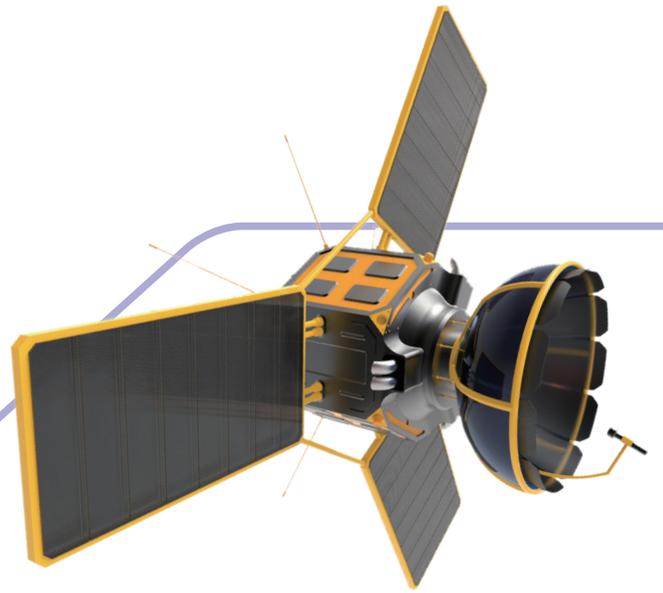


目次

國中自然3下



實驗室安全守則 2

1 電與生活

實驗1-1 鋅銅電池	4
實驗1-2 電解硫酸銅水溶液	10
習題	14

2 電與磁

實驗2-1 載流導線產生磁場	20
習題	27
媒體識讀（延伸使用）	35

實驗室安全守則

透過此安全守則，你應理解實驗室的器材和藥品可能帶來的潛在風險。你必須仔細確認並勾選此安全守則，同意實驗室的各種規範，以保護自身安全。請注意：你的安全是教師的首要考量，教師與學校會保留實驗室的使用權，確保你的安全，謝謝配合。

check >> 進入實驗室前

請先閱讀並同意遵守下列實驗室安全守則，閱讀過的項目請打

- 1 進入實驗室後，先打開窗戶，保持空氣流通。
- 2 應確認實驗室內消防器材、急救設備擺放的位置，並了解逃生路線。
- 3 實驗室內禁止飲食、追逐打鬧或嬉戲。
- 4 實驗桌面及地面應保持乾淨，不要有積水。
- 5 實驗應在教師指導下進行，嚴禁從事與實驗無關的活動與工作。
- 6 實驗中，必要時應穿著實驗衣，並戴上手套及護目鏡，避免直接和藥品接觸，蓄長髮者應束紮整齊，以免影響器材操作。
- 7 玻璃器材應放置於適當位置，以免造成滑落發生意外。
- 8 使用藥品前，應先看清楚標籤，以免誤用而發生危險。
- 9 若身體不小心碰觸到藥品，要迅速以大量清水沖洗，並報告老師。
- 10 熟記酒精燈的正確使用方法，加熱時身體不可太靠近加熱區。
- 11 不可用手觸摸加熱中或加熱後之器材或藥品，應等器材或藥品冷卻後再處理。
- 12 實驗後，將器材清洗乾淨，並依規定位置放置整齊，保持環境整潔。
- 13 廢棄物應集中收集，並依環保原則處理，不可任意丟棄。
- 14 離開實驗室時，確認所有電源皆已關閉，並將椅子歸位，關好門窗再離開。

how to do >>> 實驗中遇到緊急狀況時

15 實驗時若發生意外事件，處理原則如下：

- (1)酒精燈翻倒著火時，應迅速覆蓋溼抹布滅火。
- (2)皮膚被小刀或玻璃割傷，應先取出玻璃碎片，用清水洗滌傷處，塗上優碘藥水後貼上貼布。傷勢較嚴重時，應立刻至健康中心進行處理。
- (3)發生燒燙傷意外時，應遵守「沖、脫、泡、蓋、送」之處理原則，傷勢較嚴重時，應立刻至健康中心進行處理。
- (4)請記下學校附近的醫療院所聯絡電話，以備不時之需。
 - 醫療院所名稱： _____ 聯絡電話： _____

 - 醫療院所名稱： _____ 聯絡電話： _____

我已閱讀並了解上述實驗室安全守則，且願意確實遵守，以利實驗順利進行並確保安全。

班級：三年 _____ 班 座號： _____ 號

學生簽名： _____ 家長簽名： _____

日期： _____ 年 _____ 月 _____ 日

實驗
1-1

鋅銅電池

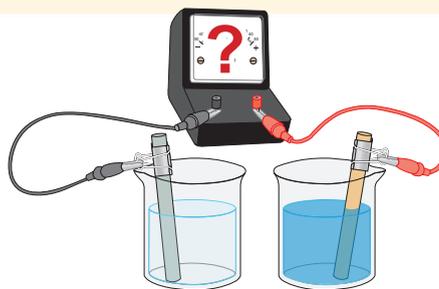
目的 製造及了解鋅銅電池，探討產生電流的原因。

器材

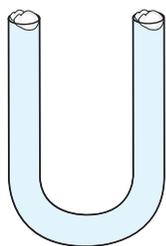
- | | | |
|-------------------|-------------|---------|
| ① 0.1M硫酸鋅水溶液100mL | ⑥ 鋅棒2根或鋅片2片 | ⑪ 長尾夾3支 |
| ② 0.1M硫酸銅水溶液50mL | ⑦ 銅棒1根或銅片1片 | ⑫ 手套1副 |
| ③ 1M硝酸鉀水溶液50mL | ⑧ 棉花少許 | |
| ④ 導線（附鱷魚夾）2條 | ⑨ U型管1個 | |
| ⑤ 檢流計1臺 | ⑩ 250mL燒杯3個 | |

步驟

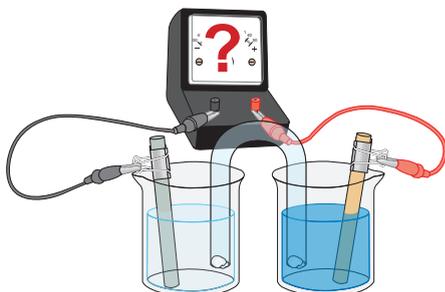
- 1** 取一燒杯，加入 50 毫升的硫酸鋅水溶液並放入鋅棒，將導線連接鋅棒及檢流計負極端；另取一燒杯，加入 50 毫升的硫酸銅水溶液並放入銅棒，將導線連接銅棒及檢流計正極端。觀察並記錄檢流計的偏轉情形。 紀錄 1



- 2** 將U型管裝滿 1M 的硝酸鉀水溶液，兩端管口用棉花塞住，確保管口朝下時棉花不會掉下即可。



- 3** 將U型管倒立橫跨連接兩燒杯，注意不要讓U型管中產生氣泡，觀察並記錄檢流計的偏轉情形。 紀錄 1



- 4** 將連接檢流計正極端的銅棒改為鋅棒，放入另一杯裝有 50 毫升硫酸鋅水溶液的燒杯中，觀察並記錄檢流計的偏轉情形。

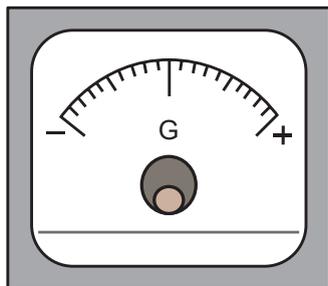
紀錄 1



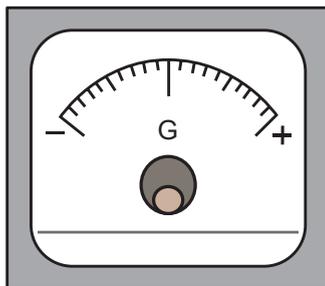
實驗紀錄

1

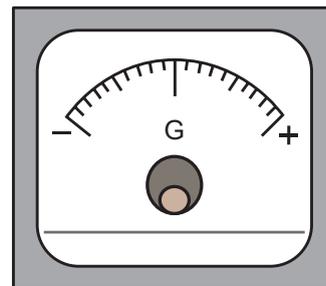
步驟 1 中檢流計偏轉的情況



步驟 3 中檢流計偏轉的情況



步驟 4 中檢流計偏轉的情況



探討

觀察：

- 兩金屬板間放置含食鹽水的布，食鹽為電解質，其水溶液與實驗中的 _____ 功能相同。
- 伏打電池中使用鋅和銅兩種金屬板，與實驗中的鋅銅電池相同。

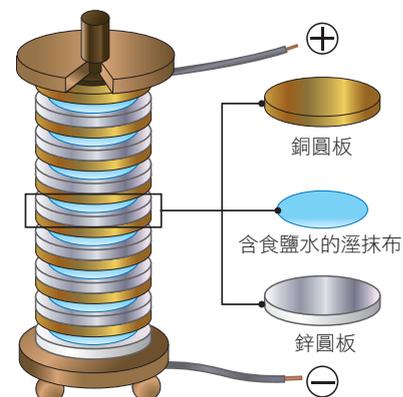
提出問題：

電池產生電流是否與 _____ 及 _____ 有關？

形成假說：

- 金屬之間需要有 _____，才會產生電流。
- 裝置內使用的金屬需要 _____（填相同或不同），才會產生電流。

設計實驗：設定變因，以實驗中的鋅銅電池裝置驗證伏打電池。



假說 \ 變因	操作變因	控制變因	應變變因	變因選項： (A)兩極的金屬異同 (B)兩極間有無電解質
I			電池是否會產生電流	
II				

問題與討論

1. 依照步驟 3 檢流計的指針偏轉方向，判斷正極是鋅棒或銅棒？

答：

.....

.....

.....

.....

2. 依照步驟 3、4，檢流計指針分別有什麼變化，代表什麼意義？

答：步驟 3 使用 _____ 的金屬，檢流計 _____ 發生偏轉；

步驟 4 使用 _____ 的金屬，檢流計 _____ 發生偏轉。

由此可知，裝置需要使用 _____ 的金屬才會產生電流。

.....

.....

3. 由實驗結果可知，使電池產生電流的因素有哪些？

答：根據步驟 1 與 3 可知：_____

.....

.....

根據步驟 3 與 4 可知：_____

.....

.....

.....

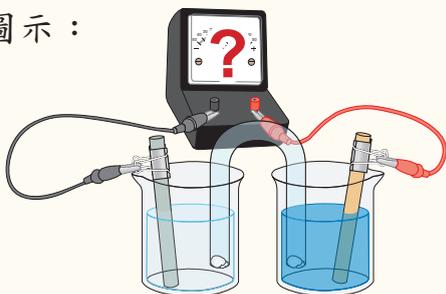
探究提問

如果改變硫酸鋅與硫酸銅的水溶液濃度，或改變電極表面積，是否會影響電池所產生的電流大小呢？

目的：在電池可以產生電流的條件下，探討水溶液濃度對於電流大小的影響。

器材：1. 0.1M 硫酸鋅水溶液 50mL 6. 導線（附鱷魚夾）2條 11. U型管 1個
2. 0.5M 硫酸鋅水溶液 50mL 7. 毫安培計 1臺 12. 100mL 燒杯 4個
3. 0.1M 硫酸銅水溶液 50mL 8. 鋅片 1片 13. 長尾夾 2支
4. 0.5M 硫酸銅水溶液 50mL 9. 銅片 1片 14. 手套 1副
5. 1M 硝酸鉀水溶液 50mL 10. 棉花少許

操作圖示：



形成假說：

電解質水溶液的濃度愈_____，產生的電流大小愈_____。

設計實驗：

操作變因	控制變因	應變變因	變因選項：
		電池產生電流的大小	(A) 電解質水溶液的濃度 (B) 電解質水溶液的體積 (C) 鹽橋水溶液的濃度 (D) 兩極的金屬種類

1. 若將硫酸鋅與硫酸銅水溶液的濃度提高至 0.5M，產生的電流大小是否改變？請寫下你的預測。

.....

.....

2. 設計實驗流程驗證你的想法。

.....

.....

.....

.....

3. 記錄實驗結果。

.....

.....

.....

.....

4. 實驗結果與你的預測是否相同？若不同，試推測其原因。

.....

.....

.....

.....

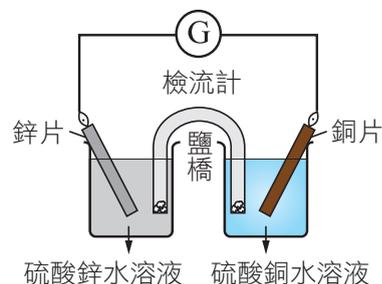
5. 若取表面積較大的鋅片與銅片製作鋅銅電池，對於電池的電流會有什麼影響？

答：因電極的_____增大，電解質與金屬之間粒子碰撞的機會愈_____，造成反應速率愈_____，因此電流會變_____。

實驗題組題

實驗 1-1 鋅銅電池

鋅銅電池的裝置如附圖，電池放電時，其總反應為 $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ 。若已知原子量： $\text{Zn} = 65.4$ 、 $\text{Cu} = 63.5$ ，請回答下列問題。



- () 1. 有關鋅銅電池的裝置及原理，下列敘述何者正確？
- (A) U型管內可盛裝蒸餾水作為鹽橋
 - (B) 未放入U型管之前，檢流計指針偏向銅片
 - (C) 檢流計指針向右偏轉，由此可知鋅片為負極
 - (D) U型管內的水溶液液面應與兩燒杯內水溶液同高
- () 2. 有關鋅銅電池的粒子傳遞情形，下列敘述何者正確？
- (A) 鋅片失去電子，變成鋅離子溶於水溶液中
 - (B) 電子由鋅片經鹽橋流向銅片
 - (C) 電路接通時，U型管內溶液中的陽離子會游向負極
 - (D) 硫酸銅溶液內的銅離子數增加
- () 3. 有關鋅銅電池兩極之反應，下列敘述何者正確？
- (A) 放入U型管之後，銅片質量漸漸減少
 - (B) 放入U型管之後，鋅片質量漸漸減少
 - (C) 鋅片減少的重量等於銅片增加的重量
 - (D) 硫酸銅水溶液的顏色由藍色變成紅色
- () 4. 關於鹽橋的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 鹽橋內應含有易解離的電解質
 - (B) 鹽橋具有維持溶液電中性和連接電路的功能
 - (C) 鹽橋內是以電子移動的方式形成通路
 - (D) 若將鹽橋自溶液中取出，檢流計讀數會變為零

實驗 1-2



電解硫酸銅水溶液

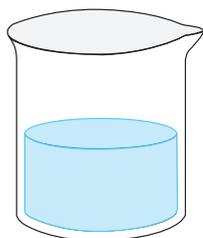
目的 探討使用不同電極電解硫酸銅水溶液時，兩極會有什麼不同的變化。

器材

- | | | |
|------------------------|--------------|---------|
| 1 電池（含電池座）2個或直流電源供應器1個 | 3 導線（附鱷魚夾）2條 | 6 碳棒2根 |
| 2 0.2M硫酸銅水溶液300mL | 4 250mL燒杯2個 | 7 銅片2片 |
| | 5 手套1副 | 8 迴紋針2支 |

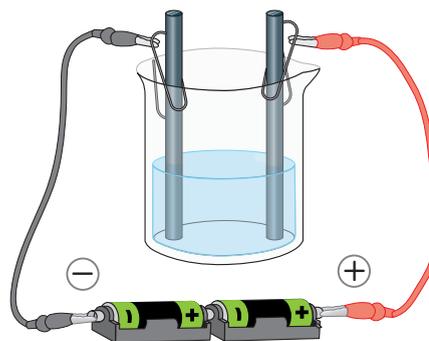
步驟

1 取一 250mL 燒杯，加入 150mL 的 0.2M 硫酸銅水溶液。



2 將兩條導線分別連接碳棒與乾電池，並將碳棒放入溶液中作為電極。

⚠️ 兩根碳棒不可互相接觸。



3 讓裝置反應一段時間後，觀察兩電極上的變化，並記錄觀察到的結果。✍️ 紀錄 1

4 取另一燒杯，將步驟 2 的碳棒改為銅片，並重複步驟 1 ~ 3。✍️ 紀錄 1

實驗紀錄

1

	正極變化	負極變化
以碳棒為電極		
以銅片為電極		

問題與討論

1. 分別以碳棒和銅片當電極，比較兩者在電解硫酸銅水溶液後，負極的變化是否相同？造成此現象的原因為何？

答：

.....

.....

.....

.....

.....

2. 分別以碳棒和銅片當電極，電解硫酸銅水溶液一段時間後，比較硫酸銅水溶液的變化是否相同？

答：以碳棒為電極，硫酸銅水溶液顏色會 _____ ；

以銅片為電極，硫酸銅水溶液顏色會 _____ 。

.....

.....

.....

探究提問

是否可以藉由電解反應來取得其他金屬元素物質呢？

- 器材：
- | | |
|----------------------|----------|
| 1. 電池（含電池座）1個 | 5. 手套1副 |
| 2. 0.2M硫酸鋅水溶液約 150mL | 6. 碳棒2根 |
| 3. 導線（含鱷魚夾）2條 | 7. 迴紋針2支 |
| 4. 250mL燒杯1個 | |

1. 若以碳棒為電極，電解硫酸鋅水溶液，請預測正負極各會產生什麼物質？

.....
.....

2. 請設定變因與實驗流程驗證你的想法。

操作變因	控制變因	應變變因
.....
.....
.....

3. 記錄實驗結果。

.....
.....

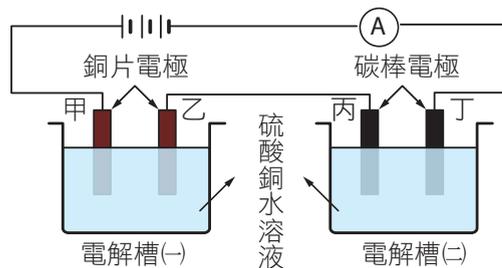
4. 實驗結果與你的預測是否相同？若不同，試推測其原因？

.....
.....

實驗題組題

實驗 1-2 電解硫酸銅水溶液

如圖為不同電極電解硫酸銅水溶液的實驗裝置：電解槽(一)以銅片當電極電解硫酸銅水溶液；電解槽(二)則是以碳棒當電極電解硫酸銅水溶液的實驗裝置，請回答下列問題。



- () 1. 有關電解槽(一)中的反應，下列敘述何者正確？
- (A) 硫酸銅水溶液會解離出 Cu^{2+} 和 S^{2-}
 - (B) 通電後， Cu^{2+} 會移到乙電極獲得電子
 - (C) 正電荷自電源流向甲電極
 - (D) 甲電極附近有氣體產生
- () 2. 在電解槽(二)的丙電極產生何種物質？
- (A) O_2
 - (B) H_2
 - (C) Cu
 - (D) H_2O
- () 3. 有關甲、乙、丙、丁四個電極上發生的反應或變化，下列敘述何者正確？
- (A) 甲電極質量增加
 - (B) 乙電極銅片溶解
 - (C) 丙電極質量不變
 - (D) 丁電極質量減少
- () 4. 有關兩電解槽水溶液的顏色變化，下列敘述何者正確？
- (A) 電解槽(一)水溶液藍色不變
 - (B) 電解槽(二)水溶液藍色不變
 - (C) 電解槽(一)水溶液藍色變淡
 - (D) 電解槽(二)水溶液藍色變深

第1章 習題

一、配合題（每題3分，共18分）

(A)電功率 (B)電鍍 (C)鹽橋 (D)電流熱效應 (E)度 (F)交流電

- _____：電流通過導體時產生熱能的現象。
- _____：電器在單位時間內所消耗的電能。
- _____：此種電源提供的電流，其大小及方向會週期性來回變換。
- _____：電費計算時所使用，用來計算消耗總電能的單位。
- _____：鋅銅電池中，用以連接兩杯水溶液中離子的裝置。
- _____：以電解原理，使物品表面附著上一層金屬。

二、選擇題（每題3分，共57分）

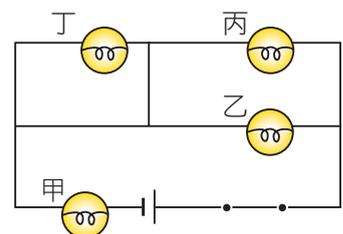
1-1 電流的熱效應

- () 1. 有關電能的敘述何者正確？
- (A)電能的單位為伏特
(B)電能無法轉換成其他能量
(C)電池是唯一能提供電能的裝置
(D)在相同電流及時間下，通過電阻較大的導體消耗的電能較多
- () 2. 一電子鍋標示電功率為1000W，下列關於「1000W」的敘述何者正確？
- (A)使用此電子鍋1次需消耗1000焦耳的電能
(B)使用時每秒有1000個電子通過
(C)使用此電子鍋每秒會消耗1000焦耳的電能
(D)使用時電源提供每庫侖電量1000焦耳的電能
- () 3. 右表為甲、乙兩款省電燈泡所使用的電壓及其電功率。若兩燈泡正常使用100小時，甲消耗的電能為 $X_{甲}$ 度；乙消耗的電能為 $X_{乙}$ 度，則下列關係式何者正確？
- | | | |
|---------|-----|-----|
| 燈泡款式 | 甲 | 乙 |
| 電壓 (V) | 110 | 220 |
| 電功率 (W) | 23 | 23 |
- (A) $X_{甲} = X_{乙}$ (B) $X_{甲} = 2X_{乙}$
(C) $X_{甲} = 4X_{乙}$ (D) $2X_{甲} = X_{乙}$

1-2 生活用電

- () 4. 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
- () 5. 有關交流電與直流電的比較，何者正確？
 (A) 交流電的電流大小與方向恆定，故適用於家用電器
 (B) 發電廠所輸送的電流為直流電，所以一般電器可以直接使用
 (C) 直流電的簡記為DC；交流電的簡記為AC
 (D) 家庭插座所提供的電流是直流電
- () 6. 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
- () 7. 有關保險絲的熔點高低與使用方式，下列敘述何者正確？
 (A) 高熔點，且應與被保護的電器串聯
 (B) 低熔點，且應與被保護的電器串聯
 (C) 高熔點，且應與被保護的電器並聯
 (D) 低熔點，且應與被保護的電器並聯
- () 8. 小華新添購一臺電磁爐，右圖為電磁爐的電器規格，下列敘述何者錯誤？
 (A) 此電磁爐應使用110伏特的電源
 (B) 此電磁爐應使用直流電為電源
 (C) 使用此電磁爐，每秒會消耗1100焦耳的電能
 (D) 若小華用電磁爐煮湯60分鐘，此電磁爐將消耗1.1度的電能
- () 9. 在右圖電路中，哪個燈泡不會發亮？
 (A) 甲 (B) 乙
 (C) 丙 (D) 丁

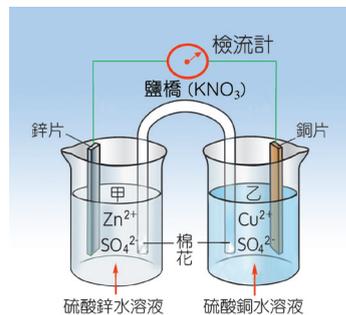
電磁爐	型號	SCE-M9130
	電壓	AC 110V 60Hz
	消耗電功率	1100W
	能源效率	83%
	檢內登字	第446033號
	製造號碼	106年製J0000496
		檢磁4891A004
		臺灣製造



1-3 電池

() 10. 右圖為一鋅銅電池的裝置，則下列敘述何者正確？

- (A) 依據指針偏轉方向，可得知銅片為正極
- (B) 通電一段時間後，鋅片質量會減少，銅片質量會增加，且減少的質量恰等於所增加的質量
- (C) 鹽橋內的水溶液可以蒸餾水取代，效果不變
- (D) 通電持續進行，燒杯甲內的鋅離子數目會逐漸增加，而燒杯乙內的銅離子會維持不變



() 11. 鹽橋在鋅銅電池中的功用為下列何者？

- (A) 把兩個分隔的水溶液連接起來形成通路
- (B) 使金屬在鹽橋析出
- (C) 使兩溶液帶負電
- (D) 維持溶液的酸鹼性

() 12. 下列敘述中以底線標記的導體，何者不是藉由離子的移動而導電？

- (A) 伏打電池中含食鹽水的溼抹布
- (B) 連接電源與電器之間的金屬導線
- (C) 鋅銅電池中連接燒杯的鹽橋水溶液
- (D) 碳鋅電池內部兩電極間的糊狀電解質

() 13. 有關碳鋅電池的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 為一次電池
- (B) 電壓約為1.5伏特
- (C) 電池的使用壽命較鹼性電池長
- (D) 內部填充含電解質為糊狀物

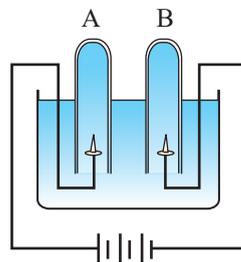
() 14. 下列有關電池的敘述何者正確？

- (A) 碳鋅電池內不含任何水分
- (B) 鹼性電池以氫氧化鉀為電解液，使用壽命較碳鋅電池短
- (C) 常見的二次電池包含鋰離子電池及鎳氫電池等
- (D) 鉛蓄電池要定期檢查硫酸水溶液高度，無法長期使用，屬於一次電池

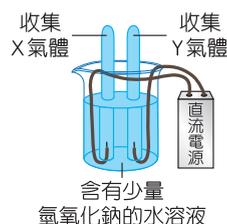
1-4 電流的化學效應

() 15. 右圖為水的電解示意圖，下列敘述何者正確？

- (A) 與電池負極相連的電極為正極
- (B) A 試管內會產生氫氣
- (C) B 試管內產生的氣體具有助燃性
- (D) 產生的氫氣與氧氣的體積比為 2 : 1



() 16. 已知 25°C 時，同莫耳數的氫氣和氧氣體積相同。小晴在 25°C 的環境下進行電解水實驗，實驗裝置如圖所示。反應一段時間後，兩試管分別收集到 X 氣體和 Y 氣體，已知 Y 氣體有 10mL，請問下列推論何者正確？



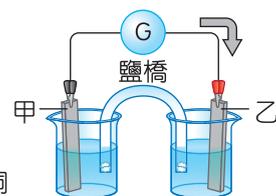
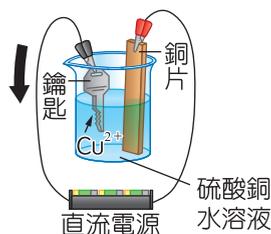
- (A) 若 X 氣體為氫氣，體積約為 5mL
- (B) 若 X 氣體為氫氣，體積約為 10mL
- (C) 若 X 氣體為氧氣，體積約為 5mL
- (D) 若 X 氣體為氧氣，體積約為 10mL

【109 會考新解】

() 17. 在電解硫酸銅水溶液時，使用不同的電極，會產生不同的反應，請問下列敘述何者錯誤？

- (A) 以碳棒為電極，正極產生銅離子
- (B) 以碳棒為電極，水溶液顏色會變淡
- (C) 以銅片為電極，負極產生銅
- (D) 以銅片為電極，水溶液顏色不變

() 18. 在鑰匙上鍍銅和鋅銅電池的裝置如右圖。已知 \blackrightarrow 和 \blackleftarrow ，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，鋅銅電池中甲電極進行的反應，應為下列何者？

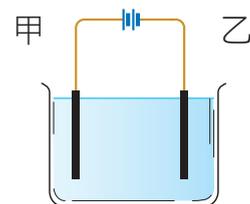


- (A) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}$
- (B) $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-}$
- (C) $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Zn}$
- (D) $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-}$

【111 會考新解】

() 19. 右圖為以碳棒為電極的電解硫酸銅水溶液的裝置，則下列敘述何者正確？

- (A) 在甲碳棒附近會有氫氣產生
- (B) 經一段時間後，乙碳棒質量會增加
- (C) 若改以銅棒作為電極，則硫酸銅水溶液濃度會增加
- (D) 反應一段時間後，水溶液顏色會變紅



三、閱讀素養題（每題5分，共25分）

請在閱讀下列敘述後，回答 1. ~ 3. 題

隨著科技的進步，家中的電器產品愈來愈多，若要你猜測家中最容易發生火災的物品為何，你可能很難猜到正確答案竟然是延長線。根據西元2019年內政部消防署的統計，超過三成的住宅火警是由電線走火所引起，且其中八成以上的起因都是延長線。

取一條最大電流安全容量為12安培的延長線，連接上110V / 220W電風扇、110V / 660W電熱爐以及110V / 66W充電器，若同時使用這些電器，儘管計算出的電流還低於安全容量，但這樣的作法卻仍有危險性。因為延長線會隨著使用時間增加，而有局部線路逐漸老化的問題。當內部的銅線氧化，會使得電阻增加，當大量的電流流經延長線時，由於電流的熱效應，將使得電線溫度升高。尤其當延長線纏繞在一起時，散熱不易，有時才經過幾分鐘，溫度就從室溫升高至攝氏九十幾度，導致電線外皮熔毀而起火。因此，使用延長線時，應盡量避免同時使用多個電器，且不可彎曲纏繞電線，就能有效減少火災的發生。

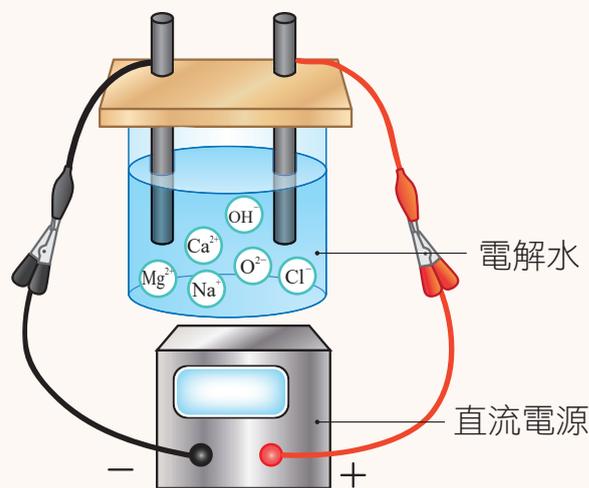
- () 1. 從文中可推知，一般金屬導體氧化生鏽後，電阻將會有何變化？
- (A)減少
 - (B)增加
 - (C)不變
 - (D)無法判斷
- () 2. 下列有關避免電線走火作法，何者錯誤？
- (A)定期檢查延長線的使用狀況
 - (B)將使用中的電線堆放一起
 - (C)避免電線纏繞
 - (D)避免同時使用多個電器
- () 3. 下列哪一個因素不是文中延長線起火燃燒的原因？
- (A)同時使用三種電器時，通過延長線的總電流超過其電流最大安全容量
 - (B)老舊延長線中的銅線因氧化而使電阻增加
 - (C)延長線纏繞在一起時，使得散熱不易，導致溫度急速升高
 - (D)大量電流流經延長線，因電流的熱效應造成外皮熔毀

請在閱讀下列敘述後，回答 4. ~ 5. 題

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，電解過程陰、陽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。



- () 4. 以下有關「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) 電解水是經過電解含有電解質的水得到的產物
 - (D) 經過電解後的水必定呈鹼性
- () 5. 飲用「電解水」後可能會對身體有什麼影響？
- (A) 可將特殊毒素排出體外
 - (B) 會影響血液酸鹼度
 - (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

實驗 2-1



載流導線產生磁場

目的

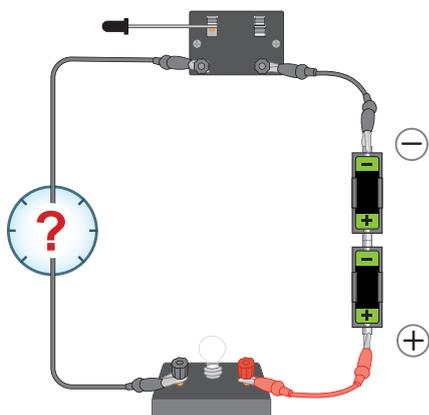
實際觀察電流產生磁場，並判斷其所產生磁場的方向。

器材

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| 1 單刀開關 1個 | 3 30cm長直導線1條 | 5 磁針1個 |
| 2 導線（附鱷魚夾）數條 | 4 電池（含電池座）3個 | 6 燈泡（含燈泡座）1顆 |

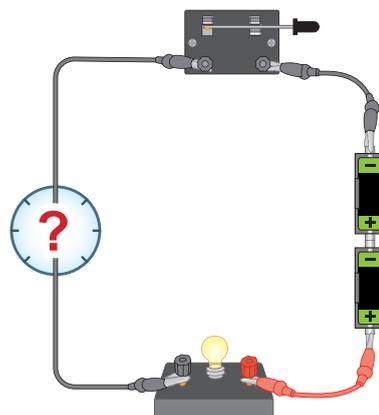
步驟

1 磁針置於桌面（北方朝前），將導線展成長直狀後平放在磁針上方，且與磁針指向平行，並連接電池、燈泡及開關。在未按下開關時，觀察磁針偏轉情形。✎紀錄 1



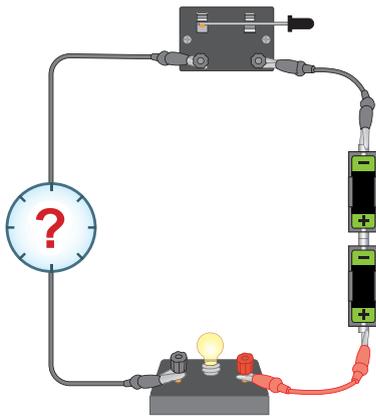
2 按下開關，觀察磁針偏轉情形，並與步驟 1 對照比較。✎紀錄 1

⚠ 每一步驟觀察完皆要切斷開關。

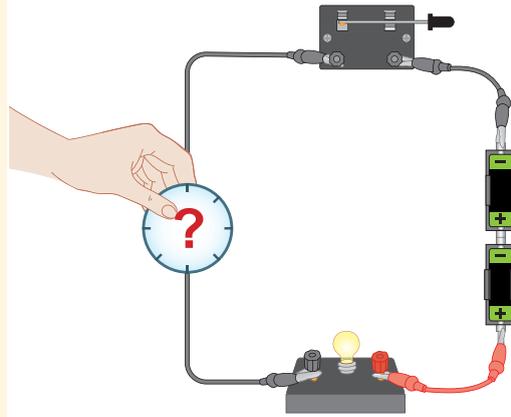


3 改將磁針移至導線上方，觀察磁針偏轉情況。

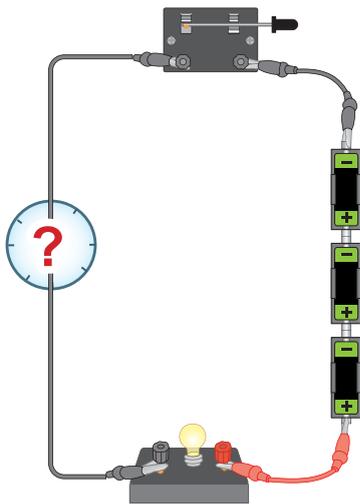
 紀錄 1



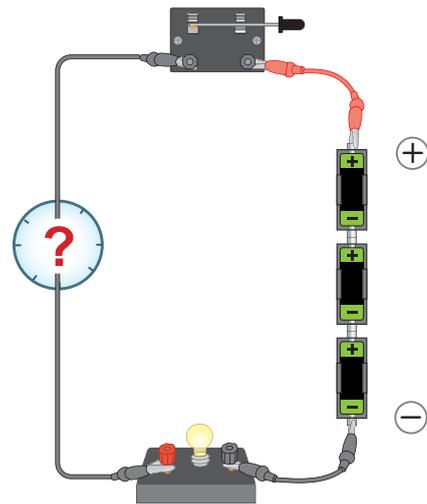
4 將磁針垂直上移，遠離導線，觀察磁針偏轉情況。 紀錄 1



5 將步驟 2 的電池增加為 3 個，改變通過導線的電流大小，觀察磁針偏轉情況。 紀錄 1



6 將步驟 5 的導線電流反向，觀察磁針偏轉情況。 紀錄 1

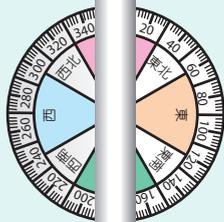


實驗紀錄

1

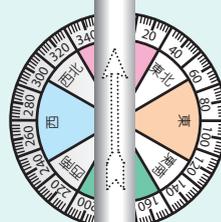
步驟 1

導線未通電時



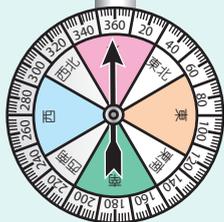
步驟 2

導線通電時



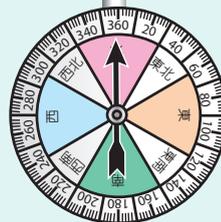
步驟 3

磁針移至導線上方



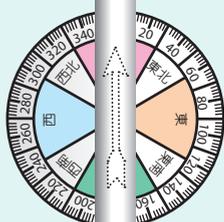
步驟 4

磁針垂直上移遠離導線



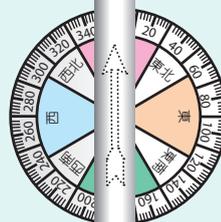
步驟 5

增加電流



步驟 6

導線的電流方向相反



問題與討論

1. 載流導線附近的磁針發生偏轉，證明了什麼事情？

答：

.....

.....

.....

2. 根據步驟 3～6，磁針偏轉情況會隨哪些因素改變？

答：

.....

.....

.....

3. 根據步驟 2、3 的觀察，在導線上、下方的磁針偏轉情況有何異同？
這代表什麼意思？

答：載流導線上、下方的磁針偏轉方向會_____，

.....

代表_____。

.....

.....

4. 根據步驟 5 的觀察，若再加大電流，磁針指向有何變化？

答：磁針指向_____，趨近與導線_____的方向。

.....

.....

.....

探究提問

由載流導線上、下方磁針偏轉情形，推想導線周圍可能的磁場方向為何？可以如何驗證想法？

目的：了解載流導線四周的磁場方向。

器材：1. 磁針4個
2. 電池（含電池座）4個
3. 導線（附鱷魚夾）數條
4. 30cm長直導線1條
5. 硬紙板（30cm×20cm）一張
6. 書數本

1. 根據水平放置的載流導線電流方向與上、下方磁針指向關係，預測垂直的載流導線周圍各處的磁場方向。

水平的載流導線上、下方等距離處磁針偏轉方向_____，偏轉角度

大致相等，這表示_____

_____。

藉此可預測垂直的載流導線_____

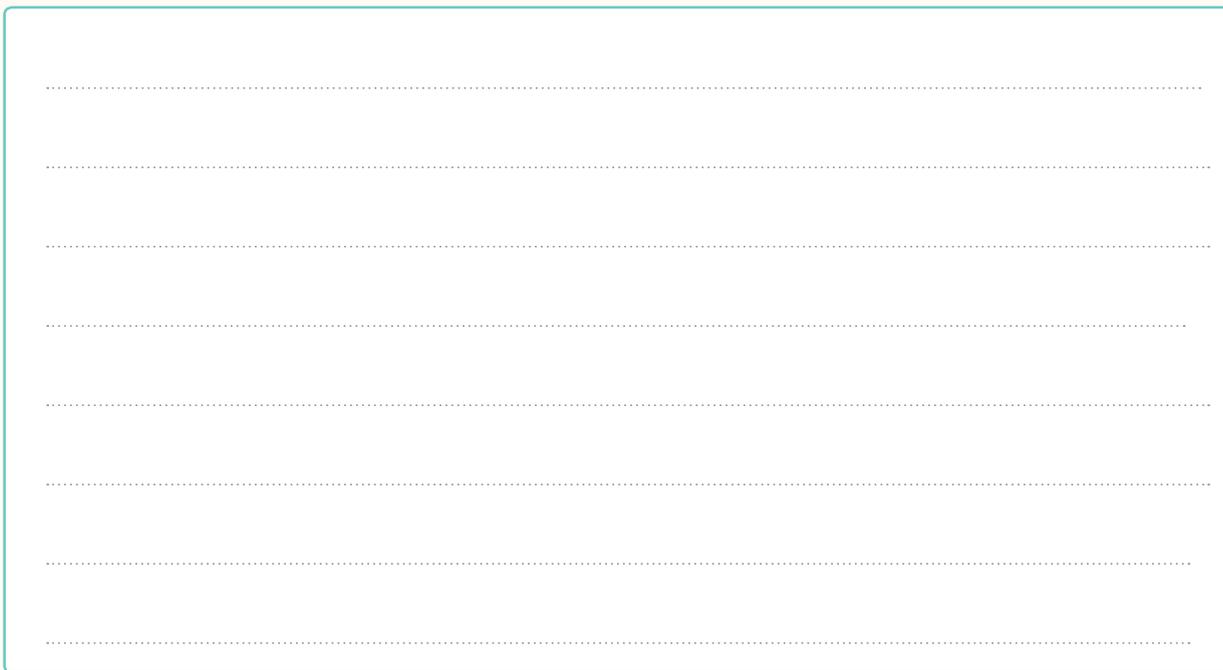
_____。

2. 若將載流導線如實驗2-1中水平放置於桌面，並於兩側各放一個磁針，是否可以測得導線兩側的磁場？

根據預測，水平載流導線兩側磁場方向為_____

_____。

3. 請設計實驗驗證你的想法。(將裝置設計畫在方格中，並將結果紀錄於所畫的圖上)



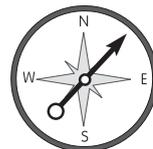
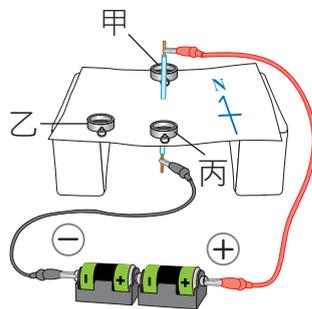
4. 實驗結果與你的預測是否相同？若不同，試推測其原因。



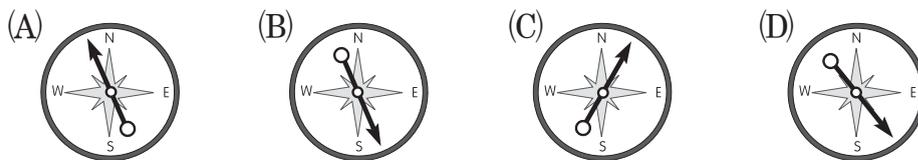
實驗題組題

實驗2-1 載流導線產生磁場

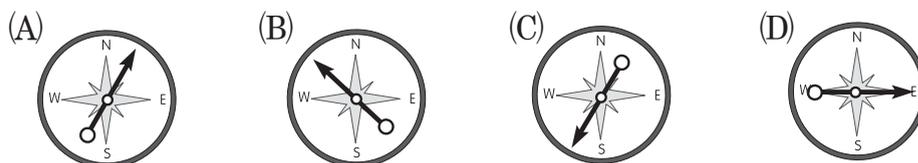
江和知道載流導線會產生磁場後，利用簡單的裝置，測試不同情況下，磁針在載流導線周圍的偏轉情況。請根據圖形及敘述，回答下列問題。



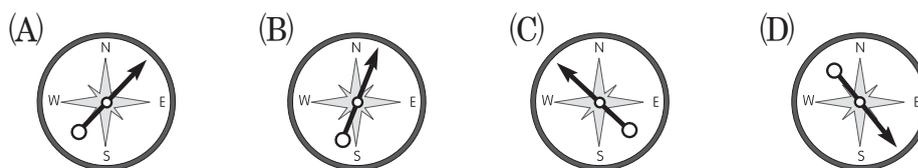
- () 1. 江和在導線北方5公分的甲位置放置一磁針，偏轉情形如右圖所示，若改將磁針放在乙位置，請問磁針的偏轉情形最有可能為下列何者？



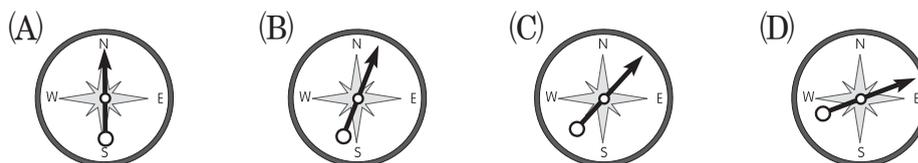
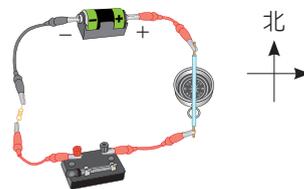
- () 2. 承上題，江和將磁針由甲位置改放在導線南方5公分的丙位置，請問磁針的偏轉情形應為何？



- () 3. 若將電池正負極反接，其餘維持不變，則放置在甲位置的磁針偏轉情況應為何？



- () 4. 江和書桌的抽屜裡有四顆使用過的電池，他以相同的導線和磁針來測試不同的電池，裝置如右圖所示。若下面為分別連接四顆電池後磁針的偏轉情形，請問何者是電壓最大的電池造成的？



第2章

習題

一、配合題（每題3分，共24分）

(A) 電磁感應 (B) 電流磁效應 (C) 發電機 (D) 電動機 (E) 磁力線 (F) 磁場
(G) 電流與磁場交互作用 (H) 安培右手定則

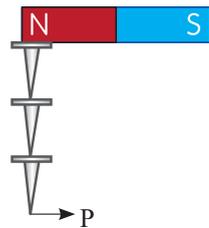
- _____：磁鐵附近受磁力影響的空間。
- _____：用來表示磁場分布狀況的圓滑曲線，任二條曲線永不相交。
- _____：載流導線周圍會產生磁場。
- _____：以右手判斷載流導線在周圍所產生磁場方向的方法。
- _____：將載流導線放入磁場，導線受力移動的現象。
- _____：線圈內磁場發生變化產生感應電流的現象。
- _____：電磁鐵與場磁鐵發生交互作用開始轉動，將電能轉為動能的裝置。
- _____：利用電磁感應原理將動能轉為電能的裝置。

二、選擇題（每題4分，共52分）

2-1 磁鐵與磁場

() 1. 一磁鐵吸附釘子如右圖所示，則下列敘述何者正確？

- (A) 釘子原本就有磁性
- (B) 釘子材質可能是鉛
- (C) 磁針靠近釘子並不會偏轉
- (D) 釘子P端磁化成N極

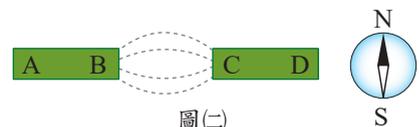


() 2. 一磁針放在條形磁鐵附近，磁針指向如圖(-)所示，再取另一條形磁鐵與原磁鐵並列，在兩磁鐵間灑鐵粉，鐵粉分布情形如圖(二)所示，此情況下將磁針放在D端的右側，下列敘述何者正確？

- (A) D端為N極、磁針N極逆時針偏轉
- (B) D端為S極、磁針N極逆時針偏轉
- (C) D端為N極、磁針N極順時針偏轉
- (D) D端為S極、磁針N極順時針偏轉



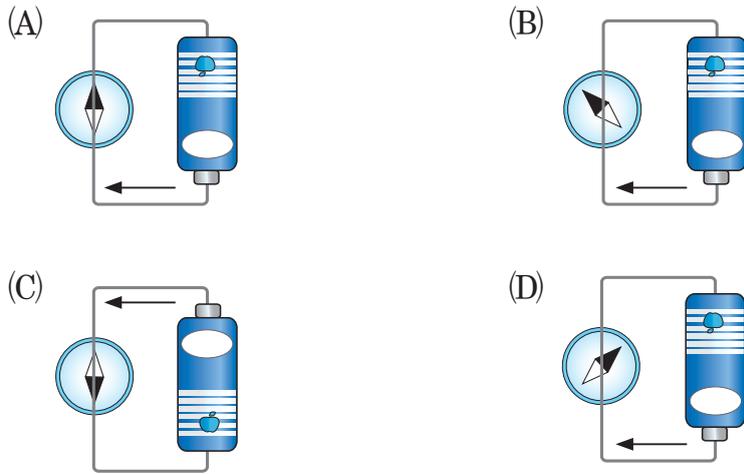
圖(-)



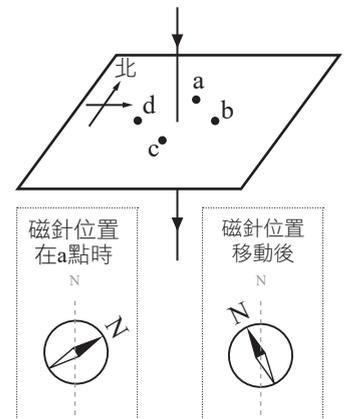
圖(二)

2-2 電流的磁效應

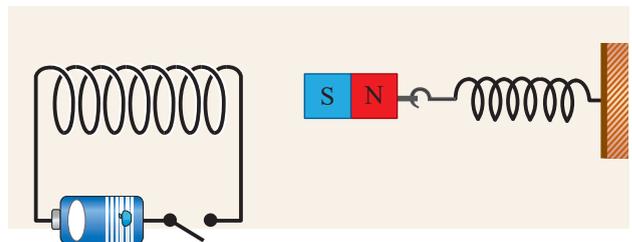
- () 3. 一導線連接電池，並將磁針放在導線下方，根據各選項圖示，哪一個圖的磁針偏轉情形才是正確的？（磁針黑色端為N極）



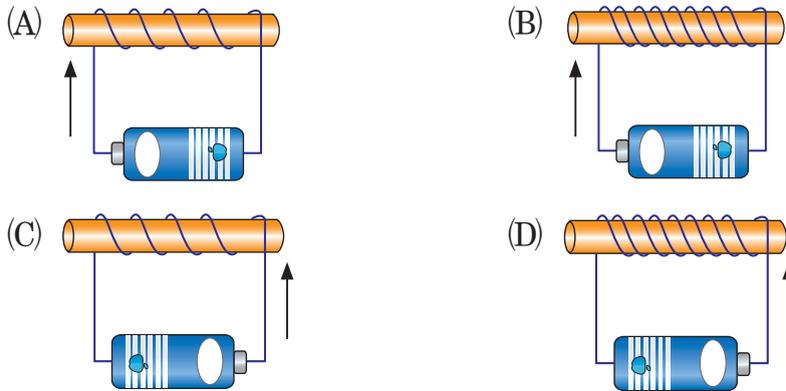
- () 4. 一載流導線垂直通過水平放置的紙板，如右圖所示，紙板上的a、b、c、d四點與導線距離相等，將一磁針先放置在a點，再移動至其他位置，根據圖中所示磁針偏轉情形，磁針最可能移動至下列哪一位置？



- (A) b點的東方
 (B) d點與導線中間
 (C) c點的南方
 (D) c點與導線中間
- () 5. 由上而下垂直觀看一光滑水平桌面，右方放置一連接彈簧的磁鐵，彈簧固定於牆上，在磁鐵左方放置一連接電池與開關的線圈，如右圖所示，若希望按下開關後，彈簧長度可以變短，下列哪一作法有效？
- (A) 使電池正負極反接
 (B) 在線圈中放軟鐵芯
 (C) 增加線圈圈數
 (D) 將串聯電池增加為3個

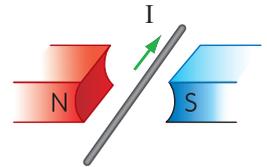


- () 6. 將導線纏繞在相同的軟鐵棒上，且與電池的连接情形如圖所示，請問下列何者的N極在左端，且磁力為最強？



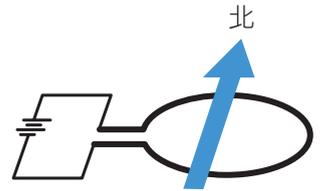
2-3 電流與磁場的交互作用

- () 7. 將通有電流 I 的導線置於兩磁鐵之間，如右圖所示，請問導線將會如何運動？



- (A) 向上運動
(B) 向下運動
(C) 向左運動
(D) 向右運動

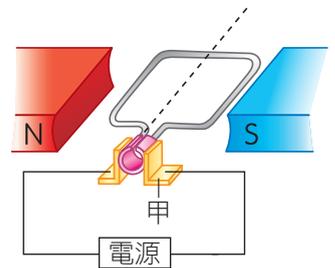
- () 8. 一段粗導線繞成圓形線圈，連接電池成如右圖所示之電路，若一向北運動的帶正電粒子由圓形線圈上方通過，此帶正電粒子運動方向是否會改變？



- (A) 與向上的磁場交互作用使運動方向偏東
(B) 與向上的磁場交互作用使運動方向偏下
(C) 與向下的磁場交互作用使運動方向偏西
(D) 與向下的磁場交互作用使運動方向偏上

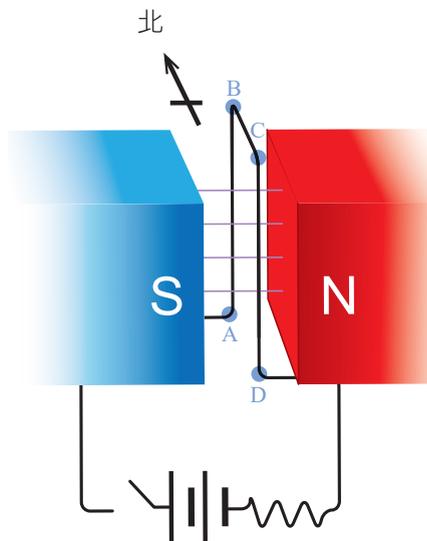
- () 9. 某臺電動機的構造示意如右圖，關於其構造和運轉，請問下列敘述何者錯誤？

- (A) 甲構造稱為電刷，用來將電流導入及導出線圈
(B) 通電線圈會因磁力作用而轉動
(C) 電動機的運轉過程會將動能轉為電能
(D) 可用電磁鐵作為產生磁場的場磁鐵



- () 10. 一裝置如右圖所示，場磁鐵為長形磁場，銅線 \overline{AB} 、 \overline{CD} 互相平行，且均與磁場方向垂直，開關接通後，關於兩銅線通過磁場部分所受磁力方向，下列何者正確？

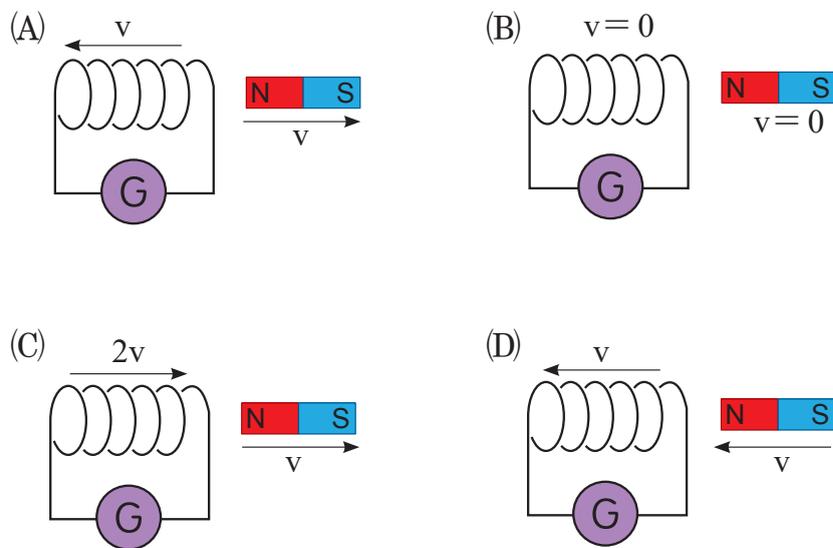
- (A) \overline{AB} ：向北、 \overline{CD} ：向北
 (B) \overline{AB} ：向南、 \overline{CD} ：向南
 (C) \overline{AB} ：向北、 \overline{CD} ：向南
 (D) \overline{AB} ：向南、 \overline{CD} ：向北



【106會考新解】

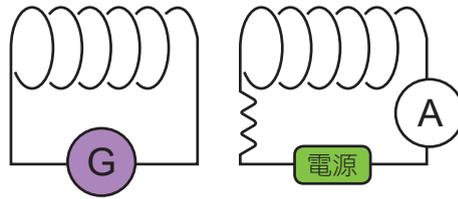
2-4 電磁感應

- () 11. 下圖四個情形中，若 v 代表線圈或磁鐵的移動速度，箭頭代表移動方向，則哪一情形的線圈上會產生最大的感應電流？

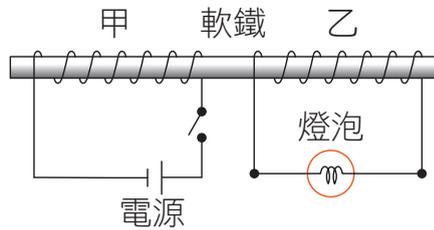


【105會考新解】

- () 12. 一裝置如圖所示，其中通電線圈的電源電壓可以調整。若兩線圈均未移動，但調整電源使電壓穩定增大，應會觀察到下列何種情形？



- (A) 安培計和檢流計指針均不偏轉
 (B) 安培計和檢流計指針均會偏轉
 (C) 安培計指針會偏轉，但檢流計指針不偏轉
 (D) 安培計指針不偏轉，但檢流計指針會偏轉
- () 13. 甲、乙兩線圈並置於桌面如圖所示，甲線圈連接電源、開關，乙線圈連接燈泡，則下列哪一情況燈泡不會發亮？



- (A) 接通開關瞬間
 (B) 切斷開關瞬間
 (C) 接通開關一段時間
 (D) 接通開關並加大電源電流

三、閱讀素養題（每題4分，共24分）

請在閱讀下列敘述後，回答 1. ~ 3. 題

聽力受損的人，大多需配戴助聽器輔助日常生活，但當接收到的聲音是來自廣播系統和小蜜蜂等電子設備，助聽器將這些經過處理的「機械音」再次放大時，可能會因為聲音在數次的轉換過程中失真，音效品質因此大打折扣。在此狀況下，若環境中還有其他干擾的噪音，聽損人士就更不容易聽清楚。

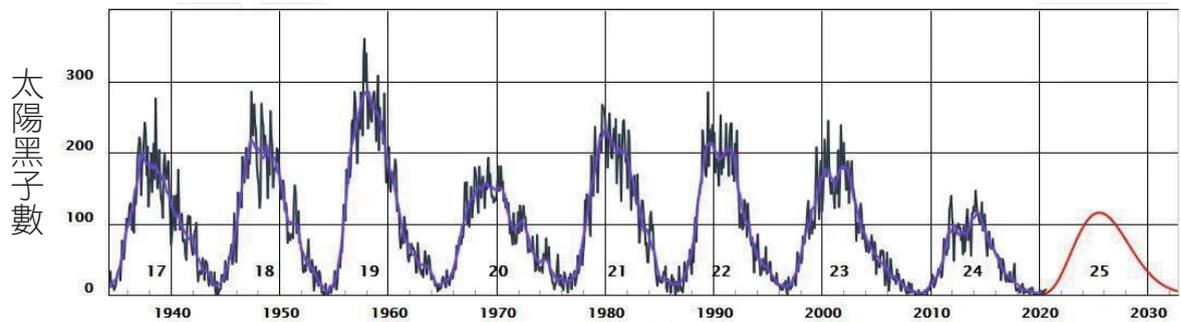


這種時候，使用T線圈（Telecoil）就能幫助聽損人士聽得更清晰！多數助聽輔具都有T線圈，是由銅線纏繞在磁性材料的棒子上所組成。只要有鋪設聽力 / 電磁感應線圈系統的環境中，開啟輔具「T功能」，系統會將目標音源訊號轉換成變動磁場，T線圈便會產生交流電，電訊號再轉換成聲音並放大，避免數次的聲音處理、噪音及距離等因素影響，讓使用者能夠聽到清楚又純粹的聲音。無論是演講、表演、會議等場合，這樣的系統能夠提供聽損者更好的聲音品質！

- () 1. 文中的「聽力 / 電磁感應線圈系統」，是將目標音源訊號轉換成電流後通過鋪設的線圈，即可產生變動的磁場。此線圈系統主要工作原理與下列何者相關？
- (A) 電磁感應 (B) 庫侖定律
(C) 電流磁效應 (D) 靜電感應
- () 2. 開啟助聽輔具的「T功能」時，T線圈所運用的原理與下列何者相同？
- (A) 用磁鐵吸引鐵釘可使其具有磁性
(B) 將線圈靠近磁棒會產生感應電流
(C) 通有電流線圈的內部會產生磁場
(D) 通電導線進入磁場發生受力移動
3. 手機無線充電也是運用類似的原理，只是不需要進行聲音訊號和電訊號之間的轉換。試推想感應磁場變化的線圈應設置在下列何處？
- 無線充電座裡 支援無線充電的手機裡

- () 5. 根據文章，當地球發生的極光明顯且色彩豐富時，下列情況何者合理？
- (A) 太陽活動激烈程度較高
 - (B) 月球上也會出現極光
 - (C) 地球電波通訊信號增強
 - (D) 太空站中的太空人較安全
- () 6. 太陽黑子是太陽表面磁場較強的區域，當太陽活動較激烈時，太陽表面黑子數目會增加，大多數太陽物質拋射皆來自黑子群。下圖為太陽黑子數量逐年的變化情形，則下列年代中極光最頻繁且強烈的應是何者？

太陽活動週期太陽黑子數



- (A) 西元1958年
- (B) 西元1970年
- (C) 西元1996年
- (D) 西元2014年

手機電池膨脹怎麼辦？



是什麼原因導致手機電池膨脹呢？

1card 註冊/登入

匿名 科技 3月29日

電池膨脹了怎麼辦？

放冰箱讓它冷靜一下就好了啊！

姊跟你說，手機電池膨脹是正常現象，手機使用一段時間會有點發燙，那是因為電流流經手機零件會產生大量的熱能，這個就是國中學過的「電流的熱效應」。

這些熱大量產生在手機電池內部時，電池的外殼就會因為熱脹冷縮原理發生些微的膨脹，久而久之就愈來愈明顯。

所以同樣利用熱脹冷縮原理，放到冰箱降溫就會逐漸恢復，然後把外殼壓回去就可以繼續使用了。

注意 1 傳達錯誤的資訊

事實上將已膨脹的電池放置於冰箱中，並不會讓電池恢復原狀。

注意 2 錯誤的科學觀念

發熱確實是因為電流熱效應，但電池膨脹並非是因為熱脹冷縮，而是電池中的電解液產生氣體導致電池膨脹變形。

注意 3 傳達錯誤的資訊

應將手機立即送去檢修，避免發生意外。

() 1. 關於手機電池的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 手機電池在充電後可以重複使用，屬於二次電池
- (B) 在使用手機時電池會發燙，主要因為電流熱效應
- (C) 電池膨脹的主要因為外殼熱脹冷縮現象所導致
- (D) 手機廢電池應妥善回收處理，不得任意丟棄

2. 以下事件都可能導致電池的外殼發生膨脹，請將合適的選項填入對應的空格中。

- (A) 電流的熱效應 (B) 短路 (C) 電解 (D) 電鍍

(1) 若製造電池時有水分滲入，通電運作後，正負極板會發生水的 _____ 並產生氣體。

(2) 電池的結構若有受損，正負極板之間會形成 _____，將產生大量的熱並讓電解液形成蒸氣。

廚房新寵「不挑鍋」電磁爐



真的有不挑鍋具的電磁爐嗎？其中的原理是什麼？

注意 1 散播不正確消息

訊息來源是網路廣告，未查證資訊是否正確前，不應傳播。

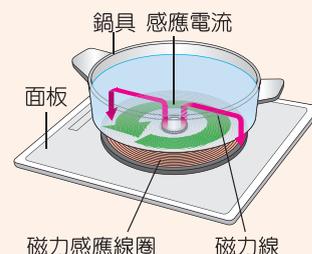
注意 2 標題傳達的情緒

消費者不喜歡要使用特定鍋具的爐子，以此讓消費者產生購買的興趣。

注意 3 科學概念是否正確

電磁爐的工作原理是什麼？真的與供熱有關嗎？

- () 1. 電磁爐內部有銅線線圈，接上交流電源後可讓磁場產生變化，於磁場中的金屬鍋體因而產生感應電流（如圖所示），此電流使鍋體發熱並可烹煮食材。根據上述電磁爐原理的說明，下列敘述何者不合理？



- (A) 當電磁爐通電時，其磁力線會穿過電磁爐的面板
 (B) 使用電磁爐時不可在下方放置鐵板，以免因金屬板發熱產生危險
 (C) 無法使用陶瓷、玻璃等非金屬材質的鍋具進行烹煮
 (D) 電磁爐面板因產生感應電流而發熱，熱再經由面板傳導至鍋體
- () 2. 關於鍋體能產生感應電流以及發熱的原因，分別為下列何者？
 (A) 電磁感應、電流磁效應 (B) 電流磁效應、電流磁效應
 (C) 電磁感應、電流熱效應 (D) 電流磁效應、電流熱效應