

- () 1. 已知 A 溶液 pH 值為 4.0，若 B 溶液的氫離子濃度為 A 之 4 倍，則 B 溶液 pH 值為多少？
(A)8.0 (B)6.0 (C)4.4 (D)3.4 (E)3.2。

【答案】：(D)

【解析】：A 液：PH=4 \Rightarrow $[H^+] = 10^{-4}M$

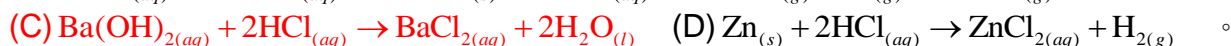
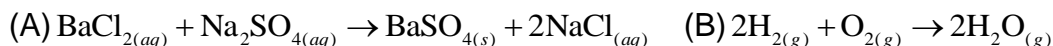
B 液： $[H^+] = 4 \times 10^{-4}M$ ，又 $10^{-4} < 4 \times 10^{-4} < 10^{-3} \Rightarrow 3 < PH < 4$ 。

- () 2. 酷兒榨了一杯檸檬汁，測其酸鹼度，求得該檸檬汁的 pH 值為 2.3，並紀錄當時的氣壓為 1 atm，氣溫為 25°C。試問此杯檸檬汁中 $[H^+]$ 與 $[OH^-]$ 間的關係，下列何者正確？
(A) $[H^+] > [OH^-]$ (B) $[H^+] = [OH^-]$ (C) $[H^+] < [OH^-]$ (D)無法判定。

【答案】：(A)

【解析】：檸檬汁的 PH=2.3，呈酸性 $\Rightarrow [H^+] > [OH^-]$ 。

- () 3. 下列何者是酸鹼中和反應？



【答案】：(C)

【解析】：(A)是離子沉澱反應。 (B)氫氣的燃燒反應。

(C)是酸鹼中和反應。 (D)是取代反應。

- () 4. 甲溶液可使甲基紅呈紅色。乙溶液可使酚酞呈紅色，丙為純水。若將甲、乙、丙溶液的 pH 值大小順序排列，則下列何者正確？

(A)甲 > 乙 > 丙 (B)甲 > 丙 > 乙 (C)乙 > 甲 > 丙 (D)乙 > 丙 > 甲。

【答案】：(D)

【解析】：甲基紅呈紅色 \Rightarrow 酸性 \Rightarrow 甲溶液呈酸性，PH < 7；

酚酞呈紅色 \Rightarrow 鹼性 \Rightarrow 乙溶液 PH 值 > 7。 丙溶液 PH = 7。

PH 值大小：甲 < 丙 < 乙。

- () 5. 利用 4 M 的 HCl 配製 1 M 的 HCl 20.0 mL，何法最適宜？

(A)取 5.0 mL 4 M HCl 加水 15 mL (B)取 5.0 mL 4 M HCl 加水成 20.0 mL 溶液 (C)取 4.0 mL 4 M HCl 加水 16 mL (D)取 4.0 mL 4 M HCl 加水成 20.0 mL 溶液。

【答案】：(B)

【解析】：假設取 4M HCl 溶液 x mL，則 $4x = 1 \times 20$ $x = 5mL$

取 4M 的 HCl 溶液 5mL，加水稀釋至 20mL 的體積

- () 6. 市面上有化妝品以其 pH 值為 5.5，最接近肌膚的 pH 值作宣傳。關於此化妝品的性質，下列敘述何者正確？

(A)其 $[OH^-] = 10^{-5.5} M$ (B)其 $[H^+] = 5.5 M$ (C)該化妝品為鹼性 (D)25°C 時，其 $[H^+][OH^-] = 10^{-14} M^2$ 。

【答案】：(D)

【解析】：pH=5.5 $\Rightarrow [H^+] = 10^{-5.5} M$ ；25°C 時， $[OH^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-5.5}} = 10^{-8.5} M$ 。

(C)PH=5.5 \Rightarrow 呈弱酸性。

在 25°C 時，任何水溶液的 $[H^+][OH^-] = 10^{-14} M^2$ 。

() 7.將二氧化碳氣體 1 莫耳與氫氧化鈉(NaOH)溶液 2 莫耳混合，下列有關敘述，何者錯誤？
(A)這是酸鹼中和反應 (B)混合後溶液呈中性 (C)產生鹽 (D)反應時溶液溫度升高。

【答案】：(B)

【解析】：二氧化碳溶於水形成碳酸 H_2CO_3 ，則 $\text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
 CO_2 溶液 1 莫耳和 NaOH 溶液 2 莫耳，完全中和，但是形成 Na_2CO_3 溶液，為弱酸強鹼鹽，呈鹼性反應。

() 8.過去 100 年來，地球平均氣溫愈來愈高，下列何者是一般認為造成地球升溫的主要原因？
(A)因空氣中帶有硫酸及硝酸成分的煙塵顆粒太多所引起 (B)人為二氧化碳的排放量增加及綠色植物減少 (C)火山活動增加，加上聖嬰現象造成氣候異常 (D)太陽輻射從臭氧層的破洞照到地表。

【答案】：(B)

【解析】：溫室效應氣體包含二氧化碳、水氣、甲烷等。
地球溫度升高，主要是溫室氣體形成的結果。

() 9.某種指示劑之變色範圍(pH)為 3~5，其酸型顏色為紅色，其鹼型顏色為黃色，下列敘述何者正確？
(A)該指示劑不能分辨鹼 (B)該指示劑在酸中均呈紅色 (C)該指示劑在鹼中均呈紅色 (D)該指示劑在 3~5(pH 值)間呈無色。

【答案】：(A)

【解析】：指示劑之變色範圍(pH)為 3~5，PH 在 3 以下呈紅色，因此紅色必為酸性，但是 PH=5 以上時呈色，但是黃色可能為酸性溶液或鹼性溶液，因此不一定是鹼性溶液，所以指示劑呈黃色時，無法判斷是否為鹼性。

() 10.下列有關酸鹼學說之敘述，何者錯誤？
(A)依實驗定義，酸鹼的共同特徵為其水溶液可導電 (B)依阿瑞尼斯學說，凡分子中含 H 者為酸 (C)阿瑞尼斯學說認為鹼是能在水中產生 OH^- 者 (D)阿瑞尼斯學說認為酸在水溶液中可游離得 H^+ 。

【答案】：(B)

【解析】：(A) 酸性或鹼性皆為電解質溶液，能解離出陰陽離子，因此溶液能導電。
(B) 分子在水中能解離出 H^+ 離子者，即為酸。
(C) 水中能解離出 OH^- 離子者，即為鹼。

() 11.在 25°C，測得溶液的 pH 值為 4.0，下列敘述何者正確？
(A) $\text{pK}_w = 10$ (B) $[\text{OH}^-] = 10^{-10}\text{M}$ (C) 溶液為鹼性 (D) 加入少許濃鹽酸後，溶液的 pH 值會增加。

【答案】：(B)

【解析】：PH=4 $\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4}\text{M}$ ， $[\text{OH}^-] = 10^{-10}\text{M}$ ， $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$ ，所以溶液呈酸性。
加入濃鹽酸後，溶液的酸性更強，因此 PH 值更小。

() 12.下列何者為一種速效性的制酸劑？
(A)碳酸氫鈉(NaHCO_3) (B)氫氧化鋁($\text{Al}(\text{OH})_3$) (C)氫氧化鎂($\text{Mg}(\text{OH})_2$) (D)氫氧化鈉(NaOH)。

【答案】：(A)

【解析】：碳酸氫鈉為速效型的制酸劑。

氫氧化鋁及氫氧化鎂都屬於長效型的制酸劑。

氫氧化鈉的損失太強，有強烈的腐蝕性，不適合作制酸劑使用。

()13.配製溶液時，量取 9.25 毫升鹽酸時，應該使用何種器材最佳？

(A)量筒 (B)移液管(吸量管) (C)酸式滴定管 (D)燒瓶。

【答案】：(B)

【解析】：精確地量取液體的體積時，使用吸量管。

()14.用石蕊試紙測定某無色溶液的酸鹼性時，下列哪一種操作最合理？

(A)將試紙放入溶液中 (B)將溶液傾倒在試紙上 (C)用乾燥的乾淨玻棒蘸取溶液，滴在試紙上 (D)用潮溼的試紙蘸取溶液後，將試紙烘乾 (E)將少量的溶液放入試管內煮沸，把試紙放在試管口。

【答案】：(C)

【解析】：石蕊試紙測定溶液酸鹼性時，為了避免汙染溶液，不應將試紙直接投入液體中，而應以乾燥的乾淨玻棒蘸取少量的溶液，將其滴在試紙上，觀察試紙的顏色變化。

()15.將 0.2 M 硫酸 500 mL 與 0.3 M 鹽酸 250 mL 混合，需用多少毫升的 0.1 M 氫氧化鈉始能完全中和？

(A)2750 (B)1750 (C)275 (D)175 mL。

【答案】：(A)

【解析】：達中和點時，需酸中的 H^+ 離子數 = 鹼中 OH^- 離子數

硫酸(H_2SO_4)為雙質子酸，鹽酸(HCl)為單質子酸，氫氧化鈉(NaOH)為一元鹼

$$0.2 \times 0.5 \times 2 + 0.3 \times 0.25 \times 1 = 0.1 \times X \times 1$$

()16.將某種鹼性溶液倒入一盛有酸性溶液的燒杯中，則燒杯內溶液 pH 值的變化，最有可能為何種狀況？

(A) pH 值由 7 減為 4 (B) pH 值由 3 增為 9 (C) pH 值由 9 減為 7 (D) pH 值由 8 增為 10

【答案】：(B)

【解析】：在酸中加入鹼性溶液，溶液中的 pH 值原小於 7，加入鹼後 H^+ 濃度減小，pH 值逐漸增大，達到中和反應後，再繼續加入鹼，則 pH 值再增加，最後成為鹼性溶液，因此應由 pH 小於 7 逐漸增加，至最後的 pH 值會大於 7。

()17.下列哪些常見液體，其 pH 值一定大於純水？(25°C)

(A)天然雨水 (B)胃液 (C)番茄汁 (D)蘇打水溶液 (E)可樂。

【答案】：(D)

【解析】：一般天然的雨水經蒸發→凝結→降水的過程，原為最接近中性的純水，但因空氣中的 CO_2 溶解於雨水中，因此使得雨水略帶酸性。

胃液含鹽酸，PH 值約 1.0~3.0 間，番茄汁的 pH 值約為 3.5，

小蘇打為碳酸氫鈉水溶液，為弱鹼性的鹽類，約 pH 值為 8~9 間。可樂的 pH 值約為 3~4 間，呈弱酸性。

()18.下列何者無法使乾燥的藍色石蕊試紙呈紅色？

(A)鹽酸 (B)氯化氫 (C)硫酸 (D)硝酸。

【答案】：(B)

【解析】：氯化氫為氣體，呈中性；將氯化氫氣體溶於水形成的溶液，稱為氫氯酸，才會呈酸性。

()19.某一品牌洗面皂，標示 pH 值為 5.5，若取兩杯其水溶液分別滴入石蕊及酚酞指示劑，則溶液呈現的顏色，下列何者正確？

(A)紅色、藍色 (B)紅色、紅色 (C)紅色、無色 (D)藍色、無色。

【答案】：(C)

【解析】：石蕊指示劑在酸性溶液中呈紅色，在鹼性溶液中則呈藍色。酚酞在酸性溶液中呈無色，在鹼性溶液中呈紅色。

PH 值 = 5.5 的溶液呈弱酸性，故滴入石蕊指示劑呈紅色，滴入酚酞指示劑呈無色。

()20.下列化合物的水溶液，何者為電解質且可使紅色石蕊試紙呈藍色？

(A)食鹽 (B)葡萄糖 (C)氯化氫 (D)氧化鈣。

【答案】：(D)

【解析】：根據題意，需為電解質且溶液可使紅色的石蕊試紙呈藍色，則應為鹼類。

(A) 食鹽 (NaCl) 為離子化合物的電解質，溶液呈中性： $\text{NaCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$

(B) 葡萄糖 ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 為非電解質，呈中性

(C) 氯化氫 (HCl) 溶於水為電解質，呈酸性： $\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$

(D) 氧化鈣 (CaO) 溶於水為電解質，呈鹼性： $\text{CaO}_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightarrow \text{Ca}^{2+}_{(\text{aq})} + 2\text{OH}^-_{(\text{aq})}$

()21.以 0.100M 的 NaOH 來滴定 25.00 毫升的 HCl 水溶液，共使用了 20.00 毫升的 NaOH 水溶液。則 HCl 水溶液的濃度(M)為：

(A)0.080M (B)0.060M (C)0.125M (D)0.165M。

【答案】：(A)

【解析】：酸中的 H^+ 離子莫耳數 = 鹼中 OH^- 離子莫耳數

假設酸液的濃度為 X，則

$$X \times (25\text{mL}) = 0.1 \times 20\text{mL} \quad \Rightarrow \quad X = 0.08 \text{ M}$$

()22.現有 1.0 M 硝酸溶液 20 毫升，須與多少 0.2 M 氫氧化鈣溶液反應，才能達到完全中和？

(A) 400 (B) 200 (C) 100 (D) 50

【答案】：(D)

【解析】： $M_{\text{酸}} \times V_{\text{酸}} = M_{\text{鹼}} \times V_{\text{鹼}}$ ，但是硝酸 HNO_3 為單質子酸，氫氧化鈣 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 為二元鹼

假設 0.2M 的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液需 x 毫升，則：

$$1 \times 20 \times 1 = 0.2 \times x \times 2 \quad \Rightarrow \quad x = 50\text{mL}$$

()23.下列化合物的水溶液，何者為電解質且可使石蕊試液呈紅色？

(A)食鹽 (B)蔗糖 (C)氯化氫 (D)氫氧化鋇。

【答案】：(C)

【解析】：需為電解質溶液，且石蕊試紙呈紅色，表示水溶液呈酸性。

(A)食鹽為電解質，但水溶液呈中性($\text{NaCl}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Na}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$)。

(B)蔗糖為非電解質，不能解離，且水溶液呈中性($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11(\text{s})} \rightarrow \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11(\text{aq})}$)。

(C)氯化氫為電解質，且水溶液呈酸性($\text{HCl}_{(\text{g})} \rightarrow \text{HCl}_{(\text{aq})}$)。

(D)氫氧化鋇為電解質，但水溶液呈鹼性($\text{Ba}(\text{OH})_{2(\text{s})} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_{2(\text{aq})}$)。

()24.pH = 5.0 之鹽酸以純水稀釋 1000 倍，則稀溶液的 pH 值為何？

(A) 2 (B) 2 至 5 之間 (C) 6 至 7 之間 (D) 7 至 8 之間 (E) 8。

【答案】：(C)

【解析】：原來酸液的 H^+ 離子濃度已很小($10^{-5}M$)，再加水大量稀釋，則溶液將接近中性，但 H^+ 離子濃度不會小於 $10^{-7}M$ ，會被稀釋至接近中性，PH 值接近 7，但不會大於 7，因此 PH 值約 6~7。

- () 25. 室溫時，下列何項水溶液酸鹼中和大約放出 56 千焦/莫耳的 H_2O ?
(A) CH_3COOH 與 KOH (B) HNO_3 與 $NaOH$ (C) NH_3 與 HCl (D) HF 與 NH_3 。

【答案】：(B)

【解析】：強酸與強鹼的中和反應，大約放熱 $56 kJ/mol H_2O$ 。

(A) 為 CH_3COOH (弱酸)、 KOH (強鹼) (B) 為 HNO_3 (強酸)、 $NaOH$ (強鹼) (C) 為 NH_3 (弱鹼)、 HCl (強酸) (D) 為 HF (弱酸)、 NH_3 (弱鹼)。

- () 26. 下列何者與 H^+ 結合趨勢最大？
(A) HCO_3^- (B) NO_3^- (C) Cl^- (D) HSO_4^- 。

【答案】：(A)

【解析】：因酸的強度： $HCl > HNO_3 > H_2SO_4 > H_2CO_3$

H_2CO_3 為弱酸，解離度低，僅能部分解離， $H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-$ ，大部分的 H^+ 離子和 HCO_3^- 離子結合呈碳酸 H_2CO_3 。

NO_3^- 、 Cl^- 、 HSO_4^- 為強電解質，容易和 H^+ 離子分離。

- () 27. 下列何項命名與化學式錯誤？
(A) $H_2S_{(aq)}$ 氫硫酸 (B) $HCN_{(aq)}$ 氰化氫 (C) $HClO_{2(aq)}$ 次氯酸 (D) $H_3PO_{3(aq)}$ 亞磷酸。

【答案】：(C)

【解析】：應改為亞氯酸($HClO_2$)

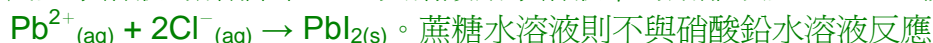
過氯酸： $HClO_{4(aq)}$ 氯酸： $HClO_{3(aq)}$ 亞氯酸： $HClO_{2(aq)}$ 次氯酸： $HClO_{(aq)}$

- () 28. 實驗桌上有一杯蔗糖水溶液和一杯食鹽水溶液。下列實驗操作，何者無法用來分辨這兩種溶液？
(A) 測導電度 (B) 加入硝酸鉛水溶液檢驗 (C) 測 pH 值 (D) 加入硝酸銀水溶液檢驗。

【答案】：(C)

【解析】：(A) 食鹽水溶液能導電，蔗糖水溶液不能導電，故可藉由測量導電度分辨這兩種溶液。

(B) 食鹽水溶液可解離出 Cl^- ，與硝酸鉛水溶液中的鉛離子產生 $PbCl_2$ 沉澱：



(C) 兩杯水溶液均為中性，故無法藉由測量 pH 值分辨。

(D) 食鹽水溶液會與硝酸銀水溶液中的銀離子產生 $AgCl$ 沉澱：



- () 29. 某一品牌洗面皂，標示 pH 值為 5.5，若取兩杯此洗面皂之水溶液分別滴入石蕊及酚酞指示劑，則溶液呈現的顏色，下列何者正確？
(A) 紅色、藍色 (B) 紅色、紅色 (C) 紅色、無色 (D) 藍色、無色。

【答案】：(C)

【解析】：石蕊指示劑在酸性溶液中呈紅色，在鹼性溶液中則呈藍色。

酚酞在酸性溶液中呈無色，在鹼性溶液中呈紅色。

PH 值 = 5.5 的溶液呈弱酸性，故滴入石蕊指示劑呈紅色，滴入酚酞指示劑則呈無色。