

龍騰文化

112 學年度學科能力測驗複習試卷

化學考科

詹志偉(理王)老師

—作答注意事項—

考試時間： 110 分鐘

作答方式：

- 選擇題用 2B 鉛筆在「答題卷」上作答；更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液（帶）。
- 除題目另有規定外，非選擇題用筆尖較粗之黑色墨水的筆在「答題卷」上作答；更正時，可以使用修正液（帶）。
- 考生須依上述規定畫記或作答，若未依規定而導致答案難以辨識或評閱時，恐將影響考生成績並傷及權益。
- 答題卷每人一張，不得要求增補。

選擇題計分方式：

- 單選題：每題有 n 個選項，其中只有一個是正確或最適當的選項。各題答對者，得該題的分數；答錯、未作答或畫記多於一個選項者，該題以零分計算。

祝考試順利

版權所有・侵害者必究

龍騰文化

肯定自己 > 肯定不同

定價 25 元

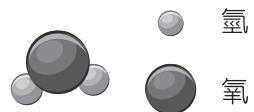
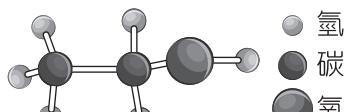


64001N1_E/C/00

第壹部分、選擇題（占 70 分）

說明：第 1 題至第 14 題，含單選題及多選題，每題 5 分。

1. 附表中關於各物質化學式的敘述，正確的有幾項？

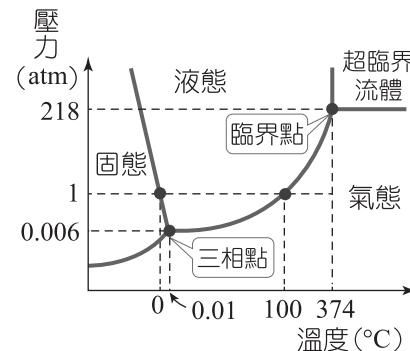
① NaCl 為氯化鈉的分子式	② CH_3COOH 為乙酸的分子式	③ H_2SO_4 是硫酸的分子式， 也為實驗式
④ SiO_2 為石英的示性式	⑤ C_{60} 為碳 60 的實驗式	⑥ Zn 為金屬鋅的分子式
⑦  為水的空間填充模型	⑧ $\begin{array}{c} \text{H} & \text{O} \\ & \parallel \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{OH} \\ & \\ & \text{H} \end{array}$ 為乙酸的結構式	⑨  為乙醇的球-棍模型

- (A) 9 項 (B) 8 項 (C) 6 項 (D) 5 項 (E) 4 項。

2. 附圖為水的相圖，下列關於水的敘述，哪些正確？

（應選 2 項）

- (A) 冰熔化為同溫的水時，體積增加
 (B) 外壓愈大，水的凝固點愈高
 (C) 外壓愈大，水的沸點愈高
 (D) 水在 1 atm、 -4°C 時以液態存在
 (E) 在溫度維持 0.02°C 的條件下，無論壓力如何改變，
 水都無法以固態存在。



3. 圖 1 是在多霧的森林拍攝到的光徑圖，圖 2 為甲、乙兩種溶液的現象（圖(a)、(b)）與原理示意圖（圖(c)、(d)），今以紅色的雷射光照射甲溶液與乙溶液，可以明顯地觀察到乙溶液中有一條的光帶，稱為「廷得耳效應」，下列關於「廷得耳效應」的敘述，何者錯誤？

圖 1

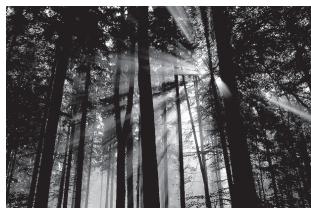
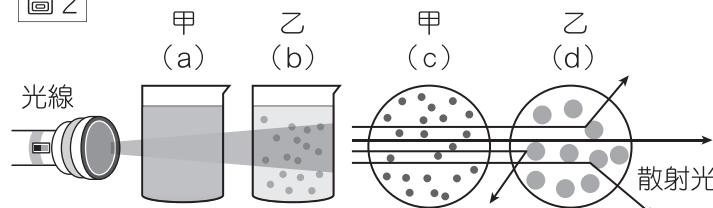
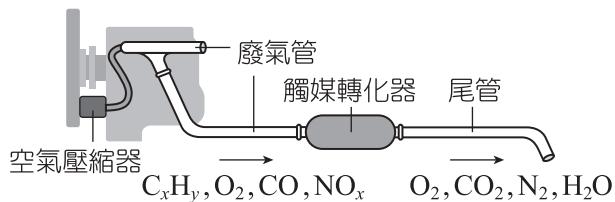


圖 2



- (A) 圖 2 中的(a)溶液可以是食鹽水、糖水、汽水等真溶液
 (B) 圖 2 中的(b)溶液可以是牛奶、豆漿、杏仁茶等膠體溶液
 (C) 圖 1 現象與圖 2(a)的現象其原理都可用圖 2(d)來解釋
 (D) 圖 2(a)和(b)現象所對應的圖 2 原理示意圖分別為(c)和(d)
 (E) 圖 2(d)改變原先行進方向的光稱為散射光，是造成光在穿透溶液時可觀察到一條明亮光徑的原因。

4. 汽機車引擎燃燒的高溫，會使空氣中的氮氣和氧氣反應，產生的氮氧化物 (NO_x) 遇到雲滴或水滴，就有可能溶於水產生硝酸 (HNO_3) 和亞硝酸 (HNO_2)。為了改善空氣品質，現在的汽、機車都會加裝觸媒轉化器 (Pt、Pd 金屬)，將汽、機車的廢氣轉化為無害的氣體，再排放至大氣中，如圖。下列敘述，哪些正確？（應選 3 項）



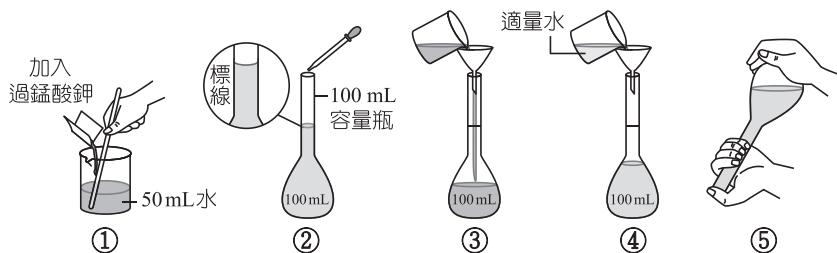
- (A) 廢氣中的 CO 經觸媒轉化器後，可形成 C 元素而排出
- (B) 廢氣中的 C_xH_y ，經觸媒轉化器後，轉化成 H_2O 和 CO_2 排出
- (C) 觸媒轉化器中的 Pt、Pd 為催化劑，反應完成後不會減少
- (D) 排氣管所排出的氣體中，含 CO_2 的比率最小
- (E) NO_x 經觸媒轉化器後變成 N_2 和 O_2 。

5. 拉瓦節在 1789 年出版的《化學基礎論》中提到「元素是用任何化學分析手段都不能再分解的物質」，例如「氧化汞」加熱可分解成「氧」和「汞」，但不能再產生其他物質，所以「氧」與「汞」都是「○○」；而由「氧」和「汞」所反應形成的「氧化汞」就是「化合物」。依此概念，拉瓦節在書中提出一張元素分類表（如下），將元素分為四大類，值得一提的是，拉瓦節在表的後面有附註說明：「表中元素僅就目前所獲得的知識是無法再分解下來…。」下列敘述，哪些正確？（應選 2 項）

可以認為是每一種物體構造之「基體」者——元素	光、熱、氧、氫、氮
非金屬元素	硫、磷、碳、鹽酸根、氟酸根、硼酸根
金屬元素	銻、銀、砷、鉍、鈷、銅、錫、鐵、錳、汞、鋨、鎳、金、鉑、鉛、鎢、鋅
生石灰、鎂土、鋁土	生石灰、苦土、重土、礬土、矽土

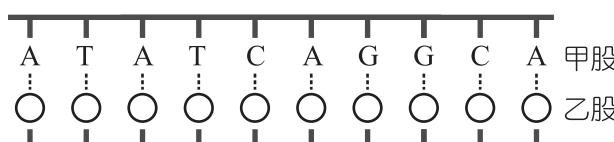
- (A) 文中的○○指的是元素
- (B) 拉瓦節在《化學基礎論》中提出元素分類表共有 31 種元素
- (C) 表中列出的金屬元素到今日仍然正確
- (D) 表中列出的非金屬元素到今日仍然正確
- (E) 表中列出的生石灰以拉瓦節所處年代的化學技術是無法再分解的。

6. 小伊要配製 100 毫升 0.10 M 過錳酸鉀（式量 158）水溶液，其配製圖示如下（未按照配製順序），下列關於溶液配製的敘述，何者正確？



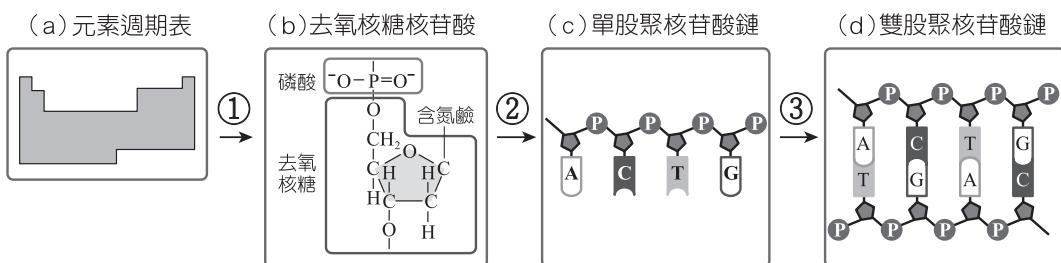
- (A) 圖①中加入的過錳酸鉀為 15.8 克
(B) 配製的順序應為 ① → ③ → ④ → ② → ⑤
(C) 圖②中的滴管可以用量筒取代
(D) 圖③中的容量瓶可以用 100 毫升的燒杯取代
(E) 圖④中可用酒精取代水沖洗燒杯，以避免過錳酸鉀殘留在燒杯內。

7. 核酸是大型的分子，負責生物體的遺傳訊息攜帶和傳遞，核酸有去氧核糖核酸和核糖核酸兩大類。附圖為某一段 DNA 序列，甲、乙兩股互相配對組合，下列有關核酸的敘述，何者錯誤？



- (A) 圖中乙股的序列應為 TATAGTCCGT
(B) 若一核酸分子內含氮鹼基的百分比組成為：20%A、20%G、30%C、0%T、30%U，則此核酸分子為單股 RNA
(C) 為核苷酸的結構（P 磷酸基、A 鹼基、去氧核糖），核苷酸聚合後，即可形成核酸
(D) 若一個 DNA 分子中，共有 1000 個含氮鹼基，A 的數目為 350 個，則 T 的數目為 350 個，C 的數目為 150 個，G 的數目為 150 個
(E) 組成 RNA 和 DNA 的主要元素是 C、H、O、N、P、S。

8. 附圖為遺傳物質 DNA 構造形成示意圖，下列關於圖中的敘述，何者錯誤？



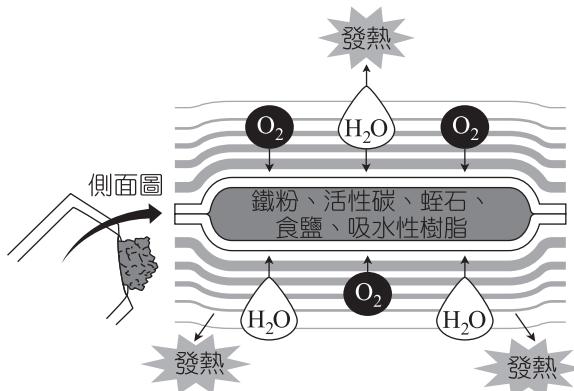
- (A) DNA 的構成元素為 C、H、O、N、P 五種
- (B) $\xrightarrow{①}$ 表示由原子組合成去氧核糖核苷酸分子，原子間的鍵結屬於共價鍵
- (C) $\xrightarrow{②}$ 表示由去氧核糖核苷酸分子聚合成一股聚核苷酸鏈，去氧核糖核苷酸單體間的鍵結屬於共價鍵
- (D)(c) 中去氧核糖與磷酸基以共價鍵互相連接的方式形成聚核苷酸鏈的骨架
- (E) $\xrightarrow{③}$ 表示兩股聚核苷酸鏈經由含氮鹼基互相配對而連結，其連結的方式屬於離子鍵。

9~10 題為題組

化學反應的本質上是原子重新排列，在反應過程中常伴隨著能量的轉換，科學家利用這個特性，發明許多有用的產品來改善生活。附圖為拋棄式暖暖包的示意圖，其原理是藉由搓揉暖暖包中的鐵粉，與空氣中的氧氣和水分進行如下反應：

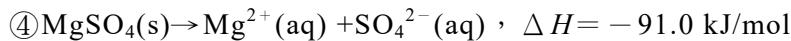
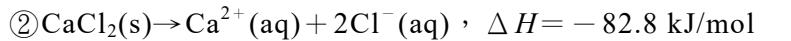


而活性碳和蛭石可加速吸收空氣中的水分，提供足夠的水分以利反應的進行，食鹽則扮演催化劑加速反應。



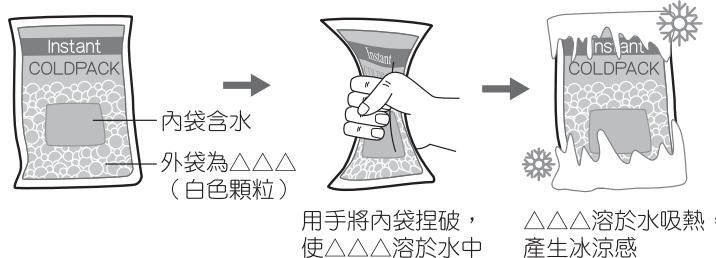
9. 下列有關拋棄式暖暖包的敘述哪些正確？（應選 3 項）
- (A) 反應式①中 \square 的係數為 3，反應式①中 \triangle 的係數為 4
- (B) 暖暖包是將化學能轉換為熱能
- (C) 反應式①中 Fe 作為還原劑，水作為氧化劑
- (D) 反應式①產物的熱含量總和大於反應物的熱含量總和
- (E) 暖暖包中使用鐵粉而非鐵片，是為了加速反應的進行。

10. 下列是常見物質溶於水的反應式：



(式量： $\text{MgSO}_4 = 120.3$ ， $\text{NH}_4\text{NO}_3 = 80$ ， $\text{CaCl}_2 = 111$ ， $\text{NaCl} = 58.5$)

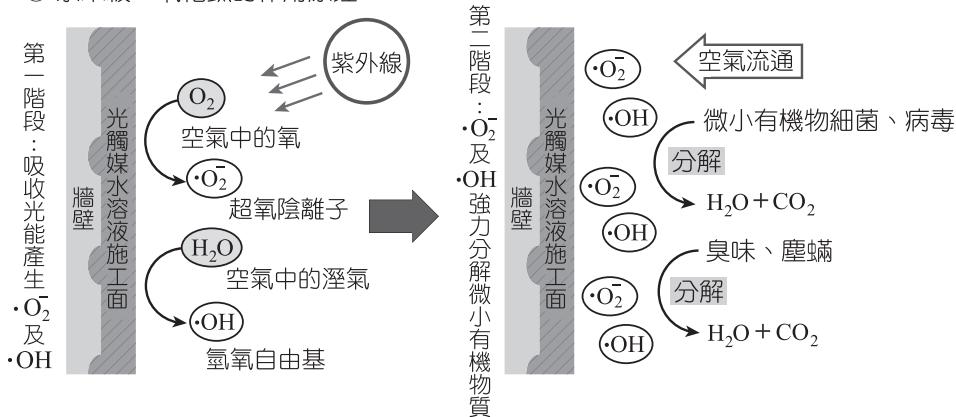
附圖為拋棄式冷敷包的使用示意圖，下列有關拋棄式冷敷包的敘述，何者正確？



- (A) 反應式②～⑤的反應物都可以作為拋棄式冷敷包反應進行的主材料
- (B) 反應式②～⑤的反應物都是不含共價鍵的離子化合物
- (C) 站在能量轉換的觀點，冷敷包是將熱能轉換為化學能
- (D) 反應式②～⑤中有 2 個反應屬於氧化還原反應
- (E) 假設反應式②～⑤中四種原料每克的價格均相同，則以 $\text{NaCl}(\text{s})$ 作為冷敷包的原料最經濟。

11. 當奈米級二氧化鈦 (TiO_2) 受到特定波長 (387.5 nm) 之紫外光照射時，能將空氣中的氧分子和水分子分別轉變成超氧陰離子 (O_2^-) 及氫氧自由基 ($\cdot \text{OH}$)。這兩種物質具有非常大的化學活性，皆非常容易得到電子，而進一步將有害的有機物（如病毒、細菌、油汙、塵蟎等所攜帶的有機毒素）分解，產生無毒的二氧化碳和水，因而具有淨化、抗菌、防汙等效果（如圖）。試問下列敘述哪些正確？（應選 2 項）

◎ 奈米級二氧化鈦的作用原理



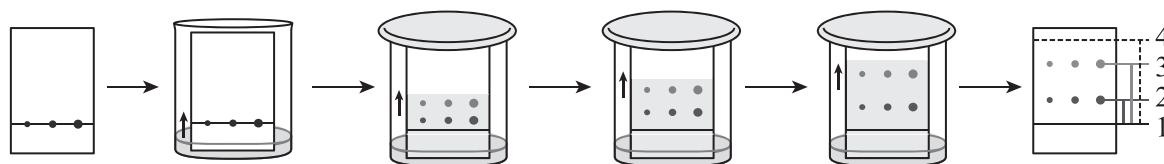
- (A) 氢氧自由基也屬於陰離子
- (B) 超氧陰離子為強氧化劑
- (C) 一般修正液（俗稱「立可白」）的主要成分為二氧化鈦，因此修正液在陽光照射下亦有殺菌效果
- (D) 光觸媒處理過的場所，在黑暗中並不具有消毒效果
- (E) 氢氧自由基中的氧原子之最外層電子恰好是八隅體結構。

12~13 題為題組

薄層層析法 (Thin layer chromatography, 簡稱 TLC) 是一種用於分離混合物的層析技術，薄層層析在覆蓋一層很薄吸附劑的玻璃板、塑膠片或鋁箔上進行。吸附劑為薄層層析的固定相 (厚度約 0.1~0.25 毫米)：常用的材料為矽膠、氧化鋁或纖維素等。

TLC 在操作時先將待分離樣品用毛細管點於板上，然後在密閉的層析槽中，用單一或混合溶劑作為流動相，由流動相的毛細作用緩慢地將混合物樣品中的不同成分由下而上爬升至設定的停止線。因為樣品中各成分與固定相的作用力不同，在流動相中溶解度也不同，造成各成分上升速度的差異，最後在板上形成上下不一的斑點，達到分離混合物樣品的目的，如圖所示。

薄層層析法與濾紙色層分析法的原理相同，不同處在於濾紙色層分析法的固定相為濾紙，而薄層層析法的固定相則有矽膠、氧化鋁或纖維素等多種選擇，此外薄層層析法的分離效果較佳、較靈敏快速，是化學定性分析化合物和分離化合物很常用的實驗方法。



讀完上文，請回答下列問題：

12. 下列關於文中薄層層析法的敘述，哪些正確？（應選 3 項）

- (A) 薄層層析法中作為固定相的常見材料有玻璃板、塑膠片或鋁箔
- (B) 薄層層析法中作為流動相的溶劑必為純物質
- (C) 使用不同材料的固定相可能造成不同的分離效果
- (D) 使用不同溶劑的流動相可能造成不同的分離效果
- (E) 若成分與固定相（吸附劑）的作用力愈弱而與流動相（溶劑）的作用力愈強，則該成分的上升速度會愈快。

13. 下列關於薄層層析和濾紙層析的敘述，哪些錯誤？（應選 2 項）

- (A) 操作層析法時，將試樣溶液用毛細管在層析板上距離板底部約 1.5 厘米的位置點若干下，並靜置若干時間使得試樣溶液的溶劑完全蒸發
- (B) 流動相溶劑遇到樣品混合點時，會帶著樣品上升，當溶劑快到層析板頂端時，要將板拿出層析槽，不要讓溶劑爬升到達板的頂部
- (C) 層析板或濾紙剛放入層析槽時，樣品點不可觸碰到流動相（溶劑）表面
- (D) 一般說來濾紙色層分析法較薄層層析法有更好的分離效果
- (E) 薄層層析法與濾紙色層分析法的原理不同。

14. 尿素(NH_2CO) (分子量 60) 是工業上重要的化學原料，也可作為農作物的肥料成分。由氨與二氧化碳反應可得尿素和水，若在高壓反應容器內加入 34 克氨(分子量 17)與 66 克二氧化碳(分子量 44)，假設氨與二氧化碳完全反應後，則下列有關此反應化學計量的敘述，哪幾項是正確的？(應選 3 項)

- (A) 平衡的化學反應式是 $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightarrow (\text{NH}_2)_2\text{CO}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- (B) 剩餘 8.5 克的氨未反應
- (C) 剩餘 22 克的二氧化碳未反應
- (D) 生成 60 克的尿素
- (E) 生成 18 克的水。

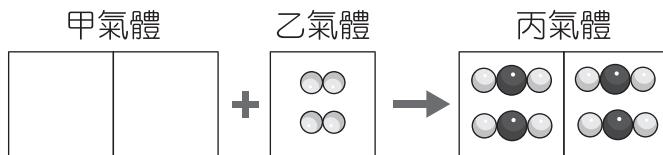
第貳部分、混合題（占 30 分）

說明：本部分共有 2 題組，選擇題每題 5 分，非選擇題配分標於題末。限在答題卷標示題號的作答區內作答。選擇題與「非選擇題作圖部分」使用 2B 鉛筆作答，更正時，應以橡皮擦擦拭，切勿使用修正液(帶)。非選擇題請由左而右橫式書寫，作答時必須寫出計算過程或理由，否則將酌予扣分。

15~16 題為題組

已知在定溫、定壓下，「甲氣體 + 乙氣體 \rightarrow 丙氣體」，反應的體積比為 2 : 1 : 2，附圖中的

●及○分別代表一種原子，且每一個方框的體積都相同，試回答下列問題：

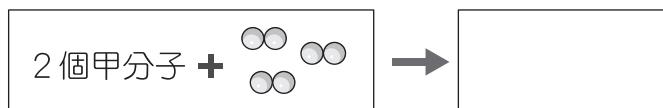


15. 圖中甲的分子模型應為下列何者？(5 分)

- (A) ○●●○ (B) ●○● (C) ●● (D) ○●○ (E) ●○○。

16. 承上題，利用分子模型在下面的方框內繪出 2 個甲分子與 3 個乙分子反應後的結果。

(5 分)



17~18 題為題組

新型冠狀病毒傳染力高，在 2020 年肆虐全球，嚴重的疫情被聯合國稱為「第二次世界大戰後最大的危機」。為了消毒環境，其中引起大眾注意的就是各種消毒用品的殺菌效果了，常用的消毒用品有酒精、次氯酸水及次氯酸鈉水溶液。

濃度 75% 的酒精（乙醇水溶液）對於新冠病毒的消毒效果好，但價格較高，通常用在小範圍的殺菌（如：手、電梯按鈕等）。而家庭常用的漂白水（次氯酸鈉水溶液）是一種強而有效的消毒劑，能使微生物的蛋白質變質，有效殺滅細菌、真菌及病毒，且價格便宜，是許多需大範圍消毒場所（如：學校、醫院）的第一選擇。但因為漂白水對黏膜、皮膚及呼吸道具刺激性，稀釋使用時須特別小心。

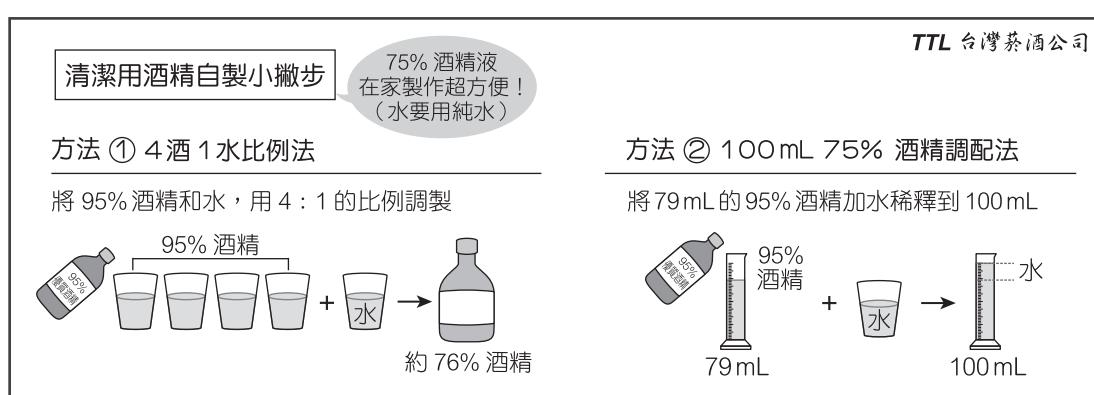
家庭常用的浴廁清潔，有時也會使用稀鹽酸，須留意不可將稀鹽酸和漂白水（次氯酸鈉水溶液）混合使用，因為兩者混合會產生如右反應： $\text{NaClO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$ ，造成危險。

閱讀完上述短文，試回答下面問題。

17. 文中提到次氯酸鈉水溶液與稀鹽酸不可混合使用，最有可能的原因為何？（5 分）

- (A) 兩者混合產生的氯化鈉會阻塞水管
- (B) 兩者混合產生的氯氣有毒，對人體會造成傷害
- (C) 兩者混合會稀釋次氯酸鈉水溶液與稀鹽酸的濃度，影響殺菌與清通水管的效果
- (D) 兩者混合會從環境吸收大量的熱能，使溫度下降
- (E) 兩者混合會產生大量的水蒸氣，造成清洗處所濛濛霧霧，影響視線。

18. 小弘在臺灣菸酒股份有限公司的網站搜尋到下圖的資料。假設小弘欲在家裡利用濃度 95% 的酒精來調配濃度約 75% 的酒精，可是家裡只有吃飯用的碗公，你覺得圖中哪一種方法較適合小弘？為什麼？操作上有什麼要注意的？（5 分）

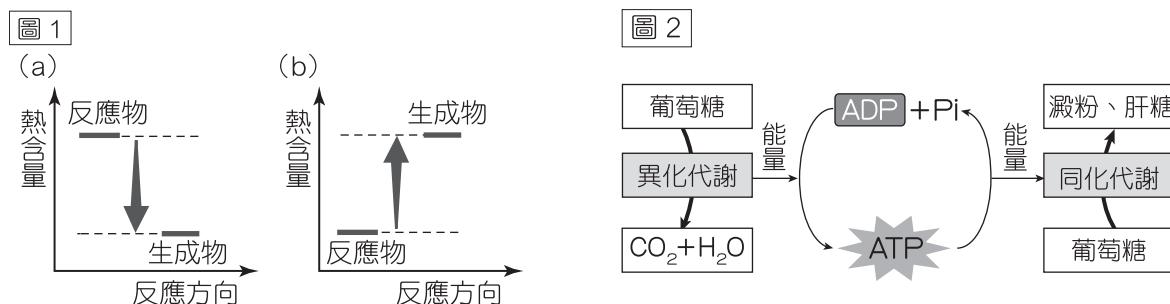


註：95% 酒精表示 100 mL 的酒精中，乙醇的含量為 95 mL

適合的方法	選擇該方法的原因與操作注意事項
<input type="checkbox"/> 方法 1	
<input type="checkbox"/> 方法 2	

19~20 題為題組

細胞就像是小型的化學工廠，隨時都在進行各種化學反應。反應過程中，除了物質的改變外，常伴隨著能量的轉移（如圖 1、圖 2）。



19. 細胞內的代謝作用，可分為異化代謝與同化代謝，整理比較如表，請依圖 1、圖 2 的資訊，完成空格問題的勾選。（5 分）

	異化代謝	同化代謝
定義	細胞將較複雜的大分子分解成較簡單的小分子的一系列反應過程。	細胞將較簡單的小分子合成為較複雜的大分子的一系列反應過程。
反應物與生成物的熱含量變化圖	<input type="checkbox"/> 圖 1(a) <input type="checkbox"/> 圖 1(b)	<input type="checkbox"/> 圖 2(a) <input type="checkbox"/> 圖 2(b)

20. 附表是動物細胞的呼吸作用與植物細胞的光合作用比較表，試完成空格內的問題。（5 分）

	動物細胞的呼吸作用	植物細胞的光合作用
反應過程簡式	①葡萄糖 + 氧氣 → 水 + 二氧化碳	②水 + 二氧化碳 → 糖類 + 氧氣
什麼型式的能量在反應過程中作轉換	呼吸作用產生的能量，一部分用來合成 ATP，一部分則以熱能的形式散失。請問站在能量轉化的觀點：主要是什麼形式的能量在轉換？	光合作用需要吸收光能才能進行，吸收的光能用來產生氧氣和糖類。請問站在能量轉化的觀點：主要是什麼形式的能量在轉換？
反應類型	<input type="checkbox"/> 氧化還原反應 <input type="checkbox"/> 酸鹼反應	<input type="checkbox"/> 氧化還原反應 <input type="checkbox"/> 酸鹼反應