

第七章 酸與鹼

1. 下列氧化物中，何者溶於水即成為酸性溶液？ 【93 指考】
(A) CaO (B) MgO (C) N₂O₅ (D) P₄O₁₀ (E) ZnO
2. 反應 $\text{H}_2\text{O} + (\text{CH}_3)_3\text{N} \rightarrow (\text{CH}_3)_3\text{NH}^+ + \text{OH}^-$ 中，下列何者屬共軛酸鹼對？
(A) H₂O, (CH₃)₃N (B) (CH₃)₃NH⁺, OH⁻ (C) H₂O, (CH₃)₃NH⁺ (D) H₂O, OH⁻。
3. 依布羅學說，下列何者可當布羅氏酸，也可當布羅氏鹼？
(A) H₂PO₄⁻ (B) HPO₃²⁻ (C) H₂PO₂ (D) NH₄⁺。
4. 已知酸強度為 $\text{HI} > \text{HNO}_2 > \text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2 > \text{HClO} > \text{HCN}$ ，依布羅學說下列何者為最弱鹼？
(A) I⁻ (B) NO₂⁻ (C) C₂H₃O₂⁻ (D) ClO⁻ (E) CN⁻。
5. 若將下列各物質當作酸，則何者之共軛鹼的鹼性最強？ 【90 日大】
(A) H₂O (B) HCl (C) CH₃CO₂H (D) NH₃。
6. 下列何者為共軛酸鹼對？ 【84 夜大】
(A) HCl, H⁺ (B) NH₃, NH₄⁺ (C) NH₄⁺, OH⁻ (D) CH₃CO₂⁻, CH₃CO₂H (E) NaOH, OH⁻。
7. 已知下列二個反應均趨向右方： $\text{HSO}_4^- + \text{CH}_3\text{COO}^- \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} + \text{CH}_3\text{COOH}$ ；
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HS}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{S}$ ，則相同濃度(甲)CH₃COOH (乙)NaHSO₄ (丙)H₂S水溶液中 [H⁺] 大小順序為 (A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 丙 > 甲 > 乙 (C) 乙 > 甲 > 丙 (D) 乙 > 丙 > 甲。
8. 硫化氫水溶液有以下化學平衡： $\text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HS}^-$ ， $\text{HS}^- \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{S}^{2-}$ ， $\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{OH}^-$ 。於 0.10 莫耳/升的硫化氫水溶液中，下列各離子濃度 ([] 表示體積莫耳濃度) 間的關係，何者正確？
(A) [H⁺] = 2 [S²⁻] (B) [H⁺] = [HS⁻] + [S²⁻] (C) 2 [H⁺] = 2 [HS⁻] + [S²⁻] + 2 [OH⁻] (D) [H⁺] = [HS⁻] + 2 [S²⁻] + [OH⁻]。
9. 硫酸及乙酸 (醋酸) 是化學工業中重要的原料，用途廣泛。下列有關硫酸及乙酸的敘述，何者錯誤？ 【94 學測】
(A) 硫酸可用來催化乙酸，以生成乙酐
(B) 此兩種物質一為無機強酸，一為有機酸
(C) 稀釋硫酸的正確操作方法是將硫酸緩慢地加入水中
(D) 硫酸滴到方糖上，導致方糖變黑，是酸鹼反應的結果
(E) 工業上使用金屬為催化劑，使甲醇及一氧化碳反應，以製備大量的乙酸
10. 下列哪些物質可與 0.1M 的硫酸反應？ 【94 指考】
(A) 鋅 (B) 銀 (C) 硝酸銀 (D) 碳酸鈉 (E) 過錳酸鉀
11. 一般的胃痛大都與胃酸過多有關。在 NaOH、KOH、Ca(OH)₂、Mg(OH)₂ 四種物質中，只有一種物質不會傷害口腔、食道，因而適合用於胃藥。關於這一種物質的性質描述，下列哪一項正確？ 【95 學測】
(A) 是兩性物質，可以當作鹼或酸 (B) 在水中的溶解度是四種物質中最小
(C) 為共價化合物 (D) 1 莫耳物質可中和 1 莫耳鹽酸
(E) 可作氧化劑
12. 酸雨的危害包括腐蝕大理石的建築物及雕像，也會酸化河水、湖泊，影響水中的生態。位於下

列哪一種地質環境的湖泊，其湖水的 pH 值受酸雨的影響最小？

【95學測】

(A)花崗岩 (B)安山岩 (C)石灰岩 (D)玄武岩

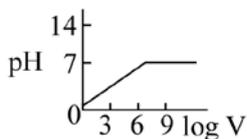
13. 在常溫常壓的條件下，下列關於水溶液之 pH 值的敘述，何者正確？【91 學測】

(A)純水的 pH 值是 0 (B)酸性溶液的 pH 值永遠是正值 (C)在鹼性溶液中， $0 \leq \text{pH} \leq 14$ 值 (D)鹼性溶液的 pH 值代表溶液中的氫離子濃度。

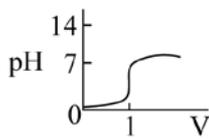
14. 下列哪一項性質，可代表純水的特性？(A)無論溫度高低 $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = \sqrt{K_w}$ (B)無論溫度高低 $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}\text{M}$ (C)60 時 $[\text{H}^+] > 10^{-7}\text{M}$ ，故呈酸性 (D)0 時 $[\text{H}^+] < 10^{-7}\text{M}$ ，故呈鹼性。

15. 一毫升 1.0M 鹽酸加水稀釋時，溶液的 pH 值隨著溶液體積 (V 毫升) 的變化，可以下列何種圖形表示？

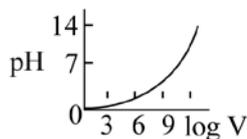
(A)



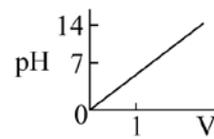
(B)



(C)



(D)



16. A 溶液之 pH 值為 4.0，若 B 溶液的氫離子濃度為 A 之 2 倍，則 B 溶液之 pH 值為

(A)8.0 (B)2.0 (C)4.3 (D)3.7 (E)6.0。(log2=0.3)

17. 欲使溶液之 pH=2 變為 pH=3，下列處理何者正確？(A)加入等量 pH=4 溶液 (B)加入等量 pH=11 溶液 (C)加入九倍量純水 (D)加入三倍量純水。

18. 有關水或水溶液的酸鹼度的下列敘述何者錯誤？

(A)純水： $[\text{H}^+] = \sqrt{K_w} = [\text{OH}^-]$ (B)酸性水溶液： $[\text{H}^+] > \sqrt{K_w} > [\text{OH}^-]$ (C)鹼性水溶液： $[\text{H}^+] < \sqrt{K_w} < [\text{OH}^-]$ (D)純水： $\text{pH} = \text{p}K_w = \text{pOH}$ 。

19. 可樂是夏天大眾化的消暑飲料之一，內含磷酸及碳酸成分。某生經由滴定分析其酸鹼度，測得氫離子濃度為 $4 \times 10^{-3}\text{M}$ 。試問該可樂的 pH 值最接近下列何值？【94學測】

(A) 1.4 (B) 2.5 (C) 3.8 (D) 6.3 (E) 9.4

題組：胃壁會分泌鹽酸(HCl)，使胃液之 pH 值維持在 2.3(氫離子濃度 $5 \times 10^{-3}\text{M}$)左右，

以利消化食物。當胃酸過多時會造成胃痛，需服用制酸劑。現有某病患之 pH 值降到 2。根據上述內容，回答下列問題。【92 學測補】

20. 該病患服用的制酸劑，其所含的有成分 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (分子量 58)需達多少毫克，才能使一公升胃液的 pH 值恢復至正常值 2.3？

(A)116 (B)145 (C)232 (D)290 (E)320

21. 承上題，若改服用其他制酸劑，則下列哪一種有效成分所需的質量最少？

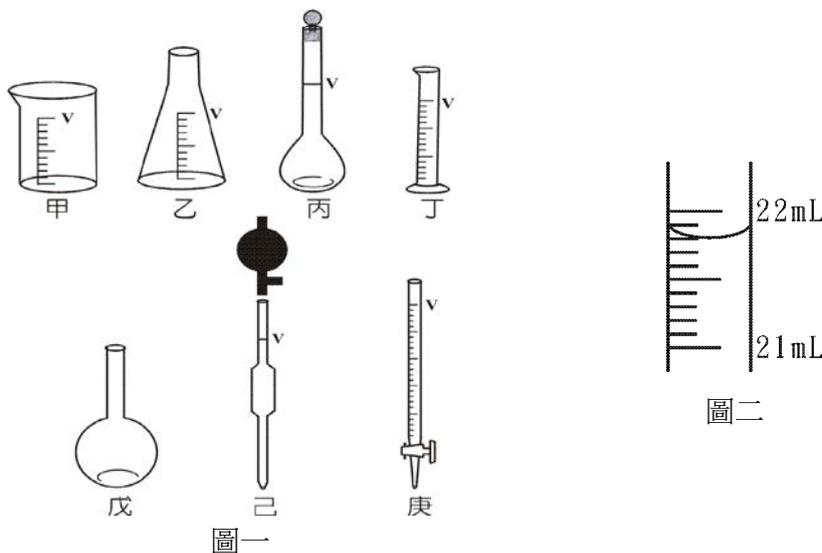
(A) CaCO_3 (分子量 100) (B) NaHCO_3 (分子量 84) (C) $\text{Al}(\text{OH})_3$ (分子量 78) (D) MgCO_3 (分子量 84)

22. 鄰苯二甲酸氫鉀 $[C_6H_4(COOH)(COOK)]$ ，簡寫為KHP，分子量為 204，在化學實驗中，常利用其化學性質穩定，且能與強鹼完全反應之特質，作為酸鹼滴定之一級標準品。

精秤 0.355 克之 KHP 固體，以器皿 X，配製成 50.0mL 的標準溶液。另用器皿 Y，取出 20.0mL，並置於器皿 Z，加入指示劑後，以未知濃度的 NaOH 溶液滴定，到達滴定終點時，用去 NaOH 溶液之體積為 27.6mL。 【93 指考】

- (A)器皿 X 是圖一所標示的丙項器皿
 (B)器皿 Y是圖一所標示的丁項器皿
 (C)滴定时，NaOH溶液要裝於圖一所標示庚項器皿(栓塞為鐵弗龍材質)
 (D)最適合的器皿 Z，為圖一所標示燒杯甲。滴定时，並用玻璃棒隨時攪拌
 (E)在圖二所標示的正確讀數為 21.85 ± 0.01 mL

(註：圖一所標示器皿的刻度值 V，可為 20mL 或 50mL。各器皿並未以實物大小的比例繪製。)



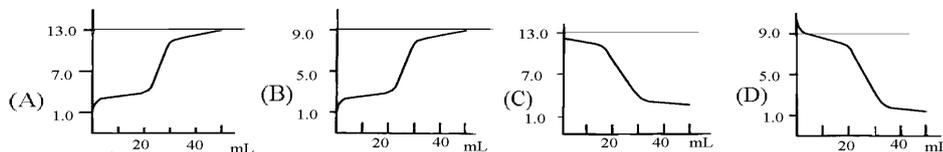
題組：有一胃病患者，檢查顯示其胃液中含氫氯酸的濃度為 0.060 莫耳/升，用含氫氧化鋁 $Al(OH)_3$ 的胃藥中和，化學反應式如下： $Al(OH)_3 + 3 HCl \rightarrow AlCl_3 + 3 H_2O$ 【91 學測】

23. 若此病人共分泌出 0.3 升的胃液，需服用多少克的氫氧化鋁，恰可中和胃酸？(原子量 H 為 1.0，O 為 16.0，Al 為 27.0)(A) 0.26 (B) 0.47 (C) 1.4 (D) 4.2
24. 除了氫氧化鋁，下列哪一種化合物也適合做胃藥的成分？
 (A) $Mg(OH)_2$ (B) KOH (C) $NH_4 Cl$ (D) $Na(CH_3COO)$
25. 假設某一胃藥片之制酸劑為碳酸鈣，其中所含之制酸劑的測定步驟如下：(1)取一粒 0.400 克的此種胃藥片，磨碎後加入 50.0 毫升蒸餾水。(2)加入過量之 80.0 毫升 0.100M HCl 溶液，煮沸後並冷卻。(3)以酚酞為指示劑，用 0.100M NaOH 滴定，需 44.0 毫 始達滴定終點。【89 日大】
- (a)寫出步驟(2)相關反應之方程式。
 (b)步驟(3)達滴定終點時，溶液呈何種顏色？
 (c)胃藥片中含碳酸鈣多少克？
 (d)為什麼不直接用鹽酸來滴定此胃藥片內的鹼含量？

26. 常溫下，某酸溶液 35.0 毫升，其中含此酸 0.512 克，以 0.100M 的氫氧化鈉溶液滴定至當量點時，用去 40.0 毫升的氫氧化鈉溶液，則此酸最可能為下列何種酸？ 【88 日大】

(A) 氫硫酸 (B) 鹽酸 (C) 氫碘酸 (D) 氫氰酸。

27. 以 HCl 溶液(0.10M) 滴定 25 毫升 NaHCO₃ 溶液(0.10M)，下列何圖最能代表其滴定曲線？（橫軸為添加 HCl 溶液之毫升數） 【85 日大】



28. 在 25 時 0.6 M NaOH(aq) 40 ml 與 0.2 M HCl(aq) 60 mL 混合後，有關溶液濃度之敘述何者正確？ (A) $[H^+] = 0M$ (B) $[H^+] = 1.0 \times 10^{-7} M$ (C) $[OH^-] = 0.12 M$ (D) $[Cl^-] > [Na^+] > [OH^-]$

29. 在不同溫度下，草酸 (COOH)₂ 的飽和水溶液濃度如表所示。表中的濃度是指溶液 100 克中所含溶質的克數。 【93 指考】

溫度 (°C)	20	30	40	50	60	70
濃度	8.7	12.5	17.5	23.9	31.5	45.8

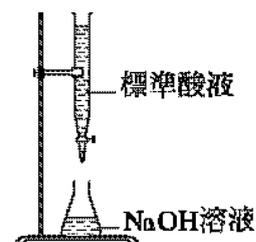
取 30°C 的飽和溶液 10.0 克，以蒸餾水將其稀釋至 250.0mL 後，精確量取此稀釋溶液 20.0mL，以 0.100M 的氫氧化鈉溶液滴定。試問到達滴定終點時，需要用多少 mL 的氫氧化鈉溶液？

30. 有三種未標示之無色溶液甲、乙、丙，假設這三種溶液各為酸、鹼及酚酞。取少量甲溶液與少量乙溶液混合，呈紅色。但甲溶液或乙溶液與丙溶液混合均不呈色，則丙溶液為： 【83 日大】

(A) 酸 (B) 鹼 (C) 酚酞 (D) 無法判斷。

31. 如圖的裝置進行酸鹼滴理解，測定 NaOH 的含量時，下列何者會降低理解的準確度？ 【84 學測】

(A) 滴定前，從滴定管尖端除去氣泡或欲滴下的酸液 (B) 將標準酸液濃度稀釋成一半 (C) 在 NaOH 溶液中加入蒸餾水 (D) 將 NaOH 溶液留置桌上，隔日後再滴定。



32. 某不純 K₂CO_{3(s)} 試料 0.690g 溶於水，以 0.100M HCl(aq) 滴定，加入 50.0mL 後因滴定加過量，故再以 0.150N 之 NaOH(aq) 反滴定，當加入 2.0mL 後恰達當量點，問試料中含 K₂CO_{3(s)} 純度百分率？ (K=39) (A) 4.7% (B) 47% (C) 53% (D) 94%。

33. 配製 0.100 M 的標準溶液 100 毫升，最好要使用 100 毫升的下列哪一種儀器？ 【95 指考】

(A) 燒杯 (B) 量筒 (C) 燒瓶 (D) 容量瓶 (E) 錐形瓶

34. 三支試管分別裝有稀鹽酸、氫氧化鈉溶液及氯化鈉水溶液，已知各溶液的濃度均為 0.1M，但標籤已脫落無法辨認。今將三支試管分別標示為甲、乙、丙後，從事實驗以找出各試管是何種溶液。實驗結果如下：

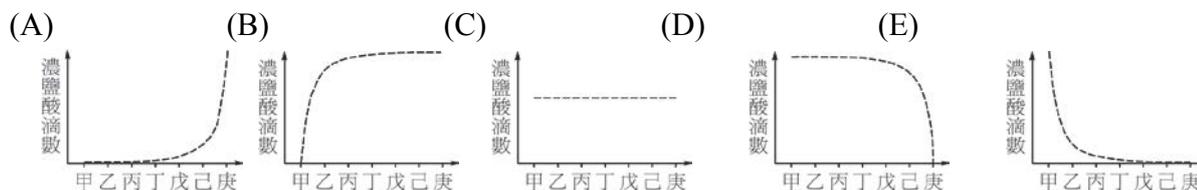
- (1) 各以紅色石蕊試紙檢驗時只有甲試管變藍色。
 (2) 加入藍色溴瑞香草酚藍(BTB)於丙試管時，變黃色。
 (3) 試管甲與試管丙的水溶液等量混和後，上述兩種指示劑都不變色，加熱蒸發水份後得白色晶體。

試問甲試管、乙試管、丙試管所含的物質依序為下列哪一項？

【96 學測】

- (A)鹽酸、氯化鈉、氫氧化鈉 (B)氫氧化鈉、氯化鈉、鹽酸
 (C)氯化鈉、鹽酸、氫氧化鈉 (D)鹽酸、氫氧化鈉、氯化鈉
35. 有甲、乙、丙、丁、戊、己、庚等七杯各含 100 毫升濃度不等的鹽酸溶液，各溶液的 pH 值分別為 7.0、6.0、5.0、4.0、3.0、2.0、1.0。今將濃鹽酸逐滴滴入各溶液中，使各溶液的 pH 值，分別降為 6.0、5.0、4.0、3.0、2.0、1.0、0.0。若用各溶液所需加入濃鹽酸的滴數對各溶液的編號作圖，則所形成的曲線，應接近下列哪一個？

【96 指考】



答案

1. CD 2. D 3. A 4. A 5. D 6. BD 7. C 8. D 9. D 10. ACD 11. B 12. C 13. D 14. A 15. A
 16. D 17. C 18. D 19. B 20. B 21. C 22. AC 23. B 24. A 25. (a) $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g})$ (b)粉紅色 (c)0.18 克 (d)碳酸鈣難溶於水，當量點難確認 26. C 27. D
 28. C 29. 22.2 mL 30. A 31. D 32. B 33. D 34. B 35. A