

香 港 中 學 適 用

今日綜合科學



馮戩雲
鍾皓湄
陳翰林

教師版

3C

第二版

香 港 中 學 適 用

今日綜合科學

馮戩雲 鍾皓湄 陳翰林

3C

第二版

精工出版社



鳴謝

本出版社荷蒙下列人士及機構允許轉載其版權所有之資料，特此致謝：

Central Electricity Generating Board, UK
Dr I. J. Hodgkiss
Hodder and Stoughton
Macdonald & Co (Publishers) Limited
Oxford Educational Resources Limited
Oxford Scientific Films Limited
Shell UK Administration Services

作者：馮戩雲 鍾皓湄 陳翰林
出版：精工出版社
發行：精工印書局
香港銅鑼灣道168號
電話：2571 1770
2554 1247

一九九一年 初 版
一九九七年 第二版
版權所有・翻印必究

ISBN 962 372 293 1

序



今日綜合科學乃依據教育署課程發展委員會最新頒佈之中一至中三科學科課程綱要編寫而成。這套書共有三冊，適合初中綜合科學課程使用。

科學離不開實驗。我們深信，實驗和理論是緊密聯繫的。每個實驗活動中，我們都提出許多問題，刺激同學們思考。我們深信通過實驗、討論、解決問題的一系列過程中，同學們能夠學曉怎樣批判地思考，那就是中學生上科學課的主要目的。

每章前我們清楚列明了該章的教學目標，使各老師和同學都能夠預作準備，知道在學習該章當中需要掌握些甚麼。本書插圖及相片甚多，務使同學在接觸科學時，不致感到枯燥無味。

本書每一課後都附有摘要及練習，讓同學可作溫習之用。

本書附有教師用書及指引，提供每個實驗所需之儀器及其他有關資料，並有各項問題答案，以供參考。

本書之完成，實有賴很多老師和同學的協助，我們衷心感激，謹此致謝。

馮馥雲
鍾皓湄
陳翰林

目錄



第 15 章	電學與電子學	1
第 82 課	靜電學	2
第 83 課	推動電荷	15
第 84 課	發電機效應	32
第 85 課	電力的輸送	45
第 86 課	家居用電	59
第 87 課	氣體導電	67
第 88 課	真空導電	79
第 89 課	一些有用的電子元件	104
第 90 課	開關	116
第 91 課	電子邏輯	129
索引		149

第15章



電學與電子學

讀完這一章以後，你應該

- 1 知道電荷祇有兩種
- 2 知道電流是電荷的流動
- 3 知道電壓與電流的關係
- 4 懂得利用導線和磁鐵產生電流
- 5 知道發電機的運作原理
- 6 懂得如何計算電費
- 7 獲得有關放電管的知識
- 8 懂得藉一些有關陰極射線的實驗來認識電子束的性質
- 9 知道一些常用電子元件的功用
- 10 知道一些手控、磁控和電磁控開關的功用
- 11 知道何謂倒換器、「與非」門和「與」門及它們的應用

第 82 課 靜電學

在冬天，你有沒有因無意觸及車門而受到輕微電擊？有沒有在脫去毛衣時，發覺它發出劈啪的聲音？有沒有在雷暴時看見閃電？這些都是靜電所產生的效果。研究靜電的科學稱為靜電學。

活動 82.1 使聚乙烯棒產生電荷

- 1 a) 以乾絨布摩擦聚乙烯棒（圖 82.1）。



圖 82.2



圖 82.1

- b) 把聚乙烯棒移至紙屑旁（圖 82.2）。

- c) 紙屑會怎樣？

棒會吸引紙屑。

- d) 把觀察到的現象畫在方格內。

2 a) 以乾絨布再次摩擦聚乙烯棒（圖82.3）。



圖 82.3



圖 82.4

b) 把聚乙烯棒移到你前臂的毛髮上（圖82.4）。

c) 前臂上的毛髮會怎樣？

棒會吸引前臂的毛髮。

d) 把觀察到的現象畫在方格內。



3 a) 以乾絨布再次摩擦聚乙烯棒（圖82.5）。



圖 82.5



圖 82.6

b) 開啟水龍頭，讓水緩緩流下。把聚乙烯棒移近緩緩流下的水柱（圖82.6）。

c) 水柱會怎樣？

棒會吸引水柱。

d) 把觀察到的現象畫在方格內。



在上述各項實驗中，紙屑、毛髮和水柱都被聚乙烯棒所吸引。

聚乙烯棒經過摩擦後會帶有電荷，成為帶電體。由於聚乙烯棒是絕緣體，電荷不能在棒上流動，祇停留在被乾絨布摩擦的位置。因此，帶電的聚乙烯棒便會吸引一些細小的物體，例如紙屑、毛髮等。

某些物體經摩擦後會帶電。帶電的物體會吸引細小不帶電的物體。

電荷的特性

活動82.2 認識電荷的特性

1 a) 以乾絨布摩擦兩條醋酸酯片，令它們帶電（圖82.7）。

b) 把這兩條帶電的醋酸酯片互相靠近（圖82.8）。

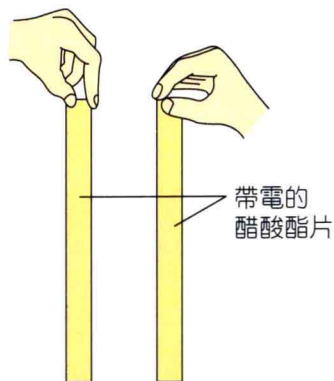


圖 82.8

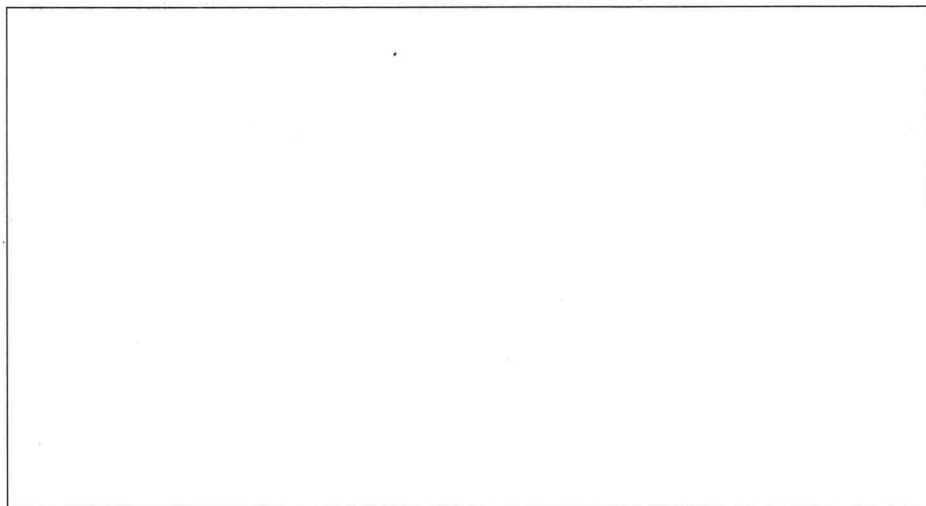


圖 82.7

c) 這兩條醋酸酯片會怎樣？

它們會互相排斥。

d) 把觀察到的現象畫在方格內。



2 a) 以乾絨布摩擦兩條聚乙烯片，令它們帶電（圖82.9）。

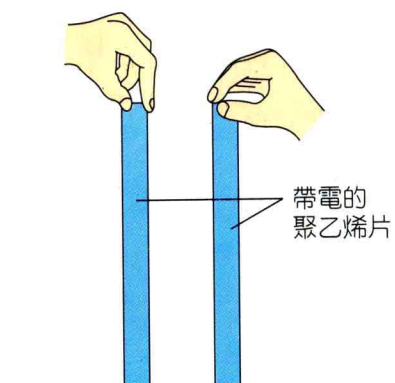


圖 82.10

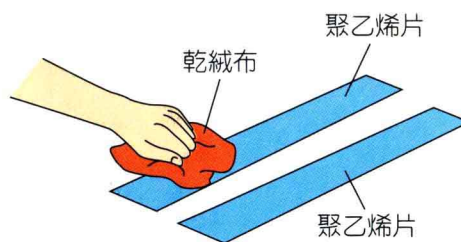


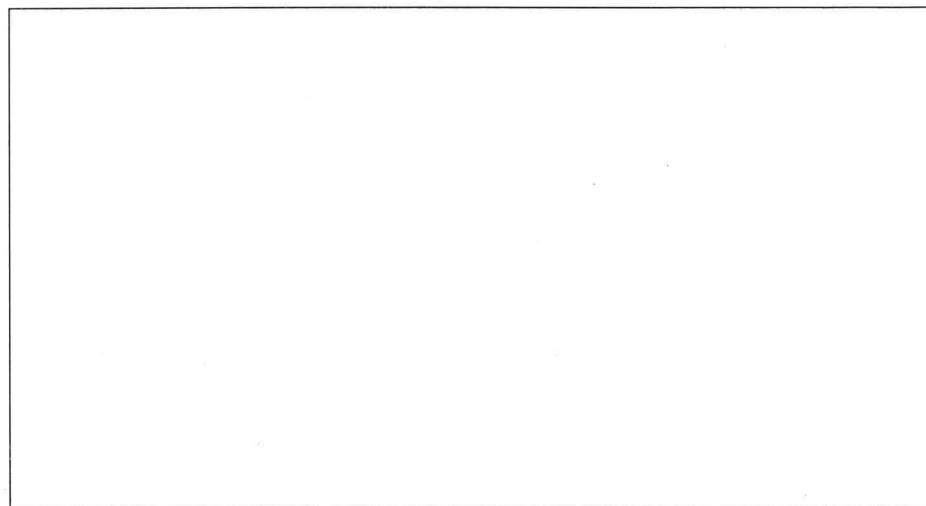
圖 82.9

b) 把這兩條帶電的聚乙烯片互相靠近（圖82.10）。

c) 這兩條聚乙烯片會怎樣？

它們會互相排斥。

d) 把觀察到的現象畫在方格內。



- 3 a) 以乾絨布分別磨擦聚乙烯片和醋酸酯片，令它們帶電（圖 82.11）。

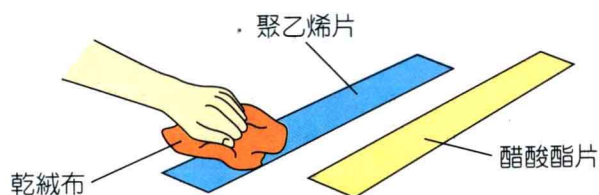


圖 82.11

- b) 把帶電的聚乙烯片和醋酸酯片互相靠近（圖 82.12）。

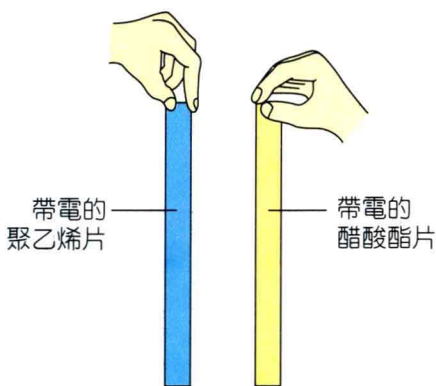
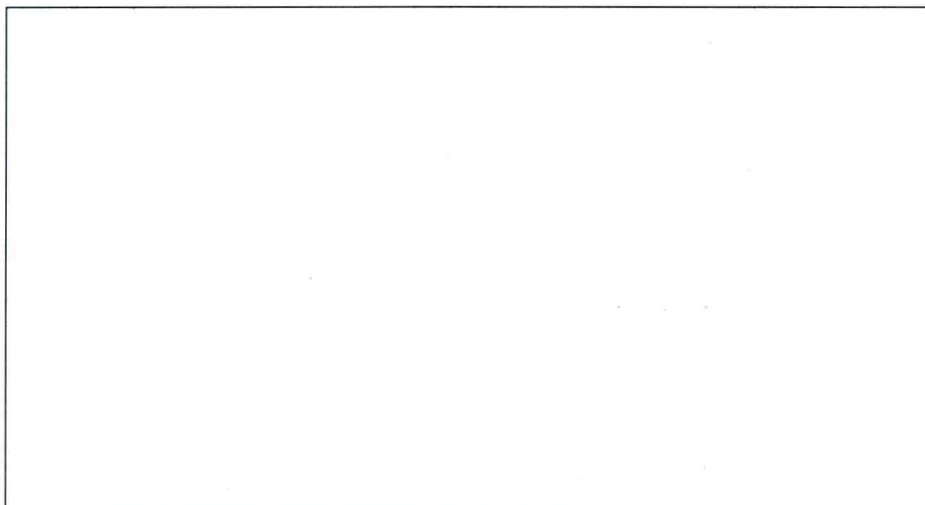


圖 82.12

- c) 聚乙烯片和醋酸酯片會怎樣？

它們會互相吸引。

- d) 把觀察到的現象畫在方格內。



電荷祇有兩種：**正電荷及負電荷**。**聚乙烯棒**在摩擦後帶**負電荷**，**醋酸酯片**在摩擦後帶**正電荷**。

將兩條帶電的聚乙烯片放在一起，它們會互相**排斥**（圖82.13a）。將兩條帶電的醋酸酯片放在一起，它們也會互相**排斥**（圖82.13b）。將一條帶電的聚乙烯片與一條帶電的醋酸酯片放在一起，它們會互相**吸引**（圖82.13c）。

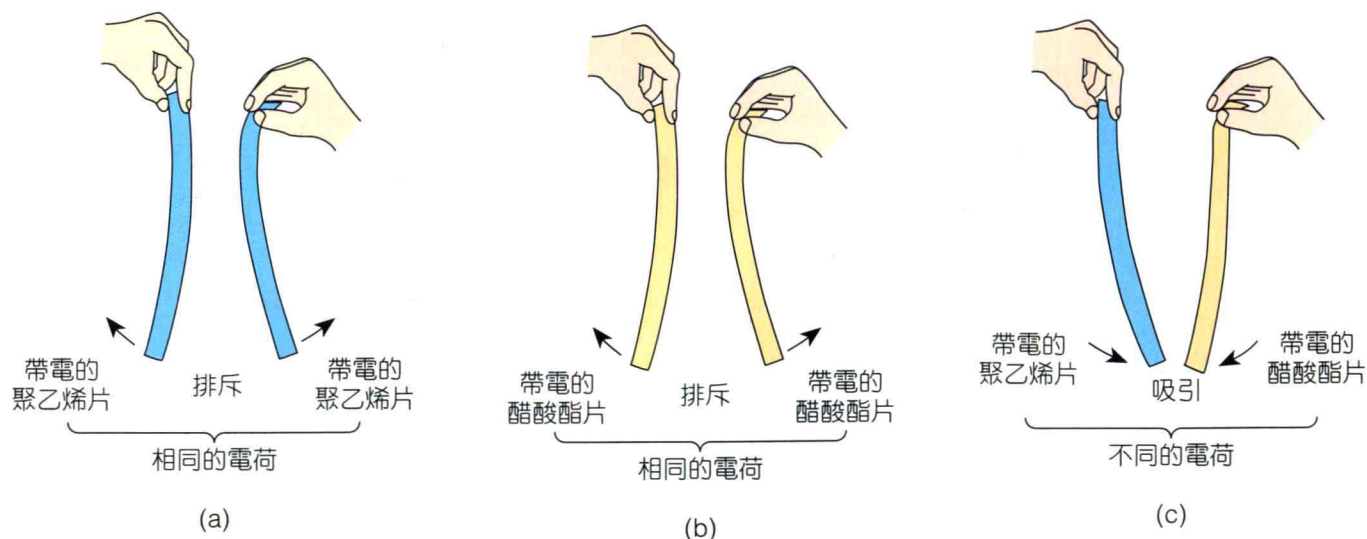


圖 82.13

帶相同電荷的物體互相排斥，帶不同電荷的物體互相吸引。

相同的電荷互相排斥；不同的電荷互相吸引。

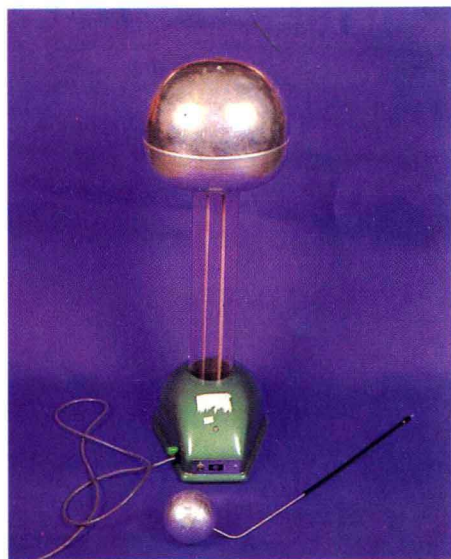


圖 82.15 范德格拉夫起電機

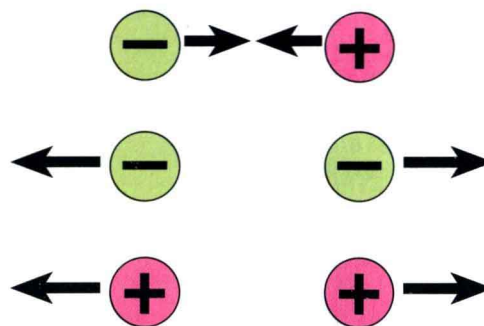


圖 82.14 相同的電荷互相排斥；不同的電荷互相吸引

范德格拉夫起電機

美國科學家范德格拉夫於一九三一年發明范德格拉夫起電機。起電機開動時，金屬圓頂會產生電荷（圖82.16）。

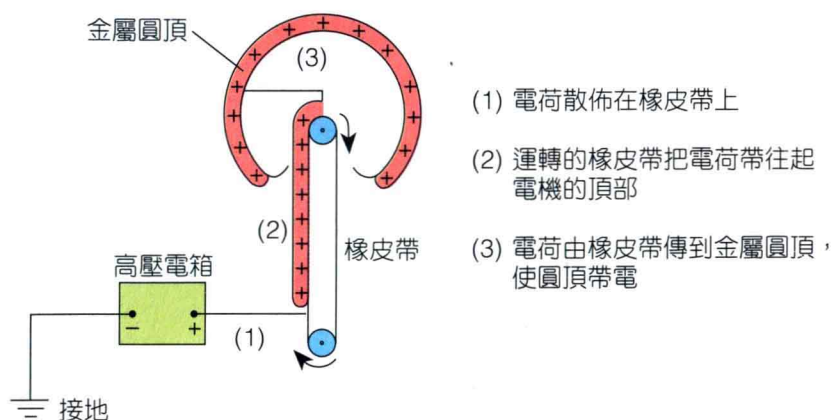


圖 82.16 范德格拉夫起電機的運作原理

安全守則：

- 1 范德格拉夫起電機可產生極高的電壓，切勿觸摸啟動後的起電機。
- 2 在作出任何更動前，必須先將起電機放電。
- 3 起電機的底盤必須與地線連接妥當。

活動 82.3 （教師示範） 觀察范德格拉夫起電機產生的靜電效應

- 1 老師會安裝一台范德格拉夫起電機。
- 2 啟動起電機，並把一個塗上金屬漆的聚苯乙烯球體移近圓頂（圖 82.17）。

a) 聚苯乙烯球體有甚麼反應？

聚苯乙烯球體被吸引。

b) 把觀察到的現象畫在方格內。



圖 82.17

c) 數秒後，聚苯乙烯球體有甚麼反應？

聚苯乙烯球體被排斥。

d) 把觀察到的現象畫在方格內。

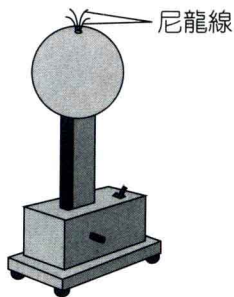


圖 82.18

3 關閉起電機。將圓頂接地放電。

4 把一束尼龍線插在圓頂上（圖82.18）。再次啟動起電機。

a) 尼龍線有甚麼反應？

它們豎立起來。

b) 把觀察到的現象畫在方格內。

啟動范德格拉夫起電機後，圓頂上聚集了大量的電荷。

塗上金屬漆的球體開始時會被圓頂吸引。這時，該球體便會附上與圓頂相同的電荷。由於相同的電荷互相排斥，該球體隨即又會被圓頂排斥。

插在圓頂上端的尼龍線亦會附上與圓頂相同的電荷。由於相同的電荷互相排斥，所以出現尼龍線豎立起來的現象。

物體為甚麼會帶有電荷呢？

物質是由細小的粒子組成的，這些粒子稱為**原子**。每一個原子的中心有一個**原子核**。原子核由帶正電荷的**質子**和不帶電荷的**中子**組成。圍繞着原子核的是帶負電荷的**電子**（圖82.19）。

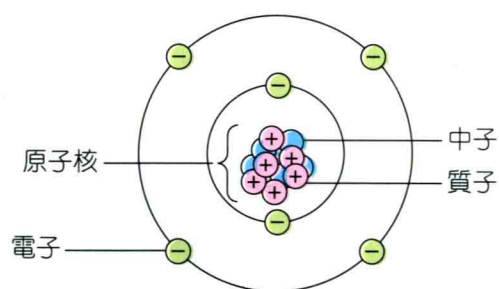


圖82.19 原子的結構

當質子和電子的數量相等時，原子便不帶電荷。如果我們以乾絨布摩擦聚乙烯片，布上的電子便會轉移到聚乙烯片上去。由於電子是帶負電荷的，電子的數量增加了，聚乙烯片便會帶負電荷。這時，乾絨布上的電子數量減少了，質子的數目比電子的多，由於質子是帶正電荷的，乾絨布便會帶正電荷（圖82.20）。

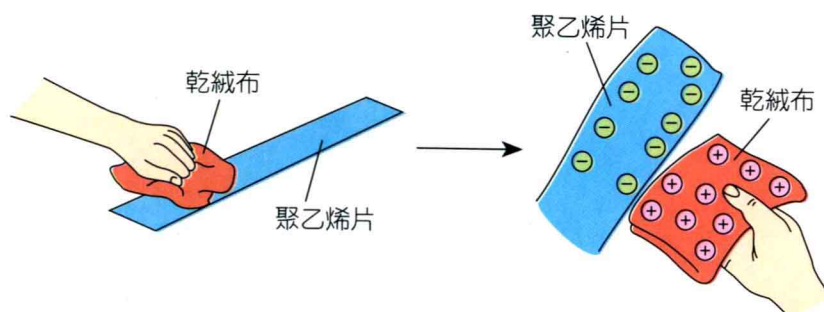


圖82.20 電子由乾絨布轉移至聚乙烯片上

當我們以乾絨布摩擦醋酸酯片時，醋酸酯片上的電子便會轉移到乾絨布上去。醋酸酯片失去了電子便會帶正電荷，乾絨布上電子的數量增加了，便會帶負電荷（圖82.21）。

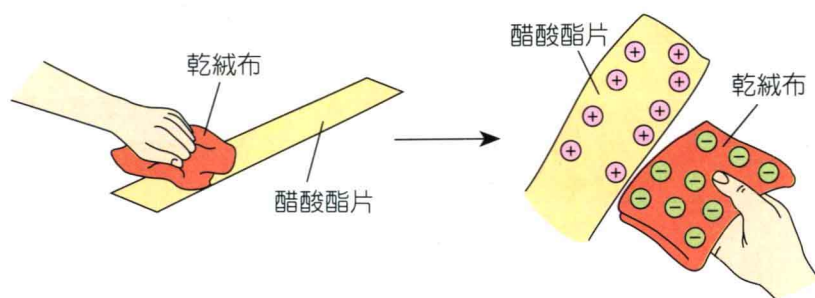


圖 82.21 電子由醋酸酯片轉移至乾絨布上

摩擦生電其實是由電子轉移引起的。物體失去原有的電子時會帶正電荷。物體獲得多餘的電子時會帶負電荷。

電流

活動82.4 （教師示範） 認識電流的本質

- a) 老師會依圖82.22所示，把檢流計與電路連接。（檢流計是一種檢測小量電流的儀器。）

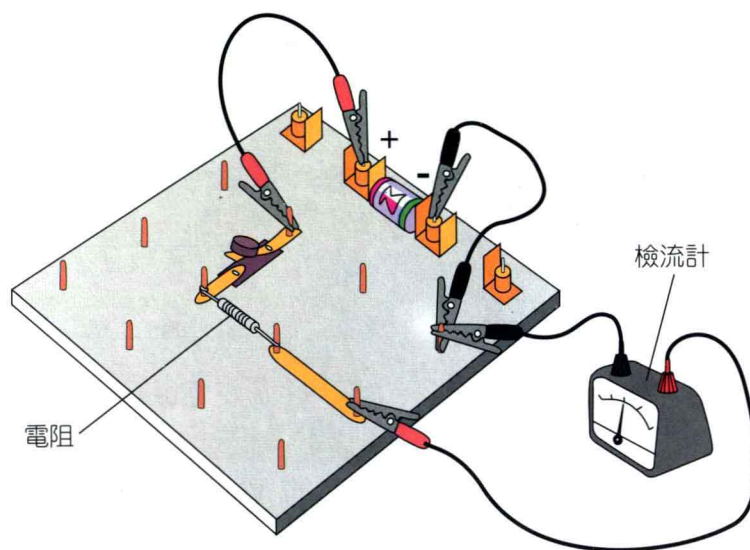


圖 82.22

安全守則：

- 1 范德格拉夫起電機可產生極高的電壓，切勿觸摸啟動後的起電機。
- 2 在作出任何更動前，必須先將起電機放電。
- 3 起電機的底盤必須與地線連接妥當。

b) 按下開關，檢流計的指針有甚麼反應？

指針擺動。

c) 電路中有沒有電流通過？

有。

- 2 a) 老師會把檢流計連接到范德格拉夫起電機的圓頂及底部（圖 82.23）。

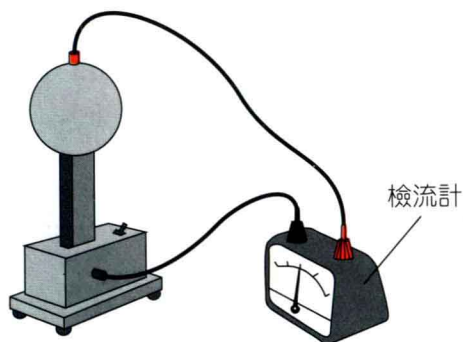


圖 82.23

b) 啟動范德格拉夫起電機。

c) 檢流計的指針有甚麼反應？

指針擺動。

d) 起電機是否像步驟(1)的乾電池一樣提供了電流？

是。

e) 啟動范德格拉夫起電機後，會有甚麼在圓頂上聚集？

大量的電荷會聚集於圓頂上。。

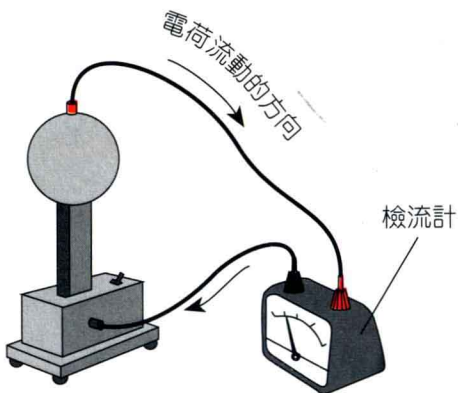


圖 82.24

啟動范德格拉夫起電機並連接檢流計，檢流計的指針會擺動，顯示電流在電路中通過（圖 82.24）。

電流其實是電荷的流動。