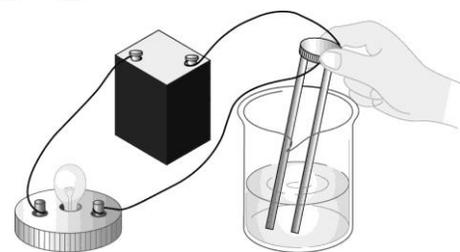


【讀卡科目請依規定畫卡，若有違反畫卡規定而影響讀卡作業之情事，一律扣總分五分。】
 【手寫答案卷需確實寫上班級、座號、姓名，違者一律扣總分五分。】
 【手寫答案卷需用藍色或黑色墨水筆書寫，違者一律扣總分五分，使用鉛筆書寫扣五分。】

一、 選擇題（每題2.5分，共四十題）

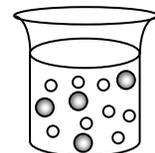
- () 1. 「阿瑞尼斯的電離說一提出來以後，立即遭到許多知名化學家的嘲笑和堅決反對。他們認為食鹽水是很安定的水溶液，但氯是一種黃綠色有毒氣體，如果鹽水中有氯離子，為什麼鹽水是无色的，而且沒有毒？且鈉一遇到水就會發生強烈反應，如果鹽水中有鈉離子，為什麼一點反應也沒有？」以上敘述，關於原子與離子性質不同的原因應如何解釋？〔習作〕
 (A)原子與離子的電子數不同，造成性質不同 (B)原子與離子的粒子大小不同，造成性質不同
 (C)原子與離子的中子數不同，造成性質不同 (D)原子與離子的質子數不同，造成性質不同

- () 2. 實驗室有三杯掉了標籤的水溶液，分別是 10%醋酸、10%鹽酸及 15%的糖水，於是老師利用附圖的裝置進行檢測，結果發現甲杯無法使燈泡發亮，乙杯亮度最大，丙杯僅微微亮著，則此三杯溶液之組合，下列何項正確？〔習作〕
 (A)甲：10%鹽酸 (B)乙：15%糖水 (C)丙：10%醋酸 (D)無法判斷



第三題

- () 3. 在 25°C 下，下列四杯相同濃度的溶液，哪一杯 $[H^+] > [OH^-]$ ？〔習作〕
 (A)氨水 (B)石灰水 (C)食鹽水 (D)鹽酸



第四題

●：陽離子
 ○：陰離子

- () 4. 右圖為某電解質溶於水時的解離情形示意圖，則下列何者可能是此物質的化學式？
 (A) HNO_3 (B) C_2H_5OH (C) $CaCl_2$ (D) H_2SO_4 〔綜合〕

- () 5. 若取等量的鎂、鋅與銅等金屬粉末，與濃度和體積均相同的鹽酸作用，發現鎂與鹽酸產生氣泡的反應最激烈，而銅與鹽酸幾乎不反應。試問造成反應速率不同的主要原因為何？〔習作〕
 (A)物質活性 (B)催化劑 (C)溫度 (D)濃度

- () 6. 有一化學反應式：甲+乙→丙+丁，其中甲、丙是无色液體，乙是半透明固體，丁是藍色固體，你認為觀察何者來判斷反應速率快慢較容易？〔習作〕
 (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

- () 7. 在燒杯中進行： $2H_2O_2 \xrightarrow{MnO_2} 2H_2O + O_2$ 的反應，下列敘述何者錯誤？〔習作〕

- (A)加入 MnO_2 可加速反應速率 (B) MnO_2 在反應結束後，質量不變
 (C) MnO_2 本身不參與反應 (D) MnO_2 在反應結束後，化學性質並不會改變

- () 8. 溴的水溶液含有以下反應式： $Br_2 + H_2O \rightleftharpoons H^+ + Br^- + HBrO$ 。溴的水溶液有毒，但是溴離子本身卻沒有毒性，因此實驗後，不能直接將其倒入水溝，應先在溶液中加入下列何種物質使其毒性減少？〔習作〕

- (A)鹽酸 (B)氫氧化鈉 (C)糖 (D)食鹽

- () 9. 阿綦想以最短時間，收集一廣口瓶的氫氣，實驗物質如附表所示，則以下何項操作可達成實驗目的？〔習作〕

| 實驗 | |
|----|-----------------------------|
| 甲 | 1 克鎂粉 + 50 °C、20 mL、1 M 的醋酸 |
| 乙 | 1 克鎂粉 + 50 °C、20 mL、1 M 的鹽酸 |
| 丙 | 1 克鐵片 + 50 °C、20 mL、1 M 的鹽酸 |
| 丁 | 1 克金粉 + 50 °C、20 mL、2 M 的鹽酸 |

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

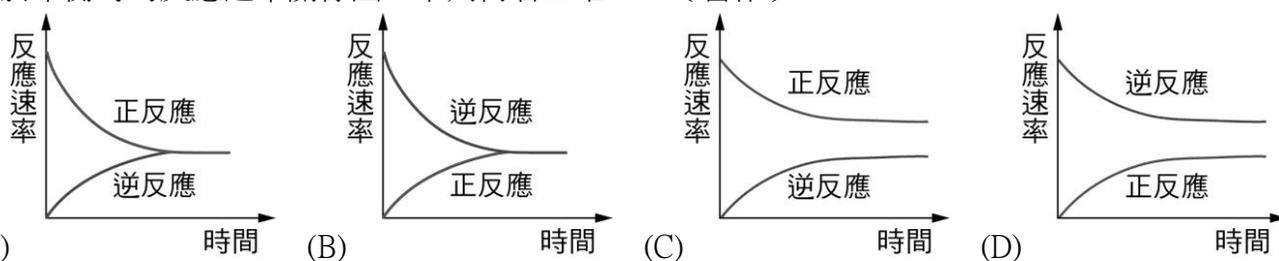
- () 10. 小文進行測定反應速率快慢的實驗，於是他取大理岩與鹽酸做甲、乙、丙、丁四次實驗，並將觀察結果記錄如附表。欲探討大理岩顆粒大小對反應速率的影響，必須比較哪兩次的實驗結果？〔習作〕

| 實驗條件 | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 |
|---------------|--------|--------|--------|--------|
| 大理岩重 | 1.00 g | 1.00 g | 1.00 g | 1.00 g |
| 大理岩顆粒大小 | 粉狀 | 細粒 | 粉狀 | 粉狀 |
| 加入 10 mL 鹽酸濃度 | 0.15 M | 0.30 M | 0.30 M | 0.30 M |
| 溫度 | 25 °C | 25 °C | 35 °C | 25 °C |

- (A)甲乙 (B)丙丁 (C)乙丁 (D)甲丙

- () 11. 25°C 時，一固定體積的密閉系統中，有一化學反應已達平衡，其反應式如右。試問： $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4 + \text{熱量}$

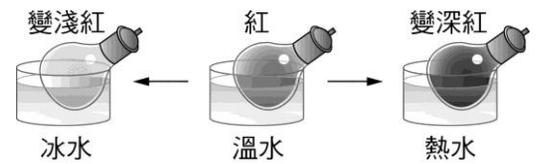
關於平衡時的反應速率關係圖，下列何者正確？〔習作〕



- () 12. 大雄參加學校的隔宿露營活動，在烤肉時，不小心將肉烤成焦黑，由此判斷肉當中最可能含有下列哪一種元素？
 (A) 碳 (B) 氫 (C) 氧 (D) 氮

〔5-1〕

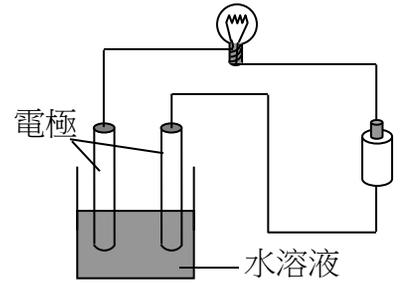
() 13. 若取等量甲、乙兩氣體置於玻璃瓶中，將玻璃瓶置於冰水和熱水中，變化如右圖所示。已知反應式為：甲（無色） \rightleftharpoons 2 乙（紅色），則下列相關敘述何者正確？〔4-3〕



- (A) 正反應為放熱反應
 (B) 甲反應生成乙的過程會吸收熱能
 (C) 當顏色不再變化時，正反應與逆反應皆停止
 (D) 當反應達平衡時，甲、乙的莫耳數比例維持 1：2

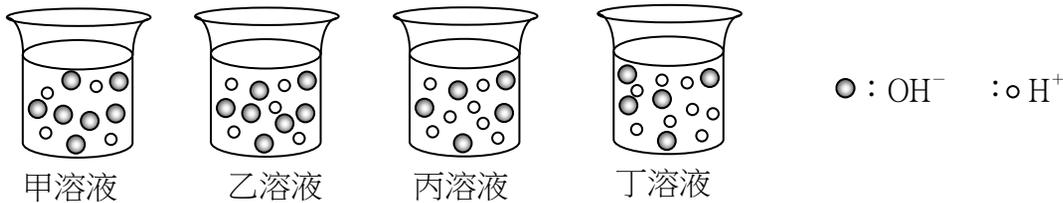
() 14. 取同體積且同濃度的鹽酸、氫氧化鈉、醋酸及氨水四種水溶液，進行導電性測試，裝置如右圖，測試結果如下表所示，則何者最有可能為氨水？〔3-2〕

| 水溶液 | 燈泡亮度 | 石蕊試紙顏色 |
|-----|------|--------|
| 甲 | 很亮 | 紅色 |
| 乙 | 較暗 | 紅色 |
| 丙 | 很亮 | 藍色 |
| 丁 | 較暗 | 藍色 |



- (A) 甲 (B) 乙 (C) 丙 (D) 丁

() 15. 下圖甲、乙、丙、丁為四種不同的酸鹼溶液的示意圖，請問 pH 值的大小順序？〔3-3〕



- (A) 甲 > 乙 > 丙 > 丁 (B) 丁 > 丙 > 乙 > 甲 (C) 乙 > 丙 > 丁 > 甲 (D) 丙 > 丁 > 甲 > 乙

() 16. 老師在課堂上以錐形瓶盛裝氫氧化鈉與酚酞指示劑，並請阿宏以吸管吹氣進入水溶液中，直至水溶液變色為止。根據此敘述，判斷下列敘述何者正確？〔3-3〕

- (A) 水溶液中[H⁺]增加，且[H⁺] > [OH⁻]
 (B) 水溶液中[H⁺]減少，且[H⁺] < [OH⁻]
 (C) 水溶液中[H⁺]增加，且[H⁺] < [OH⁻]
 (D) 水溶液中[H⁺]減少，且[H⁺] > [OH⁻]



() 17. 將氯化鈣水溶液與碳酸鈉水溶液混合，其反應方程式如下： $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \downarrow$ 若欲觀察反應速率的快慢，以觀測下列何者最好？〔4-1〕

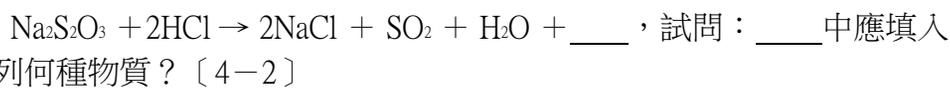
- (A) CaCl₂ (B) Na₂CO₃ (C) NaCl (D) CaCO₃

() 18. 在甲、乙、丙三支試管中，置入了 HCl 和蒸餾水，如表所示，今在三試管中放入相同之鎂帶，則反應速率為：〔4-1〕

- (A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 乙 > 甲 > 丙
 (C) 丙 > 乙 > 甲 (D) 甲 = 乙 = 丙

| 試管 | HCl | 蒸餾水 |
|----|--------|-------|
| 甲 | 2M、4mL | 11 mL |
| 乙 | 4M、3mL | 12 mL |
| 丙 | 3M、2mL | 13 mL |

() 19. 硫代硫酸鈉與鹽酸的實驗操作如右圖，反應如下：



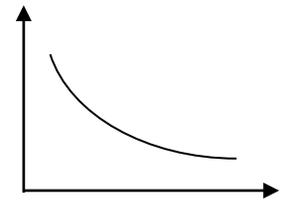
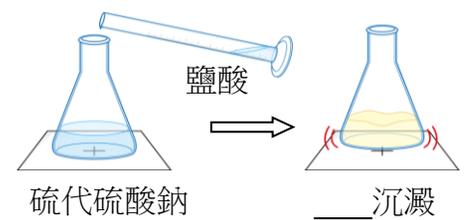
- (A) Na (B) O₂ (C) Cl₂ (D) S

() 20. 承上題，在此實驗中，當硫代硫酸鈉與鹽酸的濃度固定時，分別將溶液控制在 20°C、30°C 及 50°C，重複實驗，若欲以時間的倒數 (1/t) 為反應速率，則在實驗過程中，哪一次實驗的沉澱物比較多？〔4-2〕

- (A) 20°C (B) 30°C (C) 50°C (D) 一樣多

() 21. 承上題，當此實驗於不同溫度下作反應速率實驗，得到如右圖所示的關係圖，若橫坐標表示溫度，則縱坐標表示何者？〔4-2〕

- (A) 反應時間 (B) 溫度的平方 (C) 時間倒數 (D) 溫度的倒數



() 22. 下列哪種情況可以達到平衡狀態？〔4-3〕

- (甲) 大理岩與稀鹽酸於開放的容器中反應 (乙) 酸與鹼的中和反應；
 (丙) 裝有沉澱飽和食鹽水的燒杯； (丁) 鎂和氧化銅於密閉容器中發生反應
 (A) 甲乙 (B) 乙丙 (C) 丙丁 (D) 乙丁

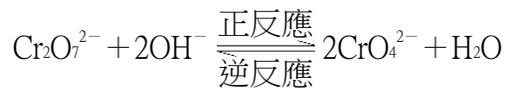
() 23. 室溫下，小賴分別配製甲、乙、丙三杯濃度皆為 0.5 M 的水溶液，其溶質種類與說明，如右表所示。這三杯水溶液 [H⁺] 值的大小關係，應為下列何者？〔3-3〕

| 水溶液 | 溶質 | 說明 |
|-----|----------------------|----|
| 甲 | HCl | 強酸 |
| 乙 | NaOH | 強鹼 |
| 丙 | CH ₃ COOH | 弱酸 |

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

() 24. 室溫時，在含有橘紅色二鉻酸根離子 [Cr₂O₇²⁻] 的水溶液中加入氫氧化鈉

，會產生黃色的鉻酸根離子 $[\text{CrO}_4^{2-}]$ ，達平衡時，其可逆反應式表示為：



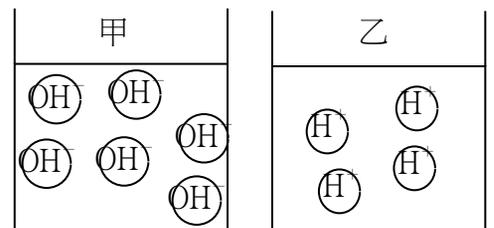
若對上述水溶液通入氨，使平衡再次移動，則關於此反應趨向和物質濃度的敘述，下列何者正確？〔4-3〕

- (A) 反應向正反應方向進行，達新平衡時， $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] > [\text{CrO}_4^{2-}]$
 (B) 反應向正反應方向進行，達新平衡時，顏色變淡，表示 $[\text{CrO}_4^{2-}]$ 增加
 (C) 反應向逆反應方向進行，達新平衡時， $[\text{CrO}_4^{2-}]$ 等於0
 (D) 反應向逆反應方向進行，達新平衡時， $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$ 增加
- () 25. 在 25°C 時將 CaO 固體加入水中，形成飽和水溶液。有關此飽和水溶液的敘述，下列何者錯誤？〔3-2〕
 (A) 此水溶液的 pH 值大於 7 (B) 此水溶液加入鎂帶可以產生氫氣
 (C) 此水溶液加入酚酞試劑呈紅色 (D) 加稀鹽酸於此水溶液將使水溶液溫度升高
- () 26. 下列的水溶液，何者的氫離子的體積莫耳濃度最大？〔3-3〕
 (A) pH=1 (B) pH=3 (C) pH=7 (D) pH=10
- () 27. 下列各物質在水中的解離反應式，何者正確？〔3-1〕
 (A) $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{O}^{2-} + \text{H}^+$ (B) $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$
 (C) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{O}^{2-}$ (D) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

() 28. 焯茹取甲、乙、丙、丁四種液體，分別與鎂帶、碳酸鈣反應，結果如下表，由下表的實驗結果推論，呈酸性的液體有哪些？〔綜合〕

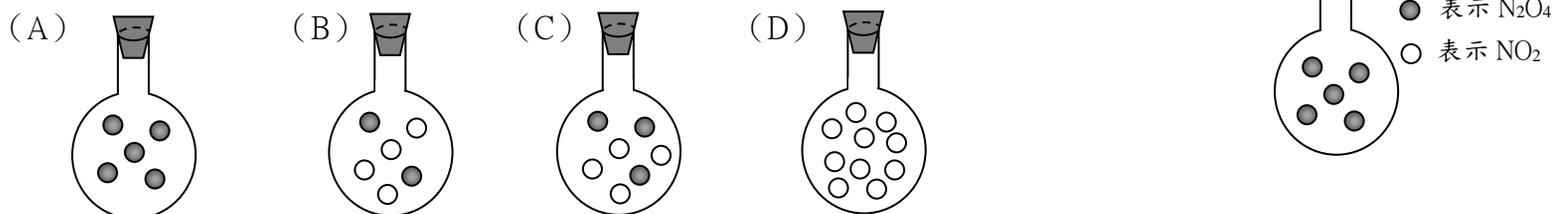
| 液體 | 甲 | 乙 | 丙 | 丁 |
|-------|-------|------|-------|------|
| 加入鎂帶 | 有氣體產生 | 沒有反應 | 有氣體產生 | 沒有反應 |
| 加入碳酸鈣 | 有氣體產生 | 沒有反應 | 有氣體產生 | 沒有反應 |

- (A) 甲、丙 (B) 乙、丁 (C) 甲、乙 (D) 丙、丁
- () 29. 將兩種不同的氧化物分別置入裝有等量水的甲、乙兩燒杯中，兩種化合物解離後產生 H^+ 與 OH^- 的比例示意圖，如右圖所示，則下列敘述何者正確？



- (A) 測量 pH 值的結果：甲 > 乙
 (B) 甲杯和乙杯混合後水溶液溫度會下降
 (C) 甲杯和乙杯混合後水溶液呈酸性
 (D) 在乙杯中加入酚酞指示劑，水溶液呈紅色

() 30. 已知 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ，若於密閉容器中置入 N_2O_4 分子，如右圖所示，則經一段時間平衡後，最有可能為下列何種情形？〔4-3〕



() 31. 依下表所列條件，在甲、乙、丙三試管中置入等質量的貝殼，再分別加入等體積不同溶液，即見有氣泡產生，此時生成氣泡速率的快慢順序為何？〔綜合〕

| 試管編號 | 甲 | 乙 | 丙 |
|--------|------------------------------|------|------|
| 貝殼顆粒大小 | 粉狀 | 粉狀 | 粒狀 |
| 溶液濃度 | $[\text{H}^+] = 0.1\text{M}$ | pH=2 | pH=5 |

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

() 32. 下列哪一種符號，可以用來表示體積莫耳濃度？〔3-3〕

- (A) % (B) () (C) { } (D) []

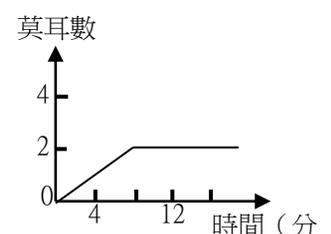
() 33. 金屬鋅與 0.1M 鹽酸反應產生氫氣的反應式為： $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ ；採用下列何種方式可使此反應的初始反應速率增加？〔綜合〕

- (A) 加入 NaOH 中和鹽酸 (B) 用冰塊降低反應溫度 (C) 再加入 0.1M 的鹽酸 (D) 將金屬鋅磨成粉末

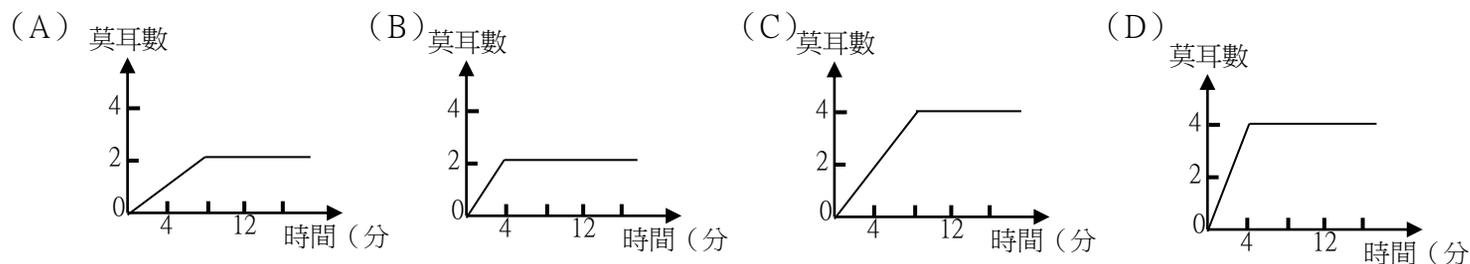
() 34. 室溫下，立心觀察一完全密封的寶特瓶裝礦泉水，放置一段時間後，水位沒有明顯變化，關於瓶內系統的敘述，下列何者正確？〔4-1〕

- (A) 氫氣和氧氣反應成水的速率等於水分解成氫氣和氧氣的速率，故水位沒有明顯變化
 (B) 水蒸發的速率小於水蒸氣的凝結速率，所以瓶中仍見得到水
 (C) 水蒸發的速率與水蒸氣的凝結速率達到平衡後，蒸發與凝結均停止
 (D) 水蒸發的速率等於水蒸氣的凝結速率，兩者持續進行且速率相等

() 35. 常溫、常壓下，某一反應從開始反應至達到平衡，其生成物的莫耳數與反應時間之關係如右圖所示。在相同的條件下，加入催化劑再重新做一次實驗，所得到的生成物莫

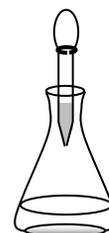


耳數與反應時間關係圖，最可能為下列哪一個？〔4-2〕

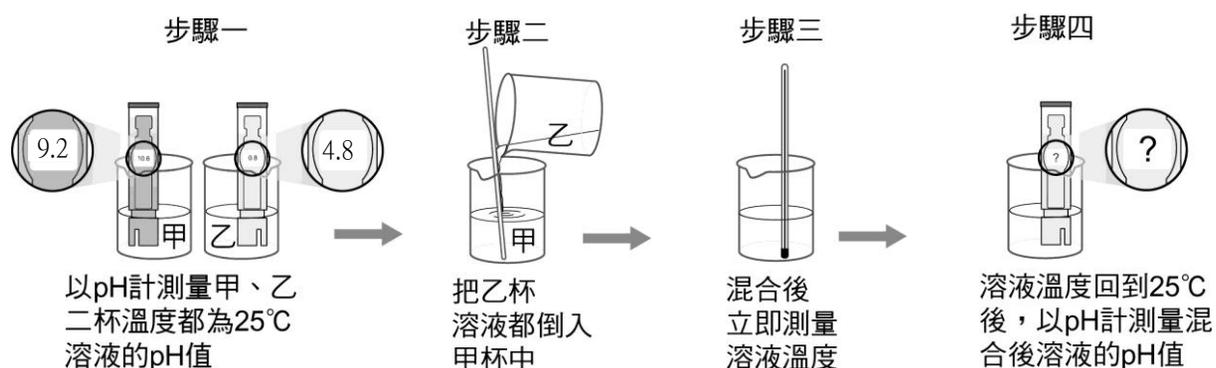


() 36. 取 10 毫升、1.0M 的鹽酸置於錐形瓶中，再以滴管慢慢加入 1.0M 的氫氧化鈉溶液，一邊輕輕搖晃錐形瓶，裝置如圖所示。有關此反應的敘述，下列何者錯誤？〔3-4〕

- (A) 滴入氫氧化鈉溶液前，酚酞指示劑應先加入錐形瓶內
- (B) 慢慢滴入氫氧化鈉溶液後，錐形瓶內溶液的 pH 值逐漸下降
- (C) 緩慢滴入氫氧化鈉溶液後，錐形瓶內水溶液的顏色可能變為粉紅色
- (D) 實驗過後，將錐形瓶內溶液倒入蒸發皿加熱後，可得氯化鈉晶體



() 37. 下圖為阿宏進行氫氧化鈉水溶液與硫酸水溶液混合實驗的步驟示意圖：

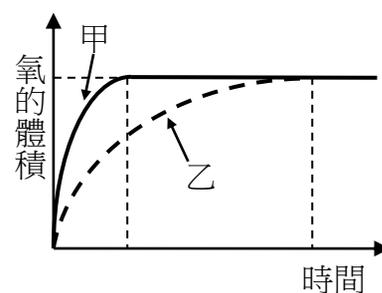


關於阿宏在步驟三和步驟四所測得數據，依序應為下列何者才合理？〔綜合〕

- (A) 小於 25°C；pH > 7
- (B) 小於 25°C；pH 值在 4.8~9.2 之間
- (C) 大於 25°C；pH < 7
- (D) 大於 25°C；pH 值介於 4.8~9.2 之間

() 38. 常溫、常壓下，阿寶進行雙氧水製氧實驗時，氧的體積與反應時間之關係為右圖中的曲線乙。在只改變下列哪一個反應的條件下，最可能使氧的體積與反應時間之關係成為曲線甲？〔綜合〕

- (A) 降低雙氧水的濃度
- (B) 移除二氧化錳
- (C) 升高反應溫度
- (D) 加鹽酸



() 39. 下列的敘述，何者錯誤？〔3-3〕

- (A) 氨是無色、具有臭味、比空氣輕且易溶於水的氣體
- (B) 打開濃鹽酸時，瓶口會產生白色煙霧，是製造黑火藥及肥料的原料
- (C) 氫氧化鈉俗稱苛性鈉或燒鹼，在空氣中容易發生潮解
- (D) 氧化鈣俗稱生石灰，是一種白色固體，可當乾燥劑或檳榔的添加物

() 40. 若想要利用「大理石與鹽酸的反應，對產生二氧化碳速率快慢」進行研究，相關實驗記錄如右圖所示，實驗過程中，表格不小心被墨水弄髒，請根據實驗目的和實驗室藥品規格，判斷表格中的 X 和 Y 分別是甚麼？〔綜合〕

- (A) X 為細顆粒，Y 為 5%
- (B) X 為粗顆粒，Y 為 5%
- (C) X 為細顆粒，Y 為 10%
- (D) X 為粗顆粒，Y 為 10%

實驗目的：
 從實驗甲和乙，探討濃度的影響
 從實驗丙和丁，探討顆粒大小的影響

實驗室藥品規格
 大理石：粗顆粒、細顆粒
 鹽酸：5%、10%
 溫度：20°C、40°C

| | 溫度 | 大理石 | 鹽酸 |
|---|------|-----|-----|
| 甲 | 20°C | 粗顆粒 | 5% |
| 乙 | 20°C | X | 10% |
| 丙 | 40°C | 粗顆粒 | Y |
| 丁 | 40°C | 細顆粒 | 10% |