{-14}) = 7.5$
34. $W_1 \times 3.3 + W_2 \times 0.3 = (W_1 + W_2) \times 1.5$
 $3.3W_1 + 0.3W_2 = 1.5W_1 + 1.5W_2$
 $1.8W_1 = 1.2W_2$ $W_1 : W_2 = 1.2 : 1.8 = 2 : 3$
35. $2 \text{ ppm} = 2 \times 10^{-6} = \frac{W}{300}$ $W = 6 \times 10^{-4} \text{ g} = 0.6 \text{ mg}$
36. 由溶解度可知，等量水所溶的溶質重必相同，故蒸發掉等量的水，便析出等重的溶質