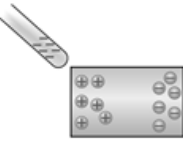
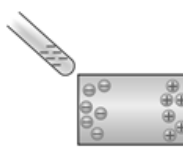
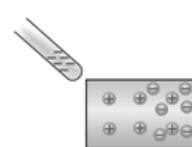
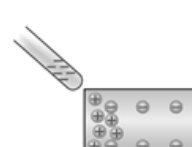
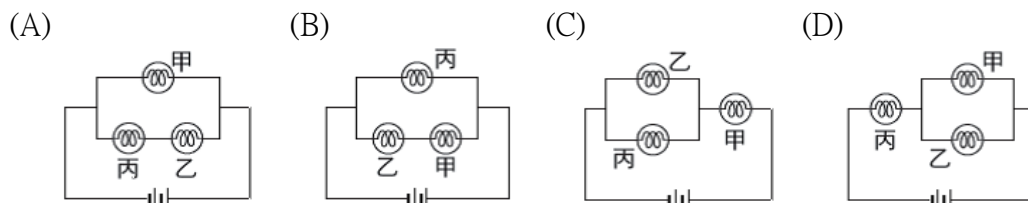
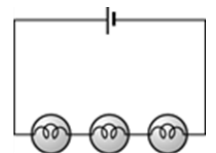
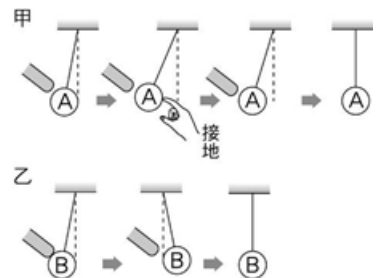
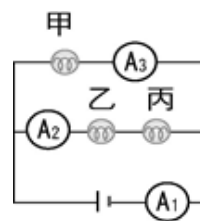


## 一、單選題(1~30 題每題 3 分，31~35 題每題 2 分)

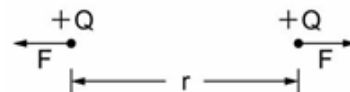
- ( ) 1. 絲絹與玻璃棒摩擦之後，絲絹帶負電，玻璃棒帶正電，則下列推論何者正確？  
 (A)絲絹和玻璃棒摩擦時，發生化學變化 (B)玻璃棒得到質子，所以帶正電  
 (C)絲絹得到電子，所以帶負電 (D)玻璃棒摩擦前後，其質子數不同。
- ( ) 2. 關於絕緣體、金屬導體和電解質水溶液中導電粒子的敘述，下列何者正確？  
 (A)金屬導體和電解質水溶液的導電粒子皆為離子 (B)金屬導體的導電粒子是電子，電解質水溶液的導電粒子是離子 (C)導體的正電荷可以移動，絕緣體則否 (D)導體皆為金屬，絕緣體皆為非金屬。
- ( ) 3. 當一帶負電物體靠近一個金屬板時，則金屬板內帶正、負電的粒子分布將會變成下列哪一個圖形？(A)  (B)  (C)  (D) 
- ( ) 4. 帶電體之所以會吸引極輕的小紙屑，其主要原因為下列何者？  
 (A)小紙屑原已帶有同性電 (B)小紙屑與帶電體間有萬有引力 (C)小紙屑先產生同性電，而後產生靜電感應 (D)小紙屑先產生靜電感應，再產生吸引作用。
- ( ) 5. 有甲、乙、丙、丁四個帶電的小油滴，坤瓏今分別測量油滴上所帶的電量，在下列測量結果中，何者最可能是錯誤的？( $e=1.6 \times 10^{-19}$  庫侖)  
 (A)甲： $-4.0 \times 10^{-19}$  庫侖 (B)乙： $-8.0 \times 10^{-19}$  庫侖  
 (C)丙： $+6.4 \times 10^{-19}$  庫侖 (D)丁： $+1.6 \times 10^{-18}$  庫侖。
- ( ) 6. A、B 兩金屬球原先都不帶電，甲、乙兩圖中的左側棒子都帶正電荷，則關於這兩個金屬球的最後帶電情形會如何？ (A) A 帶負電  
 (B) B 帶負電 (C) A、B 帶同種電荷 (D)乙的方式稱為摩擦起電。
- ( ) 7. 有關物體起電的相關敘述，下列何者正確？  
 (A)甲、乙兩物體彼此摩擦所帶的電性一定相反，但兩者摩擦後的帶電量則不一定相等  
 (B)靜電感應時，帶電體與被感應的導體間的吸引力大於排斥力  
 (C)接觸起電後，帶電體的電量不變 (D)感應起電後，帶電體與被感應的導體彼此電性相同。
- ( ) 8. 通過某一導線截面的電流為 0.3 安培，則在 5 分鐘內通過此截面的總電量為多少庫侖？  
 (A)1.5 (B)30 (C)90 (D)150。
- ( ) 9. 如附圖所示，三個燈泡兩端的電壓分別為 2 伏特、4 伏特、6 伏特，則電池電壓為多少伏特？ (A)2 (B)6 (C)10 (D)12。



- ( ) 11. 電路裝置如附圖所示，甲、乙、丙為完全相同的燈泡， $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 為安培計，分別以  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$  表示其電流讀數，則下列敘述何者正確？  
 (A) 通過甲燈泡的電流大小，等於  $A_1$  的讀數 (B)  $A_1 = A_2 + A_3$   
 (C)  $A_1 = A_2 = A_3$  (D) 通過乙燈泡的電流大於通過丙燈泡的電流。



- ( ) 12. 如附圖，當兩帶電量相等的正電荷距離為  $r$  時，其相互作用力大小為  $F$ 。若距離不變，但改變其電性或電量，則下列選項中哪一靜電力圖是正確的？

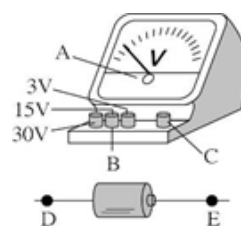


- (A) (B)   
 (C) (D)

- ( ) 13. 如附圖為一伏特計及電池組，則下列敘述何者正確？

(圖中 B 為伏特計正極、C 為伏特計負極)

- (A) 伏特計須與電路相連，因此不能直接連接電池兩端  
 (B) 測量電池電壓的正確接法為 B 接 D，C 接 E  
 (C) 測量未知電壓時，必須先選擇 3V 的電壓範圍做測試  
 (D) 測量未知電壓時，必須先選擇 30V 的電壓範圍做測試。



- ( ) 14. 有 A、B 兩個帶電金屬球，霈真做了一系列的實驗，結果如下表。霈真想要驗證課本上所敘述關於「兩帶電金屬球間的距離和它們之間電力大小」的關係是否正確，請問應該比較哪幾次實驗的結果，才能得到她想知道的答案？ (A) 甲乙丁 (B) 丙戊己 (C) 甲乙丙 (D) 甲乙丙丁。

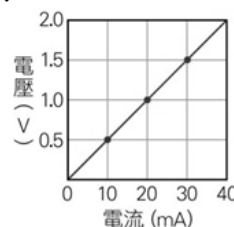
實驗項次	A 金屬球的電荷量(C)	B 金屬球的電荷量(C)	A 球和 B 球之間的距離(cm)	靜電力大小
甲	+ 1	+ 4	6	$\frac{1}{3}F$
乙	+ 2	+ 4	6	$\frac{2}{3}F$
丙	+ 3	+ 4	6	F
丁	+ 2	+ 2	6	$\frac{1}{3}F$
戊	+ 3	+ 4	3	4 F
己	+ 3	+ 4	12	$\frac{1}{4}F$

- ( ) 15. 一銅塊的尺寸大小為 3 公分×4 公分×5 公分，沿哪一方向通電流之電阻為最小？

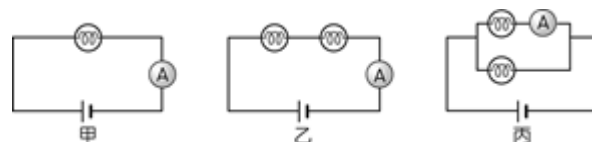
(A) 3 公分的方向 (B) 4 公分的方向 (C) 5 公分的方向 (D) 三個方向都一樣。

- ( ) 16. 劍治測量電阻器兩端的電壓與通過電流的關係，結果如附圖，則電阻器的電阻大小為多少歐姆？

(A) 0.05 (B) 0.2 (C) 20 (D) 50。

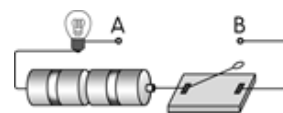


- ( ) 17. 下列電路圖中，使用之電池與燈泡規格皆相同，則甲、乙、丙三電路中安培計的讀數大小關係為何？



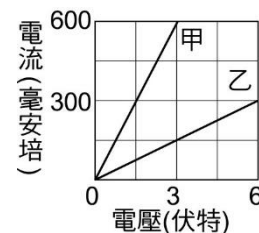
- (A) 甲 = 丙 > 乙 (B) 丙 > 甲 > 乙  
 (C) 乙 > 甲 = 丙 (D) 甲 > 乙 > 丙。

- ( ) 18. 惠欣在製作如圖的電路裝置時，發現導線不夠長，無法將 A、B 兩點連接。她使用下列哪一種物質將 A、B 兩點連接後，按下開關，燈泡會是最暗？



- (A) 長 10cm 截面積  $0.2\text{cm}^2$  銀製導線 (B) 長 10cm 截面積  $0.2\text{cm}^2$  銅製導線  
(C) 長 10cm 截面積  $0.4\text{cm}^2$  石墨筆芯 (D) 長 20cm 截面積  $0.2\text{cm}^2$  石墨筆芯。

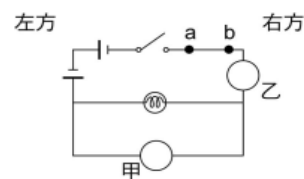
- ( ) 19. 利用伏特計、毫安培計、甲乙兩電阻，以及數個 1.5 伏特的電池，探討電壓與電流的關係，獲得甲、乙兩組數據如附圖。下列何者正確？



- (A) 當電壓為 3 伏特時，甲的電阻值比乙的電阻值大  
(B) 伏特計應與電路串聯，毫安培計應與電路並聯  
(C) 電壓的大小可以用不同數目的電池串聯來變化  
(D) 由數據可知對甲電阻而言，電壓愈大電阻愈大。

※有一電路如附圖(一)所示，試回答 20~21 題：

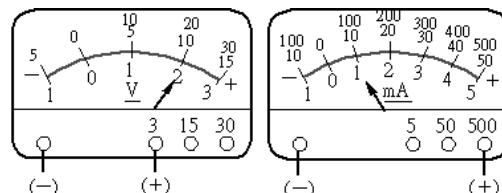
- ( ) 20. 在附圖(一)電路中空格為安培計及伏特計，則甲的符號應填入：



圖(一)

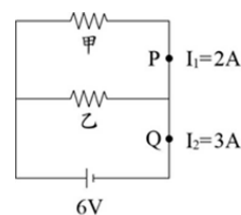
- (A)  $\text{---} \text{V} \text{---}$  (B)  $\text{---} \text{V} \text{---}$  (C)  $\text{---} \text{A} \text{---}$  (D)  $\text{---} \text{A} \text{---}$

- ( ) 21. 安培計及伏特計的接線及讀數分別如右圖所示，則此燈泡的電阻大小為多少  $\Omega$ ？

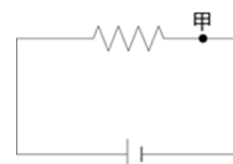


- (A) 100 (B) 20 (C) 10 (D) 2。

- ( ) 22. 一電路裝置如右圖所示，電池的電壓為 6V，電阻器甲與電阻器乙並聯，此時流經 P 點之電流  $I_1$  為 2A，流經 Q 點之電流  $I_2$  為 3A。若不計導線的電阻與電池內電阻，且電阻器皆符合歐姆定律，則甲、乙電阻值的比為下列何者？ (A) 1 : 2 (B) 2 : 1 (C) 2 : 3 (D) 3 : 2。



- ( ) 23. 一電路裝置如右圖所示，流經導線上甲截面的電流為 1 安培，在 1 分鐘內有 X 個電子通過導線上的此截面。若調整電池電源增加電壓，使流經導線上甲截面的電流變為 2 安培，則在 5 分鐘內會有多少個電子通過此導線上的甲截面？ (A) X (B) 2X (C) 5X (D) 10X。

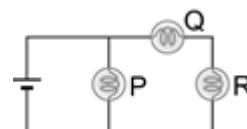


- ( ) 24. 承上題，試問在電路上甲點導線截面之粒子流動情形，下列何者正確？

(○ 代表正電荷，● 代表負電荷)

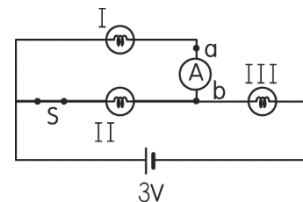
- (A) (B) (C) (D)
- 

- ( ) 25. 智佳利用三個規格相同的燈泡連接了如右的電路，根據電路圖資料，下列敘述何者正確？



- (A) 就通過燈泡的電流而言， $P=Q=R$  (B) 就通過燈泡的電流而言， $P>Q>R$   
(C) 就燈泡兩端之電位差而言， $P>Q=R$  (D) 就燈泡兩端之電位差而言， $P<Q=R$

- ( ) 26. 如右圖電路，三個完全相同的燈泡聯結如圖，S 表單刀開關， $\text{A}$  表安培計，電池輸出總電壓為 3 伏特，每一個燈泡電阻皆相同，則下列何者錯誤？



- (A) 安培計“正”接頭應接 a 點，其讀數為燈泡 I 的電流  
(B) 當開關 S 打開成斷路時，安培計讀數為 0  
(C) 當開關 S 打開成斷路時，僅燈泡 II 不亮  
(D) 當開關 S 按下成通路時，燈泡 I 和 II 電流大小相同。

- ( ) 27. 承上題，若開關 S 按下形成通路時，安培計測出的電流為 0.5 安培，則燈泡 III 的電流大小為多少？ (A) 0.25 安培 (B) 0.5 安培 (C) 1 安培 (D) 1.5 安培。

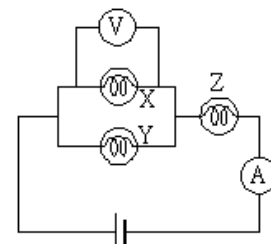
※附圖中 X、Y、Z 三顆燈泡皆為  $2\Omega$ ，當通電後，試回答 28~29 題：

- ( ) 28. 三個燈泡兩端的電壓大小比較

- (A)  $X = Y$  (B)  $X = Z$  (C)  $Y = Z$  (D)  $X > Z$ 。

- ( ) 29. 若圖中伏特計的讀數為 2V，則電池的總電壓與安培計的讀數分別為

- (A) 2V，2A (B) 3V，2A (C) 4V，4A (D) 6V，2A。



※請根據下段文章回答 30~31 題：

物質是由各種原子所組成，而原子則是由帶正電的原子核（質子＋中子）及核外帶負電的電子所組成。有些較重原子的原子核若被外界的中子擊中時，容易分裂成兩個較小的原子核，稱為核分裂。核分裂時能生成極大的能量，也就是生活中常聽到的「核能」。在核分裂的過程，產生的新原子核之總質量會較原先的原子核之總質量小一些，依據西元 1905 年愛因斯坦所提出的理論，把減少的質量  $m$  帶入式子  $E=mc^2$ （ $c$  為光速）就可以算出核分裂的能量，計算過後，在同質量下，鈾分裂的能量約為燃燒天然氣的二千萬倍。現今核能發電廠就是利用核分裂所釋放出的能量，來加熱鍋爐中的水產生水蒸氣帶動發電機發電。

雖然核分裂的能量很高，單位質量能夠產生的電量也遠高於再生能源，但核污染與熱污染也讓核能發電備受質疑。所有的發電都有優缺點，世上並不存有「完美的發電方式」，所以對臺灣最好的方式，應該是有個「電力組合」，而非太過仰賴單一發電方式，像是發展如地熱發電、各種海洋發電或太陽能發電等。

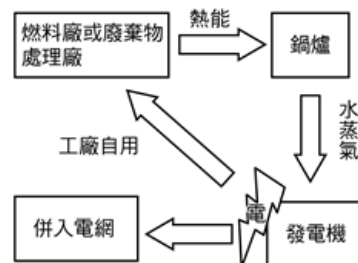
- ( ) 30. 根據前面文章，下列關於核分裂的敘述何者正確？

- (A) 核分裂時需要消耗大量能量  
(B) 愛因斯坦認為，質量跟能量是兩個不同的系統，互不相通  
(C) 核能發電單位質量的產電能量大於天然氣發電  
(D) 核分裂反應發生時，遵守質量守恆定律。

- ( ) 31. 根據前文對發電方式的相關描述，可以得知下列哪些看法？

- (A) 核能發電不會產生溫室氣體，是對地球極友善的發電方法  
(B) 臺灣僅適合地熱發電  
(C) 太陽能發電是臺灣目前主要的發電方式  
(D) 臺灣應該要發展多種發電方法的電力組合。

※「後發電式汽電共生系統」是在生產過程有高溫製程的工廠(例如煉鋼廠、煉油廠)中，將運作時放出的大量熱能，再用於加熱鍋爐中的水成水蒸氣帶動發電機扇葉轉動的方式轉化成電能，這些電能既可再度投入製程中使用，亦可賣回給台電公司併入電網使用。請回答下列 32~33 題：



- ( ) 32. 請問上述所提到的發電方式沒有涉及哪一種能量形式？  
 (A)動能 (B)重力位能 (C)熱能 (D)電能
- ( ) 33. 參照前文，關於汽電共生的敘述何者正確？  
 (A)過程中會造成更多的空氣污染物 (B)帶動發電機的方式與核能發電不同  
 (C)能將廢熱回收再利用 (D)其發電方式和太陽能板發電相似。

※請根據下列文章回答 34~35 題：(文章部分取自<小電流大學問，靜電的危害與防護-科技大觀園>)

當靜電逐漸累積，打個比方，就像水庫的水位很高，需要宣洩，過多的電荷也會需要宣洩、轉移出去，結果就是「放電」，我們稱為「靜電放電現象」，簡稱 ESD。自然界裡的「打雷閃電」就是「宏觀的靜電放電現象」。

雷電現象的發生，是由於旺盛的空氣對流作用所形成。熱空氣上升、冷空氣下降，在上升氣流中的水滴與冰晶，因為摩擦而使正負電荷分離帶電。不同雲塊間分別帶著正電與負電，並且相互吸引，但為中間的空氣所阻隔。帶電的雲層接近電地面時，地表因靜電感應，而帶異性電荷，與雲層的電荷相互吸引。當電壓升高，雲層與地表間的靜電力夠大時，就會發生正、負電荷劇烈中和大規模放電的現象，形成閃電，並發出隆隆的雷聲。

日常生活中對於金屬這一類的良好導體，因為很容易傳遞電荷，所以摩擦產生的靜電，一瞬間就因接地而消失了。只有在不良的導體甚至絕緣體上摩擦，靜電才能累積足夠的量，形成被觀察到的靜電現象，一般來說，毛髮、毛衣等物體摩擦的時候，很容易累積靜電，最後發生靜電放電現象。根據測量，這種放電現象的電壓，可能超過八千伏特，或簡稱八千伏。而家用的插頭大約只有一、兩百伏，相對來說，八千伏的確很驚人。那為什麼靜電不太可能電死人呢？是因為放電時間很短、電流小、總能量也小。同樣的道理，警用電棍、防身用的電擊槍等，雖然電壓很高，但也因為通電時間短，對人體的傷害才會減輕。

不過，靜電依然有許多危害，不可輕忽。比方說放電產生的火花，可能點燃燃料、粉塵，所以在加油站等地方要特別防範。如果電子產品的元件沒有做好保護，也可能被人體的靜電放電現象所損壞，半導體研究人員就指出：「半導體技術像台積電、聯電我們在量產 20 奈米製程的電晶體時工作電壓只有 1.2 伏甚至 1 伏以下，但是周邊的靜電三不五時就幾百伏、幾千伏，倘若這邊幾千伏、幾百伏靜電發生在周邊，碰到工作 IC，那這個 IC 怎麼受得了？」對於奈米等級的積體電路來說，幾千伏的靜電放電現象 ESD 所造成的傷害，就像是一個人被閃電劈到。因此，就像高樓建築物為了避免雷擊破壞而必需裝置避雷針，連在天空中飛的飛機也要裝置避雷針，積體電路中更更需要設計「防護靜電放電」的電路，這也算是一種奈米避雷針吧！

- ( ) 34. 根據前述文章第二段提到的雷電現象發生的過程，不包含下列哪一項？  
 (A)接觸起電 (B)靜電感應 (C)摩擦起電 (D) 電荷中和
- ( ) 35. 關於上述文章對靜電放電的現象，下列敘述何者正確？  
 (A)摩擦起電的靜電在導體上比在絕緣體上容易累積  
 (B)半導體元件工作電壓小，若無適當保護會因人體靜電放電電壓過大而損壞  
 (C)日常生活中因為靜電感應放電時間長，產生的電壓不高，所以危害不大  
 (D)防身用的電擊槍電壓高，電流大，一旦使用會對人體造成極大的傷害。