

# 國立台南二中 104 學年度第二學期高二化學期末考題目卷

指示劑顏色變色範圍參考第 19 題表格， $\log 2 = 0.3$ 、 $\log 3 = 0.5$

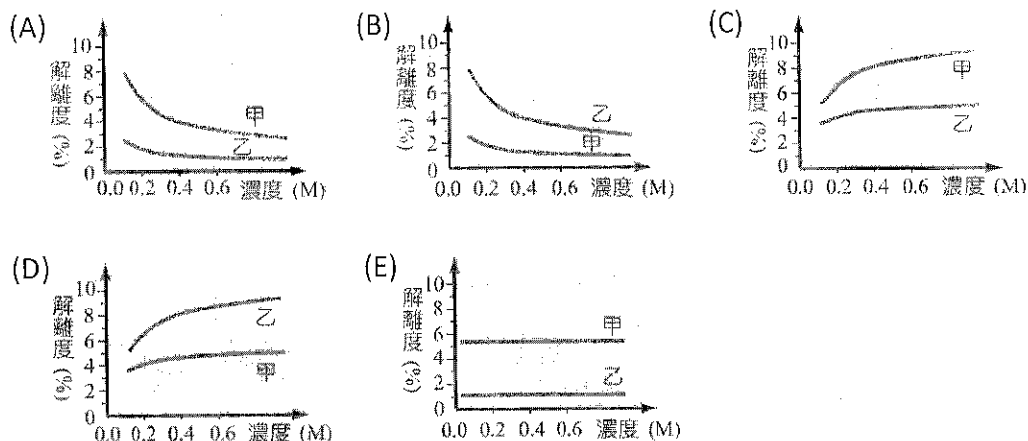
一、單一選擇題：(每題 4 分,共 80 分)

- 下列哪個是共軛酸鹼對？(A)  $\text{HCN} \cdot \text{H}^+$  (B)  $\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{HPO}_4^{2-}$  (C)  $\text{H}_2\text{MnO}_4 \cdot \text{HMnO}_4$  (D)  $\text{H}_2\text{SO}_3 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$  (E)  $\text{HS}^- \cdot \text{S}^{2-}$ 。
- 已知下列反應均利於向右。各項有關酸鹼強度的敘述，哪項錯誤？  
(甲)  $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_3^{2-}$ ；  
(乙)  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HS}^- \rightarrow \text{H}_2\text{S} + \text{CH}_3\text{COO}^-$ ；  
(丙)  $\text{H}_2\text{S} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{HS}^-$ ；  
(丁)  $\text{HSO}_4^- + \text{CH}_3\text{COO}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{SO}_4^{2-}$   
(A)酸性強度以  $\text{HSO}_4^-$  最強 (B)鹼性強度以  $\text{CO}_3^{2-}$  最強 (C)可預測  $\text{OH}^- + \text{HSO}_4^- \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$  反應是利於向右發生 (D)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  與  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  為共軛酸鹼對 (E)  $\text{HS}^-$  可為布-洛酸，亦可為布-洛鹼。
- 下列各種酸鹼的命名，哪些正確？(A)  $\text{HCN}_{(\text{aq})}$ ：氰氫酸 (B)  $\text{HI}_{(\text{g})}$ ：氫碘酸 (C)  $\text{HClO}_{3(\text{aq})}$ ：氯酸 (D)  $\text{H}_2\text{SO}_{3(\text{aq})}$ ：硫酸 (E)  $\text{Sn}(\text{OH})_{2(\text{aq})}$ ：氫氧化錫。
- 下列化合物中，哪一項溶於水呈酸性？(A)  $\text{CO}$  (B)  $\text{C}_2\text{H}_2$  (C)  $\text{K}_2\text{O}$  (D)  $\text{NO}_2$  (E)  $\text{CuO}$ 。
- 純水加熱至某溫度時， $\text{pOH}$  值變為 6.5，下列敘述何者正確？(A)此時水呈鹼性 (B)此時  $\text{pH}$  值為 7.5 (C)水的解離常數變大 (D)水的離子積變小 (E)水的解離度不變。
- 某有機酸的分子式為  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$  ( $\text{H} = 1.0$ ， $\text{C} = 12.0$ ， $\text{O} = 16.0$ )。在  $25^\circ\text{C}$  時，其解離常數  $K_a = 2 \times 10^{-6}$ ，將該酸 0.44 g 配製成 1000mL 的水溶液，試問該溶液的  $\text{pH}$  值為多少？(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5 (E) 6。
- 下列有關  $\text{pH}$  值的敘述，何者正確？(A)  $25^\circ\text{C}$  時， $1 \times 10^{-8} \text{ M}$  的鹽酸，其  $\text{pH} = 8$  (B)  $25^\circ\text{C}$  時， $\text{pOH} = 3$  的氫氧化鈉水溶液之  $[\text{OH}^-]$  等於  $\text{pOH} = 3$  的氨水溶液之  $[\text{OH}^-]$  (C)取  $1 \times 10^{-2} \text{ M}$  氫氧化鈉水溶液，在  $25^\circ\text{C}$  與  $50^\circ\text{C}$  時的  $\text{pH}$  值相等 (D)  $25^\circ\text{C}$  時， $\text{pH} = 3$  的鹽酸和  $\text{pH} = 3$  的醋酸水溶液分別以水稀釋為 10 倍，二者的  $\text{pH}$  值均增加 1。

8. 25 °C 時，鹽 KX 的 0.1 M 溶液 pH=9，則 0.1 M 之  $HX_{(aq)}$ ，其 pH 多大？ (A)8 (B)6 (C)5 (D)3 (E)1。
9. 下列哪些鹽類為酸式鹽，且水溶液為酸性？(A)  $KHSO_4$  (B)  $NH_4Cl$  (C)  $Na_2HPO_3$  (D)  $Mg(OH)NO_3$  (E)  $NaHCO_3$ 。
10. 下列四種鹽類的 0.1 M 水溶液，(a)  $KCl$ ；(b)  $K_2CO_3$ ；(c)  $KHSO_4$ ；(d)  $KHCO_3$ ，其 pH 值由低而高的順序為：(A)  $b < a < c < d$  (B)  $a < b < d < c$  (C)  $a > b > c > d$  (D)  $c < a < b < d$  (E)  $c < a < d < b$ 。
11. 下列鹽類中，何者為正鹽？(A)  $NaH_2PO_2$  (B)  $Ca(OH)Cl$  (C)  $NaKCO_3$  (D)  $NaHC_2O_4$ (E)  $Ag(NH_3)_2Cl$ 。
12. 已知  $CH_3COOH: K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ ； $NH_3: K_b = 1.6 \times 10^{-5}$ ； $H_2CO_3: K_{a1} = 4.4 \times 10^{-7}$ ， $K_{a2} = 4.7 \times 10^{-11}$ ； $H_3PO_4: K_{a1} = 7.1 \times 10^{-3}$ 、 $K_{a2} = 6.3 \times 10^{-8}$ 、 $K_{a3} = 4.4 \times 10^{-13}$ ；欲配製 pH = 9.5 的緩衝溶液，下列組合何者最恰當？(A)  $CH_3COOH - CH_3COONa$  (B)  $NH_4Cl - NH_3$  (C)  $H_2CO_3 - NaHCO_3$ (D)  $NaH_2PO_4 - Na_2HPO_4$  (E)  $NaHCO_3 - Na_2CO_3$ 。
13. 一 10 mL 緩衝溶液中含 0.1 M  $CH_3COOH$  與 0.1 M  $CH_3COONa$ ，下列何項操作已超出此溶液之緩衝能力？(原子量：N = 14、Na = 23) (A)加入 0.01 M 100mL 的  $Ca(OH)_2$  (B)加入 0.05 克的  $HNO_3$  (C)加入 0.02 克的  $NaOH$  (D)加入 0.1 M 5 mL 的  $HCl$  (E)0.1M5ml 的  $NaOH$ 。
14. 以 0.1 M 的  $H_2SO_4$  滴定未知濃度的氫氧化鈉溶液 10 mL，當達到滴定終點時，用去  $H_2SO_4$  溶液 25 mL，則此的氫氧化鈉溶液濃度為多少？(NaOH = 40) (A) 0.05 (B) 0.1 (C) 0.25 (D) 0.5 (E) 1.0 M。
15. 將 0.41 g 的鄰苯二甲酸氫鉀 (KHP，分子量=205) 溶於 25 mL 水中，以  $NaOH_{(aq)}$  滴定，用去了 20 mL 的  $NaOH_{(aq)}$  才達當量點，再以此  $NaOH_{(aq)}$  滴定 25 mL 的  $HCl_{(aq)}$ ，用去  $NaOH_{(aq)}$  50 mL 達當量點，則此  $HCl_{(aq)}$  之濃度為 (A)0.10 (B)0.20 (C)0.30 (D)0.40 (E)0.50 M。
16. 0.02 M  $NaOH_{(aq)}$  滴定 0.01 M  $HCl_{(aq)}$  50.0 mL，當溶液呈現 pH = 2.3 時，用去  $NaOH_{(aq)}$  若干 mL？(A) 40 (B) 25 (C) 20 (D) 10 (E)5
17. 下列五項有關酸鹼滴定的敘述，何者不正確？(A)在酸鹼滴定中，利用指示劑觀察到的終點與當量點不一定相等 (B)酸鹼滴定達到當量點時，溶液不一定呈中性 (C)一般強酸強鹼

的滴定可選用酚酞當指示劑 (D) 滴定實驗中, 若用清水清洗滴定管與錐形瓶時, 最後皆須以欲添加之溶液潤洗, 以免影響濃度 (E) 使用指示劑時, 大約取 2~3 滴即可。

18. 下列哪一圖中的曲線可以定性描述：苯甲酸（甲， $K_a = 6.6 \times 10^{-5}$ ）與氫氟酸（乙， $K_a = 6.7 \times 10^{-4}$ ），在水中的解離度與其濃度的關係？



19. 下表為常見指示劑顏色變化及 pH 值。關於指示劑的敘述，何者正確？

品名	酸型顏色	變色範圍(pH)	鹼型顏色
甲基紅	紅	4~6	黃
石蕊	紅	5~8	藍
酚酞	無色	8~10	紅

(A) 水溶液中加入酚酞數滴，溶液呈無色表示該溶液呈酸性 (B) 水溶液中加入甲基紅數滴，溶液呈黃色表示該溶液呈鹼性 (C) 水溶液中加入石蕊數滴，溶液呈藍色表示該溶液呈鹼性 (D) 甲基紅在酸性水溶液中均呈紅色 (E) 水溶液中若加入數滴石蕊呈紅色，則換滴入甲基紅必為橘色。

20. 下列何種陰離子與  $H^+$  結合的趨勢最小？ (A)  $NO_2^-$  (B)  $HS^-$  (C)  $CH_3COO^-$  (D)  $CN^-$  (E)  $CO_3^{2-}$ 。(  $K_a$  值  $HNO_2 = 7.1 \times 10^{-4}$ 、 $H_2S = 1.0 \times 10^{-7}$ 、 $HCO_3^- = 4.7 \times 10^{-11}$ 、 $CH_3COOH = 2.0 \times 10^{-5}$  及  $HCN = 1.0 \times 10^{-10}$  )

二、多重選擇題：(每題 4 分，答錯依指考方式倒扣)

21. 根據布-洛學說，下列有幾種物質既可當布-洛酸，又可當布-洛鹼？

(A)  $H_2PO_4^-$  (B)  $H_2O$  (C)  $HPO_3^{2-}$  (D)  $HSO_3^-$  (E)  $NH_4^+$ 。

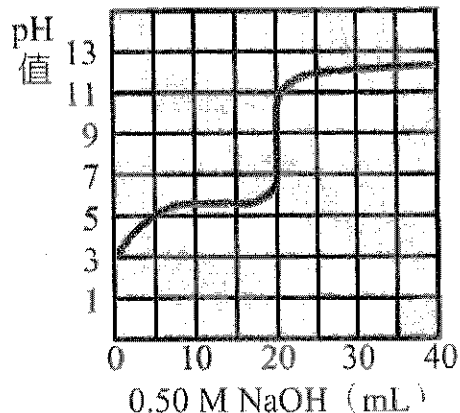
22. 下列哪幾組具有緩衝溶液的性質？

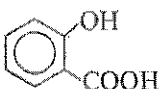
- (A) 0.20 M、50 mL 的  $\text{CH}_3\text{COOH}$  + 0.10 M、50 mL 的  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- (B) 0.10 M、50 mL 的  $\text{CH}_3\text{COOH}$  + 0.20 M、30 mL 的  $\text{NaOH}$
- (C) 0.20 M、50 mL 的  $\text{CH}_3\text{COONa}$  + 0.10 M、50 mL 的  $\text{HCl}$
- (D) 0.50 M、10 mL 的  $\text{NH}_3$  + 0.50 M、10 mL 的  $\text{HCl}$
- (E) 0.5 M、30 mL 的  $\text{NH}_4\text{Cl}$  + 0.2M、40 mL 的  $\text{NaOH}$ 。

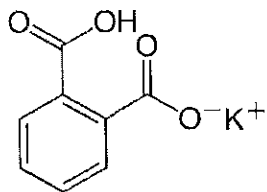
23. 已知  $\text{H}_2\text{S}$  的  $K_{a1} = 1 \times 10^{-9}$  與  $K_{a2} = 3 \times 10^{-13}$ ，則在 0.1 M 的  $\text{H}_2\text{S}$  溶液中，下列哪幾項敘述正確？
- (A)  $[\text{H}^+] = 1.0 \times 10^{-5} \text{ M}$
  - (B)  $[\text{S}^{2-}] = 3.0 \times 10^{-13} \text{ M}$
  - (C)  $0.1 \text{ M} = [\text{H}_2\text{S}] + [\text{HS}^-] + 2[\text{S}^{2-}]$
  - (D)  $[\text{H}^+] = [\text{HS}^-] + [\text{OH}^-] + [\text{S}^{2-}]$
  - (E)  $\text{H}_2\text{S}_{(\text{aq})} \rightleftharpoons 2\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{S}^{2-}_{(\text{aq})}$ ， $K_a = 3 \times 10^{-20}$

24. 已知某一元弱酸，其實驗式為  $\text{CH}_2\text{O}$ ，今稱取 0.60 克加水配成 100 mL 的溶液，以 0.50 M 之  $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$  滴定之，得滴定曲線如右圖，則

- (A) 在上述滴定實驗中，可選用甲基紅為指示劑
- (B) 此酸的解離常數  $K_a$  約為  $10^{-3}$
- (C) 當量點時溶液的 pH 約為 7。
- (D) 達到當量點，需加入 0.50 M 之  $\text{NaOH}$  20ml。
- (E) 分子式為  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ 。



25. 下列哪些為雙質子酸？
- (A)  $\text{H}_3\text{BO}_3$
  - (B)  $\text{H}_3\text{PO}_3$
  - (C) 
  - (D)  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
  - (E)



答案：

一、單一選擇題

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

二、多重選擇題

21	22	23	24	25
ABD	ACE	AB	DE	BCD