

(代碼：15)

三年 班 座號： 姓名：

(考試範圍：1-1 電流的熱效應~2-1 磁鐵與磁場，P.6~P.44)

(試題有 6 頁，共 40 題，1~20 題每題 3 分，21~40 題每題 2 分)

(每題只有一個正確或最佳的答案，請用 **2B** 鉛筆在**答案卡**上相應的位置畫記，務必將選項塗黑、塗滿)

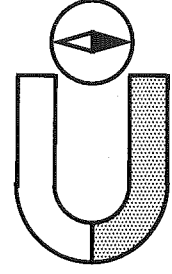
1. 將 N 極標示成黑色的磁針放置在一 U 形磁鐵右方，

磁針指向如圖(一)所示，

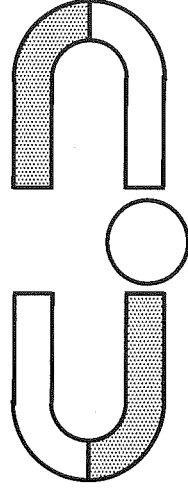
若再取一相同 U 形磁鐵放置於右側，

如圖(二)所示，則磁針指向應為下列何者？

- (A)  (B)  (C)  (D) 



圖(一)



圖(二)

秀春買了一個電鍋，圖(三)為電鍋上的電器標示。正常使用一段時間後，觸摸電鍋的電線會有溫熱的感覺。試回答第 2~5 題：

2. 當電鍋正常使用一段時間後，電鍋的電線會有溫熱的感覺。主要是下列哪一種現象所致？

- (A)電磁感應 (B)電流的熱效應 (C)電流的磁效應 (D)電流的化學效應
 電鍋使用何種電源？ (A)直流電 (B)交流電 (C)直流電與交流電皆可
 4. 電鍋正常使用的工作電壓為多少伏特？ (A)60 (B)110 (C)220 (D)800
 5. 在正常使用的情形下，電鍋使用 2 分鐘共消耗多少的電能？

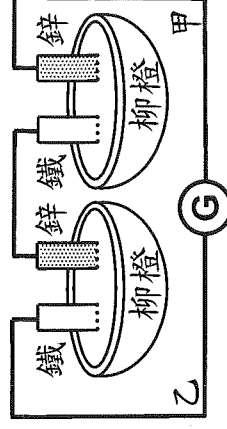
- (A)400J (B)800J (C)1600J (D)96000J

已知鋅的活性大於鐵，若在柳橙上插入鐵片和鋅片，再以導線連接兩金屬片以形成通路，如圖(四)所示。

試回答第 6~7 題：

6. 關於此裝置的敘述，下列何者正確？

- (A)鋅片流出電子為負極，鐵片流入電子為正極 (B)鋅片流入電子為負極，鐵片流出電子為正極
 (C)鐵片流出電子為負極，鋅片流入電子為正極 (D)鐵片流入電子為負極，鋅片流出電子為正極
 7. 關於此通路的敘述，下列何者錯誤？
 (A)檢流計指針偏向甲 (B)在導線內是利用自由電子導電
 (C)兩個柳橙電池的連接方式為串聯 (D)在水果內是利用電解質解離出的離子導電



圖(四)



(圖三)

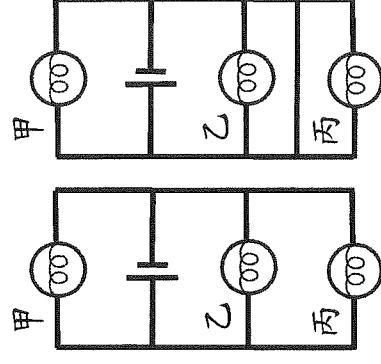
扇子搖動使空氣分子流動形成了風，空氣分子愈多、流動愈快，則風愈大。同樣的，許多粒子會由太陽表面發射出來，在太陽系的空間中流動就形成「太陽風」，但太陽風中的粒子是帶電粒子，會受到磁場的影響。

若高速運動的帶電粒子直接撞擊地球表面，會對地球生命造成傷害，還好地球有磁場，當帶電粒子到地球附近時，便會沿著地球磁場的磁力線運行，當帶電粒子進入極區上空時，與大氣中的原子或分子撞擊發生作用而放光，並隨著空氣的流動飄移，形成舞動的光幕，就是美麗的極光。

試回答第 8~9 題：

8. 太陽輻射線中，含有會傷害生物的帶電粒子，但我們卻能安然生活在地球上，並可在南、北兩極區內欣賞到美麗的極光。
 下列何種力量把帶電粒子引到兩極區，並和大氣碰撞產生極光？
 (A)地球磁場的力量 (B)地球自轉的力量 (C)地球公轉的力量 (D)地球表面的風力。
 9. 把帶電粒子引到兩極區，並和大氣碰撞產生極光的力量來源，可以假想成地球內部有一巨大的磁鐵。則現今地球內部假想磁鐵的 N 極位於地球何處？
 (A)赤道 (B)北半球 (C)南半球 (D)北回歸線

10. 一電路如圖(五)所示，電路中的甲、乙、丙三個燈泡完全相同，此時三個燈泡都正常發亮。今在電路中多連接一條導線，如圖(六)所示，若忽略導線電阻及電池的內電阻，則關於圖(六)三個燈泡狀態的敘述，下列何者最合理？



- (A) 甲、乙、丙皆熄滅
(B) 甲正常發亮，乙、丙熄滅
(C) 丙正常發亮，甲、乙熄滅
(D) 甲、乙正常發亮，丙熄滅

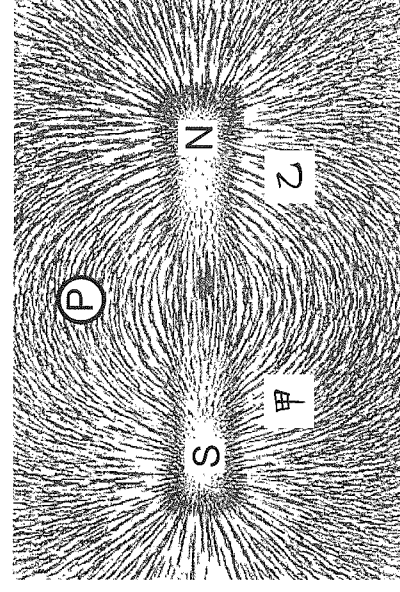
11. 利用電解法將水分解成氫氣與氧氣，

下列何者是正確且完整的化學反應式？

- (A) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ (B) $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
(C) $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ (D) $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}^+ + \text{OH}^-$

圖(七)為鐵粉在長形磁鐵周圍所形成的圖樣，並將一磁針置於圖中P處。

試回答第 12~14 題

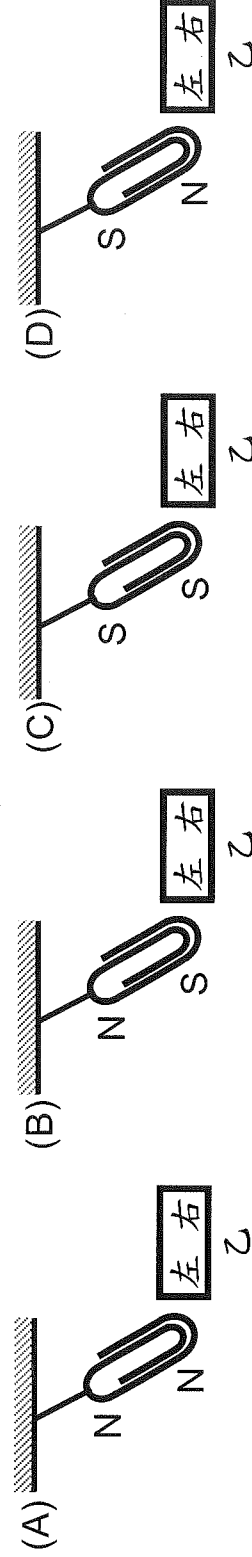


12. 下列敘述何者正確？

- (A) 距磁鐵兩端越遠處，磁場越強
(B) 靠近磁鐵中間的鐵粉分布最密集
(C) 鐵粉分布在磁鐵周圍空間的曲線為磁力線
(D) 鐵粉排列出如圖(七)的曲線，主要是受到地球磁場的影響

- (A) (B) (C) (D)

14. 將此磁鐵由中央截成甲、乙兩段，再用乙的左端吸引懸吊的迴紋針，則下列哪一個圖可表示此迴紋針被磁化而生成的磁極？



錳銅電池的裝置如圖(八)所示，其放電時的總反應式如下：



已知原子量：Zn=65.4、Cu=63.5。

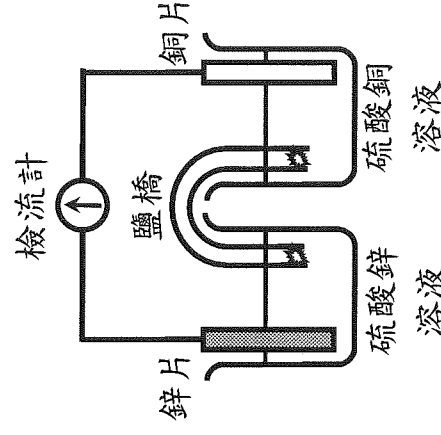
試回答第 15~16 題：

15. 有關錳銅電池的裝置及原理，下列敘述何者錯誤？

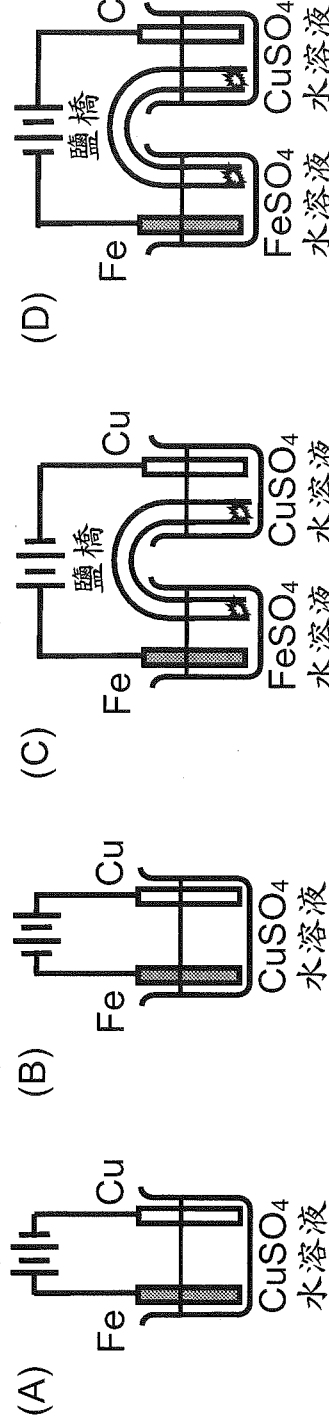
- (A) U 型管內可盛裝易解離的電解質作為鹽橋
(B) 鹽橋具有連接電路和維持溶液電中性的功能
(C) 電路接通時，U 型管內溶液中的正離子會移向銅片
(D) 放電時，將 U 型管移開，檢流計指針偏轉方向不變

16. 有關錳銅電池兩極之反應，下列敘述何者錯誤？

- (A) 放入 U 型管之後，鋅片質量漸漸減少 (B) 放入 U 型管之後，銅片質量漸漸增加
(C) 鋅片減少的質量等於銅片增加的質量 (D) 硫酸銅溶液的顏色，藍色會變得更淺



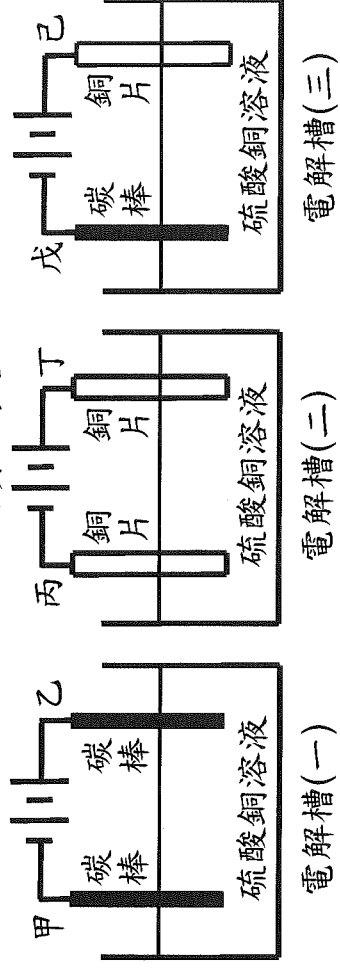
17. 下列哪一實驗裝置圖最適合用來表示以直流電源在鐵片上鍍銅？



18. 有關常用電池的性質，下列敘述何者正確？

- (A)乾電池的正極反應物為碳棒
(B)一個鉛蓄電池槽的電壓約為2伏特
(C)碳鋅電池不可以充電，鹼性電池可以充電
(D)鹼性電池的電解質為鹼性的氫氧化鈉溶液

圖(九)為不同電極電解0.1M 硫酸銅水溶液的實驗裝置：



電解槽(一)

電解槽(二)

電解槽(三)

圖(九)

電解槽(一)甲、乙電極為碳棒，電解硫酸銅水溶液；電解槽(二)丙、丁電極為銅片，電解硫酸銅水溶液。
電解槽(三)戊電極為碳棒、己電極為銅片，電解硫酸銅水溶液。

試回答第 19~21 題：

19. 有關電解槽(一)通電十分鐘後的結果，下列敘述何者正確？

- (A)甲碳棒會產生可燃性氣體 (B)乙碳棒質量會減輕
(C)硫酸銅溶液的顏色深淺不變 (D)溶液中的銅離子會移向甲碳棒

20. 有關電解槽(二)通電十分鐘後的結果，下列敘述何者正確？

- (A)丙銅片質量減輕，溶液顏色變淡 (B)丙銅片質量不變，溶液顏色變淡
(C)丁銅片質量減輕，溶液顏色不變 (D)丁銅片質量增加，溶液顏色不變

21. 有關電解槽(三)通電十分鐘後的結果，下列敘述何者正確？

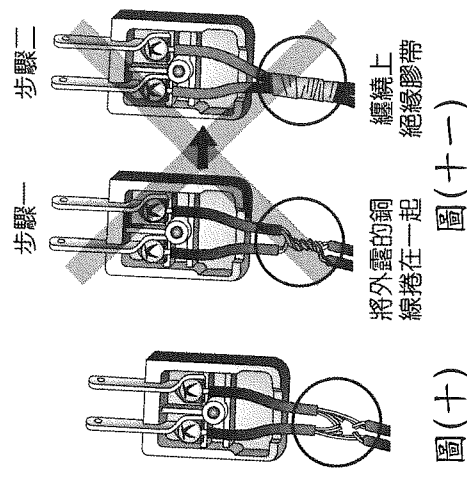
- (A)戊碳棒質量不變，己銅片質量增加，溶液顏色不變
(B)戊碳棒質量不變，己銅片質量增加，溶液顏色變淡
(C)戊碳棒質量增加，己銅片質量減輕，溶液顏色不變
(D)戊碳棒質量增加，己銅片質量減輕，溶液顏色變淡

22. 小華家中電扇插頭處的電線被老鼠破壞而導致銅線裸露，如圖(十)。

小華取來絕緣膠帶試圖修復，步驟如圖(十一)。

家人認為小華的修復方式並不適當，其原因最可能為下列何者？

- (A)插電後電扇雖會轉動，但轉動速率下降
(B)插電後電扇雖會轉動，但耗電量將上升
(C)插電後電線會發生短路，可能引發電線走火
(D)插電後，流過電扇的電流將變大，導致電扇轉動速率過快而發生危險



圖(十)

圖(十一)

右列為兩款電鍋的規格標示，其中熱效率值代表在相同電功率下，電能轉換成有效熱能的比例，可以用來評估電鍋煮米飯的效率。
假設同樣的生米量，需要吸收相同的熱量煮熟飯，電鍋在正確的工作電壓下，試回答第 23~24 題：

23. 哪一款式的電鍋，在相同時間內消耗較多電能？

- (A)A 款 (B)B 款 (C)A 款、B 款皆相同

24. 將同樣的生米量全部煮熟，哪一款式的電鍋所需的時間較少？

- (A)A 款 (B)B 款 (C)A 款、B 款皆相同

25. 下列敘述中，何者符合安全用電規則的正確做法？

- (A)保險絲與被保護的電器應是彼此串聯使用
(B)若電器的保險絲熔斷，可以使用金屬線代替保險絲
(C)延長線插座不夠用，可再串接延長線增加可使用的插座
(D)插座應裝在靠近水源處，以方便電線走火時，潑水救火

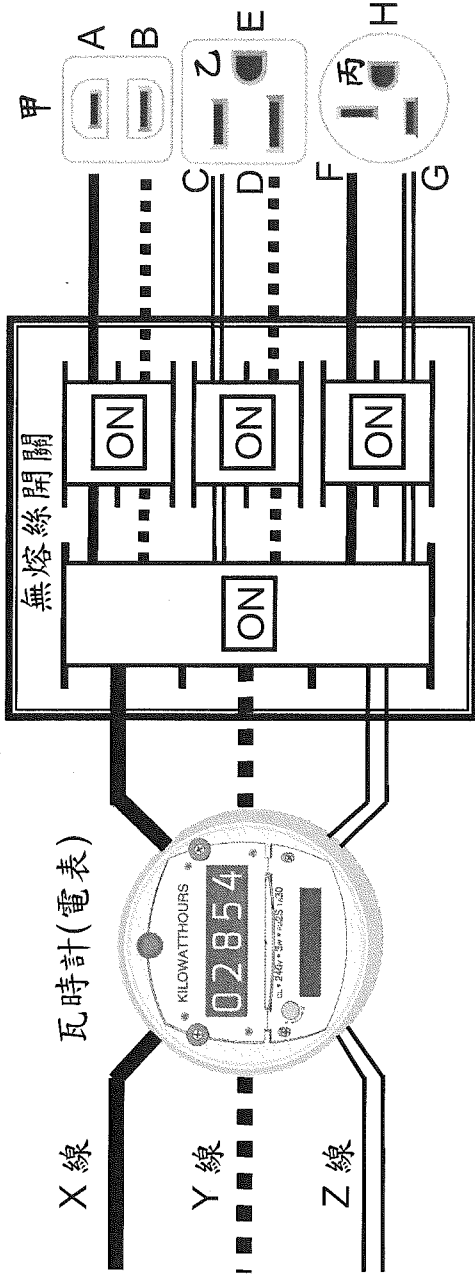
A 款	
消耗電功率	700W
能源效率等級	3
熱效率值	80.0%

B 款	
消耗電功率	700W
能源效率等級	4
熱效率值	76.0%

*能源效率等級分 1 到 5 級標示，1 級產品最環保省電，5 級最差。

圖(十二)為電力公司供應家庭用戶的用電配置示意圖，甲、乙、丙為家中常見的三種插座。
試回答第26~30題：

家庭用電配置示意圖



圖(十二)

26. 發電廠為減少電能損耗，通常採用下列何種方式輸送電力至用戶端？

- (A)高電壓、低電流 (B)低電壓、高電流
(C)高電壓、高電流 (D)低電壓、低電流

27. 電力公司會在家庭或工廠用戶端裝設瓦時計(電表)，它是用來記錄何種物理量的儀器？

- (A)電壓 (B)電量 (C)電能 (D)電功率
接觸式驗電筆可檢驗插座或電器是否漏電，

構造其實非常簡單，由一顆氬燈與一顆 $820k\Omega$ 電阻串聯構成的電路。在使用時，尖端接觸火線時，電流會經過驗電筆、人體、地面形成通路，如圖(十三)所示，此時驗電筆內的氬燈會發亮。點亮驗電筆內的氬燈需要 $90V$ ，剩餘的電壓再通過 $820k\Omega$ 的電阻時，電流只有 $24\mu A$ ，而讓人觸電的電流則是 $20\sim 30mA$ 的電流，因此不會有觸電的危險 ($1k\Omega = 1000\Omega$)。

29. 以驗電筆測試甲、乙、丙三種插座，哪幾個位置驗電筆的氬燈會發亮？

- (A)A、C、F、G (B)A、C、F、H (C)B、D、F、G (D)B、D、F、H

住宅用電的電費計價方式是以累進費率方式，就是把用電度數劃分成幾個不同的等級，每個等級每度電的價格不同，用的電愈多，每度電的價格愈高。

右表為非夏季電價、夏季電價與級距表。小明家7月的用電量為 600 度，需繳電費多少錢？(小數點以下四捨五入)

- (A)1584 (B)1849 (C)2484 (D)3024

30. 小新在房間用吹風機吹頭髮；

小新爸爸在客廳看電視，並用電磁爐煮開水泡茶；

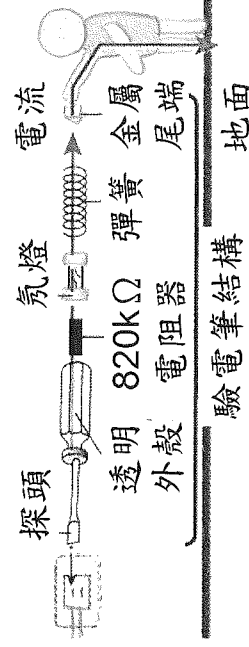
小新媽媽在廚房用電鍋煮飯，用氣炸鍋炸薯條。當媽媽將肉放入微波爐中，啟動微波爐的瞬間，所有的電器全部停止運作，查看之下才知道總電源的無熔絲開關跳脫。

有關啟動微波爐的瞬間造成停電原因為何？

- (A)微波爐瞬間電壓過大 (B)微波爐瞬間電功率過大
(C)流經微波爐的電流過大 (D)流經無熔絲開關的電流過大

31. 兩個長形磁鐵放在桌面上，甲、乙與丙、丁分別為兩磁鐵的磁極，箭頭表示磁力線的方向，如圖(十四)所示。下列敘述何者正確？

- (A)甲端為N極，丙端為N極 (B)乙端為N極，丙端為N極
(C)甲端為S極，丁端為N極 (D)乙端為S極，丁端為N極

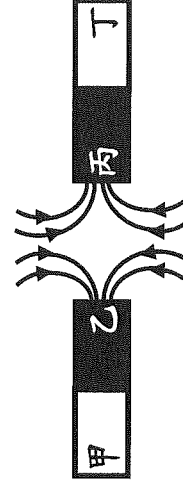


圖(十三)

單位：元/度

用電度數級距	夏月 (6月1日至9月30日)	非夏月 (夏月以外時間)
120度以下	1.68	1.68
121~330度	2.45	2.16
331~500度	3.70	3.03
501~700度	5.04	4.14
701~1000度	6.24	5.07
1001度以上	8.46	6.63

中華民國113年4月1日起實施



圖(十四)

過去受到全球石油危機的影響，工業界開始轉變研究方向，著手設計不以燃燒汽油為動力的汽車。西元1999年，通用汽車公司便推出了第一輛以鎳氫電池為動力的汽車。西元2004年，美國加州製造商特斯拉(Telsa)開發第一款可以在高速公路上合法使用鋰離子電池的全電動汽車。

電動車最昂貴的零件是如同心臟的電池，約占總成本的四分之一以上。當電池成本低於每仟瓦·小時100美元，價格才會低於燃油汽車的價格，預計可在西元2025年左右實現。燃油車替換成電動車有不少優點，其中最顯著的是減少空氣汙染，不會因為燃燒汽油而排放一氧化碳、臭氧、鉛和各種碳氫化合物等汙染物。此外，電動車加速比燃油車更快，這是因為減少了傳統燃油汽車使車輪轉動的機械摩擦能量損失，而能夠更快地提供齒輪轉動的能量。

在過去，電動車大多使用成本較低的鎳氫電池，但因為儲存能量的容量較低，若要達到與鋰離子電池相同電容量，電池的體積會過大；且在行駛過程密集且快速的充放電時，容易產生大量熱能，因此現在市場上大多改為鋰離子電池。鋰離子電池具有高功率及充電快速的特點，但因為製作成本較高，因此仍在研發其他成本較低但品質較佳的材料。

目前大部分的電動車都是以「充電」的方式取得電能，然而即使是鋰離子電池，在充電時依然會花費不少的時間成本。

為了提升便利性，現在有些車款改以「燃料電池」作為電動車的電源。

燃料電池不像一般的充電電池需要用充電樁來補充電能，而是以燃料(氫氣)來產生電力，通過電池內部的電解液，再與空氣中的氧發生反應後產生電能，簡單來說就是水電解的逆反應。若將此新興能源套用在電動車上，不僅能降低消耗的時間成本，反應後的產物(水)也不會對環境造成負擔。

試回答第32~35題：

32. 依照文章內容，發明電動車最主要的原因為何？

(A)為了減少空氣汙染

(B)希望車子的速度變得更快

(C)電池因技術提升，成本價格低於燃燒汽油

(D)全球石油危機，避免沒有石油可以使用而改變驅動方式

33. 下列何者不是電動車的優點？

(A)價格低廉

(B)充電速度快

(C)啟動加速比燃油車更快

(D)使用電力驅動，比燃油車更環保

34. 使用鋰離子電池作為電動車的動力來源，可能是基於下列何種考量？

(A)相較其他電池，成本較低廉

(B)電池功率較高，充電較快速

(C)電池體積大，符合車輛使用

(D)可以產生大量熱能，可將熱能轉換成動能

35. 小智騎乘電動機車，上網搜尋電池規格，電池容量為30.3Ah(安培·小時)，電壓為43.2V。

騎到換電站更換電池時，原先兩顆充電(100%)的電池，螢幕顯示剩餘電量為56%，總共行駛32公里。試問騎乘此電動機車時，每一Ah(安培·小時)的電池電量大約可以騎乘幾公里？

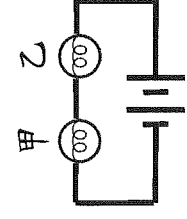
(A)0.6 (B)0.9 (C)1.2 (D)1.5

36. 將甲、乙兩燈泡串聯後，連接至電源，如圖(十五)所示。

若甲燈泡電阻為 10Ω ，乙燈泡電阻為 20Ω ，

則甲、乙兩燈泡消耗電能大小關係為何？

(A)甲 $>$ 乙 (B)甲 $=$ 乙 (C)甲 $<$ 乙



圖(十五)

37. 小英使用圖(十六)的裝置，在裝水半滿的燒杯中加入氫氧化鈉溶液，並以導線連接直流電源正、負兩極，進行電解實驗。

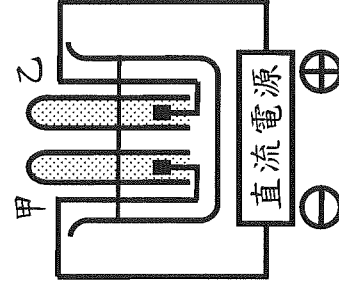
關於實驗的敘述，下列何者正確？

(A)電解反應是將電能轉換成化學能

(B)甲試管收集到的氣體具有可燃性

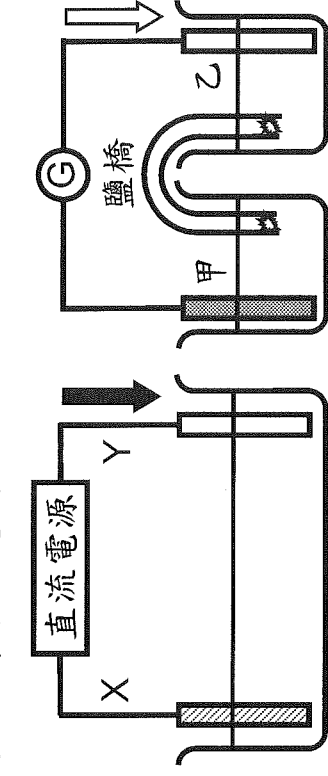
(C)甲、乙兩試管收集到的氣體質量比為2:1

(D)若電解裝置改接交流電，與直流電源的實驗結果相同



圖(十六)

38. 圖(十七)分別為在金屬 X 表面鍍上金屬 Y 和鋅銅電池的裝置示意圖。



圖(十七)

已知圖中的 \blackrightarrow 和 \rightleftharpoons ，其中一個代表電子流動方向，另一個代表電流流動方向。

依據圖中資訊判斷，

鋅銅電池中乙電極進行的反應，

應為下列何者？

- (A) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ (B) $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$
 (C) $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$ (D) $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$

某廠商推出最新科技的「電解水」商品，並強調會將鈣、鎂這些礦物質分離成離子狀態，且會在體內尋找帶有酸性毒素的物質，與毒素結合後再排出體外。

長期飲用可以改變酸性體質，增強抵抗力。

但事實上真的是如此嗎？

電解水通常是指含有電解質的水，

經過電解之後所生成的產物。

一般的水本身就含有鈣、鎂等礦物質，

這些礦物質原來就是以離子狀態存在，

電解過程正、負離子分別往兩極移動，

再利用特殊技術就可生成兩種性質的水，

其中一種是鹼性離子水，另一種是酸性離子水。

事實上，在一般人的飲食中，無論是吃下鹼性還是酸性的食物，都不會改變血液的酸鹼性。因為最終都會被血液、腎臟等身體既有的機制所中和，讓人體維持適當的酸鹼度。

因此並非大量飲用電解水就可以達到酸鹼中和、改善體質，反而可能因為過度大量飲用電解水，對腎臟造成很大的負擔，進而影響身體器官運作。

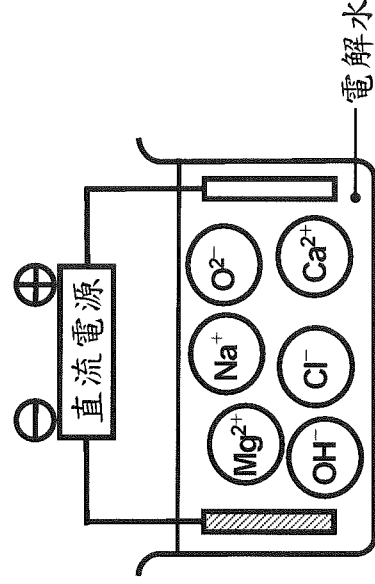
試回答第 39~40 題：

39. 下列有關「電解水」的敘述，何者正確？

- (A) 電解水是天然的產物 (B) 電解水是一種地下礦泉水
 (C) 經過電解後的水必定呈鹼性 (D) 電解水是經過電解含有電解質的水得到的產物

40. 飲用「電解水」後可能會對身體有什麼影響？

- (A) 會影響血液酸鹼度 (B) 可將特殊毒素排出體外
 (C) 會使酸性體質改變成鹼性體質 (D) 若過量飲用電解水，可能造成腎臟負擔



----- 試 題 結 束 -----

----- 請將試題卷寫上班級、座號、姓名，連同答案卡繳回 -----