

臺北市立永春高級中學 108 學年度第 1 學期第 1 次期中考試題 高三自然組化學科

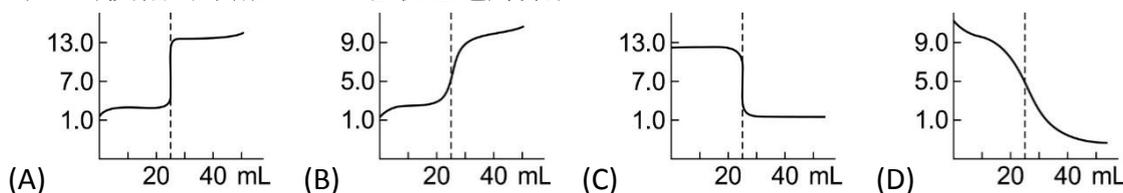
試題範圍：選修化學Ch5 適用班級：310-316

一、單選題(每題 2.5 分)

- 下列化合物中文名，何者錯誤？ **A**
(A)HNO_{2(aq)}硝酸 (B)H₂S_(aq)氫硫酸 (C)H₂CO_{3(aq)}碳酸 (D)HClO_{4(aq)}過氯酸
- 已知酸性強弱為 HCl > H₂SO₄ > H₃PO₄ > CH₃COOH > H₂S。下列五種離子中，何者與氫離子的結合趨勢最大？ (A)SO₄²⁻ (B)Cl⁻ (C)H₂PO₄⁻ (D)CH₃COO⁻ (E)HS⁻ **E**
- 下列反應均趨向右進行：
(1) CH₃COOH + HS⁻ → CH₃COO⁻ + H₂S
(2) H₃O⁺ + H₂PO₄⁻ → H₂O + H₃PO₄
(3) H₂S + OH⁻ → H₂O + HS⁻
(4) H₃PO₄ + CH₃COO⁻ → CH₃COOH + H₂PO₄⁻。
根據上述反應分析比較，所有布-洛學說中的鹼強度大小順序為何？ **D**
(A)H₃O⁺ > H₃PO₄ > CH₃COOH > H₂S > H₂O (B)H₂PO₄⁻ > CH₃COO⁻ > OH⁻ > H₂O > HS⁻ (C)H₃PO₄ > H₂S > H₃O⁺ > CH₃COOH > H₂O (D)OH⁻ > HS⁻ > CH₃COO⁻ > H₂PO₄⁻ > H₂O (E)CH₃COOH > H₃O⁺ > H₃PO₄ > H₂S > H₂O
- 下列何者不是多質子酸？ (A)H₃PO₄ (B)H₃PO₂ (C)H₂SO₄ (D)H₂CO₃ (E)H₂C₂O₄ **B**
- 25 °C時，HCN_(aq)的 K_a 為 4.9×10⁻¹⁰，若取 2.7 克的氫氰酸配成 1 公升的溶液，則溶液的[H⁺]為何？ (HCN=27) (A) 7.0 × 10⁻⁵ M (B) 7.0 × 10⁻⁶ M (C) 1.4 × 10⁻⁶ M (D) 1.4 × 10⁻⁸ M **B**
- 承上題，HCN_(aq)解離百分比為何？ (A)7% (B)0.7% (C)0.07% (D)0.007% **D**
- 已知某定溫下 NH₃的 K_b = 1.8 × 10⁻⁵，則 0.08 M 的 NH_{3(aq)}中[OH⁻] = ? (A)1.8 × 10⁻³ M (B)2.0 × 10⁻³ M (C)3.6 × 10⁻³ M (D)6.0 × 10⁻³ M (E)1.2 × 10⁻³ M **E**
- 已知草酸 (H₂C₂O₄) 的 K_{a1} 和 K_{a2} 分別為 6.4×10⁻² 和 6.0×10⁻⁵。在 0.10 M 的草酸溶液中，其中草酸根[C₂O₄²⁻]的濃度為多少 M？ (A)0.2 M (B)0.1 M (C)8.0×10⁻² M (D)6.0×10⁻⁵ M **D**
- 下列哪一項事實最能說明醋酸為一種弱酸？ (A)用水稀釋後，溶液中[H⁺]變小 (B)可與碳酸鈉作用放出 CO₂ (C)等莫耳的醋酸與 NaOH 能完全作用 (D)0.1 M CH₃COOH_(aq) 之 pH 值約為 3 **D**

10. 濃度均為 0.1 M 的下列五種物質的水溶液：(甲) NH_3 (乙) NH_4Cl (丙) CH_3COOH (丁) CH_3COONa (戊) $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 試問其 pH 值由低至高的排列順序，下列哪一選項正確？
(CH_3COOH 的 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ， NH_3 的 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$)
(A)乙丙戊甲丁 (B)丙乙丁戊甲 (C)乙丙丁甲戊 (D)戊丙乙甲丁 (E)丙乙戊丁甲 **E**
11. 已知在 25°C 時，0.1 M 之三種鹽 NaA、NaB、NaC 溶液，其 pH 值分別為 8.0、9.0、10.0，則下列 HA、HB、HC 的 K_a 大小為何？ **A**
(A)HA > HB > HC (B)HB > HA > HC (C)HC > HB > HA (D)HC = HB = HA
12. 25°C 時，0.1 M 的 CH_3COO^- 溶液中 $[\text{H}^+]$ 的濃度為多少？ (CH_3COOH 的 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)
(A) 1.34×10^{-3} (B) 7.5×10^{-12} (C) 7.5×10^{-6} (D) 7.5×10^{-6} (E) 1.3×10^{-9} M **E**
13. 將 0.20 莫耳 NH_3 與 0.20 莫耳 NH_4Cl 混合配成 1 升溶液，求 $[\text{OH}^-]$ 為若干？ **B**
($\text{NH}_3(\text{aq})$ 之 $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$) (A) 9.0×10^{-6} M (B) 1.8×10^{-5} M (C) 5.6×10^{-10} M (D) 0.10 M
14. 承上題，將此溶液加入 0.10 莫耳 HCl 後，溶液 $[\text{OH}^-]$ 為若干？ **B**
(A) 1.8×10^{-5} M (B) 6.0×10^{-6} M (C) 9×10^{-8} M (D) 0.10 M
15. 0.30 M 醋酸溶液 ($K_a = 2.0 \times 10^{-5}$) 1 升中，需加入幾莫耳的 NaOH，可得 pH = 5 的緩衝溶液？
($\log 2 = 0.3$) (A) 0.40 (B) 0.30 (C) 0.20 (D) 0.15 莫耳 **A**
16. 將 10 毫升 0.20 M 的鹽酸溶液分別加入 40 毫升下列各溶液中，何者的 pH 值改變最小？
(A) 純水 (B) 含 0.2 M 醋酸和 0.2 M 醋酸鈉的緩衝溶液 (C) 含 0.1 M 醋酸和 0.1 M 醋酸鈉的緩衝溶液 (D) 含 0.1 M HCl 與 0.1 M NaCl 混合液 **B**
17. 欲配製 pH = 7.5 的緩衝溶液，下列組合中何者最恰當？ **C**
(A) HF + NaF (HF 的 $K_a = 6.7 \times 10^{-4}$) (B) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ (CH_3COOH 的 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$)
(C) $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4$ (H_3PO_4 的 $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$) (D) $\text{NaHCO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ (H_2CO_3 的 $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$)
18. 若以 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 做為制酸劑 (式量為 78)，欲中和 0.01 M 胃酸 1 升 (胃酸成分為鹽酸)，需要 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 多少克？ **C**
(A) 1.5 (B) 2.3 (C) 8.3 (D) 10.2 g
19. 不純的草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 3 克溶於水，以 0.1 M 之 NaOH 溶液滴入 150 mL 時發現過量，又以 0.50 M 之 HCl 逆滴定至當量點，用去 HCl 溶液 10 mL，試求不純的草酸純度為何？ **D**
(A) 1.0% (B) 5.0% (C) 10% (D) 15%
20. 25 °C，以 NaOH 溶液 (0.10 M) 滴定 25 毫升 HCl 溶液 (0.10 M)，下列何圖最能代表其滴定曲

線？（橫軸為添加 NaOH 溶液之毫升數）



☆ 25°C，以 0.01 M NaOH_(aq) 滴定未知濃度的弱酸溶液 10 mL，滴定曲線如下圖，試回答 21-25 題：

21. 此弱酸的初濃度為何？ **A**

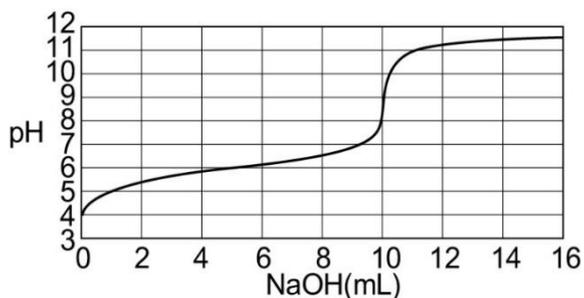
- (A) 0.01 (B) 0.05 (C) 0.1 (D) 0.15 M

22. 此弱酸之解離常數 K_a 為若干？ **C**

- (A) 1×10^{-2} (B) 1×10^{-4} (C) 1×10^{-6} (D) 1×10^{-8}

23. 加入 5 mL NaOH_(aq) 時，溶液的 pH 值為多少？ **C**

- (A) 5 (B) 5.5 (C) 6 (D) 6.5



24. 達當量點時， $[H^+]$ 為多少？ **B**

- (A) 1.4×10^{-8} (B) 1.4×10^{-9} (C) 1.4×10^{-10} (D) 1.4×10^{-11} M

25. 加入 15 mL NaOH_(aq) 時，溶液的 $[H^+]$ 為多少？ **D**

- (A) 2×10^{-3} (B) 2.5×10^{-5} (C) 1×10^{-10} (D) 5×10^{-12} M

二、多選題(每題 2.5 分，答錯倒扣題分 1/9)

26. 有關下列酸鹼學說之敘述，何者正確？ **BE**

- (A) 布-洛學說的酸在水溶液中，可使石蕊試紙呈現紅色 (B) 依阿瑞尼斯學說，鹼在水溶液中可解離出 OH^- (C) 依布忍斯特-洛瑞的理論，酸鹼中和必生成水 (D) 布-洛學說的酸鹼，必為阿瑞尼斯的酸鹼 (E) 阿瑞尼斯學說的酸鹼只限於水溶液中

27. 依布-洛學說的觀念，下列哪些物質屬於兩性物質？ **DE**

- (A) NH_4^+ (B) SO_4^{2-} (C) HCl (D) H_2O (E) HCO_3^-

28. 下列何者為共軛酸鹼對？ **CE**

- (A) H_3O^+ ， OH^- (B) HNO_3 ， HNO_2 (C) H_2SO_4 ， HSO_4^- (D) H_2CO_3 ， CO_2 (E) NH_4^+ ， NH_3

29. 下列畫底線的物質，哪些為反應式中的布洛酸？ **ADE**

- (A) HCl + $CN^- \rightleftharpoons HCN + Cl^-$ (B) $HF + \underline{NO_3^-} \rightleftharpoons HNO_3 + F^-$ (C) HCO_3^- + $H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 + OH^-$
 (D) $H_2PO_4^{2-} + \underline{H_2S} \rightleftharpoons HS^- + H_3PO_4$ (E) H_2O + $NH_2^- \rightleftharpoons OH^- + NH_3$

30. 有關各酸鹼鹽命名，下列何者正確？ **ADE**

- (A) NaHCO_3 酸式碳酸鈉 (B) $\text{Sn}(\text{OH})_2$ 氫氧化錫 (C) HClO_2 次氯酸 (D) NaH_2PO_4 磷酸二氫鈉
(E) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 氫氧化鐵(II)
31. 在 pH 值皆等於 2.0、體積皆為 1 公升的鹽酸和醋酸中，分別加入足量的鋅粒，下列敘述何者正確？ (A)反應最初瞬間，兩者產生氫氣的速率相同 (B)反應最初瞬間，醋酸產生的氫氣較多 (C)反應完全後，鹽酸產生的氫氣總量較多 (D)反應完全後，兩杯產生的氫氣總量相同 (E)醋酸的初濃度較鹽酸高 **AE**
32. 將 1.0 M 的 HCN 水溶液加水稀釋，使體積變成原來的 10 倍，則下列哪些量值會變小？ (A) $[\text{H}^+]$ (B) K_a (C)解離百分比 (D)導電度 (E)溶液中 H^+ 莫耳數 **AD**
33. 下列何者屬於正鹽？ (A) KHC_2O_4 (B) Na_2HPO_3 (C) NaH_2PO_2 (D) $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{Cl}$ (E) Na_2SO_4 **BCE**
34. 0.10 M NH_4Cl 水溶液平衡時，下列敘述哪些正確？ **ACE**
(A) $[\text{H}^+] + [\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] + [\text{Cl}^-]$ (B) $[\text{H}^+] < [\text{OH}^-]$ (C)離子濃度以 $[\text{Cl}^-]$ 最大
(D) $[\text{NH}_4^+]$ 最小 (E) $0.1 = [\text{NH}_4^+] + [\text{NH}_3]$
35. 下列哪個鹽類是鹼性酸式鹽？ (A) NaHS (B) Na_2HPO_4 (C) Na_2HPO_3 (D) NaHCO_3 (E) NaNO_3
ABD
36. 下列哪一種離子在水中不水解？ (A) F^- (B) CH_3COO^- (C) Ba^{2+} (D) Al^{3+} (E) NO_3^- **CE**
37. 有關鹽類的各項敘述，何者正確？ **CD**
(A)強酸強鹼正鹽及弱酸弱鹼正鹽的水溶液均呈中性 (B)複鹽是鹽類的混合物 (C)鹽類溶液必為電解質溶液 (D)弱酸強鹼鹽溶於水，其中的陰離子會造成水解反應 (E)陽離子水解會產生 OH^- ，陰離子水解則產生 H^+
38. 下列有關酸鹼滴定實驗的敘述，何者正確？ **BD**
(A)加入指示劑量的多寡，不會影響滴定的結果 (B)達到滴定終點時，溶液不一定呈中性 (C)達到滴定終點時，酸的莫耳數等於鹼的莫耳數 (D)所選指示劑的變色範圍，應儘量靠近當量點 (E)指示劑變色的瞬間即為滴定終點
39. 下列混合溶液，何者為緩衝溶液？ **ACE**
(A)0.1 M HCl 10 mL + 0.1 M CH_3COONa 15 mL (B)0.1 M NaOH 20 mL + 0.1 M CH_3COOH 10 mL
(C)0.1 M NaOH 15 mL + 0.1 M CH_3COOH 20 mL (D)0.1 M NaOH 20 mL + 0.1 M HNO_3 15 mL
(E) 0.1 M CH_3COOH 10 mL + 0.1 M CH_3COONa 15 mL
40. 下列有關緩衝液之敘述，何者正確？ **BE**
(A)緩衝液的原理是氧化還原反應 (B)緩衝液通常是弱酸或弱鹼和其鹽的混合液 (C)緩衝液的 pH 值不論加入多少強酸，pH 幾乎未改變 (D) H_2CO_3 與 CO_3^{2-} 可做為緩衝溶液 (E)緩衝液是應用同離子效應的原理