

## 第四章 電

### 第一節 靜電

一、靜電：兩個物體相互摩擦後，因\_\_\_\_\_的轉移而使\_\_\_\_\_表面上有電荷累積，這些電荷不能自由移動，稱之為靜電。

二、摩擦起電：物體經摩擦後，帶有靜電的現象，稱為\_\_\_\_\_。

1. 原子為電中性，物體在摩擦的過程中，部分電子受到力量的作用，脫離原子的束縛，使另一個物體帶負電；而本身卻因失去了電子，帶\_\_\_\_\_電。

2. 毛皮與塑膠尺互相摩擦：電子由毛皮轉移至塑膠尺，毛皮帶\_\_\_\_\_，塑膠尺帶\_\_\_\_\_。

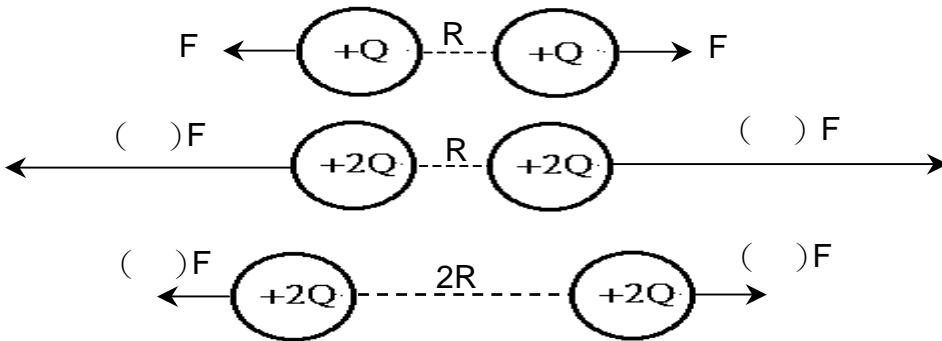
絲絹與玻璃棒互相摩擦：電子由玻璃棒轉移至絲絹，玻璃棒帶\_\_\_\_\_，絲絹帶\_\_\_\_\_。

### 三、電荷

1. 電荷有\_\_\_\_\_與\_\_\_\_\_兩種。

2. 同種電荷會互相\_\_\_\_\_，異種電荷會互相\_\_\_\_\_。

3. 庫侖定律：帶電體之間的作用力大小與攜帶\_\_\_\_\_的多寡及彼此間的\_\_\_\_\_有關。



\* 庫侖定律的公式：

$$F = \frac{KQq}{R^2}$$

4. 電量：電荷的多寡稱為電量。

(1) 物體摩擦起電所帶的電荷，其最小的單位稱為基本電荷。

(2) 一個質子和一個電子所帶電量相等，都等於\_\_\_\_\_，為\_\_\_\_\_庫侖。

(3) 任何帶電體的電量都是基本電荷的\_\_\_\_\_倍。

(4) 也可以庫侖(C)作為計算電量的單位。

a. 一個質子和一個電子所帶電量相等，都等於\_\_\_\_\_庫侖。

b. 一莫耳電子的電量約等於\_\_\_\_\_庫侖。

c. 一庫侖約等於\_\_\_\_\_個電子的總電量。

(5) 當物體上的正電量與負電量一樣多時，此物體就不帶電或是稱為\_\_\_\_\_。

(6) 分布在物體上不自由移動的電荷稱為\_\_\_\_\_，若電荷一直不斷移動就會形成電流。

### 四、導體與絕緣體

1. \_\_\_\_\_：電子在原子間不能很自由地移動，如：塑膠、玻璃、橡膠。

2. 半導體：介於絕緣體和導體之間，加熱或摻入雜質即可增加導電性，如：矽。

3. \_\_\_\_\_：電子在原子間可以很自由地移動(這種電子又稱為自由電子)，如：銀、銅、人體、石墨。

### 五、靜電感應與感應起電

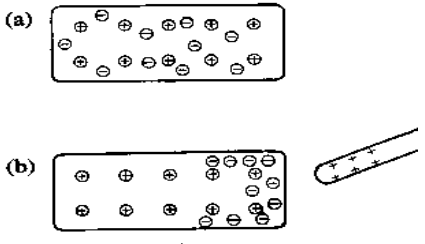
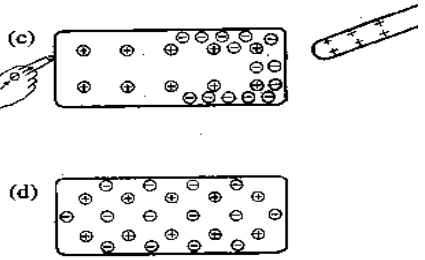
1. 摩擦並不能使金屬帶電，因為金屬上的電子可經由手進入身體而傳至地球。

2. 利用帶電體靠近金屬，不經接觸使金屬正、負電荷分離的方法，稱為\_\_\_\_\_。

3. 利用靜電感應使金屬帶電的方法稱為\_\_\_\_\_。

4. 感應起電，導體所帶的電性與帶電體\_\_\_\_\_。(填：相同或相反)


5.圖解說明：

<p>靜電感應 a→b</p>		<p>(a)在一塊金屬中，原子核中帶正電的_____與核外帶負電的_____個數相等，因此金屬每一塊處都含有等電的正電與負電，故呈_____。</p> <p>(b)將帶正電的玻璃棒靠近金屬塊的右端，部分電子受到玻璃棒的吸引而集中到右端，由於靜電感應，金屬塊左端帶_____，而右端帶_____。</p>
<p>感應起電 c→d</p>		<p>(c)用手碰觸金屬塊左端，電子經由手進入金屬塊。</p> <p>(d)先將手離開金屬塊，再把玻璃棒移開，金屬塊就會攜帶額外的電子，於是帶_____。</p>

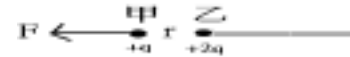
◎自我評量

- 電中性的物體：(A)內部無任何電荷 (B)含有等量的正電荷與負電荷 (C)含有正電荷多於負電荷 (D)含有負電荷多於正電荷。
- 我們說某一物體帶正電，事實上是說該物體：
  - 只有負電粒子
  - 只有正電粒子
  - 正電粒子多於負電粒子
  - 負電粒子多於正電粒子
- 不帶電之 A、B 兩物體摩擦後，A 帶正電、B 帶負電，則下列敘述何者**錯誤**？
  - 摩擦前、後，A 物體的正電量無變化
  - A 失去電子
  - B 失去電子
  - A、B 帶等量異性電。
- 甲、乙兩球，已知甲帶正電，且甲、乙會相斥，則乙球：
  - 帶正電
  - 帶負電
  - 不帶電
  - 不一定帶正或負電。
- 影響甲、乙兩帶電體的靜電力變因為下列哪幾項？
  - 甲、乙的距離
  - 甲、乙的質量
  - 甲、乙的帶電量
  - 甲、乙的體積
  - ab
  - ac
  - cd
  - bd。
- 如右圖，若甲、乙兩帶電體的電量均為 $+q$  庫侖，距離為  $r$ ，靜電力為  $F$ ，如果距離不變，而其中乙帶電體的電量改為 $+2q$ ，則下列各圖中，甲，乙兩帶電體所受靜電力的力圖，何者正確？
 

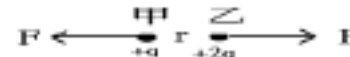
(A)



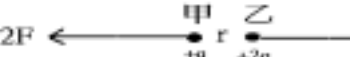
(B)

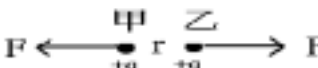


(C)



(D)




- 若欲使物體上的電荷分離，則
  - 感應起電適用於絕緣體
  - 摩擦起電適用於導體
  - 感應起電適用於金屬，而摩擦起電適用於塑膠片
  - 任何材質皆適合感應起電。
- 下列敘述**錯誤**的是
  - 電荷有兩種
  - 同種電互相排斥
  - 異種電互相吸引
  - 電荷不能單獨存在。

9.帶電量+Q的甲金屬球與帶不同電量的金屬球在不同距離時，兩金屬球間靜電力大小的關係如下表，依據此關係，若甲球距離帶電量+4q的金屬球4R時，其靜電力大小為何？

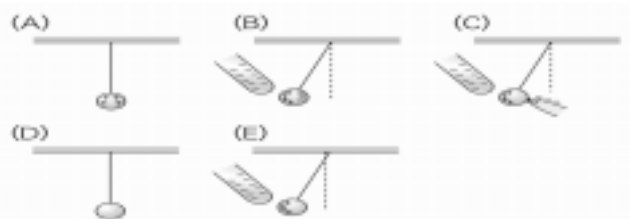
- (A) 2F (B) F (C) 1/2F (D) 1/4F。

金屬球之帶電量 兩球距離	q	2q	3q	4q
R	F	2F	3F	4F
2R	1/4 F	2/4 F	3/4 F	F
3R	1/9 F	2/9 F	3/9 F	4/9 F

- 10.假設甲帶正電，靠近一不帶電之乙物，則甲、乙兩物會\_\_\_\_\_。(填相吸、相斥或無作用)
- 11.一個空心金屬球用耐綸線懸著，今以塑膠棒(被毛織布摩擦而帶電)靠近金屬球的一側(未接觸)，用手接觸金屬球的另一側，然後移開手後再移去塑膠棒，則金屬球的電性為\_\_\_\_\_。
- 12.相同的A、B兩帶電體，A帶30單位的正電，B帶50單位的負電，兩帶電體接觸後分開，則：  
 (A) A帶40單位正電，B帶40單位負電 (B) A、B均帶10單位的正電  
 (C) A、B均帶10單位的負電 (D) A、B均不帶電。
- 13.毛皮與塑膠尺摩擦起電，而塑膠尺帶負電，原因是：  
 (A)毛皮的電子移至塑膠尺 (B)塑膠尺的電子移至毛皮  
 (C)毛皮的質子移至塑膠尺 (D)塑膠尺的質子移至毛皮。
- 14.有關靜電現象，下列敘述何者**錯誤**？  
 (A)溼氣重時不易產生靜電 (B)摩擦起電在乾燥的天氣裡較難發生  
 (C)乾燥冬天，以手碰觸車門，有觸電感覺，是靜電現象造成 (D)手握金屬棒，無法摩擦起電。
- 15.下列有關靜電感應的敘述，何者**錯誤**？  
 (A)感應所生的靜電，與帶電體電性相反 (B)帶電體距離金屬物體愈近，感應所生的電量愈多  
 (C)一帶電體將他物感應後，其上所帶電量減少 (D)感應時近端生異性電。
- 16.一個電子的帶電量等於 $1.6 \times 10^{-19}$ 庫侖，則下列敘述何者**錯誤**？  
 (A)1個質子的電量約等於 $1.6 \times 10^{-19}$ 庫侖 (B)一個質子所帶的電量稱為基本電荷  
 (C)任何帶電體的電量是電子所帶電量的整數倍 (D) $3.2 \times 10^{-20}$ 庫侖的電量不可能存在。
- 17.一個電子的帶電量等於 $1.6 \times 10^{-19}$ 庫侖，則下列哪一種電量**不可能**存在？  
 (A)  $2.4 \times 10^{-19}$ 庫侖 (B) 0.8庫侖 (C) 1.6庫侖 (D)  $4.8 \times 10^{-19}$ 庫侖。
- 18.4.8庫侖是相當於多少個電子所帶的電量？(A)  $3 \times 10^{18}$  (B)  $3 \times 10^{19}$  (C)  $3 \times 10^{20}$  (D)  $3 \times 10^{21}$ 。
- 19.一個電子的帶電量等於 $1.6 \times 10^{-19}$ 庫侖。現在有一經毛皮摩擦過的塑膠尺上帶有 $4.8 \times 10^{-12}$ 庫侖的負電，即表示毛皮在摩擦過程中大約\_\_\_\_\_ (失去，獲得)了\_\_\_\_\_個電子。
- 20.已知碳-12的原子核內有6個質子，6個中子，一個電子的帶電量等於 $1.6 \times 10^{-19}$ 庫侖，則碳-12的原子核所帶的電量約為\_\_\_\_\_庫侖的\_\_\_\_\_電(正或負)。

21.1庫侖的電量是：

- (A)  $6.24 \times 10^{18}$ 個電子累積的電量  
 (B)  $6 \times 10^{23}$ 個電子累積的電量  
 (C) 1個電子的電量  
 (D) 1個質子的電量。



22.右圖中感應起電的順序為\_\_\_\_\_。

## 第二節 電壓

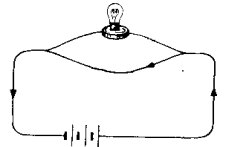
一、電路：手電筒內包含乾電池（電源）、燈泡（電器裝置）、金屬導體（導線）、開關，構成一個簡單的迴路，稱為\_\_\_\_\_。

1.最簡單的電路包含\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_三部份。

2.可分為（1）通路：若此電路為一封閉迴路，則燈泡發亮，稱為\_\_\_\_\_。

（2）斷路：若此電路不是一封閉迴路，則燈泡熄滅，稱為\_\_\_\_\_。

（3）短路：如右圖，當銅線跨接在電燈的兩端時，幾乎所有電流都流經銅線，導致燈泡不會發亮，稱為\_\_\_\_\_。



3.常用的電路符號：

電燈	電池	導線	開關

4.燈泡的連接方式：串聯、並聯。

(1)現有一顆電池、兩個燈泡及導線，請分別畫下燈泡串聯與並聯的電路圖。

燈泡串聯	燈泡並聯
若其中一個燈泡壞掉了，則另一個燈泡_____亮。	若其中一個燈泡壞掉了，則另一個燈泡_____亮。

(2)一般家庭或教室的電燈，是以\_\_\_\_\_的方式連接。

## 二、電壓

1.電池的功用：造成\_\_\_\_\_，驅使電子流動，提供能量使小燈泡發亮。

電位差又稱為\_\_\_\_\_。單位是\_\_\_\_\_，簡記為\_\_\_\_\_。

2.伏特計：測量電壓的儀器叫做\_\_\_\_\_。電路符號為\_\_\_\_\_。

(1)使用前需先\_\_\_\_\_。

(2)測量電池或燈泡的電壓時，需用\_\_\_\_\_的連接方式。

(3)測量時，伏特計的正端與電池的\_\_\_\_\_極相接，伏特計的負端與電池的\_\_\_\_\_極相接。

(4)測量的範圍應\_\_\_\_\_漸漸改變。

3.串聯時的電壓：串聯的電池愈多，電壓愈\_\_\_\_\_，燈泡越亮；但是燈泡易因過熱而燒毀。

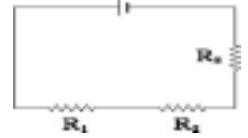
4.燈泡串聯與並聯

串聯	並聯
$V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 的關係：_____	$V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 的關係：_____

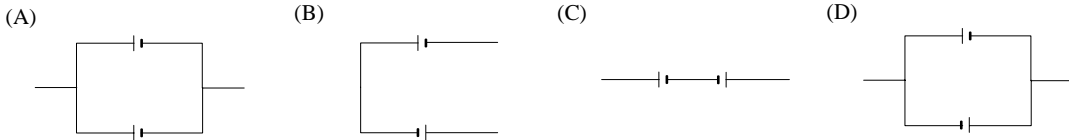
◎自我評量

1. 一個乾電池的電壓為 1.5 伏特，若使用隨身聽時需將兩個乾電池串聯才能使用，則此隨身聽的使用電壓為\_\_\_\_\_伏特。

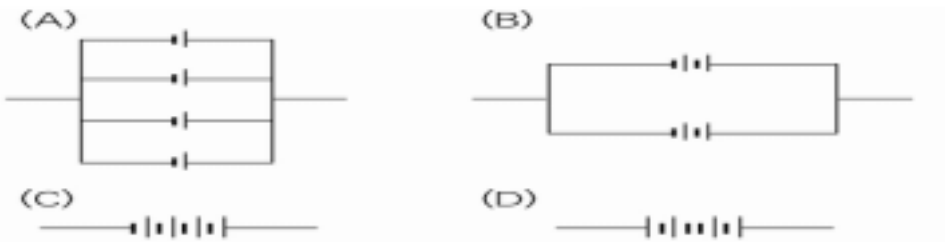
2. 右圖中， $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$  兩端的電壓分別為 4 V、5 V、6 V，則電池電壓為：  
 (A) 9 V (B) 10 V (C) 11 V (D) 15 V



3. 電池 A 與電池 B 成串聯，則下列何圖正確？

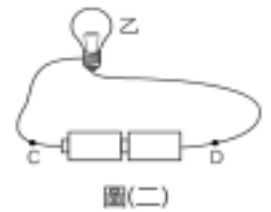


4. 下列電池的連接法中，何者總電壓最大？



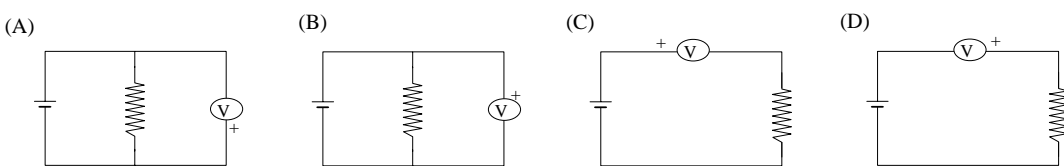
5. 若 □ 代表一個 1.5 伏特的乾電池， 代表小燈泡，則：

- (1) 甲、乙兩燈泡，何者較亮？\_\_\_\_\_。
- (2) 若將伏特計接在 CD 兩端之間，測出的電壓約為  
 (A) 0 伏特 (B) 1.5 伏特 (C) 3 伏特 (D) 4.5 伏特。
- (3) 若在 CD 間改接 5 個 1.5 伏特的乾電池串聯，則小燈泡乙將\_\_\_\_\_。

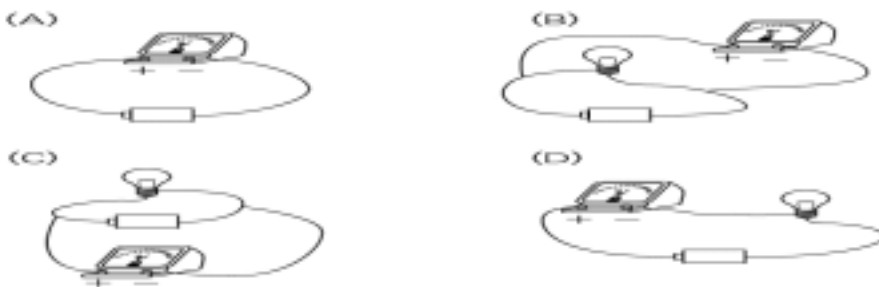


6. 測量電壓應使用：(A) 安培計 (B) 伏特計 (C) 千瓦小時計 (D) 歐姆計

7. 欲測量某電阻器兩端的電壓，下列何種聯接法正確？

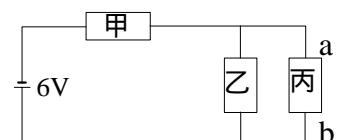


8. 利用伏特計測量燈泡或電池兩端的電壓，下列何者**錯誤**？

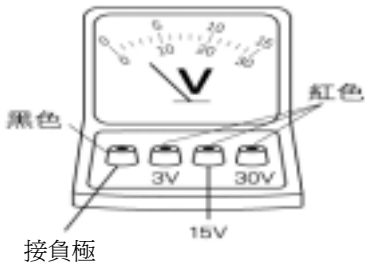


9. 右圖中若丙是伏特計，則：

- (1) a 為\_\_\_\_\_端，b 為\_\_\_\_\_端。
- (2) 丙的讀數是：(A) 甲的電壓 (B) 乙的電壓 (C) 電池的電壓。

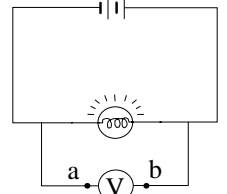


10. 如下圖，使用伏特計測量電器的電壓，當導線接在「15V」的接鈕上時，測得的電壓如左圖，指針指在「3」刻度處，則下列何者正確？



- (A) 測出的電壓為 3 伏特
- (B) 電壓範圍太小，應將導線改接在「30V」的接鈕上，再測一次
- (C) 電壓範圍太小，應將導線改接在「3V」的接鈕上，再測一次
- (D) 表示正負極接反，應將紅色和黑色接鈕上的導線交換過來，再測一次。

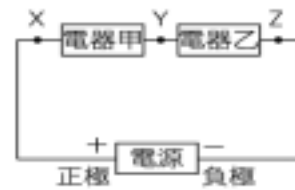
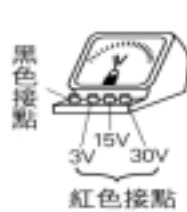
11. 如右下圖，欲測量電燈兩端的電壓，則在 ab 間接上一伏特計，其中應將伏特計之⊕接頭接\_\_\_\_\_點。



12. 一伏特計的刻度盤上，均勻刻有 100 刻度，其量度範圍為 50 伏特，若指針指在 60 刻度時，所測量的電壓是\_\_\_\_\_伏特。

13. 某生以右圖(一)中的伏特計測量圖(二)電路中電器乙的電壓，則：

- (1) 伏特計的紅色接點接出的導線應接在\_\_\_\_\_點，伏特計的黑色接點接出的導線應接在\_\_\_\_\_點。  
(填 X、Y 或 Z)



- (2) 首先應用\_\_\_\_\_V 的接鈕來測量。
- (3) 若伏特計接好後，伏特計的指針如圖(三)所示，則是否須改變測量範圍重新測量？\_\_\_\_\_；此時電器乙兩端的電壓大小為\_\_\_\_\_伏特。

14. 一伏特計的刻度盤上，均勻刻有 30 個小格，量度範圍是 15V，在某一次的測量時，若指針恰好指在第 20 個刻度上，則所量的電壓為\_\_\_\_\_V。

15. 在數個燈泡串聯的電路中，若其中一個燈泡損壞，則：

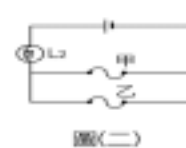
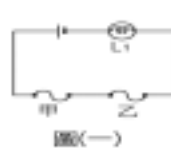
- (A) 其他的燈泡依然會亮 (B) 其他燈泡都不會亮 (C) 其他燈泡有的亮、有的不亮。

16. 在數個燈泡並聯的電路中，若其中一個燈泡損壞，則：

- (A) 其他的燈泡依然會亮 (B) 其他燈泡都不會亮 (C) 其他燈泡有的亮、有的不亮。

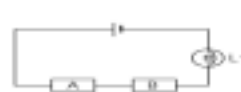
17. 右列的電路中，我們做甲、乙兩物體是否為導體的判斷，下列的敘述中，何者正確？

- (A) 在圖(一)中若  $L_1$  燈泡亮，即表示甲、乙均為導體
- (B) 在圖(一)中若  $L_1$  燈泡不亮，表示甲、乙均為絕緣體
- (C) 在圖(二)中若  $L_2$  燈泡亮，即表示甲、乙均為導體
- (D) 在圖(三)中若  $L_3$ 、 $L_4$  兩燈泡都亮，即表示甲、乙均為導體。



18. 右圖的兩個電路中，若 A 為導體，B 為絕緣體，則哪幾個小燈泡會發光呢？

- (A)  $L_1$ ,  $L_2$  (B)  $L_2$ ,  $L_3$  (C) 只有  $L_1$  (D) 只有  $L_2$ 。

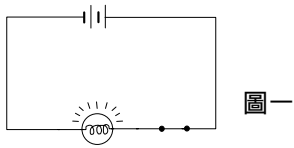


19. 當教室內的日光燈其中一個損壞時，下列的敘述何者正確？

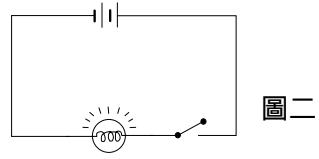
- (A) 其他日光燈皆不亮，因為日光燈並聯 (B) 其他日光燈皆不亮，因為日光燈串聯
- (C) 其他日光燈仍亮著，因為日光燈並聯 (D) 其他日光燈仍亮著，因為日光燈串聯。

20.若家裡的電路採用串聯，則使用電器時，所有連接在電路上的電器須成接通狀態，且只要其中一種電器損壞，其他的電器便成\_\_\_\_\_而無法使用。若並聯使用，就沒有以上所述的困擾。

21.如下圖(一)，整個電路構成一個封閉的電路，叫\_\_\_\_\_；如下圖(二)時叫\_\_\_\_\_



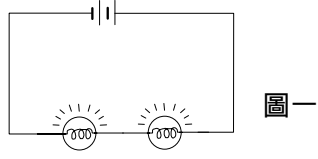
圖一



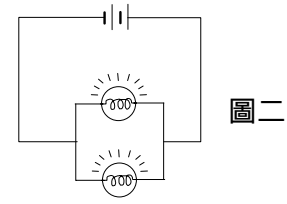
圖二

22.如下圖(一)，兩燈為\_\_\_\_\_聯；若取下一個燈，則另一個燈\_\_\_\_\_亮。(填：會或不會)

23.如右下圖(二)，兩燈為\_\_\_\_\_聯；若取下一個燈，則另一個燈\_\_\_\_\_亮。(填：會或不會)



圖一



圖二

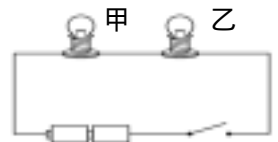
24.將電池、小燈泡、燈泡座、導線、開關連接如右。☐代表燈泡座，💡為燈泡，☐代表電池。

(1)此兩個小燈泡是以\_\_\_\_\_方式連接。

(2)若將開關按下，則甲、乙兩燈泡何者會亮？\_\_\_\_\_。

(3)若將開關按下後，取下燈泡乙，則燈泡甲將\_\_\_\_\_。(填：亮或不亮)。

(4)若將開關拉起，則甲、乙兩燈泡何者會亮？\_\_\_\_\_，  
此時的電路形成\_\_\_\_\_。



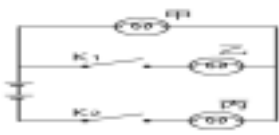
25.將開關、電池和小燈泡連接成下列四個電路，則燈泡會亮的是哪些？\_\_\_\_\_。



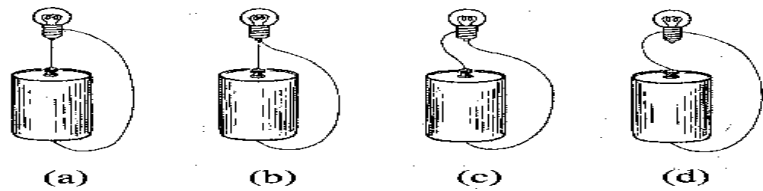
26.如右圖的電路圖中，K<sub>1</sub>、K<sub>2</sub>為開關，試回答下列問題：

(1)只按 K<sub>1</sub>時，燈泡會亮的是哪些呢？\_\_\_\_\_。

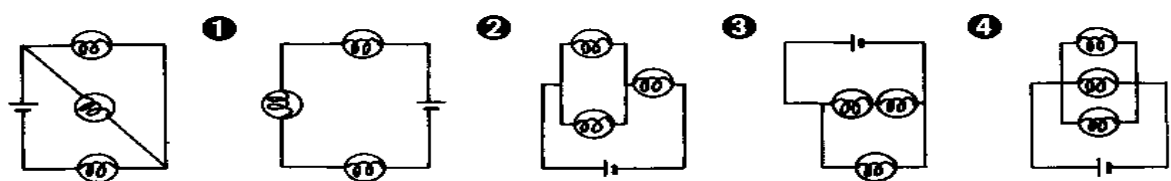
(2)只按 K<sub>2</sub>時，燈泡會亮的是哪些呢？\_\_\_\_\_。



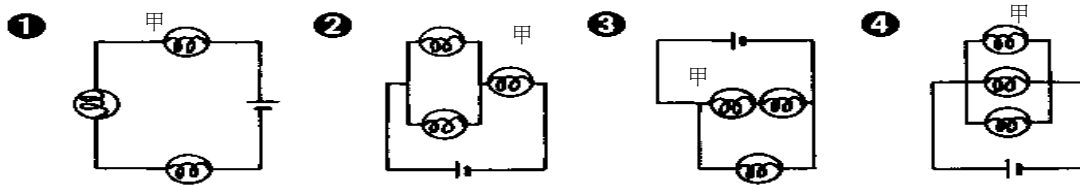
27.乾電池、導線及小燈泡依下圖所示方式連接，哪些圖的小燈泡會亮？\_\_\_\_\_。



28.有一電路如左下圖所示，則下列何項電路與此電路是一樣的？\_\_\_\_\_。



29.下列電路圖中各代表由三個燈泡所構成的燈飾。使用時，在各組燈飾中的甲燈泡燒毀後，其餘燈泡都還能亮的是哪一個電路圖？\_\_\_\_\_。

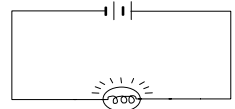


30.如右圖，欲測量燈泡兩端之電壓，應選用下列何種儀器？

- (A) (B) (C) (D) 。

31.(承上題)，該儀器使用時，必須與測量的線路：

- (A)並聯 (B)串聯 (C)串聯、並聯皆可。



32.伏特計的使用方法何者**錯誤**？

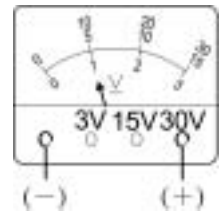
- (A)使用前，必須先歸零 (B)伏特計的正極和電池的正極連接，負極和電池的負極連接  
(C)與待測物並聯 (D)選用測量的範圍時，應由小而大漸漸改變測量範圍。

33.完成以下的電路符號

名稱	燈泡	電池	安培計	伏特計	開關	電阻
電路符號						

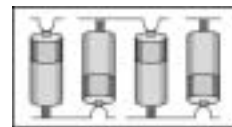
34.使用伏特計測量某種電源之電壓，結果如右圖。下列何者為該電源的電壓？

- (A) 2 伏特 (B) 10 伏特 (C) 20 伏特 (D) 30 伏特。



35. 4 個 1.5 伏特電池的接法如右圖所示，則電壓為多少 V？

- (A) 3.0 (B) 4.5 (C) 6.0 (D) 9.0。

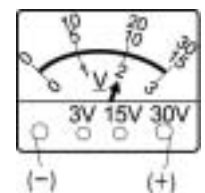


36.將 3 個 1.2 伏特的電池並聯使用，則電池的總電壓為多少 V？

- (A) 1.2 (B) 3.6 (C) 4.5 (D) 4.8。

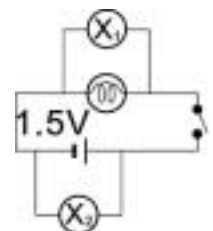
37.使用伏特計測量某種電源之電壓，結果如右圖，該電源的電壓為多少伏特？

- (A) 2 (B) 10 (C) 20 (D) 30。



38.電路裝置如右下圖， $X_1$ 、 $X_2$ 均為伏特計，回答下列問題：

- (1) 若電路成通路時， $X_1$ 的讀數=\_\_\_\_\_V， $X_2$ 的讀數=\_\_\_\_\_V。  
(2) 若電路成斷路時， $X_1$ 的讀數=\_\_\_\_\_V， $X_2$ 的讀數=\_\_\_\_\_V。



39.在不損壞燈泡的前提下，有關燈泡的亮度，下列敘述何者正確？

- (A)電池串聯愈多，燈泡亮度愈暗  
(B)電池並聯愈多，燈泡亮度愈亮  
(C)電池串聯愈多，燈泡亮度不變  
(D)並聯的燈泡中，其中一個損壞，其他亮度不變。

40.電池串聯的目的是為了

- (A)增大電壓以得較大的電流 (B)增加使用的時間  
(C)減少內電阻以增大電流 (D)減少電能的損耗。



### 第三節 電流

#### 一、乾電池的正、負極

- 乾電池中間是石墨棒，做為\_\_\_\_\_極；外殼是金屬鋅，做為\_\_\_\_\_極。
- 當乾電池與導線、電器連接形成通路時，負極的鋅殼會放出\_\_\_\_\_，形成電子流。

#### 二、電子流與電流

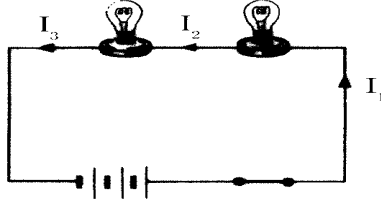
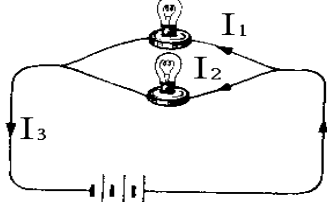
- 我們習慣以\_\_\_\_\_的移動代替電子流，稱為\_\_\_\_\_。
- 電流方向與電子流的方向相反。以乾電池為例：
  - 電子流的方向：電池的鋅殼（負極）→ 外導線 → 電池的石墨棒（正極）。
  - 電流的方向：電池的石墨棒（正極）→ 外導線 → 電池的鋅殼（負極）。

#### 三、電流的大小

- 電流的單位是\_\_\_\_\_，簡記為\_\_\_\_\_。
- 導線的某一截面上，每秒鐘有 1 庫侖的電量通過，則流經該截面電流大小為\_\_\_\_\_安培。
- 若導線的某一截面在 t 秒內通過 Q 庫侖電量，則流經該截面電流大小 I 為\_\_\_\_\_。
- 安培計：為測量\_\_\_\_\_的儀器。安培計的電路符號為\_\_\_\_\_。
  - 使用前需歸零。
  - 測電流時，應以\_\_\_\_\_的連接方式連接待測電路。
  - 測量時，安培計的正端與電池的\_\_\_\_\_相接，安培計的負端與電池的\_\_\_\_\_相接。
  - 測量的範圍應\_\_\_\_\_漸漸改變。
  - 不可直接與電池相接。

#### 四、電路中的電流

- 電路中的任何一處，流入的電流\_\_\_\_\_流出的電流。
- 電荷不會在電路中的某一處累積，也不會消失。
- 串聯與並聯：
  - 燈泡串聯時，電路中電流大小都\_\_\_\_\_。
  - 燈泡並聯時，流經各燈泡的分支電流總和，等於電池正極流出的總電流。
  - 串聯與並聯圖示：

串聯	並聯
	
$I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ 的關係：_____	$I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ 的關係：_____

#### ◎自我評量

- 導線的橫截面上每分鐘有 300 庫侖的電量通過，則流經該導線的電流為\_\_\_\_\_安培。
- 導線上通過的電流大小為 2 安培，則每分鐘流經導線的電量為\_\_\_\_\_庫倫。

3.安培的意義與下列何者相符？(A)庫侖 (B)庫侖×秒 (C)秒/庫侖 (D)庫侖/秒。

4.若通電時間為  $t$ ，通過電量為  $Q$ ，電流大小為  $I$ ，三者的關係為：

- (A)  $Q=Ixt$  (B)  $I=Qxt$  (C)  $t=IxQ$  (D)  $I=t/Q$ 。

5.一個電子的電量為  $1.6 \times 10^{-19}$  庫侖，導線上每 10 秒通過截面的電子有  $500 \times 10^{18}$  個，則導線上的電流是\_\_\_\_\_安培。

6.導線上通過的電流大小為 2 安培，則 1 分鐘流經導線某截面的電子有\_\_\_\_\_個。

7.利用電流、時間和電量的關係完成下表：

通過的電量(庫侖)	1	20	10	600	360		39600
通過的時間	1 秒	10 秒		30 秒	1 分鐘	2 分鐘	1 小時
電流(安培)			2			30	

8.測量電流大小時，安培計是與待測的電路：(A)並聯 (B)串聯 (C)並聯、串聯都可以。

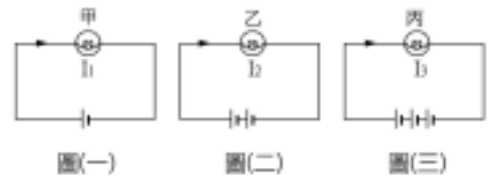
9.右圖的電路中，若燈泡的亮度是甲 > 乙 > 丙，則流過甲燈泡的電流  $I_1$  與流過乙燈泡的電流  $I_2$  及流過丙燈泡的電流  $I_3$ 。則  $I_1, I_2, I_3$  三者中何者最大？

- (A)  $I_1$  (B)  $I_2$  (C)  $I_3$  (D)  $I_1=I_2=I_3$ 。



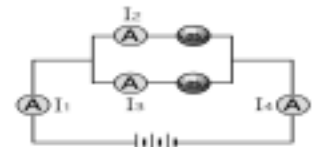
10.甲、乙、丙為相同的燈泡，分別和相同的電池連接成圖(一)、圖(二)、圖(三)不同的電路，流經甲燈泡的電流為  $I_1$ ，流經乙燈泡的電流為  $I_2$ ，流經丙燈泡的電流為  $I_3$ 。則下列敘述何者錯誤？

- (A)串聯的電池愈多，電池的總電壓愈大 (B)丙燈泡最亮  
(C)  $I_1=I_2=I_3$  (D)丙燈泡兩端的電壓最大。



11.在右圖中， $I_1=3$  安培， $I_2=1$  安培，則  $I_3, I_4$  各為多少安培？

- (A)  $I_3=1, I_4=3$  (B)  $I_3=2, I_4=0$  (C)  $I_3=2, I_4=3$  (D)  $I_3=1, I_4=2$ 。

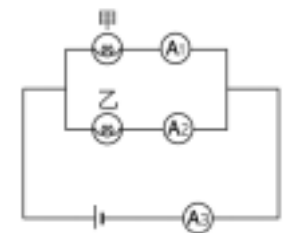


12.乾電池放電時，電子流是：

- (A)由鋅經外電路至碳棒 (B)由鋅經內電路至碳棒  
(C)由碳棒經外電路至鋅 (D)由碳棒經內電路至鋅。

13.如右圖，若安培計  $A_3$  的電流為 5 安培，安培計  $A_2$  的電流為 2 安培，則

- (1)安培計  $A_1$  的電流為\_\_\_\_\_安培。  
(2)若甲燈泡損壞，乙燈泡是否可以發光？\_\_\_\_\_ (是或否)。



14.如右圖所示，A、B 兩燈泡以並聯方式連接，由電池正極流出的電流為 5 安培，若流經 A 燈泡的電流為 2 安培，則流經 B 燈泡的電流為\_\_\_\_\_安培。

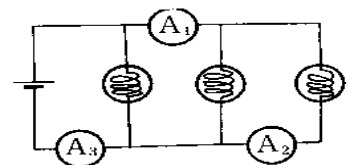


15.在右圖中，甲、乙、丙、丁為 4 個電阻器，已知甲的電流為 5 安培，丙的電流為 3 安培，則：

- (1)乙的電流=\_\_\_\_\_安培。  
(2)丁的電流=\_\_\_\_\_安培。



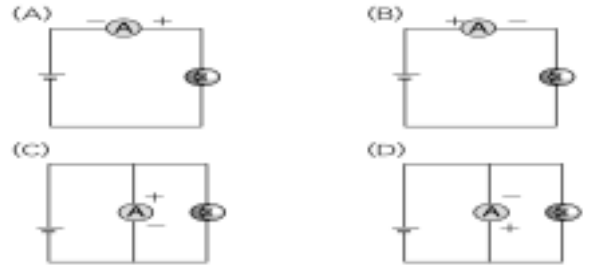
16.右圖中的安培計  $A_1, A_2, A_3$  的讀數由小而大為\_\_\_\_\_。



17. 下列有關串聯電路中電流的敘述，何者正確？

- (A) 電流自電池正極流出後逐漸變小
- (B) 電路中每一處的電流大小都不同
- (C) 電路中每一處的電流大小都相同。

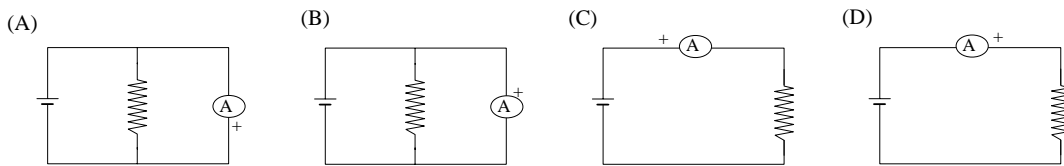
18. 右圖中，就安培計的正、負極和電池的連接，何者正確？



19. 有關電流的敘述何者有誤？

- (A) 電壓是驅使電荷流動的原動力
- (B) 電流的方向為正電荷的流動方向
- (C) 電流就是電子流
- (D) 電流由電池正極出發經導線流到負極。

20. 下圖「+」與「-」分別代表安培計的正接頭與負接頭，欲測量電路之電流，下列各圖中何者正確？

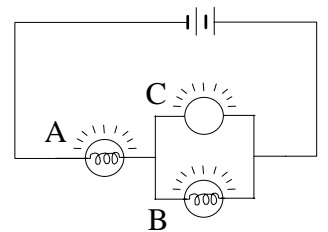


21. 安培計上有⊕極、5A、50mA、500mA 四個接頭，當測量電流時，除了接⊕外，另一接頭應先接哪一點才不容易燒壞？

- (A) 5A
- (B) 500mA
- (C) 50mA
- (D) 接以上任一點皆可。

22. 如右圖所示的電路，若通過 A 的電流為  $I_A$ ，通過 B 的電流為  $I_B$ ，通過 C 的電流為  $I_C$ ，則：

- (1)  $I_A$  與  $I_B$ 、 $I_C$  有何關係？\_\_\_\_\_。
- (2) 若燈泡相同，則哪個燈泡最亮？\_\_\_\_\_。

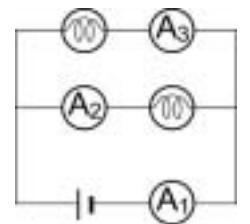


23. 下列有關電流的敘述何者正確？

- (A) 在導線中是靠離子移動而導電
- (B) 在水溶液中是靠電子移動而導電
- (C) 在導線中是靠電子移動而導電
- (D) 在導線中是靠質子移動而導電。

24. 電路裝置如右上圖，則  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  的安培計讀數的大小關係為

- (A)  $A_1 > A_2 = A_3$
- (B)  $A_1 = A_2 > A_3$
- (C)  $A_1 > A_2 > A_3$
- (D)  $A_1 = A_2 = A_3$ 。



25. 電路裝置如右下圖，則  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$  的電流關係為

- (A)  $I_1 = I_2 = I_3$
- (B)  $I_1 + I_2 = I_3$
- (C)  $I_2 + I_3 = I_1$
- (D)  $I_1 + I_3 = I_2$ 。

26. 下列四種電路圖中，電流讀數的關係，何者正確？

- (A)  $I_a = I_b = I_c$
- (B)  $I_a = I_b > I_c$
- (C)  $I_c > I_a = I_b$
- (D)  $I_c > I_a > I_b$ 。



### 第四節 電阻

一、電阻：電流在導體中流動所遭受的阻力稱為\_\_\_\_\_。

- 1.電阻的單位為\_\_\_\_\_，簡記為\_\_\_\_\_。
- 2.電阻的電路符號為\_\_\_\_\_；可變電阻的電路符號為\_\_\_\_\_。
- 3.若導線兩端電壓為 1 伏特，有 1 安培的電流通過，此時導線的電阻大小為\_\_\_\_\_歐姆。
- 4.導線上的電壓為 V 伏特、電流為 I，則導線的電阻  $R =$ \_\_\_\_\_。
- 5.影響電阻大小的因素：
  - (1) 導線材料性質：良好的導體，電阻較低；\_\_\_\_\_的電阻則較大。
  - (2) 同一材質的導線：導線截面積愈大，電阻\_\_\_\_\_。
  - (3) 同一材質的導線：導線長度愈長，電阻\_\_\_\_\_。

二、歐姆定律（適用於\_\_\_\_\_）

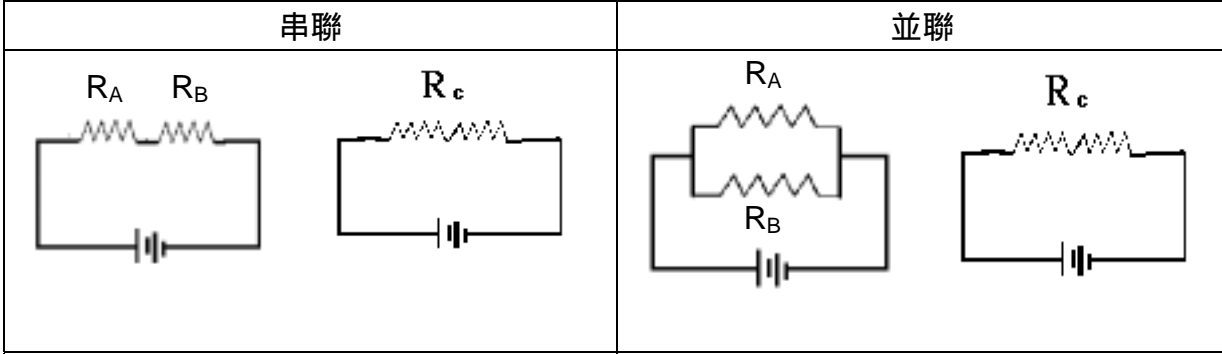
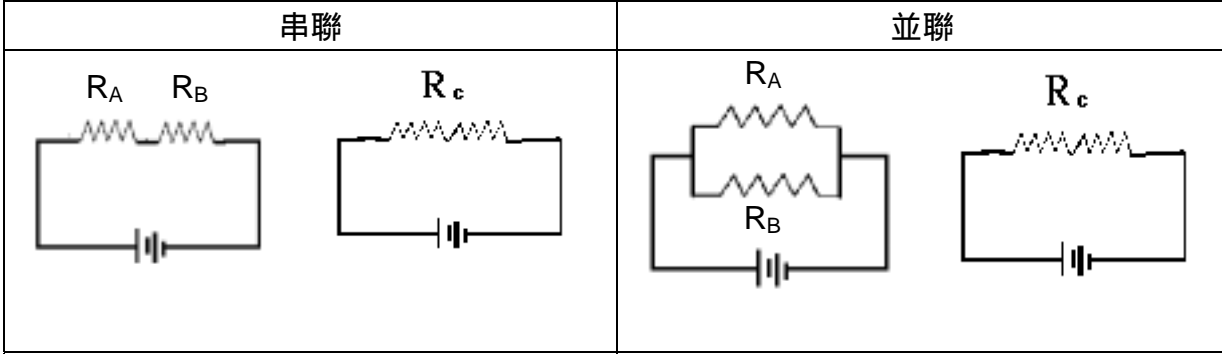
- 1.德國科學家歐姆發現，在導線溫度不變時，導線兩端電壓與通過的電流有\_\_\_\_\_的關係，稱為歐姆定律。
2. 電阻 =  $\frac{\text{導線兩端的電壓}}{\text{通過導線的電流}}$  即  $R = \frac{V}{I}$  或  $V = I \times R$

3.二極體的電阻不是定值，所以二極體不符合歐姆定律。

三、生活中的電阻

- 1.在電壓固定的情況時，可利用電阻來控制電流的大小。
- 2.電熱器中的鎳鉻合金線、燈泡中的鎢絲都是耐\_\_\_\_\_的電阻，通電後可發光、發熱。
- 3.安培計的電阻\_\_\_\_\_，流經安培計的電流太大時易損壞，所以不可在沒有電器情形下直接和電池相接，或是將安培計跨接在電器兩端。

四、電阻串聯與並聯時的總電阻：

串聯	並聯
	
<p><math>R_A</math>、<math>R_B</math>、<math>R_C</math> 的關係：</p> <p>_____</p>	<p><math>R_A</math>、<math>R_B</math>、<math>R_C</math> 的關係：</p> <p>_____</p>

#### ◎自我評量

- 1.將一段鎳鉻合金線連接 12 伏特的電壓，若有 2 安培電流通過，則此時的電阻大小為\_\_\_\_\_歐姆。
- 2.一金屬電阻兩端電壓為 20 伏特，已知電阻為 50 歐姆，則流經此金屬的電流為\_\_\_\_\_安培。
- 3.將 6V 的電池、15Ω 的電阻及安培計以導線串聯成電路，則安培計上電流讀數為\_\_\_\_\_安培。
- 4.「歐姆」相當於下列何者？(A)焦耳/庫侖 (B)焦耳/秒 (C)伏特/安培 (D)伏特/庫侖。

5.下列為不同電阻兩端的電位差，以及流經各電阻的電流大小，則何者電阻最小？

- (A) 10V, 0.2A (B) 12V, 0.3A (C) 20V, 2A (D) 40V, 1A。

6.電壓增為二倍，電阻減少一半時，導線內的電流強度變為：

- (A) 2 倍 (B) 4 倍 (C) 8 倍 (D) 不改變。

7.兩個 1.5 伏特的乾電池串聯後，連接一電阻線成右邊的電路，若通過電阻線的電流為 2 安培，則電阻線的電阻大小為

- (A) 0.75 歐姆 (B) 1.5 歐姆 (C) 3 歐姆 (D) 6 歐姆。



8.下列何者不是影響金屬導線電阻大小的因素？

- (A) 金屬種類 (B) 電壓 (C) 導線長度 (D) 導線粗細。

9.有一銅線長為 100 cm 時，電阻為 20 歐姆，若把銅線剪掉一半，則這一半的電阻為\_\_\_\_\_歐姆。

10.金屬導線中的電阻大小，會因下列哪些因素而改變？\_\_\_\_\_ (複選)

- (A) 導線種類 (B) 導線形狀 (C) 外加電壓大小 (D) 電流大小。

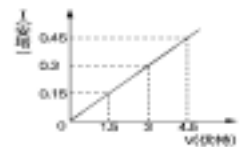
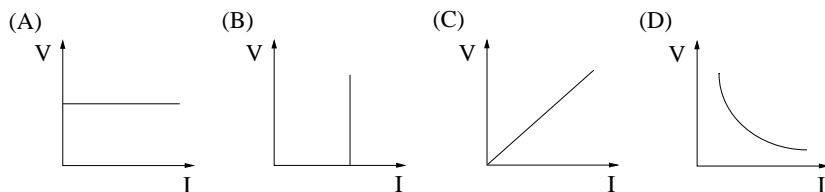
11.拿電流和水流比較，下列敘述哪些正確？\_\_\_\_\_ (複選)

- (A) 在相同的水位差之下，水流過光滑的玻璃管，要比流過粗糙的水管順暢  
 (B) 同樣材料製造的水管，水流過短而大的水管要比流過細而長的水管順暢  
 (C) 電流通過銅線比通過相同幾何形狀的鋁線容易  
 (D) 比較兩段銅線，電流通過短而粗的銅線，比通過細而長的銅線更容易。

12.在歐姆定律的實驗中，若將電池的數目由 1 個改成 3 個串聯，則電路中的電壓與電流的比值

- (A) 變大 (B) 變小 (C) 不變 (D) 以上皆可能。

13.在一金屬導線兩端接上不同之電壓，並測其上之電流，則電壓對電流的關係圖為下列何者？

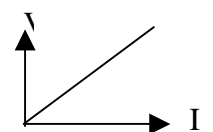


14.利用一電阻和數個 1.5 伏特乾電池及安培計、伏特計，測得數個電壓、電流數據，得關係圖如右上圖，下列敘述何者正確？

- (A) 所使用的電阻不遵守歐姆定律 (B) 可預測當電壓 2 伏特時，電流為 0.4 安培  
 (C) 無法預測其他電壓下的電流大小 (D) 所使用的電阻大小是 10 歐姆。

15.某導體的電壓與電流關係如右圖，有關此圖下列何者正確？

- (A) 任何物質作導電測試，它的電壓與電流關係，均是一條通過原點的直線  
 (B) 所測試的導體，兩端電壓與電流成正比  
 (C) 若電阻為 R，電壓為 V，電流為 I，三者的關係為  $I = V \times R$   
 (D) 將金屬導線換成二極體也會有相同的結果。

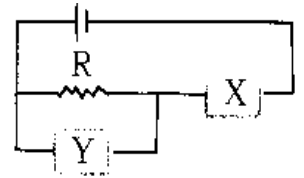


16.金屬線導電時，兩端之電位差與通過的電流有\_\_\_\_\_比的關係，稱為定律。當金屬導體兩端的電壓愈大，則導體中的電流\_\_\_\_\_；電壓與電流之比值\_\_\_\_\_。

17.右圖為測量金屬電阻的電路圖，試回答下列問題：

(1)若電路中的電池個數加倍，則下列敘述何者**錯誤**？

- (A)儀表 X 的讀數加倍 (B)儀表 Y 的讀數加倍  
(C)電阻 R 的值加倍 (D)電阻 R 的值不變。



(2)若儀表 X、Y 的讀數分別為 a 和 b，則 R 值等於\_\_\_\_\_。

(3)這種測電阻的方式，是根據\_\_\_\_\_定律。

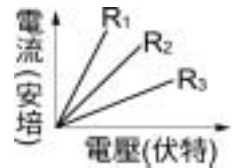
(4)X、Y 分別是什麼儀表？ X：\_\_\_\_\_計，Y：\_\_\_\_\_計。

18.如右圖電路中，若通過 E 燈泡的電流為 3 安培，E 燈泡的電阻為 2 歐姆，F 燈泡的電阻為 1 歐姆。則電池流出的電流大小為\_\_\_\_\_安培。

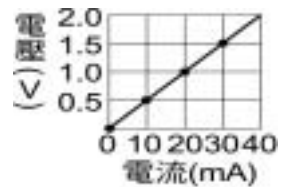


19.使用的三個電阻  $R_1$ 、 $R_2$  及  $R_3$  做歐姆定律的實驗，得電流與電壓的關係圖如右圖，由圖可以判斷三個電阻的大小關係為：

- (A)  $R_1 > R_2 > R_3$  (B)  $R_3 > R_2 > R_1$  (C)  $R_3 > R_1 > R_2$  (D)  $R_2 > R_3 > R_1$ 。



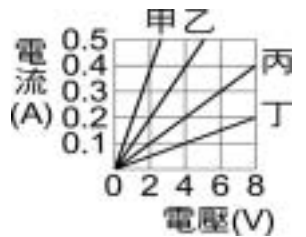
20.測量電阻器兩端的電壓與通過電流的關係，結果如右圖所示，則電阻器的電阻為多少歐姆？(A)0.05 (B)0.15 (C)15 (D)50。



21.電阻的成因是因電荷在導體內流動時：

- (A)受到中子的阻擋 (B)導體內對電荷的摩擦力  
(C)電源正、負極的靜電力 (D)與導體內原子碰撞。

22.有四個電阻器分別為甲、乙、丙、丁，其電流與電壓的關係圖如右下圖，則甲、乙、丙、丁的電阻比為\_\_\_\_\_。



23.假設電阻  $A > B > C$ ，如果將 A、B、C 三電阻串聯，並通入電流，則流經三電阻的電流大小關係為何？

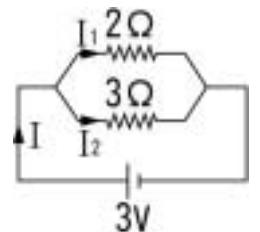
- (A) A 最大 (B) B 最大 (C) C 最大 (D) 經三電阻的電流均相同。

24.(承上題)，如果將 A、B、C 三電阻並聯，並通入電流，則流經三電阻的電流大小關係為何？

- (A) A 最大 (B) B 最大 (C) C 最大 (D) 經三電阻的電流均相同。

25.如右圖，下列敘述何者**錯誤**？

- (A)兩電阻線為並聯連接 (B)通過  $3\Omega$  電阻線的電壓為 3 伏特  
(C)通過  $2\Omega$  電阻線的電流為 1 安培 (D)電池提供的總電流為 2.5 安培。



26.將電阻比為 1 : 2 : 3 之三根電阻線並聯後，接於電池兩極時，流經每根電阻線電流比為何？ (A) 1 : 2 : 3 (B) 3 : 2 : 1 (C) 6 : 3 : 2 (D) 2 : 3 : 6。

27.右下圖是一條鎳鉻絲及一個小燈泡作電流和電壓關係之實驗曲線，回答下列問題：

(1) 在電壓 3 伏特時，鎳鉻絲的電阻\_\_\_\_\_歐姆，小燈泡的電阻\_\_\_\_\_歐姆。

(2) 在電壓為 5 伏特時，鎳鉻絲的電阻\_\_\_\_\_歐姆，小燈泡的電阻\_\_\_\_\_歐姆。

(3) 鎳鉻絲與小燈泡中，何者符合歐姆定律？答：\_\_\_\_\_。

(4) 小燈泡的電阻隨著電壓之上升而如何？答：\_\_\_\_\_。

- (A)增加 (B)減少 (C)不變

