

# 九年級 112 學年度下學期理化補考作業

\*請自備 A4 尺寸白紙抄寫。須依順序書寫工整，完成後按順序裝訂。

## 1-1 電流的熱效應

1. 電流的熱效應：電流流經導體時，導體產生熱能而使溫度逐漸增高的現象。

### 2. 電能 (E)

(1) 定義：電流所攜帶的能量。

(2) 單位：焦耳(J)。

(3) 在電路中，可利用電池或電源提供電能，電流流經導線或電器會消耗電能，並轉換為熱能或其他形式的能量，最後電流會回到電池或電源再獲得電能。

(4) 焦耳從實驗中發現，通過導體的電流相同時，導體所消耗電能的大小與導體的電阻成正比。因此電阻愈大的導體，電流經過時消耗的電能愈多，亦可轉換出愈多的熱能。

### 3. 電功率 (P)

(1) 定義：單位時間內所消耗的電能多寡。

(2) 公式：電功率 =  $\frac{\text{電能}}{\text{時間}}$ ； $P = \frac{E}{t}$ 。

(3) 單位：瓦特(W)。

## 1-2 生活用電

1. 電力輸送：發電廠將電力輸出時，以電阻小的銅線為材料，並用高電壓、低電流輸送電能，以減少電能在長途輸送上的耗損。當電力送至各地區後，會經過變電所調降電壓，再經由用戶附近地面或電線桿上的變壓器，將電壓降至用戶所使用的110 V或220 V電壓。

### 2. 直流電與交流電

(1) 直流電，簡記為DC：在電路中，電流流動的方向不變。

(2) 交流電，簡記為AC：電流大小和方向皆會改變。

(3) 臺灣使用的交流電以每秒 60 次的頻率，來回變換電流的方向和大小。

### 3. 家用電路

(1) 電力公司輸送至用戶時，線路會分成三條電源線：兩條活線，一條中性線。

a. 活線：俗稱火線，提供110伏特的電壓。

b. 中性線

(2) 各種家用電器所連接的電源插座，都是以並聯方式連接。

### 4. 電器標示

(1) 若有一個電器標示為「110V、100W」，代表使用 110V 的電壓下，電器每秒可消耗100 焦耳的電能。

(2) 若將適用 220V 的電器，連接於 110V 的電源上，因為所提供的電功率變小，使得電器可能無法正常運作；相反的，若將適用 110V 的電器，連接於 220V 的電源上，則可能因為電功率變大，使得電器毀損。

### 5. 電費計算

(1) 電力公司會在用戶端裝設瓦時計（俗稱電表）來記錄使用電能的總量，單位為度。

(2) 1 度電能為 1仟瓦×小時，等於電功率 1000 瓦的電器連續使用 1 小時所消耗的電能。

(3)  $1 \text{ 度電} = 1 \text{ 仟瓦} \times \text{小時} = 1000 \text{ 瓦特} \times 3600 \text{ 秒} = 1000 \text{ 焦耳} / \text{秒} \times 3600 \text{ 秒}$   
 $= 3.6 \times 10^6 \text{ 焦耳}$

## 6. 短路

- (1) 一連接正常燈泡的封閉電路中，以並聯方式接上一條導線，因導線電阻小，造成大量電流流經導線，而幾乎沒有電流流經燈泡，此現象稱為短路。
- (2) 短路的導線因通過的電流增加，產生大量的熱能，使得電線或電子零件毀損。
- (3) 以不當的方式拉扯電線，容易造成內部電線扭曲斷裂，若兩條電線因此相互碰觸，會發生短路的現象，引起電線走火。

## 7. 用電安全

- (1) 保險絲是一種串聯在電源和電器用品間，能保護電器及限制流經電器電流之裝置。其所能承受的最大電流量需略小於電器，當電流超過某一限定值時，保險絲因溫度過高而熔斷，造成電路的斷路，因此能避免電器燒毀。
- (2) 近年來，配電盤上大多以無熔絲開關取代保險絲來保護電路。

## 1-3 電池

### 1. 鋅銅電池

- (1) 伏打認為電流是由兩種不同的金屬產生的，他以含食鹽水的溼抹布夾在銅（或銀）和鋅的金屬圓形板中間，重複堆疊成圓柱，製造出伏打電池。
  - (2) 檢流計可用來檢測電路中的微小電流，當電流由右端（+端）流入，指針會向右偏轉；當電流由左端（-端）流入，指針會向左偏轉。
  - (3) 電池裝置必須符合：①金屬間要有電解質；②兩極有不同的金屬，才能使電池產生電流。
  - (4) 鹽橋：以離子流動的方式形成通路，將兩杯溶液連接形成通路，鹽橋中的陽離子游向正極端；陰離子游向負極端，使溶液維持電中性。
  - (5) 鋅銅電池的內部反應
    - a. 鋅銅電池負極的化學反應為鋅棒的鋅原子放出電子，形成鋅離子溶於溶液中。
    - b. 鋅銅電池正極的化學反應為水溶液中的銅離子獲得電子，形成銅原子。
    - c. 鋅銅電池總反應式： $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ 。
2. 乾電池：又稱為碳鋅電池，正極以二氧化錳與氯化銨為反應物，負極為外殼的鋅筒，電解質為糊狀物，碳棒為導電體不參與反應，電壓約為1.5伏特
3. 鉛蓄電池：在硫酸水溶液中，浸泡鉛板（負極）和二氧化鉛板（正極），廣泛運用於車輛、警報器與不斷電電源
- 應定期檢查硫酸水溶液的液面高度，使其保持在適當範圍

## 1-4 電流的化學效應

1. 電流的化學效應：將一電流通入電解質水溶液中，可使兩電極發生化學變化的情形，例如：產生氣泡、析出金屬及改變溶液顏色的現象。
2. 水的電解：利用直流電使兩電極產生新物質的化學反應，稱為電解。純水為極弱的電解質，故在實驗中需加入少量易解離的電解質，如氫氧化鈉、氯化鈉等，以產生離子幫助電解。

### 3. 硫酸銅水溶液的電解

- (1) 以碳棒為電極：銅離子自負極獲得電子，形成銅原子析出，因此負極的碳棒質量會增

加；而在正極的碳棒可以看到氣體產生。

(2) 以銅片為電極：銅離子自負極獲得電子，反應生成銅原子析出，所以負極的銅片質量會增加；正極的銅原子釋放出電子後，反應生成銅離子，所以銅片的質量會減少。

4. 電鍍：利用電解的原理，將被鍍物接上電源的負極，而擬鍍金屬接於正極，且電鍍液中須含有擬鍍金屬的離子，便能使被鍍物質表面鍍上一層金屬。

## 2-1 磁鐵與磁場

### 1. 磁鐵

(1) 磁極：任何形狀的磁鐵均有兩個磁性端。

a. 指北極，或N 極：指向北方的一端。

b. 指南極，或S 極：指向南方的一端。

(2) 若將磁極的同名極互相靠近時，會彼此排斥；若是異名極，則會互相吸引。

(3) 由於磁鐵的 N、S 極必定成對出現，因此將一磁鐵截成兩半或數小段，每一段仍然都具有 N 極與 S 極。

(4) 磁鐵具有磁力，可以吸引鐵、鈷、鎳及其部分合金所製成的物品。

(5) 磁化：指不具有磁力的物質，因磁鐵的靠近，使其能像磁鐵一樣吸引物品。

a. 暫時 磁鐵：當磁鐵移除後便無法長期保有磁性的物質，如鐵製迴紋針。

b. 永久 磁鐵：被磁化後可長期保有磁性的物質，如鋼釘。

### 2. 磁場

(1) 指磁鐵周圍磁力所能影響的空間，且愈靠近磁鐵的兩極，磁場愈強。

### 3. 磁力線

(1) 磁力線是帶有箭號的圓滑曲線，在磁鐵外部，磁力線的方向是由N 極出發，走向S 極。

(2) 磁力線彼此之間不會相交，磁力線的分布愈密集，磁場強度愈強。

(3) 磁力線上任一點的切線方向，即為該點的磁場方向。

## 2-2 電流的磁效應

### 1. 電流的磁效應

(1) 發現者：西元 1820 年，丹麥科學家厄斯特發現。

(2) 內容：通有電流的長直導線周圍有磁場存在，能使附近的磁針發生偏轉。

### 2. 安培右手定則

(1) 發現者：法國科學家安培。

(2) 內容：載流長直導線中電流的方向與所生磁場方向的關係。

a. 載流長直導線，其周圍的磁力線為一封閉的同心圓，此電流方向與磁場方向相互垂直。

b. 以右手握住導線，大拇指為電流方向，則其他彎曲四指所指示的方向，就是磁場方向。

c. 載流長直導線在其周圍建立的磁場強弱，與通過的電流大小成正比，並和導線的距離成反比。

### 3. 螺線形線圈磁場

(1) 螺線形線圈所產生的磁場，可以用安培右手定則來描述：以右手握住螺線形線圈，四指沿電流的方向彎曲，則大拇指所指的方向就是線圈內部磁場的方向。

(2) 在螺線形線圈內放入鐵製金屬，線圈內產生的磁場使鐵製金屬具有磁性，可使總磁場增強。當電流切斷時，線圈及鐵製金屬的磁性會隨之消失，此裝置稱為

電磁鐵。

(3) 影響磁場強度的因素：電流大小、單位長度內的線圈數目

## 2-3 電流與磁場的交互作用

### 1. 右手開掌定則

- (1) 載流導線所受的磁力方向和電流的角度相互垂直。
- (2) 右手開掌定則是判斷電流、磁場和受力運動方向三者間的關係。

### 2. 電動機

- (1) 電動機，俗稱馬達，能夠將電能轉為動能。
- (2) 電動機的組成構造
- a. 場磁鐵：能夠提供固定方向的磁場。
  - b. 電樞：與轉軸相連，可自由轉動的線圈。
  - c. 集電環：與線圈兩端相接，每轉半圈改變所接觸的電刷，以改變電流方向。
  - d. 電刷：與電源相連，使電流流至集電環。

## 2-4 電磁感應

### 1. 感應電流

- (1) 法拉第是第一位發現利用磁產生電流的科學家。
- (2) 電磁感應：將銅線纏繞成線圈，當線圈內的磁場產生變化時，線圈上便會有電流產生的現象。可以利用檢流計觀察到電流的產生，此情況產生的電流稱為感應電流。
- a. 當線圈長度相同時，線圈纏繞圈數愈多，電流愈大，檢流計的指針偏轉角度會變大。
  - b. 線圈內磁棒的移動速率愈快，電流愈大，檢流計的指針偏轉角度會變大。

### 2. 發電機

- (1) 發電機是一種利用電磁感應原理的裝置，其構造可分為能產生磁場的場磁鐵，和能自由轉動的線圈兩部分。
- (2) 藉由轉動場磁鐵內的線圈，使通過線圈的磁力線數目不斷改變，而產生感應電流。
- (3) 發電機依集電環所設置的方式，可分為直流發電機與交流發電機