

範圍：第三章到第四章

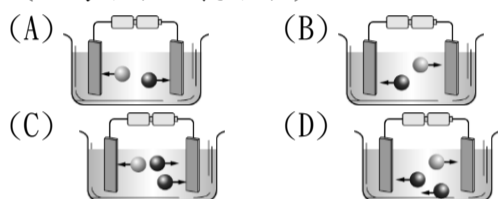
年 班 號 姓名：

一、基本題（每題 2.5 分）

- 下列各實驗操作，何者可用以判別電解質？
 - 將磁鐵靠近各物質的粉末，粉末可被磁鐵吸引者為電解質
 - 取固體物質與直流電源的兩極直接連接，能導電者為電解質
 - 將直流電源的兩極插入各物質的水溶液中，水溶液可導電者為電解質
 - 將各物質的水溶液滴於廣用試紙上，試紙呈綠色者為電解質

- 氯化鈣 (CaCl_2) 水溶液在導電時，水溶液中解離的情形與離子移動的方向，下列何者正確？

(● 鈣離子 ● 氯離子)



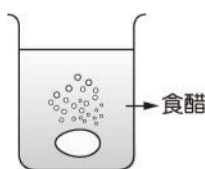
- 下列關於電解質在水中解離之敘述，何者正確？
 - 正離子的總電量必等於負離子的總電量
 - 正離子的總質量必等於負離子的總質量
 - 正離子的總個數必等於負離子的總個數
 - 溶液中氫離子的濃度必等於氫氧根離子的濃度
- 下列為 25°C 下四種溶液及其 pH 值的標示，則何者最不合理？
 - pH=0 的鹽酸
 - pH=3 的氨水
 - pH=7 的食鹽水
 - pH=6 的食用醋

- 關於反應速率的敘述，下列何者錯誤？
 - 反應物顆粒愈細，反應愈快
 - 溫度愈高，有效碰撞頻率愈大，故加快反應
 - 濃度愈大，反應速率愈快
 - 催化劑未參加反應，且最後質量未減少。

- 下列何者的水溶液可以導電？
 - 硫酸
 - 酒精
 - 蔗糖
 - 葡萄糖。

- 下列常吃的水果，哪一種的 pH 值最小？
 - 西瓜
 - 柳橙
 - 香蕉
 - 蘋果。

- 雞蛋殼主要的成分與貝殼相同。若將整顆雞蛋放入一杯裝有食醋溶液的燒杯中，發現雞蛋四周不斷有氣泡生成，並在溶液中上下翻滾，如右圖所示。下列何者為雞蛋四周所生成的氣泡？



- H_2
- H_2O
- O_2
- CO_2

- 由實驗室中取一白色固體物質，試驗結果有下列性質：(甲)易溶於水且水溶液溫度上升；(乙)紅色與藍色石蕊試紙檢驗均呈藍色；(丙)在空氣中易吸收水氣及二氧化碳而潮解，則該白色固體最可能是下列何者？

- 氫氧化鈉
- 氫氧化鈣
- 氯化鈉
- 硝酸鉀。

- 配製 0.1 M 的 NaOH 水溶液 100 毫升，下列哪個操作正確？

- 取 0.1 莫耳 NaOH 固體加入 100 毫升水攪拌溶解
- 取 4 公克 NaOH 固體，先加少量水溶解後，再加水至 100 毫升
- 取 0.01 莫耳 NaOH 固體，先加少量水溶解後，再加水至 100 毫升
- 取 2 公克 NaOH 固體，加少量水溶解後，再加水至 100 毫升。

- 在大木塊與碎木片質量相等的情況下，下列何者反應速率最快？

- 大木塊在空氣中燃燒
- 碎木片在純氧中燃燒
- 大木塊在純氧中燃燒
- 碎木片在空氣中燃燒。

- 小明研究一未知氣體，發現該氣體的性質如下：

- 無色；
 - 比空氣輕；
 - 易溶於水；
 - 以 pH 儀測水溶液的 pH 值為 9。
- 試問該未知氣體最可能是下列何者？

- 二氧化碳
- 二氧化硫
- 氯氣
- 氨氣。

- 鉀遇到水會產生劇烈反應，氣是淡綠色的氣體又有劇毒，可是氯化鉀水溶液卻是無色可以導電，完全無毒。請問關於氯化鉀與金屬鉀及氣體氯的說明，下列何者錯誤？

- 氯原子得到電子成為氯離子
- 鉀原子比鉀離子的化學性質安定
- 鉀與氯合成氯化鉀時，兩者的原子核都沒有改變
- 氯化鉀水溶液可以導電乃因在水中解離成鉀離子與氯離子的緣故

- 酸和鹼相遇時會發生中和反應，下列何者沒有中和的現象？

- 使用暖暖包取暖
- 農夫利用草木灰改善土質
- 胃酸分泌過多，服用含有小蘇打的胃藥
- 口含著吸管對著氫氧化鈉溶液吹氣

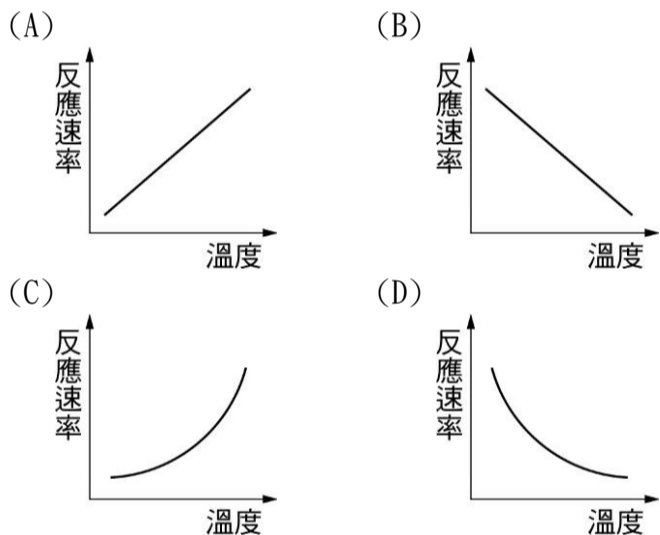
- 下列有關酸、鹼、鹽的敘述，何者錯誤？

- 酸和鹼反應會產生鹽類、水及熱量
- 酸類可以和鎂帶反應，產生氫氣
- 鹽類溶液必為中性
- 鹼具有滑膩感，可以溶解油脂

16. 有關鹽類的俗名敘述，下列何者正確？
 (A)食鹽即為 HCl (B)石膏即為 CaSO₄
 (C)洗滌鹼即為 NaHCO₃ (D)小蘇打即為 Na₂CO₃。
17. 關於鹽類的應用，下列敘述何者正確？
 (A)餅乾業者利用 Na₂CO₃ 與酸反應產生 CO₂，造成餅乾的膨鬆
 (B)外科治療骨折使用的石膏膜成分為 CaCO₃
 (C)碳酸鈉又稱洗滌鹼，為清潔劑成分之一
 (D)氯化鉀俗稱食鹽，可做為調味料。
18. 依附表所列，於各試管中放入等量的貝殼，再分別加入等體積的不同濃度之 HCl 溶液，此時生成氣泡的速率快慢順序為
 (A)甲丙乙丁 (B)丁丙乙甲
 (C)甲乙丙丁 (D)丙乙甲丁

實驗條件	甲試管	乙試管	丙試管	丁試管
貝殼顆粒大小	粉狀	粉狀	粉狀	粒狀
溶液	0.5M 的 HCl	1M 的 HCl	2M 的 HCl	0.5M 的 HCl

19. 若用圖形表示硫代硫酸鈉與鹽酸反應速率受溫度的影響，則下列何者正確？



20. 溫度升高，反應速率增大，主要是反應物粒子的何項因素改變所致？
 (A)顆粒變小 (B)粒子能量增加
 (C)碰撞次數減少 (D)表面積減少
21. 下列哪一項為可逆反應？
 (A)酚酞變色 (B)鐵生鏽
 (C)鞭炮爆炸 (D)鈉與水反應
22. 所謂化學平衡是指以下何者？
 (A)反應物與生成物的濃度相等
 (B)正逆反應速率完全停止，不再變化
 (C)正逆反應速率相等
 (D)反應物與生成物質量相等。
23. 在 $A+B \rightleftharpoons C+D$ 反應達平衡時，加入一些 A，則下列敘述何者錯誤？
 (A)原本的平衡被破壞
 (B)B 的濃度漸減
 (C)未達新平衡前，正反應速率較逆反應速率為大
 (D)達到新平衡狀態後，正、逆反應均停止

24. 已知反應： N_2O_4 (無色) + 熱 \rightleftharpoons $2NO_2$ (紅棕色)，今有一密閉的錐形瓶中裝有 NO₂ 氣體，要讓此氣體的紅棕色變淡，應使用下列哪一種方式？
 (A)將錐形瓶放入冰水中
 (B)將錐形瓶放入熱水中
 (C)將錐形瓶倒立放置
 (D)將錐形瓶放置一段時間，讓氣體的顏色變淡。
25. 在室溫下，取相同體積且濃度均為 0.1M 的鹽酸和醋酸各一杯，分別與等質量且顆粒大小相同的碳酸鈣作用產生 CO₂，發現碳酸鈣與鹽酸的反應速率大於與醋酸的反應速率，下列何者是造成此差異的主要原因？
 (A)酸性溶液的沸點不同
 (B)鹽酸和醋酸的分子量不同
 (C)CO₂ 在酸性溶液的溶解度不同
 (D)酸性溶液的解離程度不同

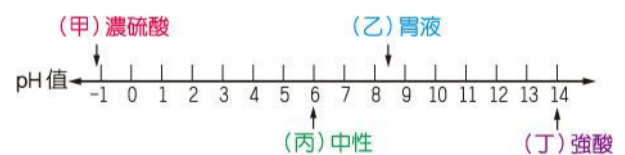
26. 在 25°C 時，氯化鈹 (BaCl₂) 水溶液的 pH 值為 7，下列何者為氯化鈹水溶液呈中性的主要原因？
 (A)溶液中 H⁺ 和 OH⁻ 的粒子數相同
 (B)溶液中 Ba²⁺ 和 Cl⁻ 的粒子數相同
 (C)溶液中 Ba²⁺ 和 OH⁻ 的粒子總數等於 H⁺ 和 Cl⁻ 的粒子總數
 (D)溶液中 Ba²⁺ 和 H⁺ 的粒子總數等於 Cl⁻ 和 OH⁻ 的粒子總數

27. 有食鹽、碳酸鈉與蔗糖三種固體，任意標示為甲、乙、丙，以下表的實驗步驟檢驗並記錄實驗結果。以結果判斷，甲、乙、丙依序為何種物質？

固體	甲	乙	丙
實驗步驟			
一、加水並充分攪拌	完全溶解	完全溶解	完全溶解
二、測水溶液的導電性	可導電	可導電	不可導電
三、滴入數滴氯化鈣溶液	有沉澱產生	無明顯反應	無明顯反應

- (A)食鹽、蔗糖、碳酸鈉
 (B)碳酸鈉、蔗糖、食鹽
 (C)蔗糖、碳酸鈉、食鹽
 (D)碳酸鈉、食鹽、蔗糖

28. 圖為小琳筆記本上記載室溫時物質酸鹼值的位置圖，其中甲、乙、丙、丁四處的標示，哪一個標示是合理的？(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁



29. 用純硫酸 (H₂SO₄) 24.5 公克與蒸餾水混合調配成 500 毫升水溶液，則此硫酸溶液之體積莫耳濃度是多少？(原子量：H=1、O=16、S=32)
 (A) 1 M (B) 0.5 M (C) 0.09 M (D) 0.001 M。
30. 承上題，此硫酸溶液的 pH 值是多少？
 (A) 0 (B) 1 (C) 0~1 之間 (D) 1~2 之間。

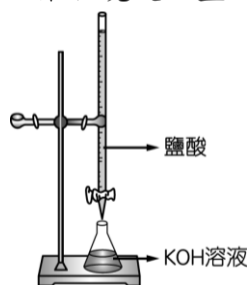
二、題組 (每題2.5分)

- (一) 4 個燒杯中分別盛有 NH_3 、 CH_3COOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 HCl 的水溶液，將 4 個燒杯任意標示為甲、乙、丙、丁，進行各項實驗，結果如表所示，試回答下列問題。

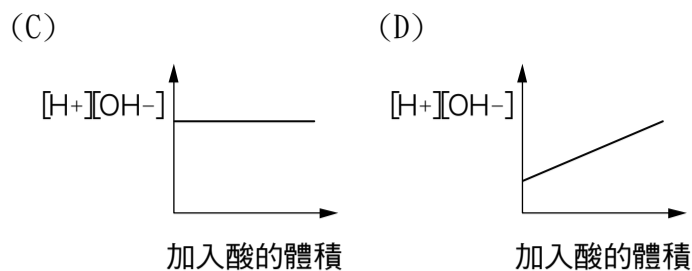
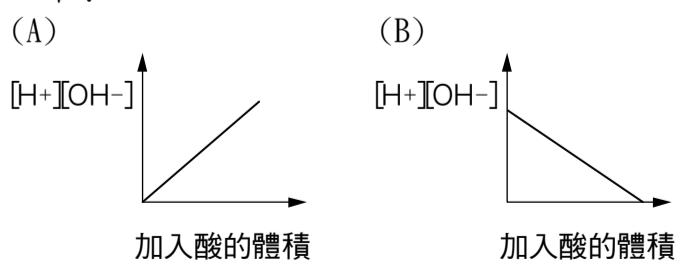
實驗項目	甲	乙	丙	丁
藍色石蕊試紙	呈紅色	不變色	不變色	呈紅色
通入 CO_2	沒有變化	沒有變化	呈白色混濁	沒有變化
放入鎂帶	少量氣泡	沒有變化	沒有變化	大量氣泡
導電性	不易導電	不易導電	容易導電	容易導電

31. 四個燒杯所含物質的水溶液，分別為何？
 (A) 甲為 NH_3 、乙為 CH_3COOH 、丙為 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、丁為 HCl
 (B) 甲為 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、乙為 CH_3COOH 、丙為 NH_3 、丁為 HCl
 (C) 甲為 NH_3 、乙為 HCl 、丙為 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、丁為 CH_3COOH
 (D) 甲為 CH_3COOH 、乙為 NH_3 、丙為 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、丁為 HCl 。
32. 丙燒杯通入二氧化碳會產生白色混濁，此白色混濁的物質為下列何者？
 (A) 氧化鈣 (B) 碳酸鈣
 (C) 氫氧化鈣 (D) 硫酸鈣
33. 丁燒杯放入鎂帶會產生大量氣泡，若將點燃的火柴靠近燒杯口，會有什麼現象產生？
 (A) 火柴立刻熄滅 (B) 有爆鳴聲
 (C) 火柴燃燒現象不變 (D) 火柴燃燒更旺盛。

- (二) 附圖為鹽酸滴定 KOH 溶液之裝置。錐形瓶中裝有 1 M 的 KOH 溶液 20 mL，並且以酚酞為指示劑，試回答下列問題。



34. 試問滴定過程中，下列敘述何者正確？
 (A) 酚酞應滴在滴定管內
 (B) 滴定過程中錐形瓶內水溶液的顏色變化由紅色變成無色
 (C) 滴定過程中錐形瓶內水溶液溫度逐漸下降
 (D) 滴定過程中錐形瓶內水溶液的 pH 值逐漸變大。
35. 在滴定過程中， $[\text{H}^+]$ 與 $[\text{OH}^-]$ 的乘積，下列何者正確？



36. 丁丁在做此實驗中發現共用了 25ml 的鹽酸才變色，試問他所用的鹽酸濃度約是？
 (A) 1M (B) 2M (C) 0.5M (D) 0.8M

三、科學閱讀題 (每題2分)

(一) 電解質對人體的重要性

身體裡面的體液是水分加上電解質，水具有幫助身體輸送養分、排泄廢物、散熱等功效；電解質包含了鈉、鉀、鈣、鎂、氯等各種離子，這些離子的功能，除了保持體內水分與酸鹼平衡之外，也會影響肌肉收縮運動與神經傳導功能。

炎夏期間，人在烈日高溫下，劇烈運動後，身體便會大量出汗，以致體液不足；而且汗液中主要的電解質是鈉、氯離子，還有少量的鉀、鈣離子。此時，身體欠缺電解質，會造成生理機能停擺；若沒有適當補充，就有很大的機會中暑，導致抽筋、休克，嚴重者更會致命，所以適當的補充水分以及電解質對人體是有幫助的。

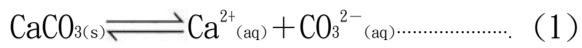
基本上，運動時間少於一個小時，補充白開水就已足夠；但如果持續一個小時以上的劇烈運動，就建議使用運動飲料，除了補充水分以外，也補充運動所需要的能量。運動飲料是具有調節人體電解質的含糖飲料，專門為從事劇烈運動的運動員所設計，若沒有劇烈運動、中暑、脫水等狀況，卻又經常喝運動飲料，身體必須要靠腎臟和血液來排出多餘的電解質，增加腎臟與心臟的負擔，所以平時沒事就盡量別喝運動飲料。

根據以上文章，試回答下列問題：

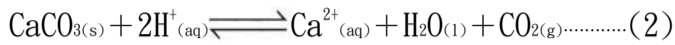
37. 人體中的電解質，主要是以何種粒子存在？
 (A) 原子 (B) 分子 (C) 電子 (D) 離子
38. 根據以上文章，下列敘述何者正確？
 (A) 電解質對人體很重要，我們平時須不斷地喝運動飲料補充電解質
 (B) 過多的電解質會增加腎臟與心臟的負擔
 (C) 當身體缺乏電解質時，只需趕快補充水分，切勿再喝其他飲料
 (D) 身體裡面的體液是水分加上電解質，電解質包含了鈉、鉀、鈣、鎂、氯等各種原子

(二) 石灰岩地形的形成

石灰石洞穴中常蘊育許多自然奇景，包括鐘乳石、石筍、石柱、石簾及石堤等。這些迷人的造型是如何造成的？碳酸鈣為石灰石的主要成份，在純水中僅能微溶：



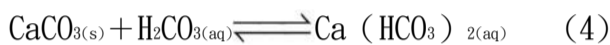
雖然碳酸鈣在純水中的溶解度很小，但在酸性溶液中卻能反應而溶解：



碳酸鈣在酸中的溶解度會隨酸性的遞增而變大，而在石穴周遭的酸性物質主要為碳酸(H_2CO_3)，其成因主要為空氣中的二氧化碳溶入雨水中，當雨水滲入地底時，會吸入更多由腐敗的動植物所產生的二氧化碳，其反應式如下：



酸性雨水藉由裂縫穿透至石灰岩層，溶解部份石灰石，形成可溶的碳酸氫鈣($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$)：



此時石灰岩層若有中空的部份，一般稱為石穴，而碳酸氫鈣的溶液會聚集在洞穴的頂部，若水中的一些水份蒸發，則部分二氧化碳會因而飄散至空氣中，依據勒沙特列原理，由於水和二氧化碳的含量減少，使得碳酸鈣沉澱出來。



當水滴下時，沉澱的碳酸鈣環繞著水滴形成圓圈狀的固體，當愈多的碳酸氫鈣溶液滲入石穴，圓圈愈變愈厚形成鐘乳石，而原先中空的鐘乳石隨著沉積的增厚增長，最後形成實體的圓錐。若頂端的水滴掉落在地板上，因濺散釋放出二氧化碳，也會沉積碳酸鈣而長出石筍。當上下對應的鐘乳石和石筍逐漸增長而相遇，則接合變成石柱。另外，沿石壁滴落的溶液能形成石簾，在低窪水池中的沉澱則能堆積成石堤。由於沉積的速度非常緩慢，約需1000年鐘乳石才能增長6公分。另外，石灰石通常為白色，但因含碳酸氫鈣的水溶液通過地層時，吸取含鐵的不純物質，常使石灰石帶有深淺不同的黃色、橘色或紅色。

根據以上文章，試回答下列問題：

39. 石灰岩地形主要是何種物質因難溶於水而沉澱形成的？

- (A) 碳酸鈉 (B) 碳酸氫鈉
- (C) 碳酸鈣 (D) 碳酸氫鈣

40. 參考文章中的反應式(5)，當鐘乳石正在形成時，正、逆反應速率何者較快？

- (A) 正反應速率
- (B) 逆反應速率
- (C) 正、逆反應速率一樣快
- (D) 正、逆反應速率皆停止

41. 根據以上文章，下列敘述何者錯誤？

- (A) 碳酸鈣在酸中的溶解度會隨酸性的遞增而變大
- (B) 酸性雨水藉由裂縫穿透至石灰岩層，溶解部份石灰石，形成可溶的碳酸氫鈣
- (C) 碳酸氫鈣的溶液會因水中的一些水份蒸發，則部分二氧化碳會因而飄散至空氣中，使得碳酸鈣沉澱出來
- (D) 由於沉積的速度非常緩慢，約需一億年鐘乳石才能增長6公分

* 試題結束 *

1~36 題每題 2.5 分，37~41 每題 2 分

- 1.CCABD 6.ABDAC 11.BDBAC 16.BCDCB
21.ACDAD 26.ADABA 31.DBBBC 36.DDBCA
41.D