

國立臺東高級中學 112 學年度第一學期第二次期中考試 高三化學科試題

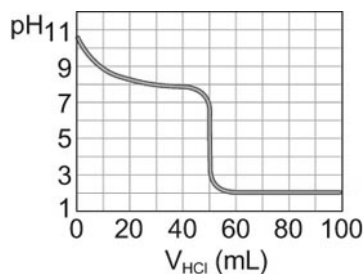
科目名稱：選修化學（III） 適用班級：301、302、303、304、308 作答方式：答案卡＋答案卷

一、單選題：每題 2.5 分，合計 60 分

- () 1. 下列有關酸鹼觀念之敘述，錯誤的為下列何項？
(A)依實驗定義，酸鹼之共同特徵皆為電解質 (B)布忍司特－洛瑞的酸鹼強度依相對強度作為區分 (C)依阿瑞尼斯理論，凡分子中含 H 者為酸 (D)水可作為布忍司特－洛瑞理論的酸鹼
- () 2. 水在下列哪一個反應中顯示布－洛瑞的行為？
(A) $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (B) $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^-$ (C) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
(D) $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$ (E) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
- () 3. 已知 HI、 HNO_3 、 CH_3COOH 、 HClO_4 四種酸的強度為 $\text{HClO}_4 > \text{HI} > \text{HNO}_3 > \text{CH}_3\text{COOH}$ 。則依布－洛學說，下列何者為最弱鹼？
(A) I^- (B) NO_3^- (C) CH_3COO^- (D) ClO_4^-
- () 4. 下列有關酸鹼的中文名稱，何者正確？
(A) HClO_2 次氯酸 (B) HMnO_4 錳酸 (C) $\text{Sn}(\text{OH})_2$ 氫氧化亞錫 (D) $\text{HCN}(\text{g})$ 氫氰酸
- () 5. 下列哪一項性質可說明醋酸為一種弱酸？
(A)醋酸可與鹼產生中和反應 (B)溶於水後可產生的 $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ (C)加水稀釋時產生的 $[\text{H}^+]$ 變小 (D)0.1 M $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ 之 pH 值大約近似於 3 (E)醋酸水溶液可導電
- () 6. 在 6 M 氨水溶液中，哪一種溶質粒子的濃度最高？
(A) NH_3 (B) NH_4^+ (C) OH^- (D) H^+
- () 7. 於 15°C 時，測得 1.0 M 的某一元弱酸溶液之 pH 值為 2.7，則此弱酸的解離常數為何？
(A) 2×10^{-3} (B) 4×10^{-4} (C) 4×10^{-6} (D) 9×10^{-6}
- () 8. 濃度 10^{-8}M 的 $\text{NaOH}(\text{aq})$ ，其 pH 值在常溫時最接近：
(A)8 (B)7 (C)6 (D)5
- () 9. 必須取 0.2 M $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq})$ 多少毫升，才能將 20 毫升 0.1 M $\text{HCl}(\text{aq})$ 完全中和？
(A)5 (B)10 (C)12 (D)15 (E)20
- () 10. 維生素 C，又名抗壞血酸，分子式為 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ （分子量＝176），是一種單質子弱酸。今取某市售維生素 C 藥丸 5.0 g，完全溶於 40.0 mL 水中，再以 1.00 M NaOH 水溶液滴定，達終點時共耗氫氧化鈉水溶液 15.0 mL。則此市售藥丸含維生素 C 之重量百分率約為：
(A)72% (B)53% (C)35% (D)18% (E)13%
- () 11. 有 pH 值均為 3.0 之鹽酸及醋酸二溶液各 1.0 升，則下列敘述何者正確？
(A)如果將此二溶液分別用水稀釋至 2.0 升，溶液所含 H^+ 的濃度均為 $5.0 \times 10^{-4}\text{M}$ (B)以 0.010 M $\text{NaOH}(\text{aq})$ 滴定此二溶液，達當量點時溶液均呈中性 (C)以 0.010 M $\text{NaOH}(\text{aq})$ 滴定此二溶液，達滴定終點時，用去 NaOH 的體積均相等 (D)二溶液所含 H^+ 的濃度均為 $1.0 \times 10^{-3}\text{M}$
- () 12. 已知 NH_4^+ 之水解常數為 K_a ，則同溫時反應 $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ 之 K_b 等於：
(A) $K_a \times K_w$ (B) $(K_a)^2 \times K_w$ (C) $\frac{K_w}{K_a}$ (D) $\frac{K_a}{K_w}$
- () 13. 下列四種鹽類的 0.1 M 水溶液，(甲) KCl ；(乙) NH_4Cl ；(丙) NaHSO_4 ；(丁) NaHCO_3 ，其 pH 值由低而高的順序為：
(A)乙 < 甲 < 丙 < 丁 (B)甲 < 乙 < 丁 < 丙 (C)甲 > 乙 > 丙 > 丁 (D)丙 < 乙 < 甲 < 丁
- () 14. 下列各種鹽類，何者屬於錯鹽？
(A) NaCl (B) $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ (C) $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ (D) NaHCO_3 (E) NaHS
- () 15. 下列為有關鹽類的敘述：
(甲)鹽類必為離子化合物；(乙)鹽類化合物必溶於水；(丙)酸與鹼反應必可形成鹽類；(丁)正鹽水溶液必呈中性；(戊)正鹽溶於水時，不發生水解反應。其中錯誤的敘述有幾項？
(A)1 (B)2 (C)3 (D)4 (E)5
- () 16. 下列哪一種離子在水中不水解？
(A) F^- (B) CH_3COO^- (C) Ca^{2+} (D) Al^{3+}
- () 17. 若將下列等濃度且相同體積的酸鹼混合，則 pH 值最小的是下列何者？
(A) H_3PO_4 ， NaOH (B) H_2CO_3 ， NaOH (C) CH_3COOH ， $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (D) CH_3COOH ， NH_3
- () 18. 下列關於緩衝溶液的敘述，何者正確？
(A)緩衝溶液就算加入再多的酸或鹼，其緩衝效果不變 (B)由弱酸與弱酸鹽形成的緩衝液，效果比弱鹼與弱鹼鹽形成的較佳 (C)緩衝溶液的效果好壞，主要是看擔任酸與擔任鹼的兩個物質，其濃度愈高，合理範圍內緩衝效果愈好 (D)強酸與強鹼的緩衝溶液效果最佳 (E)弱酸與弱鹼產生的鹽類不可能形成緩衝溶液
- () 19. 將下列各溶液混合，何者可以形成緩衝溶液？
(A)100 毫升 0.1 M $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ 和 50 毫升 0.1 M $\text{NaOH}(\text{aq})$ (B)100 毫升 0.1 M $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ 和 100 毫升 0.1 M $\text{NaOH}(\text{aq})$
(C)100 毫升 0.1 M $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ 和 50 毫升 0.1 M $\text{HCl}(\text{aq})$ (D)100 毫升 0.1 M $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ 和 100 毫升 0.1 M $\text{HCl}(\text{aq})$ (E)50 毫升 0.1 M $\text{NH}_3(\text{aq})$ 和 100 毫升 0.1 M $\text{HCl}(\text{aq})$

- () 20. 欲配製 pH=7.5 的緩衝溶液，下列組合中何者最恰當？
 (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 $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$)
 (E) $\text{HCN} + \text{NaCN}$ (HCN 的 $K_a = 4.0 \times 10^{-10}$)
- () 21. 甲、乙、丙三種單質子弱酸（其濃度均為 0.2 M），在室溫下，甲的酸解離常數為 1.8×10^{-5} ，乙的解離百分率為 0.8 %，丙的 pH 值為 2.7，則溶液酸性強弱的關係為：
 (A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 乙 > 甲 > 丙 (C) 丙 > 甲 > 乙 (D) 乙 > 丙 > 甲 (E) 甲 > 丙 > 乙
- () 22. 血液擔任輸送氧氣及二氧化碳的重責大任，是生物體中重要的緩衝液，pH 值維持在 7.4，若主要成分為 H_2PO_4^- 、 HPO_4^{2-} ，則血液中的 $[\text{H}_2\text{PO}_4^-]/[\text{HPO}_4^{2-}]$ 比值最接近下列何者？（已知 H_3PO_4 的 $K_1 = 7.5 \times 10^{-3}$ ， $K_2 = 6 \times 10^{-8}$ ， $K_3 = 4 \times 10^{-13}$ ）
 (A) 0.15 (B) 0.67 (C) 1.5 (D) 5.3×10^{-6}
- () 23. CH_3COOH 之 $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ，0.5 M 之 CH_3COOH 50 mL 與 0.25 M 之 NaOH 50 mL 混合後，下列何項錯誤？
 (A) $[\text{H}^+] > 10^{-5} \text{ M}$ (B) $[\text{CH}_3\text{COO}^-] > [\text{Na}^+]$ (C) $[\text{Na}^+] > [\text{CH}_3\text{COOH}]$ (D) $\text{pH} > 5$ (E) $[\text{OH}^-] < 10^{-5} \text{ M}$
- () 24. 若以 0.01 M 的鹽酸滴定 NaQ 的水溶液 50.0 mL 時，溶液的 pH 值變化如附圖。求 HQ 的 K_a 值應接近於

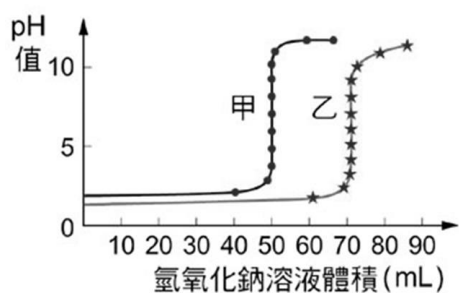
下列的哪一個選項？（NaQ 是 HQ 的共軛鹼， $K_a = \frac{[\text{H}^+]_{\text{aq}}[\text{Q}^-]_{\text{aq}}}{[\text{HQ}]_{\text{aq}}}$ ）



- (A) $1 \times 10^{-2} \text{ M}$ (B) $1 \times 10^{-4} \text{ M}$ (C) $1 \times 10^{-5} \text{ M}$ (D) $1 \times 10^{-8} \text{ M}$ (E) $1 \times 10^{-10} \text{ M}$

二、多重選擇題：每題 4 分，合計 24 分

- () 25. 下列各選項中的兩種物質，互為共軛酸鹼對的有哪幾組？
 (A) H_3O^+ 、 OH^- (B) NH_3 、 NH_2^- (C) H_3PO_4 、 PO_4^{3-} (D) HCl 、 Cl^- (E) H_2O_2 、 H_2O
- () 26. 已知下列物質的布忍斯特—洛瑞酸性之強度大小為： $\text{H}_3\text{O}^+ > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O}$ ；選出下列有利於趨向右的反應：
 (A) $\text{H}_2\text{S} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{HS}^- + \text{H}_2\text{O}$ (B) $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{CH}_3\text{COO}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{CH}_3\text{COOH}$ (C) $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{HS}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
 (D) $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$ (E) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HS}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{S}$
- () 27. 0.1 M H_2CO_3 溶液達成平衡時，已知 $K_{a1} = 4 \times 10^{-7}$ 、 $K_{a2} = 5 \times 10^{-11}$ ，則下列何者正確？
 (A) $0.1 = [\text{H}_2\text{CO}_3] + [\text{HCO}_3^-] + [\text{CO}_3^{2-}]$ (B) $[\text{H}^+] = [\text{HCO}_3^-] + [\text{CO}_3^{2-}] + [\text{OH}^-]$ (C) $[\text{H}^+] = 2 \times 10^{-4} \text{ M}$
 (D) $[\text{CO}_3^{2-}] = K_{a2}$ (E) $[\text{H}_2\text{CO}_3] > [\text{H}^+] > [\text{HCO}_3^-] > [\text{CO}_3^{2-}]$
- () 28. 小明以酚酞為指示劑，用標準的氫氧化鈉溶液標定體積為 25 mL 的硫酸溶液，其滴定曲線如附圖中的曲線甲。若事先於硫酸溶液中加入 1.0 M 的鹽酸 3.0 mL，則滴定曲線如曲線乙。根據小明的實驗，下列敘述何者正確？



- (A) 硫酸濃度為 0.30 M (B) 硫酸濃度為 0.15 M (C) 氫氧化鈉濃度為 0.20 M (D) 氫氧化鈉濃度為 0.15 M (E) 到達滴定終點時，則兩溶液顏色皆由無色變成紫紅色
- () 29. 有關鹽類的敘述，下列何者正確？
 (A) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 、 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 均為正鹽，水溶液皆為中性 (B) $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}$ 解離後可產生 Ag^+ 、 Cl^- 及氨水溶液
 (C) $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ 命名為硝酸二氫氧鉍 (D) $[\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 屬於複鹽 (E) F^- 、 S^{2-} 是鹼性陰離子， Cu^{2+} 、 Al^{3+} 是酸性陽離子
- () 30. 將 0.25 M 的 $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$ 20 mL 與 0.5 M 的 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 20 mL 混合，下列有關混合液的敘述，何者正確？
 (A) 混合液相當於 NaH_2PO_4 溶液 (B) 混合液相當於 Na_2HPO_4 溶液 (C) 混合液相當於 Na_3PO_4 溶液 (D) 混合液呈酸性
 (E) 混合液呈鹼性

三、非選題：16 分

1. 請將下列鹽類進行分類：

(A) NaCl (B) Ca(OH)NO₃ (C) KHC₂O₄ (D) KAl(SO₄)₂·12 H₂O (E) NaKCO₃
(F) KHS (G) CuSO₄ (H) K₄Fe(CN)₆ (I) Na₂HPO₄

(1) 屬於正 鹽者 (2 分)

(2) 屬於酸式鹽者 (2 分)

(3) 屬於鹼式鹽者 (2 分)

(4) 屬於複 鹽者 (2 分)

(5) 屬於錯 鹽者 (2 分)

2. 測定 $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}(\text{aq})$ 之平衡常數的實驗如下：

步驟 1：取 A 試管內裝 0.2 M 的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液 5 mL 與 0.002 M 的 KSCN 溶液 5 mL 相混做標準液。

步驟 2：將 0.2 M 的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液 10 mL 加水稀釋成 25 mL，用吸管吸出 5 mL，放入與 A 管相同口徑的 B 管，再將 0.002 M 的 KSCN 溶液 5 mL 倒入 B 管混合均勻，利用比色法量得 A 與 B 管之高度比值為 0.8。求：

(1) 所看到的 FeSCN^{2+} 為何種顏色？ (3 分)

(2) B 管中 FeSCN^{2+} 之濃度為何？ (3 分)

國立臺東高級中學 112 學年度第一學期第二次期中考試 高三化學科答案卷

科目名稱：選修化學（III） 適用班級：301、302、303、304、308 作答方式：答案卡＋答案卷

班級_____ 座號_____ 姓名_____

※選擇題答案請寫在答案卡上。

三、非選題：16 分

1. 請將下列鹽類進行分類：

(A) NaCl (B) Ca(OH)NO₃ (C) KHC₂O₄ (D) KAl(SO₄)₂·12 H₂O (E) NaKCO₃
(F) KHS (G) CuSO₄ (H) K₄Fe(CN)₆ (I) Na₂HPO₄

(1) 屬於正 鹽者：_____（2 分）

(2) 屬於酸式鹽者：_____（2 分）

(3) 屬於鹼式鹽者：_____（2 分）

(4) 屬於複 鹽者：_____（2 分）

(5) 屬於錯 鹽者：_____（2 分）

2. 測定 $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{SCN}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{FeSCN}^{2+}(\text{aq})$ 之平衡常數的實驗如下：

步驟 1：取 A 試管內裝 0.2 M 的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液 5 mL 與 0.002 M 的 KSCN 溶液 5 mL 相混做標準液。

步驟 2：將 0.2 M 的 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液 10 mL 加水稀釋成 25 mL，用吸管吸出 5 mL，放入與 A 管相同口徑的 B 管，再將 0.002 M 的 KSCN 溶液 5 mL 倒入 B 管混合均勻，利用比色法量得 A 與 B 管之高度比值為 0.8。求：

(1) 所看到的 FeSCN^{2+} 為何種顏色？（3 分）

(2) B 管中 FeSCN^{2+} 之濃度為何？（3 分）

答 案

一、單選題

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
C	D	D	C	D	A	C	B	A	B
11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
D	C	D	B	C	C	A	C	A	C
21.	22.	23.	24.						
C	B	D	D						

二、多重選擇題

25.	26.	27.	28.	29.	30.
BD	ABE	ACDE	BDE	CE	BE

三、非選擇題：

第 1 題
(1) AG (2) CFI (3) B (4) DE (5) H

第 2 題
(1)血紅色 (2) 8×10^{-4} M