

臺北市民族實驗國民中學 112 學年度第二學季 **自然** 領域研習

※研習類別：☒有效教學 ☐差異化教學 ☐協同教學 ☒創新教學 ☐補救教學  
☒多元評量 ☐試題分析與應用 ☐\_\_\_\_\_ (內容須與課程或教學相關)

壹、主題：**電學閱讀**

貳、時間：112 年 11 月 7 日 (星期二) 14:00~16:00

參、地點：**理化實驗室**

肆、講座：**郭青鵬** (講座簽名：)

研習簽到表

簽名處	簽名處
<b>莊平婷</b>	
<b>羅復環</b>	

教學組長：**李博閔** 1113/1300. 教務主任：**詹琦沙** 1113/1440

校長：**洪錫璿** 1114/0120

# 歐姆定律



原班級: 9\_\_\_\_、資優班92\_\_\_\_、\_\_\_\_組、姓名: \_\_\_\_\_

## I. Reading Comprehension : Ohm's Law 歐姆定律

導體內部有大量的自由電子，當電壓施於導體的兩端時，會導致電子的產生，當此電子流動時與導體中的原子碰撞時，就會產生阻力，稱之為電阻，常用單位為歐姆，以大寫希臘字母  $\Omega$  (omega) 表示，此時電能被消耗而轉變成為熱能。

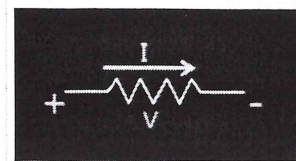


Figure 1

電路兩端的電位差  $V$ ，除以通過該電路的電流  $I$ ，就可以確定電阻  $R$  的數值，即  $R = \frac{V}{I}$ 。

若**電路中電流保持一定時**，且電路之電壓與該電路的總電阻成正比，稱之為歐姆定律，此定律為德國物理學家歐姆於1826年作的實驗，確定了電阻、電壓及電流的關係。

Discussion 1. 電阻是如何產生？在電阻產生的過程中，是牽涉到什麼能量的交換？

Discussion 2. 如何定義一歐姆(1  $\Omega$ )？那  $\Omega$  又如何敘述？

Discussion 3. 由fig. 2，可以分析出什麼原理？

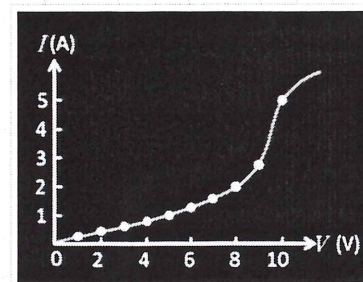


Figure 2

Discussion 4. 在fig. 3 中由左至右的人物各代表什麼物理量(中文名稱及英文代號)？且寫出物理量單位的中文名字？

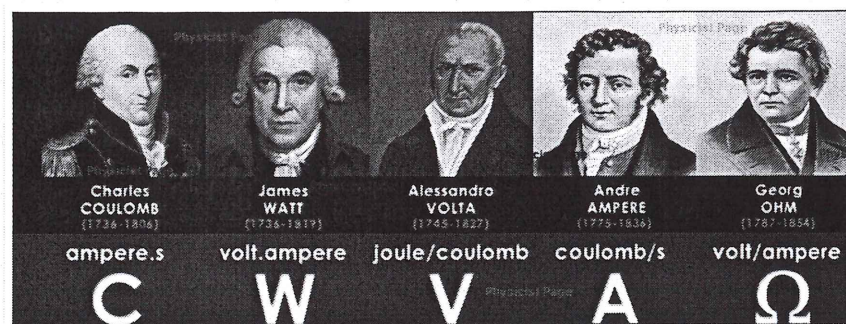
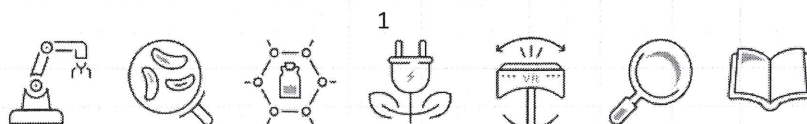


Figure 3 各式電的單位



## II. Popular Science : Light-emitting Diodes, LED 發光二極體

發光二極體Light-emitting diode, LED, 是一種能發光的半導體電子元件。此種電子元件早在1962年出現, 早期只能夠發出低光度的紅光、綠光, 此後陸續發展出其他單色光的版本。

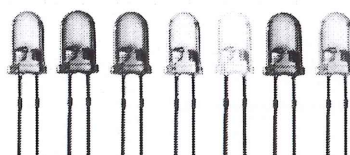


Figure 4 LED

在2014年天野浩與赤崎勇、中村修二憑藉「發明高亮度藍色發光二極體, 終於帶來節能明亮的白色光源」, 共同獲得諾貝爾物理學獎。時至今日, 能夠發出的光已經遍及可見光、紅外線及紫外線, 光度亦提高到相當高的程度, 隨著白光二極體的出現, 用途已由初期的指示燈及顯示板等, 逐漸發展至近年的照明用途。

發光二極體只能夠往一個方向導通(通電), 叫作順向偏壓。當加在二極體兩端的順向偏壓電壓很小時, 二極體仍然不能導通。只有當正向電壓達到某一數值才能夠導通, 此電壓稱之為障壁電壓 $V_d$ ; 如果逆向使用, 發光二極體將不會導通呈現斷路狀態, 當逆向偏壓高過 $V_{br}$ 其承受範圍, 二極體將會損壞。

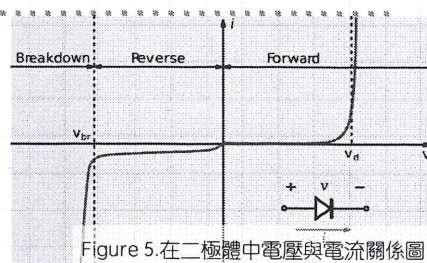
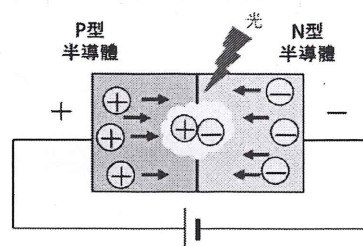


Figure 5. 在二極體中電壓與電流關係圖

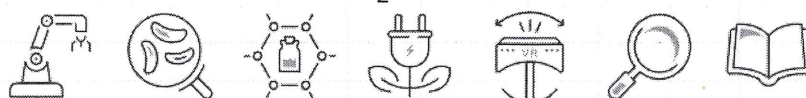
LED是將電子多的N (- : negative) 型半導體與電洞(具備正電性質) 多的P (+ : positive) 型半導體為之接合的元件。加入順向電壓於此半導體後, 電子與電洞將移動、於接合部再結合, 此一再結合能量變成光並放出。相較於先將電能轉換成熱能、之後再轉換為光能的傳統光源, 由於是直接將電能轉換成光能, 可以更有效率地獲取光源, 所謂白熾燈照亮20世紀, 而LED燈將照亮21世紀。



Discussion 5. 最後發明的是那一種顏色的發光二極體? 為什麼那麼重要?

Discussion 6. 對發光二極體加一個電壓, 要到某一數值才能導通, 此時施加電壓稱為什麼? 也代表什麼意思?

Discussion 7. 為何有P、N型兩種半導體這樣的命名?



# 靜電球



原班級: 9 、資優班別 92 、 組、姓名: \_\_\_\_\_

## I. Reading Comprehension : Static Electricity 靜電

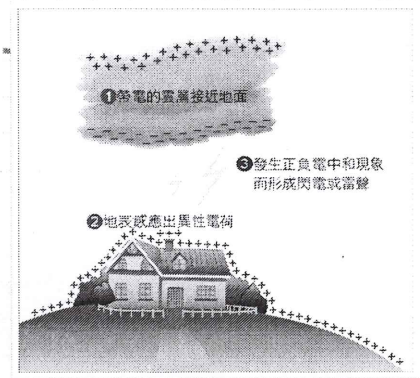
在絕緣體中，原子核對核外電子有較強的束縛，電子是無法輕易離開，通常要經過劇烈的摩擦，**來自於得失電子，而造成電荷不平衡的現象**。所以當你正處於電荷不平衡的狀態時，又去接觸金屬門把，金屬門把將較鬆散的電子會跳到你的手上，來取代你身體已經失去的電子，此時你就觸電了！



靜電

若此時雲層的處於電荷不平衡，大自然為了中和電荷不平衡，要朝向另一物體釋放電荷，例如朝向建築物、地面等，過程中會產生巨大火花—閃電—

Discussion 1. 物體是如何產生電荷不平衡？



Discussion 2. 試述產生閃電的原因？

## II. Watching the Video : Understanding the Causes of Static Electricity from Van de Graaff generator(范氏起電棒)

關於靜電的成因，主要來自於「電荷不平衡」，但自然界是傾向維持電荷平衡，也就是正、負電荷數量相等，物體呈現電中性的狀況。所以當其中一個帶電物體接觸到另一個材料時，可移動的電子就會快速移動到最需要的地方，而使物體帶電。



驗電器

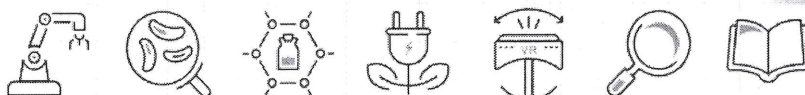
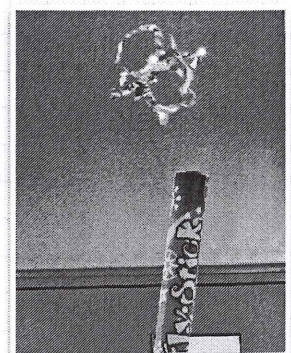
Discussion 3. 當起電棒靠近驗電器的金屬圓盤(1)為何瓶內的鋁(金)箔會張開？

(2)當起電棒離開後，為何鋁(金)箔會閉合？

Discussion 4. 如何使金箔驗電器帶電(電荷不平衡) 呢？

Discussion 5. (1)為何金屬鋁箔碰到起電棒會張開後飛翔呢？

(2)為何鋁箔碰到其他障礙物就會閉合？



### III.Hands-on Inquiry：靜電彈跳球

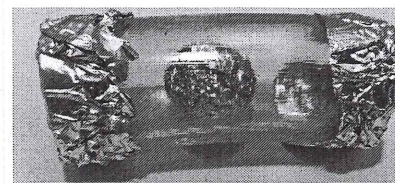
Apparatus：直徑1.5cm保麗龍球、5x5 cm鋁箔紙 x3、5cm透明管

#### ●操作步驟：

step1.將直徑1.5cm的保麗龍球包上一層鋁箔紙

step2.把球放入透明管中，並在兩端包上一層鋁箔紙

step3.把靜電棒放在管子一端，另一端用手指接觸，觀察保麗龍球的運動，會發現保麗龍球來回左右運動。



靜電彈跳球

Discussion 6. (1)為什麼保麗龍球會在管中來回左右運動？

(2)試著在圖中標示出球的電性與受力方向。

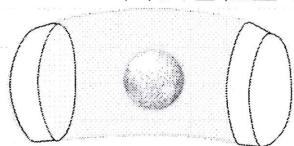


figure 1

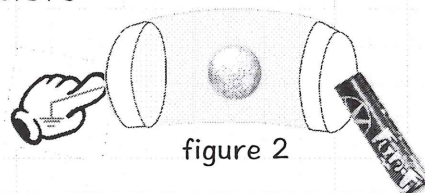


figure 2

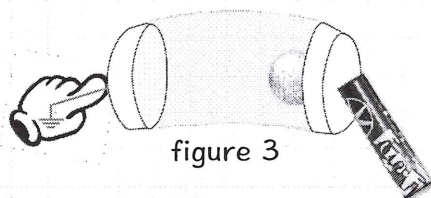


figure 3

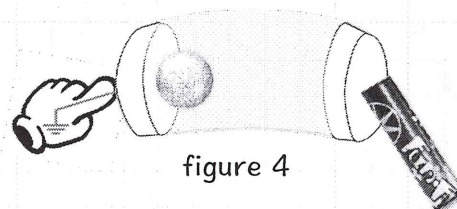
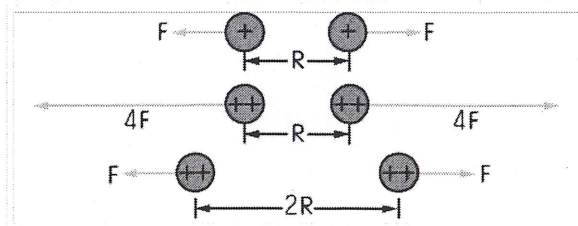


figure 4

### IV.image analysis：Coulomb's law 庫倫定律

法國科學家庫倫由實驗發現，兩帶電體間的吸引力或排斥力，此作用力稱為靜電力。

帶電體所帶電的電荷量稱為電量 (Q)，單位為庫倫 (C)，由於物體摩擦後所移轉的電荷，都是電子所帶電量的整數倍，因此將一個電子的電量稱為基本電荷，其電量為 $1.6 \times 10^{-19}$ 庫倫。



Discussion 7. 影響靜電力大小的因素？跟萬有引力有何不同？

Discussion 8. 絲絹與玻璃棒均為電中性，當兩者互相摩擦，若摩擦後玻璃棒失去 $10^{10}$ 個電子，則絲絹及玻璃棒各帶多少庫倫的電量(均需標示正負電)？



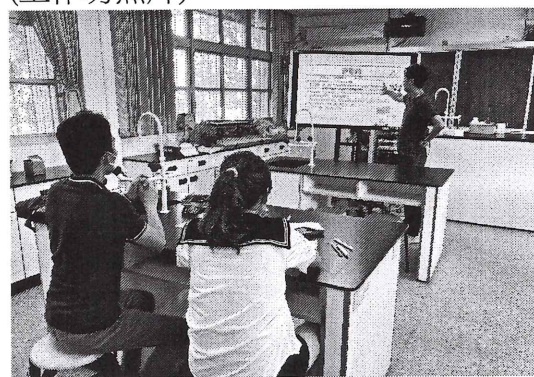
伍、內容：如附件

陸、工作坊照片

(工作坊照片)



(工作坊照片)



(工作坊照片)

