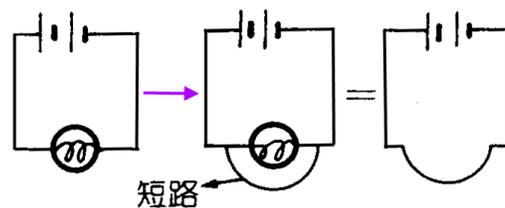


1-3 用電安全

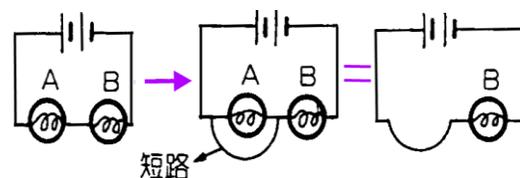
(一)用電的安全

A、短路：電源的正負兩極或有電位差的兩條導線【連接】，稱為短路。

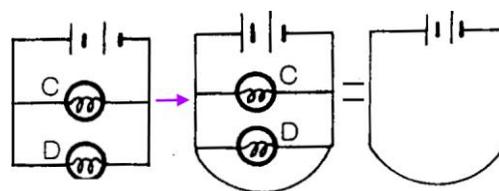
- (1) 右圖的電路中，燈泡會亮，若以導線連接燈泡兩端，則燈泡不亮，電流改成由導線經過(導線變成短路)。由 $V=IR$ ，可知 I 變大 (因為 R 變小，而 V 不變)，功率也變大，導線、電池的溫度會明顯地上升。



- (2) 已知右圖電路中，A 與 B 都會亮，若以導線連接 A 的兩端，則 A 不亮，B 卻更亮。因為總電阻變小，故總電流變大，電流都由 B 經過，故 B 的功率變大。(總功率也變大)



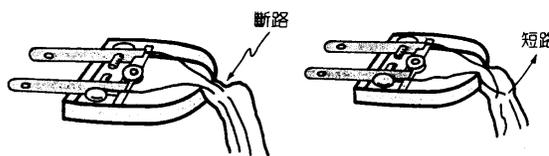
- (3) 並聯的電器若以導線連接任一電器的兩端，則各個電器都無法作用，如右圖中短路後 C 與 D 都不會亮。



- (4) 家庭電器的使用，最常引起的危險是【短路】。

(a) 最常發生短路的位置是【插頭】與【電線】相接的地方，以及【電線】和【電器】相連的地方。

(b) 上述兩處常因【拉扯】、【彎曲】使電線形成【斷路】，將斷路的兩條電線如相碰就會【短路】。



(c) 兩條電線間的電壓為【110】伏特，兩者相碰就相當於將 110 伏特的電壓接在電阻很小的電線上，此時流經電線的電流會非常大，所產生的熱能足以將電線本身或絕緣外皮熔化，並發生火花及爆炸聲，甚至引起火災。

B、電線所能承受的最大電流量，稱為電線的【安全負載電流】。

- (1) 不同電線有【不同】的安全負載，粗的導線能承受【較大】的電流。
- (2) 不同電器的功率不同，使用時，通過的電流不同，因此在設計上採用了安全負載電流不同的電線。(功率大的電器所用的電線一般較粗)
- (3) 家庭用電均為【並聯】電路，若在同一【電源】或同一【插座】上連接太多的電器，或以【延長線】加接各種電器時，則流經電線的【電流】就有可能超過其安全負載電流，電線所生的熱就會使溫度急速上升而發生危險。
- (4) 有時流經電線的電流量雖然尚未超過其安全負載電流，但是長期使用的結果，也會使【絕緣外皮】脫落而發生短路。
- (5) 一般家庭用冷氣機使用的電壓為 220 伏特，有何優點？

以 1100 瓦特的冷氣機為例，若使用電壓 110 伏特，則需要電流【10】安培
但若設計其使用電壓為 220 伏特，則電流只需要【5】安培而已。

C、為避免電流太大，電器或電路中需要加裝【保險絲】或【無熔絲開關】。

- (1) 保險絲是一種【熔點低】，而【電阻大】的金屬合金線，當通過它的電流超過某一限定值時，保險絲就會因溫度過高而熔斷。
- (2) 保險絲(電路符號為【】，或【】)通常與插頭或電器的活線部分【串聯】接在一起，家庭中由【配電盤】連接出去的每條線路都串接不同限定值的保險絲，以避免電流太大而使配線或電器內部線路燒毀。
- (3) 保險絲熔斷後，必須更換保險絲，電器才能繼續運作，近年來，大都改用【無熔絲開關】代替保險絲。
- (4) 無熔絲開關是一個特別設計的開關，當電流太大時，它就會自動跳開而形成【斷路】，當電路異常原因排除後，只要再按下開關，便可重新接成【通路】。
- (5) 無熔絲開關內有膨脹難易不同的兩種金屬緊密接合，當電流太大時，金屬膨脹中會往較【不易】膨脹的一端彎曲，而與電源線分開。

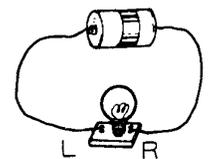
D、用電安全的注意事項：

- (1) 安裝正確數值的【保險絲】或【無熔絲開關】，不可以其他【導線】代替保險絲。
- (2) 身體或站立處【潮濕】時，不可觸摸電器。
- (3) 身體潮溼時，人體的電阻會【變小】，電流容易通過人體而造成觸電。
- (4) 良好的絕緣(手絕緣或腳底絕緣)都會【阻止】電流通過人體，而達到保護作用。
- (5) 不可在同一【插座】或用【延長線】連接過多電器。
- (6) 不可用【拉扯】的方式拔出電器插頭。
- (7) 插座不可安裝在靠近【水源】或【火源】處。
- (8) 電器長時間不使用時，需拔下【插頭】。
- (9) 無人時，電燈、冷氣機等均應【開關】，以策安全並節約能源。

一、選擇題：

___1.右圖所示的電路中，燈泡發光正常，若以一條電線連接 L 與 R 兩點，則有何現象？

- (A)燈泡亮度不變 (B)燈泡不亮 (C)燈泡變亮 (D)電壓因過熱而損壞。



___2.如果你發現了電線走火的現象，首先應採取下列那一個步驟？

- (A)用水潑 (B)打 119 (C)請人幫忙救火 (D)就近立即切斷電源。

___3.為防止短路的發生，電路中通常需要

- (A)串聯電流計 (B)並聯電流計 (C)串聯保險絲 (D)並聯保險絲。

___4.家中的電器線路為了避免發生電線走火的危險性，對保險絲的選定

- (A)宜用較粗的 (B)宜用較細的 (C)依照線路的電阻而定 (D)依照線路負載流量而定。

___5.電路或電器中裝的保險絲，其材料要符合

- (A)電阻小，但熔點低 (B)電阻小，但熔點高 (C)電阻稍大，但熔點高 (D)電阻稍大，但熔點低。

___6.有關於用電的安全，下列何者正確？

- (A)電器不用時，插頭不要拔下 (B)數個電器卻只有一個插座時，利用延長線運出數個插座，是安全的用電方式 (C)手潮溼時，不可觸摸電器 (D)插座要靠近水源，因為電線走火時容易撲滅。

___7.下列哪些情況可能會造成電擊？

(甲)一手握活線，一手握中性線；(乙)一手握活線，一手碰觸連接地面的導體；(丙)一手握活線，人站立在絕緣物上(木桌、木椅、木製地板…)；(丁)以單手或雙手握住活線，人體懸吊在空中，雙腳不著地。

- (A)甲 (B)甲乙 (C)甲乙丙 (D)甲乙丙丁。

___8.電源插座中有電熱器插頭，若插頭已經生銹，會產生那一種影響？

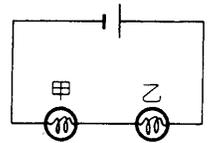
- (A)保險絲會先熔斷 (B)插頭溫度升高，易燒斷線路 (C)電熱器易損壞 (D)導線溫度升高。

___9.短路發生時，會有何種現象？

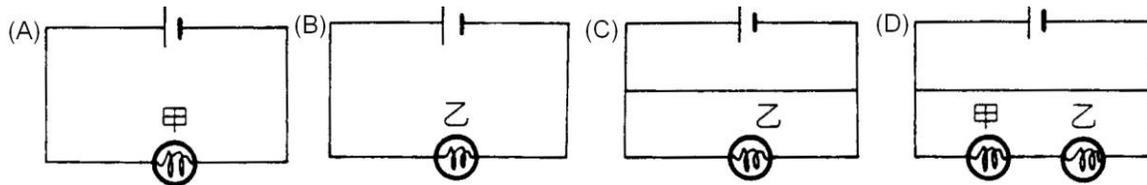
- (A)電器的功能會停止 (B)電線可能熔斷 (C)可能引起火災 (D)以上都可能。

___10.右圖，甲、乙都會亮;若甲的兩端連接一條銅線，則

- (A)甲不亮，乙變暗 (B)甲不亮，乙變亮
(C)甲變亮，乙變暗 (D)甲、乙都變暗。



___11.承上題，連接銅線以後，電路圖與下列何者相同？



___12.電路中容易發生短路的地方是

- (A)插座內部 (B)電線的中間段 (C)電線與電器相連的地方。

___13.保險絲在電路中的作用是

- (A)避免電壓過大 (B)防止電流過大 (C)使電流固定 (D)改變電流的方向。

___14.無熔絲開關在電路中的功能是

- (A)當開關，也防止電流太大 (B)與插座相同 (C)與開關相同 (D)把交流電變成直流電

___15.若有兩臺冷氣機，甲是 110V、1200W，乙是 220V、1200W，若安裝在同樣的房間中，則那一臺使室溫降得快？

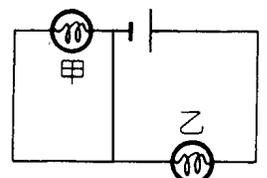
- (A)甲 (B)乙 (C)速率相等。

___16.承上題，甲、乙的電流和電線有何差異？

- (A)甲的電流大，所需的電線較粗 (B)甲的電流大，所需的電線比較細
(C)甲的電流小，所需的電線比較粗 (D)甲的電流小，所需的電線較細。

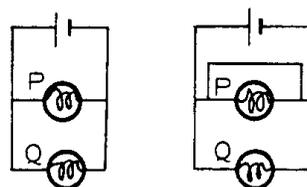
___17.如圖，甲與乙是相同的燈泡，則

- (A)甲、乙都會亮 (B)甲、乙都不會亮
(C)甲會亮，乙不會亮 (D)甲不會亮，乙會亮。



18. 一個插座若同時供應數個電器使用，則
 (A)每個電器的電壓會變小 (B)每個電器的功率會變小
 (C)通過插座的電流與接一個電器時相同 (D)插座可能會過熱。

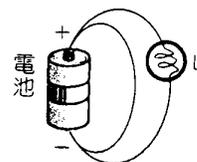
19. 一條電線相連如圖，則
 (A)P 與 Q 仍然會亮 (B)P 不亮，Q 仍然會亮
 (C)P 仍然會亮，Q 不亮 (D)P、Q 都不亮。



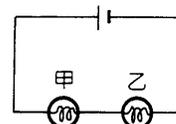
20. 如果保險絲熔斷，則應怎麼做？
 (A)換一條較細的保險絲 (B)換一條較粗的保險絲
 (C)換成銅線 (D)檢查電路看是否用電過多或短路。
21. 若燈泡所能承受的最大電流為 4 安培，則為了保護它，電路中最好
 (A)並聯 3.5 安培 (B)串聯 3.5 安培 (C)並聯 4.5 安培 (D)串聯 4.5 安培 的保險絲。

22. 使用電器時應注意什麼？
 (A)不可用拉扯電線的方式拔插頭 (B)插座不可靠近熱源
 (C)穿絕緣性好的膠鞋，能減少觸電的機會 (D)以上都應注意。

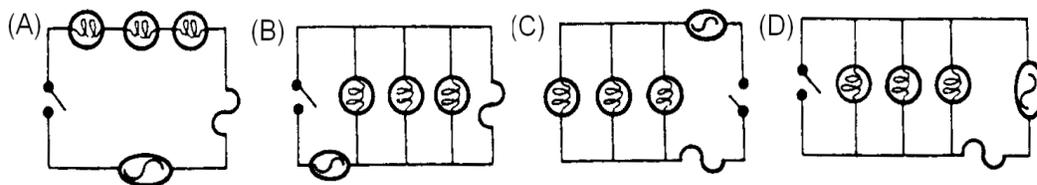
23. 如果將一乾電池約兩端用一銅線聯結，如右圖所示，則下列敘述那項是錯誤的？
 (A)燈 L 將變暗，甚至不亮 (B)電池耗電的功率變大
 (C)電能大多消耗在電池內部及銅線中 (D)這一條電路是短路。



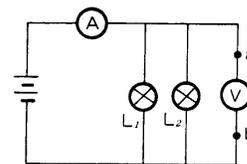
24. 相同的燈泡甲、乙串聯如圖，若電池的內部電阻可忽略，而供給的電能為每秒 P 焦耳，則以一條銅絲連接乙的兩端，電池每秒供應電能
 (A)0.5P 焦耳 (B)P 焦耳 (C)2P 焦耳 (D)4P 焦耳。



25. 阿文設計一個電路，可讓三個燈泡同時明暗，而其中一個損壞時，另兩個仍可照常使用，且萬一電流過大，也可避免電燈燒壞。則電路應為何者？



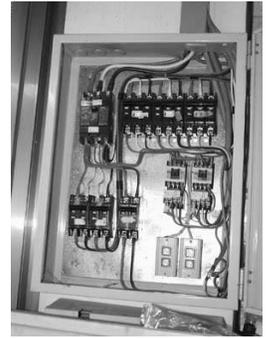
26. 右圖表示的電路中， L_1 、 L_2 是兩盞電燈泡，如果在伏特計兩端 a、b 兩點間另以金屬導線連接起來，則
 (A)兩燈泡均燒壞 (B)伏特計讀數變大
 (C)安培計讀數變大 (D)兩燈泡均變亮。



27. 保險絲與鎳鉻絲比較，有何相似的性質？
 (A)都是熔點高的材料 (B)都是熔點低的材料
 (C)都是電阻大的材料 (D)都是電阻小的材料。

28. 下列的敘述何者是符合安全用電規則的正確做法？
 (A)保險絲熔斷了，可以用銅線代替 (B)浴室中應安裝插座，以方便使用吹風機或刮鬍刀
 (C)發現有人觸電時，應立刻用手將人拉開 (D)保險絲應與保護的電器串聯使用

29. 如圖，有關無熔絲開關的敘述下列何者錯誤？
 (A)無熔絲開關比保險絲更換更為方便 (B)當無熔絲開關自動跳開時，表示通路的電流超過某個限定值 (C)無熔絲開關應和電路並聯 (D)無熔絲開關若跳開後，應先檢查線路上電流是否因電器使用過多而超載

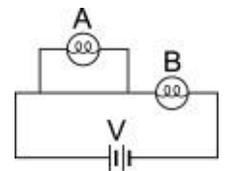


30. 有關家庭用電時應注意的事項，下列何者錯誤？
 (A)不可在同一插座或用延長線連接過多電器 (B)電器長時間不使用時，須拔下插頭 (C)可以用其他金屬代替保險絲 (D)插座不可安裝在靠近水源或熱源處

31. 使用家庭電器時，外殼需接地，理由為何？
 (A)萬一漏電，可將外漏之電流導地，以免人體觸電 (B)若不接地，不能構成迴路，電流無法流通 (C)保證電器正負兩極維持恆定電壓 (D)電器過熱時，可將多餘熱量導入地面，以策安全

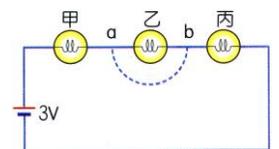
32. 阿金到大陸旅遊，投宿飯店，把標示 110V，500W 的吹風機，插入 220V 的電源插座中，則吹風機可能會如何？
 (A)轉速變快，吹風效果更好 (B)溫度變高，烘乾效果更好 (C)電壓不對，不會運轉 (D)電壓過大，可能燒毀

33. 如圖之電路，下列何者正確？
 (A)僅 A 燈泡亮 (B)僅 B 燈泡亮
 (C)A、B 燈泡均亮 (D)A、B 燈泡均不亮



34. 保險絲與被保護的電路必須：
 (A)串聯 (B)並聯 (C)二者均可

35. 在右圖電路中，若以一條粗銅線連接 a 點和 b 點(圖中虛線)，則下列敘述何者正確？
 (A)電路消耗的电功率增加 (B)甲燈泡兩端的電壓減小
 (C)流過甲燈泡的電流減小 (D)乙燈泡亮度增加。



36. 保險絲需具有何種特性，才能保護電路？
 (A)低熔點 (B)高延展性 (C)低電阻 (D)高硬度

37. 洗衣機外殼常連有一條接地線，目的何在？
 (A)洗衣機的馬達過熱時，可將熱量導入地面 (B)穩定電壓為 110V
 (C)避免洗衣機短路 (D)避免漏電時，使人體觸電

38. 若有一延長線，其插頭的安全容量為 20A，導線的安全容量 22A，插座的安全容量為 19A，則此延長線應選用何種安全容量的保險絲，才能有效保護電路與電器的安全？
 (A) 27A (B) 23A (C) 20A (D) 18A

39. 下列何者為家中電器的適當連接方式？



40. 下列關於家庭用電的敘述，哪些正確？

- (甲)家庭電器是採串聯的方式，以避免使用的電器愈多，電流愈大； (乙) 110 V、60 W 與 110 V、100 W 的兩個燈泡串聯使用，60 W 燈泡比較亮； (丙)一條上限為 15A 的延長線不能被 110 V、880 W 的電鍋與 110 V、1100 W 的烤箱同時使用； (丁) 110 V、880 W 的電鍋累計使用 10 小時與 110 V、1100 W 的烤箱累計使用 7 小時，二者所耗總電能少於 15 度； (戊)家庭用電的插座孔，其中一孔為正極，另一孔為負極。
 (A)甲乙 (B)乙丙 (C)丙丁 (D)丁戊

41. 小美家中電路總錶使用的電壓為 110 伏特，最大輸入電流為 50 安培，現在家中正使用以下電器，最多還能使用 200W 的燈幾盞？

電器	電磁爐	烤箱	電子鍋	電視機	吹風機	電熨斗
消耗功率	1300W	1000W	600W	400W	200W	700W
數量	1	1	1	1	1	1

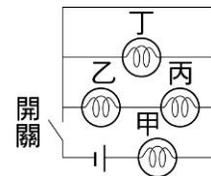
- (A) 7 盞 (B) 6 盞 (C) 5 盞 (D) 4 盞

42. 假設電線的最大安全負載為 15 安培，則應串接下列那種保險絲？

- (A) 13 安培 (B) 15 安培 (C) 17 安培 (D) 20 安培

43. 四個相同燈泡和一電池連接成電路(如圖)，按下開關接成通路後，其中有幾個燈泡會亮？

- (A) 1 個 (B) 2 個 (C) 3 個 (D) 4 個

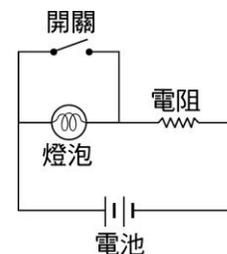


44. 當線路發生短路現象發生時，下列何項敘述正確？

- (A)電阻變得很小，電流變得很大 (B)電阻變得很小，電流變得很小
 (C)電阻、電流皆變得很大 (D)電阻、電流皆變得很小

45. 在右圖的電路中，當開關按下後，下列敘述何者正確？

- (A)燈泡不亮，通過電池的電流將增加 (B)燈泡不亮，通過電池的電流不變
 (C)燈泡亮度不變，通過電池的電流將增加 (D)燈泡亮度不變，通過電池的電流也不變

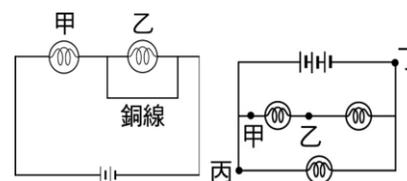


46. 阿貴的教室裝有 110 V 伏特、60 瓦特的電燈 12 盞，其中串接這些電燈主線路上的保險絲斷了，可行的做法是：

- (A)找一根金屬絲接上去 (B)用一根額定電流 5 安培的保險絲接上去
 (C)用一根額定電流 7 安培的保險絲接上去 (D)用一根額定電流 10 安培的保險絲接上去。

47. 如圖的電路，在原先發光的甲、乙兩燈泡上，取一導線連接於乙燈泡的兩端，則下列情形何者正確？

- (A)甲、乙都發光 (B)甲、乙都不發光
 (C)僅甲發光 (D)僅乙發光



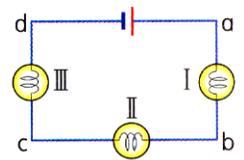
48. 如圖有甲、乙二電路，今欲在線路中加上保險絲，則最好裝於甲、乙、丙、丁中的哪一點？

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

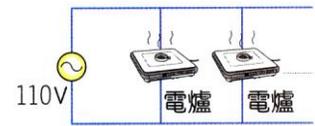
49. 某延長線插座上面標示 110 V、15 A，今將標示為 110 V、600 W 之電鍋及 110 V、1000 W 之電爐同時插在此插座上。則下列敘述何者正確？

- (甲)超過插座所允許電流，插座易燒壞； (乙)電壓仍為 110 V； (丙)電爐之電阻比電鍋之電阻大； (丁)通過電爐之電流比電鍋之電流大
 (A)甲乙 (B)乙丙 (C)甲丁 (D)乙丁

50. I、II、III 三燈泡連接成一電路如右圖，若其中只有一個燈泡損壞，現欲檢驗燈泡 I 是否損壞，則可用一條導線的兩端與哪兩點連接？
 (甲)a、b(乙)b、c(丙)b、d
 (D)甲 (B)丙 (C)乙丙 (D)甲丙。



51. 實驗室的電源為 110 伏特，且其電源線僅能支持 50 安培的最大電流，今以標示 110 伏特、400 瓦特之電爐當熱源，若同時有多組做實驗，而每組用一個電爐，並聯使用同一電源，則最多只能供應多少組實驗，才不會發生危險？
 (A)11 (B)12 (C)13 (D)15。



52. 一盞家用檯燈，本來是用 60 瓦特的鎢絲燈泡，換成 100 瓦特的鎢絲燈泡後，就變得比較亮，主要原因為何？
 (A)燈泡中的電壓升高了 (B)鎢絲燈泡的電阻變大了
 (C)通過鎢絲的電流變大了 (D)通過鎢絲的電流變小了。

53. 廚房裡有電鍋(110V、1000W)、電燈(110V、100W)、電視(110V、200W)，如果把三個電器並聯，而且同時使用，則下列敘述何者錯誤？
 (A)需要電源電壓為(110+140+110)伏特 (B)總消耗電功率為(1000+100+200)瓦特 (C)總供應電流($\frac{1000}{110}$) + $\frac{100}{110}$ + $\frac{200}{110}$ 安培 (D)三個電器同時使用的總電阻，比任何單獨使用時的電阻為小。

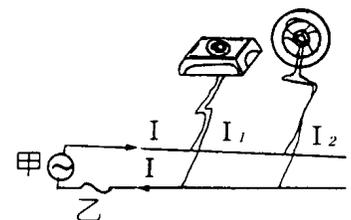
54. 某延長線插座上標示 110 V、25 A，則下列哪些電器共用此插座時會造成危險？
 (甲) 110 V、800 W 之電鍋；(乙) 110 V、1000 W 之吹風機；
 (丙) 110 V、2000 W 之電火鍋；(丁) 110 V、1200 W 之微波爐
 (A)甲乙 (B)乙丙 (C)甲丁 (D)乙丁

55. 實驗課需用到電爐，而實驗室的電爐標示 110V、550W，又知實驗室的電源為 AC 110V，且電源開關能承受的最大電流為 30A，則實驗時最多只能同時使用幾個該款電爐？
 (A) 8 (B) 7 (C) 6 (D) 5

56. 關於冷氣機所使用的三孔插座，下列敘述何者錯誤？
 (A)其中一條為中性線 (B)兩條活線間的電壓為 220 V (C)將 110 V、60 W 的燈泡接於插孔中的活線與中性線間，燈泡會燒掉 (D)活線與中性線間的電壓為 110 V

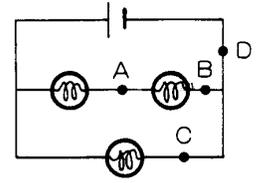
1. 下圖電路中:

- (1) 保險絲是那一個？_____。
 (2) 兩個電器的連接方式稱為_____聯。
 (3) I 與 I₁、I₂的關係為_____。



2. 11 個標示 110V、100W 的燈泡並聯接於 110V 的電源上，最少需要接負載_____A 保險絲。

3. 如右圖電路接通後，保險絲置於 A、B、C、D 中那一點，保險絲最容易熔斷？_____。



4. 電線所能承受的最大電流量，稱為電線的_____電流。

5. 小瓜呆家中的電源為 110 伏特，而他家有 110V、55W 的電燈 10 盞，110V、550W 的洗衣機一台，110V、110W 的電鍋一台，則：

(1) 若電燈每天使用 5 小時，洗衣機使用 3 小時，電鍋使用 4 小時，且家中的電器使用並聯方式連接，則小瓜呆家中的電費每個月(30 天)共用_____度。

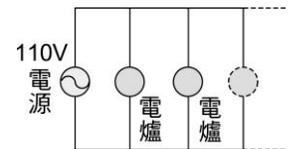
(2) 若小瓜呆家中的電線安全負載是 15 安培，則小瓜呆家中的同時使用三種電器是否有電線熔電的危險？_____。

(3) 小瓜呆家中的洗衣機內部的電阻值為_____歐姆。

(4) 小瓜呆新買一部 110V、770W 的冷氣機他將冷氣機與其他電器串聯使用，則此時家中的電線會不會超過安全負載？_____。

(5) 此時的冷氣機是否能正常運作？_____。

6. 如圖，實驗室的電源為 110 伏特，且其電源線僅能支持 50 安培的最大電流，今以標示 110 伏特、400 瓦特之電爐當熱源，則：



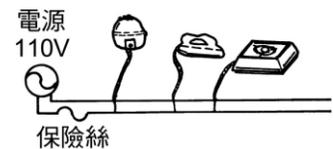
_____1. 每一個電爐使用 1 小時，共消耗多少電能？

(A) 400 度 (B) 1440 焦耳 (C) 0.4 度 (D) 1.44×10^5 焦耳。

_____2. 若同時有多組做實驗，而每組用一個電爐，並聯使用同一電源，則最多只能供應多少組實驗，才不會發生危險？

(A) 14 (B) 13 (C) 12 (D) 11。

7. 有適用於 110 伏特的家用電器三種，分別為 880 W 的電鍋、660 W 的電爐及 330 W 的電熨斗。若此三種電器並聯用時使用(如右圖)，試回答下列問題：



_____1. 通過電鍋的電流為若干安培？

(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8。

_____2. 對分別標有安全負載電流為 10、15、20、25、30 安培的五種保險絲，可採用而不致熔斷的有幾種？

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4 種。

_____3. 使用 1 小時共耗電多少度？(1 度 = 1 仟瓦小時)

(A) 1.87 度 (B) 18.7 度 (C) 2.87 度 (D) 28.7 度。

8. 居家使用規格為 110 伏特、1200 瓦特的電鍋，試回答下列問題：

_____1. 若每天使用 2 小時，30 天共耗電幾度？

(A) 72 度 (B) 92 度 (C) 52 度 (D) 82 度。

_____2. 此電鍋需配合多大規格電流的保險絲較安全？

(A) 4 安培 (B) 8 安培 (C) 12 安培 (D) 20 安培。