

§ [電流的熱效應] 理化補充習題

【有**記號者，請填寫計算過程到理化計算本中】

1. 下列家電的工作原理，主要是應用「電流熱效應」的有哪些個？ 甲己庚壬。
- (甲) 電鍋； (乙) 果汁機； (丙) 洗衣機； (丁) 吸塵器； (戊) 電視機；
(己) 電熨斗； (庚) 烤麵包機； (辛) 瓦斯爐； (壬) 電暖爐。
- **2. 一個電子通過1.5伏特的電池時，將會獲得 2.4×10^{-19} 焦耳的電能。
- **3. 若有10庫倫的電荷在1.5伏特的作用下，由高電位移動到低電位，則獲得電能 15 焦耳。
- **4. 在外電路中，一個負電荷從負極到正極共損失90焦耳的電能，已知電池兩端電壓為3伏特，則負電荷帶多少庫倫的電量？ 30 庫倫。
- **5. 電池連接燈泡形成通路， 10^{10} 個電子通過 10V 電池，可獲得多少焦耳的電能？
 1.6×10^{-8} 焦耳。(已知 1 庫倫 = 6.25×10^{18} 個電子的電量)
6. 物理量單位關係配合題 (填：A~J 代號)：
- (A) 牛頓·公尺 (B) 焦耳/秒 (C) 公斤·公尺/秒 (D) 庫倫/秒
(E) 公斤·公尺/秒² (F) 公斤·公尺²/秒² (G) 焦耳/庫倫 (H) 伏特/安培
(I) C (J) 公斤·公尺²/秒³
- ① 單位配合：焦耳 AF；牛頓：E；庫倫：I；瓦特：BJ；安培：D；
伏特：G；歐姆：H。
- ② 何為「能量」單位？AF；何為「力」單位？E；何為「電量」單位？I。
- ③ 何為「功率」單位？BJ；何為「電流」單位？D；何為「電壓」單位？G。
- ④ 何為「電阻」單位？H。
7. 如下四種組合的單位中，哪些能代表「電功率」？ 甲乙丙。
- (甲) 安培×伏特 (乙) 安培×安培×歐姆 (丙) 伏特×伏特/歐姆 (丁) 安培×庫倫/秒。
- **8. 電燈泡接110V電源，經過該燈泡的電流為 0.2 A，使用5小時後，消耗電能 3.96×10^5 焦耳。
- **9. 一電熱器在五分鐘內損耗了900J，若流過電流為1安培，則此電熱器電壓為 3 伏特。
- **10. 小宣點亮一盞功率100W的燈泡，則10分鐘內會消耗多少焦耳的電能？ 60000 焦耳。
- **11. 一筆記型電腦的輸入規格為19 V、3.42 A、65 W，現將該電腦連接電源進行充電30分鐘，則電源對該電腦輸入多少仟焦耳的電能？ 117 仟焦耳。
- **12. 在某一線路的總功率為27瓦特，其流經的電流大小為9安培，則總電源電壓為 3 伏特。
- **13. 一個電熱器在2分鐘內消耗了6000焦耳的電能，已知流過電熱器的電壓為100伏特，則此電熱器的電流應為 0.5 安培。
- **14. 一電熱器在5分鐘內損耗了9 kJ，若流過的電流為5 A，則此電熱器的電壓為 6 伏特。
- **15. 電路上，每分鐘有 6 庫倫的電量流過 100 歐姆的電阻，則該電阻的電功率為 1 瓦特。
16. 單位換算：① 1 卡 = 4.2 焦耳。 ② 1 焦耳 = 0.24 卡。
- **17. (D) 已知電鍋電壓為 110 V，通過電流為 8 A，則電鍋在 10 分鐘內可以產生多少卡熱量？
(A) $8 \times 110 \times 10$ (B) $8 \times 110 \times 10 \times 60$ (C) $8 \times 110 \times 10 \times 60 \times 4.2$ (D) $8 \times 110 \times 10 \times 60 \times 0.24$ 卡。
- **18. 將電阻值 12.1 歐姆的電熱水瓶接上 110V 的電源，若產生的熱能完全被水吸收，則通電 10 分鐘可使 3000 公克 20°C 的水，溫度升到多少°C？ 68 °C。
- **19. 一電熱飲水機上有甲、乙兩根電阻線，若將甲電阻線單獨接在電源上 10 分鐘，則可將飲水機中的水加熱至沸騰；若將乙電阻線單獨接在同一電源上 15 分鐘，則可使初溫和質量相同的水加熱至沸騰。則：
- ① 甲、乙電阻比：2:3；甲、乙消耗功率之比：3:2；甲、乙消耗電能之比：1:1。
- ② 若將甲、乙電阻串聯，接在電源上 25 分鐘，則可將原飲水機中的水加熱至沸騰。

③ 若將甲、乙電阻並聯，接在電源上6分鐘，則可將原飲水機中的水加熱至沸騰。

**20. 寒流來襲，致皓的媽媽拿出一個電暖器，致皓發揮科學家的精神，測得電暖器兩端的電壓為5伏特，通過的電流為10安培。請根據所提供的資料，回答下列問題：

① 電暖器的電阻為0.5歐姆。② 電暖器的功率P為50瓦特。

**21. 已知某電器上標示電壓為110 V，電功率為440瓦特。請根據資料，回答下列問題：

① 該電器接通電路後，流經的電流強度為何？4安培。

② 此電器的電阻為27.5歐姆。③ 此電器使用5分鐘消耗132000焦耳的電能。

**22. 將規格 110 伏特、880 瓦特的電熱器接在 110 伏特的電源插座上，連續使用 2 小時，則：

① 使用中電流的大小為8安培。② 2 小時內，共耗電能 6.336×10^6 焦耳。

③ 該電熱器的電阻為13.75Ω。④ (X) 此電器可接 220 伏特電源上正常使用。

**23. 下列甲、乙、丙、丁電熱器，其電壓及電功率如下，若均按額定電壓使用時，則：

(甲) 110V、100W (乙) 110V、200W (丙) 220V、100W (丁) 220V、200W。

① 流經電熱器電流最大者？乙 (值為 $20/11$ A)；電流最小者？丙 (值為 $5/11$ A)。

② 電熱器每秒消耗電能最大者？乙丁；每秒消耗電能最小者？甲丙。

③ 電熱器電阻最大者？丙 (值為 484 Ω)；電阻最小者？乙 (值為 60.5 Ω)。

**24. 教室內共有 22 盞 110 伏特、40 瓦特的日光燈，試求：

① 只開一盞時，電流大小為多少？ $4/11$ 安培。

② 日光燈 22 盞全開時，總電功率為多少？880瓦特。

③ 日光燈 22 盞全開時，總電流大小為多少？8安培。

**25. 某電熱器標示 100 V、500 W，則回答下列問題：

① 兩個該電熱器串聯後接 100 V 電源，總電功率為250 W。

② 兩個該電熱器並聯後接 100 V 電源，總電功率為1000 W。

**26. 標示 100 V、100 W 的電器，則回答下列問題：

① 正常使用時，通過電器的電流為1安培；電器電阻為100歐姆。

② 將電器接於 50 V 之電源上，則電器電阻為100歐姆；電器消耗的電功率為25 W；流經電流0.5安培。

③ 將電器接於 200 V 之電源上，則電器電阻為100歐姆；電器消耗的電功率為400 W；流經電流2安培。

**27. 有三個燈泡，其標示分別為：

甲燈泡：110 V、100 W；乙燈泡：110 V、60 W；丙燈泡：110 V、30 W。則：

① 甲、乙、丙三燈泡電阻之比為3 : 5 : 10。電阻大小順序為丙 > 乙 > 甲。

② 將三個燈泡串聯後接在 110 V 的電源上，則：

① 丙燈泡最亮。② 總電功率< 190W (填：>、=、<)。

③ 流過何燈泡電流最大？相同；丙燈泡兩端電壓最大，甲燈泡兩端電壓最小。

③ 將三個燈泡並聯後接在 110 V 的電源上，則：

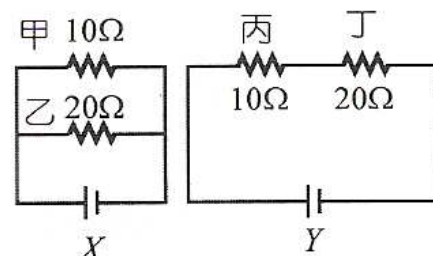
① 甲燈泡最亮。② 總電功率= 190W (填：>、=、<)。

③ 流過丙燈泡電流最小；總電流 $19/11$ 安培。

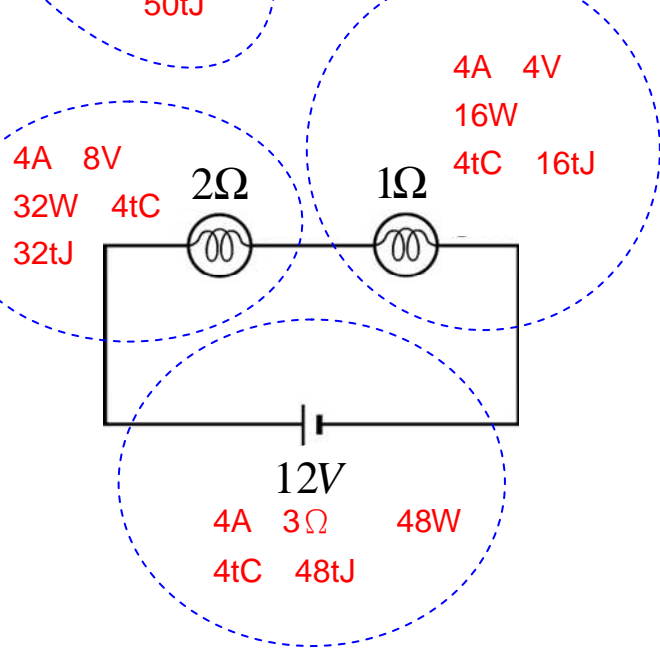
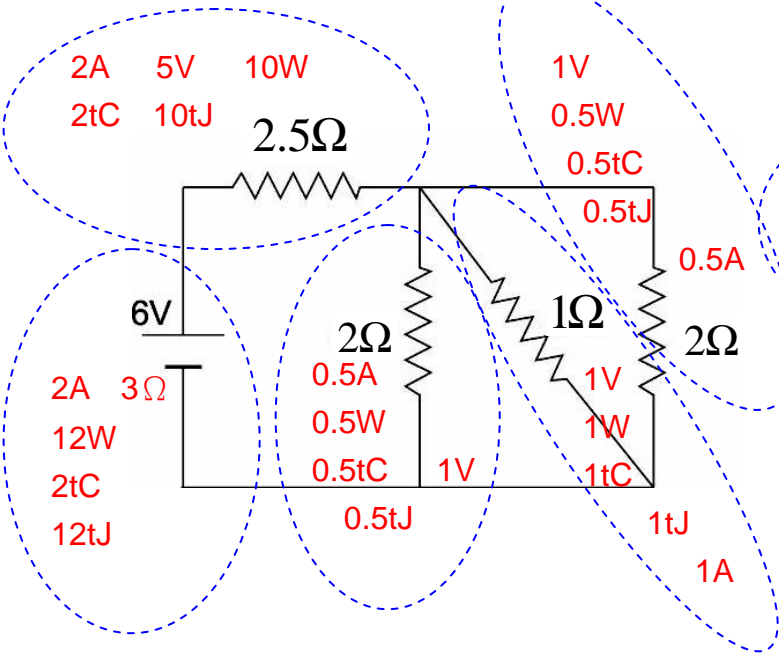
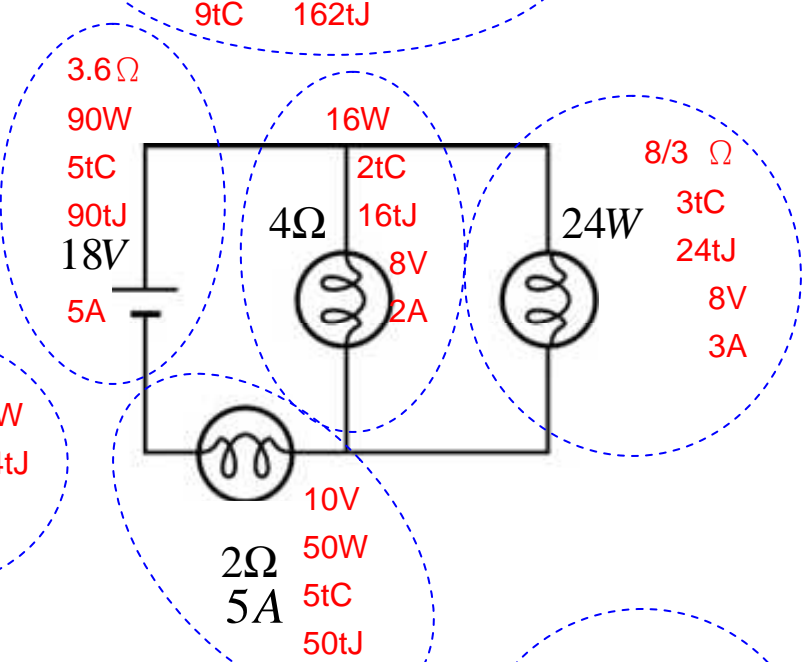
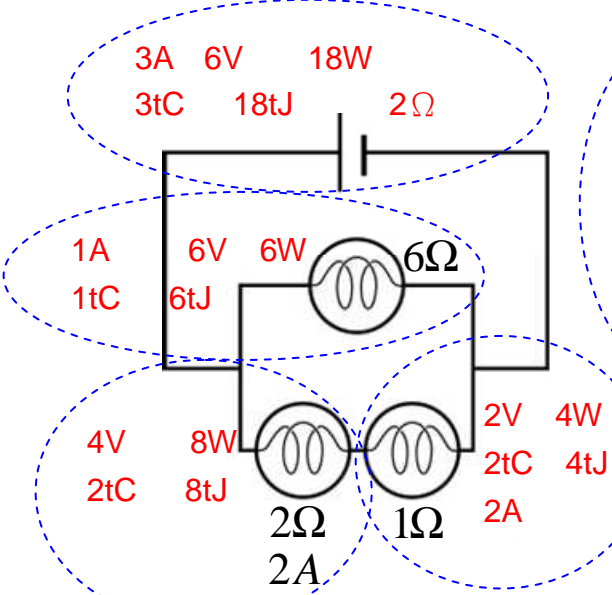
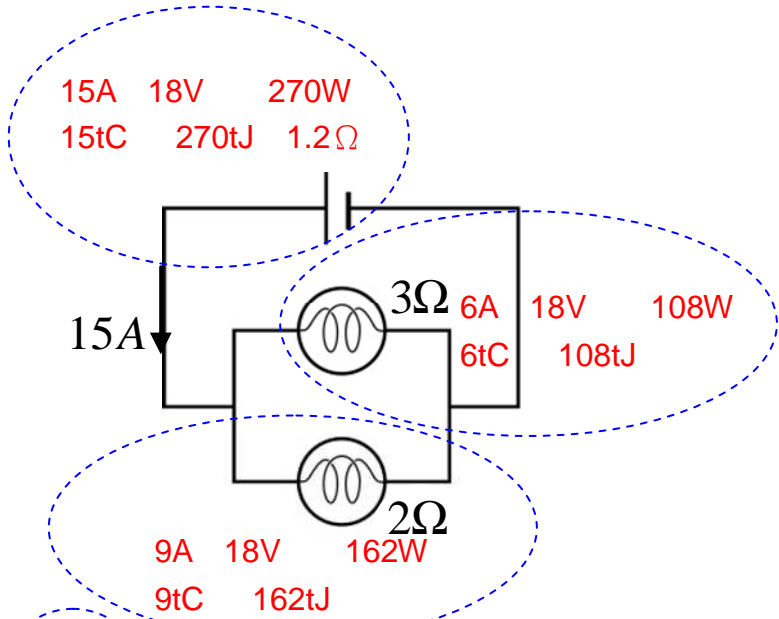
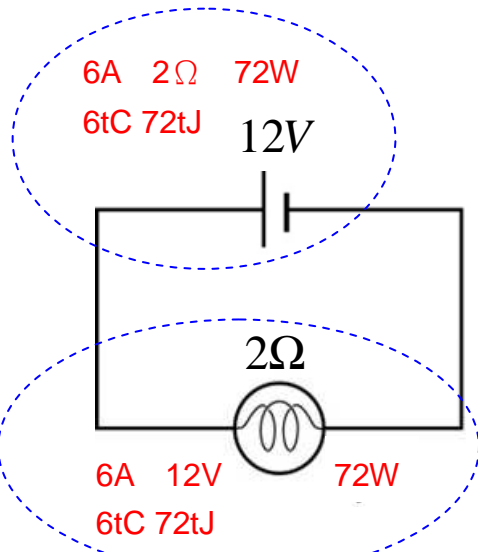
**28. 兩圖電路之電池 X、Y 相同，則：

① 甲、乙、丙、丁四者電功率比？18 : 9 : 2 : 4。

② 電池 X、Y 的電功率比？9 : 2。

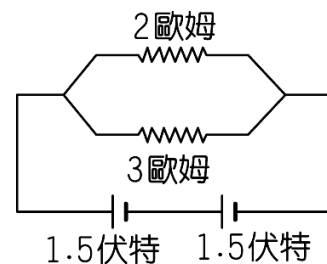


**29.基本電路關係：寫下各元件的 V、I、R、P、E、Q 關係（若需時間，請以 t 秒代入）



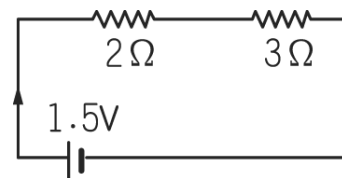
**30.將 2 個 1.5 伏特的電池，與 2 歐姆及 3 歐姆的電阻連結如右圖，則：

- ① 電路中的總電流為 2.5 安培；總電阻 1.2 歐姆。
- ② 每分鐘有 60 庫倫的電量流經 3 歐姆的電阻。
- ③ 2 歐姆的電阻，十分鐘內所產生的電能為 2700 焦耳。
- ④ 3 歐姆的電阻所產生的熱電功率為 3 瓦特。
- ⑤ 二電阻並聯時，電阻值愈 小 者（大、小），消耗功率愈大。



**31.將 1 個 1.5 伏特的電池，與 2 歐姆及 3 歐姆的電阻連結如右圖，則：

- ① 電路中的總電流為 0.3 安培；總電阻 5 歐姆。
- ② 每分鐘有 18 庫倫的電量流經 3 歐姆的電阻。
- ③ 2 歐姆的電阻所產生的熱電功率為 0.18 瓦特。
- ④ 3 歐姆的電阻，一小時內所產生的電能為 972 焦耳。
- ⑤ 二電阻串聯時，電阻值愈 大 者（大、小），消耗功率愈大。



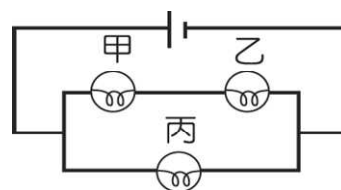
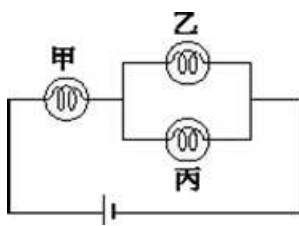
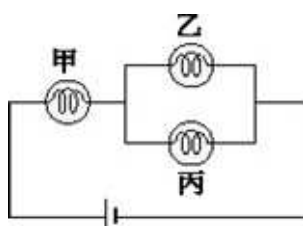
**32.甲、乙和丙為三個燈泡，連接成如下電路：

- ① 圖一，甲 1Ω 、乙 3Ω 、丙 6Ω ，甲、乙、丙三燈泡電功率比 3 : 4 : 2。
- ② 圖二，甲 2Ω 、乙 3Ω 、丙 3Ω ，甲、乙、丙三燈泡電功率比 8 : 3 : 3。
- ③ 圖三，甲 2Ω 、乙 3Ω 、丙 4Ω ，甲、乙、丙三燈泡電功率比 8 : 12 : 25。

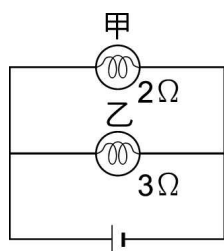
圖（一）

圖（二）

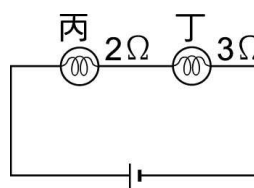
圖（三）



**33.附圖甲、丙兩燈泡的電阻皆為 2 歐姆；乙、丁兩燈泡的電阻皆為 3 歐姆，回答下列問題：



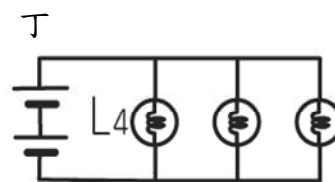
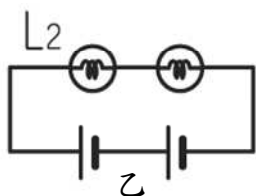
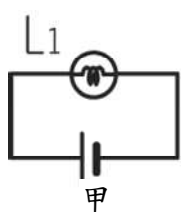
甲、乙二電阻	
電壓比	1 : 1
電流比	3 : 2
電量比	3 : 2
電功率比	3 : 2



丙、丁二電阻	
電壓比	2 : 3
電流比	1 : 1
電量比	1 : 1
電功率比	2 : 3

**34.甲、乙、丙、丁四個電路中，電池、燈泡均相同，則：

- ① L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 四燈泡的電功率比為何？ 1 : 1 : 1 : 4。
- ② 甲 電池提供之電功率最小；丁 電池提供之電功率最大。（填：甲、乙、丙、丁）
- ③ 甲 電池能使用的時間最久；丁 電池最快用完。（填：甲、乙、丙、丁）



****35.**兩盞電燈，串聯接入電路中，看到甲燈比乙燈亮，則：(填：>、=、<)

- ① 兩端電壓比較：甲 > 乙。
- ② 流經電流比較：甲 = 乙。
- ③ 電燈電阻比較：甲 > 乙。
- ④ 消耗電功率比較：甲 > 乙。
- ⑤ 相同時間下，流經電量比較：甲 = 乙。
- ⑥ 相同時間下，消耗電能比較：甲 > 乙。

****36.**兩盞電燈，並聯接入電路中，看到甲燈比乙燈亮，則：(填：>、=、<)

- ① 兩端電壓比較：甲 = 乙。
- ② 流經電流比較：甲 > 乙。
- ③ 電燈電阻比較：甲 < 乙。
- ④ 消耗電功率比較：甲 > 乙。
- ⑤ 相同時間下，流經電量比較：甲 > 乙。
- ⑥ 相同時間下，消耗電能比較：甲 > 乙。

****37.**將甲燈泡(110V、100W)與乙燈泡(110V、60W)串聯接於110伏特的電源上，則：

- ① 甲、乙兩燈泡的電功率比為多少？ 3:5。
- ② 甲、乙兩燈泡的電壓比為多少？ 3:5。
- ③ 通過甲、乙兩燈泡的電流比為多少？ 1:1。
- ④ 甲、乙兩燈泡的電阻比為多少？ 3:5。

****38.**將甲燈泡(110V、100W)與乙燈泡(110V、60W)並聯接於110伏特的電源上，則：

- ① 甲、乙兩燈泡的電功率比為多少？ 5:3。
- ② 甲、乙兩燈泡的電壓比為多少？ 1:1。
- ③ 通過甲、乙兩燈泡的電流比為多少？ 5:3。
- ④ 甲、乙兩燈泡的電阻比為多少？ 3:5。

****39.**有一電爐標示 100 V，1000 W，若接在 50 V 的電源上，則：(填：變大、不變、變小)

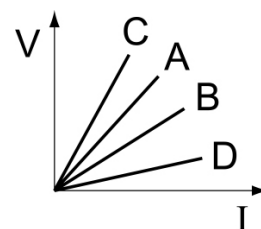
- ① 電爐的電阻變化？ 不變。
- ② 電爐的電流變化？ 減少。
- ③ 電爐的電功率變化？ 減少。
- ④ 欲達相同加熱效果，通電時間變化？ 增加。

****40.**一檯燈，本來用的是 50 瓦特的燈泡，換成 100 瓦特的燈泡後，就變得比較亮了。則：

- ① 燈泡中的電壓變為原來的 1 倍。
- ② 泡鎢絲的電阻變為原來的 0.5 倍。
- ③ 通過鎢絲的電流變為原來的 2 倍。
- ④ 燈泡的消耗功率變為原來的 2 倍。
- ⑤ 相同時間下，通過鎢絲的電量變為原來的 2 倍。

****41.**A、B、C、D 為四個不同規格的燈泡，其兩端電壓與電流之關係如圖，則：

- ① A、B、C、D 四燈泡之電阻大小順序？ C>A>B>D。
- ② 若將 A、B、C、D 四燈泡並聯，則：
 - ① 何者最亮？ D；何者兩端電壓最大？ 相同。
 - ② 何者流過電流最大？ D；相同時間下，何者流過電量最小？ C。
 - ③ 每秒所生熱能以何者最多？ D；電功率由大到小排列為何？ D>B>A>C。

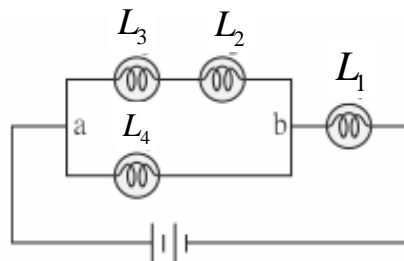


③ 若將 A、B、C、D 四燈泡串聯，則：

- ① 何者最亮？ C ；何者兩端電壓最大？ C ；何者兩端電壓最小？ D 。
- ② 何者流過電流最大？ 相同 ；相同時間下，何者流過電量最小？ 相同 。
- ③ 每秒所生熱能以何者最多？ C ；電功率由大到小排列為何？ C>A>B>D 。

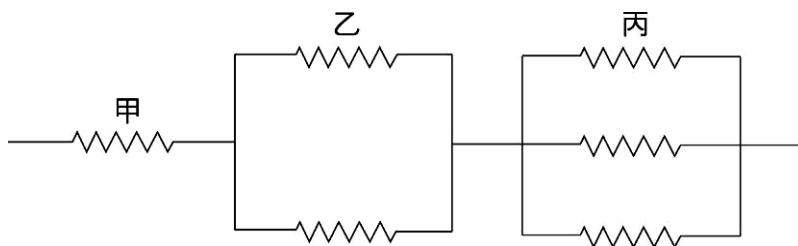
**42. 如圖所示。L₁、L₂、L₃及L₄為四個相同的燈泡。若燈泡L₄的燈絲突然斷掉，則：

- ① 電池的電功率有何改變？ 變小 。
 - ② 燈泡 L₁ 的電功率有何改變？ 變小 。
 - ③ 燈泡 L₂ 的電功率有何改變？ 變大 。
 - ④ 燈泡 L₃ 的電功率有何改變？ 變大 。
- (填：變大、不變、變小)



**43. 如附圖所示的電路中，6 個電阻均相同，其中甲電阻的電功率為 18 W，則：

- ① 乙電阻的電功率為 4.5 W。
- ② 丙電阻的電功率為 2 W。
- ③ 六個電阻的功率的總功率 33 W。
- ④ 甲、乙、丙電阻的電功率比為 36 : 9 : 4 。



§ [電與生活] 理化補充習題

【有**記號者，請填寫計算過程到理化計算本中】

1.是非題—有關臺灣家用電源：(有錯誤者，注意訂正)

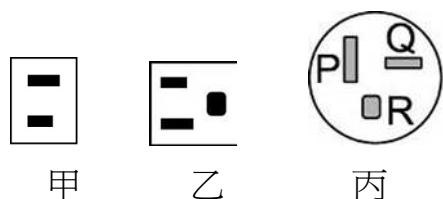
- ① (X) 為交流電，簡記為 DC。
- ② (X) 插座有正、負極之分。
- ③ (O) 使用的電壓為 110V 及 220V 。
- ④ (O) 若電力公司所提供的交流電頻率為 60 赫，表示電流方向每秒鐘來回變化 60 次
- ⑤ (X) 電器接在電壓 220V 下，比接在 110V 下省電。
- ⑥ (X) 為減少電力輸送過程電能損耗，電力公司採取「低電壓、高電流」方式輸送電能。
- ⑦ (X) 保險絲中通過的電流需比被保護電路中的總電流小。
- ⑧ (X) 保險絲的熔點通常會高於一般導線。

**2.若電力經電線輸送至用戶端的過程中，輸送功率維持不變，發電廠供電的功率亦不變。若當發電廠將電壓升高 100 倍時，則：

- ① 輸送過程中的電流強度是原來的 1/100 倍；所消耗的電能將為原來的 1/10000 倍。
- ② 為減少電力輸送過程電能損耗，電力公司採取「高 電壓、低 電流」方式輸送電能。

3.如下圖是家中常見的三種插座的外型，則：

- ① 試問何者是 220V 的電源插座？丙；何者是 110V 的電源插座？甲乙。
- ② 冷氣機所使用的丙插座，則：
 - ① P、Q 兩孔間的電壓為220 V；P、R 兩孔間的電壓為110 V。
 - ② R 為中性線。(填：P、Q、R)
 - ③ (X) R 孔接地並非真正提供電壓者，所以此孔不用，也不會造成任何危險。



A _____
 B _____ 中性線
 C _____

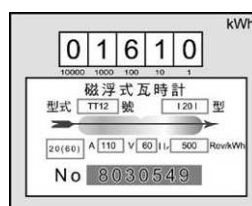
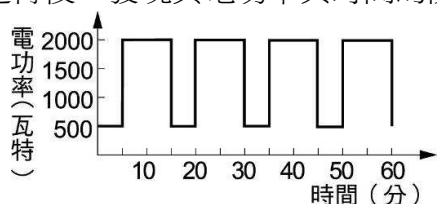
4.如右上圖，電力公司供應家庭用戶的電源的有 A、B、C 三條，其中 B 為中性線，則：

- ① A、B 間電壓為 110 伏特；B、C 間電壓為 110 伏特。A、C 間電壓為 220 伏特。
- ② 冷氣機的配電通常接哪兩條電源線？A 及 C。(填：A、B、C)
- ③ 牆壁上的兩孔插座通常接哪兩條電源線？A 及 B 或 B 及 C。(填：A、B、C)

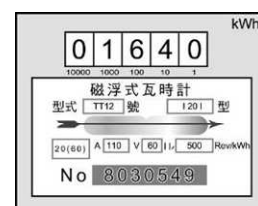
**5.一電鍋標示 110V、800W，當外加電壓為 110V 時，2 度的電可讓電鍋使用 2.5 小時。

**6.教室裡有 40W 的日光燈 20 盞，若每天使用 5 小時，每個月使用 20 天，而每一度的電費以 3 元計算，請問全校 80 間教室每個月的總電費為 19200 元。

**7.有一臺冷氣機，當壓縮機運轉時，其電功率為 2000 W，當只送風時，電功率為 500W。今冷氣機運轉後，發現其電功率與時間的關係如附圖，請問：用電 1 小時後，用了 1.5 度電。



7月6日



7月9日

**8.小明家的冷氣機使用 110 伏特的電源，其功率是 600

瓦特。此冷氣機的專用電錶在 7 月 6 日和 7 月 9 日的讀數如附圖所示，則此段期間，冷氣機約運轉 50 小時。

**9. 附圖是某電壺的標示圖，則：

名稱：電壺	型號：CF-5846
規格：AC 110V 60 HZ 450 W	
檢內登字第XXXXX號	
XX有限公司	產地：臺灣

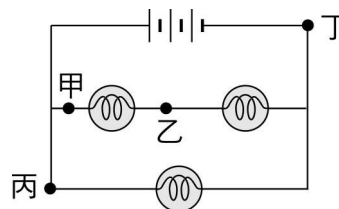
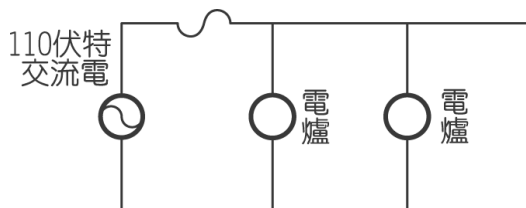
- ① 若此電器正常使用，則通過的電流 45/11 安培；
使用電壓為 110 伏特的 交 流電源。
- ② 若每天使用此電器 4 小時，使用一個月（30 天），則會用 54 度電，相當 1.944×10^8 焦耳。

**10. 小明家有四種電器：(甲)電爐 110V-700W；(乙)電鍋 110V-800W；(丙)冷氣機 220V-1400W；(丁)電烤箱 110V-600W。則：

- ① 正常使用時，通過 乙 電器的電流最大。
- ② 若同時使用 2 小時，已知電費每度 4 元，需花費 28 元的電費。
- ③ 若甲使用 3 小時、乙使用 2 小時、丙使用 5 小時、丁使用 4 小時，丙 會消耗最多的電能。
- ④ 若甲使用 3 小時、乙使用 2 小時、丙使用 5 小時、丁使用 4 小時，乙 通過的總電量最少。

**11. 實驗室的電源 110 伏特，且所用電線僅能支持 35 安培的最大電流，而保險絲最大荷載量為 32 A，今以標示 110 V、385 W 之電爐當熱源如圖所示，試問：

- ① 一個電爐使用 10 分鐘，消耗 231000 焦耳的電能；有 3.5 安培的電流經過。
- ② 若每組使用一個電爐，在電路最多只能同時供應 9 組做實驗。



12. 右上圖電路接通後，保險絲置於甲、乙、丙、丁中哪一點，保險絲最易熔斷？丁 點。

**13. 某延長線插座上標示 110V、25 A，則下列哪二個電器共用此插座時會造成危險？乙丙。

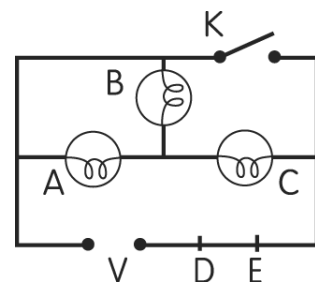
- (甲)：110V、800W 之電鍋； (乙)：110V、1000W 之吹風機； 甲丙。
(丙)：110V、2000W 之電火鍋； (丁)：110V、1200W 之微波爐。 丙丁。

14. (D) 若有一延長線，其插頭的安全容量為 25 A，導線的安全容量為 22 A，插座的安全容量為 24 A，則此延長線應選用何種安全容量的保險絲，才能保護電路與電器的安全？

- (A) 25 A (B) 24 A (C) 22 A (D) 20 A。

15. (A) 如圖所示，A、B、C 為三個完全相同之燈泡，若開關尚未按下，D、E 間保險絲最大電流容量為 2 安培，V 處接 10 伏特電壓，三燈泡總電阻為 8 歐姆，則 D、E 間通過的電流為多少安培？保險絲是否會燒斷？

- (A) 1.25 安培、不會 (B) 1 安培、不會
(C) 8 安培、會 (D) 10 安培、會。

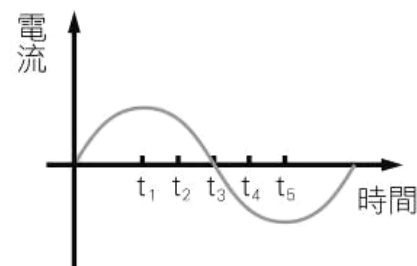


**16. 萱萱桌上的檯燈原使用 110V、40W 的鎢絲燈泡，經更換 110V、60W 的鎢絲燈泡後，室內變得更為明亮了，則：

- ① 相同 W 燈泡兩端的電壓較小。
- ② 60 W 燈泡的電阻較小。
- ③ 通過 40 W 燈泡的電流較小。
- ④ 40 W 燈泡消耗的電能較少（使用相同時間）。
- ⑤ 40 W 燈泡消耗的電費較少（使用相同時間）。

17. 小信利用檢流計檢測某一電源的電流變化，如右圖，則：

- ① 電流大小在第 t3 秒時，電流大小為零；電流大小在第 t1、t5 秒時，電流大小最大。



§ [電池] 理化補充習題

【有**記號者，請填寫計算過程到理化計算本中】

1. 下列各組金屬浸入稀硫酸中，兩金屬以導線相連，則：（金屬的活性為：鋅 > 鐵 > 銅 > 銀）

(A) 甲：鋅；乙：銀 (B) 甲：銅；乙：鐵 (C) 甲：鐵；乙：銀 (D) 甲：鋅；乙：銅。

① 電子，由「甲流向乙者」為何？ ACD；電流，由「甲流向乙者」為何？ B。

② 各組中，「甲為正極者」？ B；「甲為負極者」？ ACD。

2. 鋅銅電池的裝置如右圖，試回答下列問題：

① (B) 放電一段時間後毫安培計的讀數有何改變？

(A) 逐漸變大 (B) 逐漸變小 (C) 保持不變 (D) 忽大忽小。

② (A) 電子的流向為何？

(A) 由鋅板經導線流向銅板 (B) 由銅板經導線流向鋅板

(C) 由鋅板經溶液再經過鹽橋流向銅板

(D) 由銅板經溶液再經過鹽橋流向鋅板。

③ (C) 鹽橋中以加入何種溶液最為恰當？

(A) 硫酸銅 (B) 硫酸鋅 (C) 硝酸鉀 (D) 乙醇。

④ (B) 鹽橋中的正、負離子移動方向何者正確？

(A) 正離子移向甲杯，負離子移向乙杯 (B) 正離子移向乙杯，負離子移向甲杯

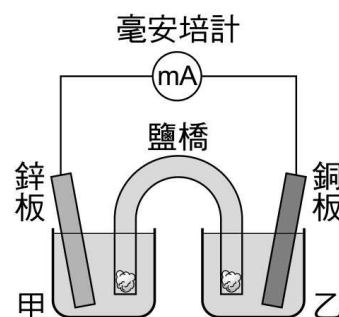
(C) 正、負離子皆移向甲杯 (D) 正、負離子皆移向乙杯。

⑤ 若將鋅銅電池的鋅片與銅片交換放置，則：

① 甲杯：銅片 + 硫酸鋅，是否會有反應？ 否。反應式： X。

② 乙杯：鋅片 + 硫酸銅，是否會有反應？ 是。反應式： $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$ 。

③ 哪一杯有金屬析出？ 乙 杯。毫安培計是否還可以測出電流？ 否。



3. 利用 X、Y 兩種金屬裝置成的伏打電池，如圖，I 表示電流的方向，試回答下列問題：

① 活性大小：X > Y ② 電子由 X 金屬板流經導線至 Y 金屬板。

③ X 金屬板發生的化學反應為： $X \rightarrow X^{2+} + 2e^-$ ，發生 氧化 反應。

④ Y 金屬板發生的化學反應為： $Y^+ + e^- \rightarrow Y$ ，發生 還原 反應。

⑤ 電池的總反應式為： $X + 2Y^+ \rightarrow X^{2+} + 2Y$ 。

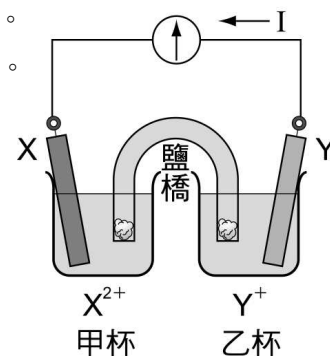
⑥ 反應一段時間後，Y 板的重量變化？ 增加。

⑦ 反應一段時間後，甲杯中的 X^{2+} 濃度變化？ 增加。

⑧ 反應進行時鹽橋中的正離子逐漸游向 乙 杯。

⑨ 反應進行時鹽橋中的 正 離子逐漸游向乙杯。

⑩ 放電後兩金屬變化的莫耳數比 X : Y = 1 : 2。



4. 在電池的化學反應中，每 2 莫耳的鋅成為鋅離子所釋放出的電子可使多少莫耳的銅離子變成銅析出？ 2 莫耳。

5. 為增加電壓，將兩個鋅銅電池連接如圖所示，則：

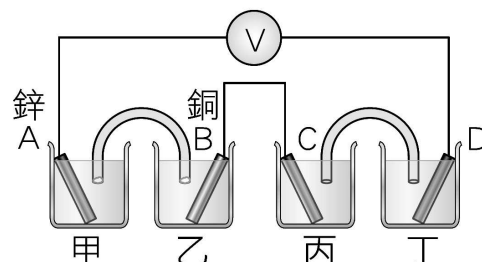
① 此兩電池應採取 串 聯（串、並）方式連接。

② 哪些電極的反應式為 $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ ？ AC。

③ 哪些電極的反應式為 $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ ？ BD。

④ 哪些電極的反應式為 $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$ ？ X。

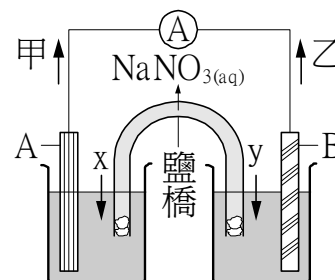
⑤ 通電一段時間之後，哪些電極的重量增加？ BD。



- ⑥ 通電一段時間之後，哪些電極的重量減少？ AC。
- ⑦ AC 電極發生氧化反應， BD 電極發生還原反應。(填：A、B、C、D)
- ⑧ 甲丙 電解槽顏色不變； 乙丁 電解槽顏色變淡。(填：甲、乙、丙、丁)
- ⑨ AC 電極，擔任「負極」； BD 電極，擔任「正極」。(填：A、B、C、D)

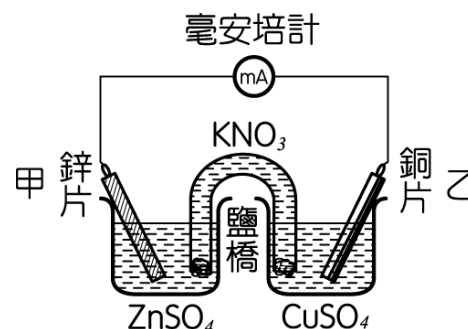
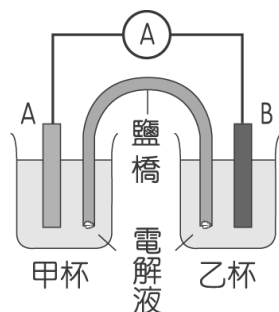
6. 如附圖是某伏打電池的裝置，其總反應為 $A + 2B^+ \rightarrow A^{2+} + 2B$ ，則：

- ① 此伏打電池的正極是 B。(填：A 或 B)
- ② 電子流的流向為 甲 方向 (填：甲或乙)
- ③ U 型管中 Na^+ 離子流動的方向為 y。(填：x 或 y)
- ④ 活性大小比較：A > B。



7. 已知金屬 A 和金屬 B 之氧化物混合加熱時不產生反應，將 A、B 兩金屬片裝置成如上右圖之化學電池，則：

- ① 安培計指針向 左 偏 (填：左或右)。
- ② B 金屬片當負極用 (填：A 或 B)。
- ③ A 金屬片重量變化？ 增加。
- ④ B 金屬片重量變化？ 減少。
- ⑤ 鹽橋內的 正 離子向甲杯移動； 負 離子向乙杯移動。

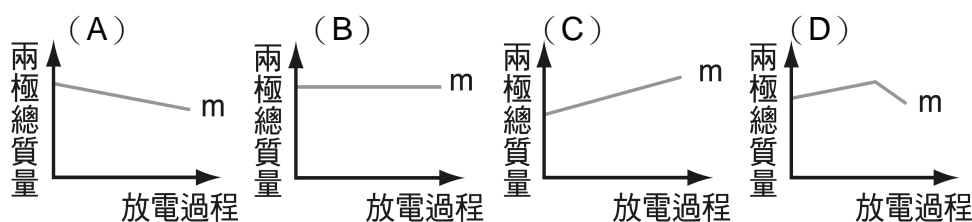


8. 回答有關右圖鋅銅電池之敘述：

- ① 電子 自鋅片經由導線流向銅片 (填：電子或離子)。
- ② 放電一段時間後，乙燒杯中之 $CuSO_4$ 溶液顏色變 淺。(填：深、不變、淺)
- ③ 放電中，鹽橋裡 KNO_3 水溶液中的 NO_3^- 流向 甲 燒杯而 K^+ 流向 乙 燒杯。(甲、乙)
- ④ 此電池之反應式為 $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Cu + Zn^{2+}$ ；實際上參與反應的粒子為？ $Zn、Cu^{2+}$ 。

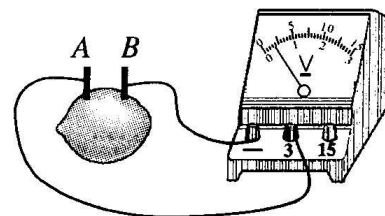
9. 下列電池放電前正極與負極總質量為 m，在放電過程中，何圖可以用來表示兩極總質量的變化？

- ① 原子量大小比較：銅 < 鋅；銀 > 銅。(填：>、=、<)
- ② 鋅銅電池：A 圖可以用來表示兩極總質量的變化。(填：A、B、C、D)
- ③ 銅銀電池：C 圖可以用來表示兩極總質量的變化。(填：A、B、C、D)



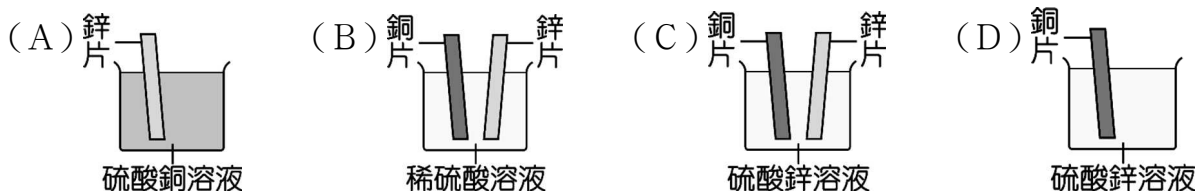
10. 把兩種不同的金屬片 A、B 插入檸檬，製成水果電池，用伏特計測量水果電池的電壓，如圖，則：

- ① 水果電池的正極是 A；負極是 B。
- ② 伏特計指針偏轉的方向，是與 電子流 e 的方向相同。(e、I)



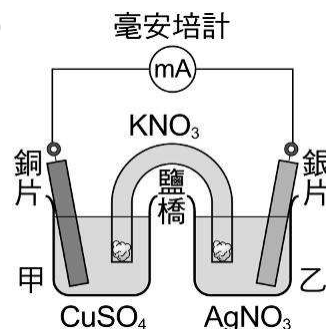
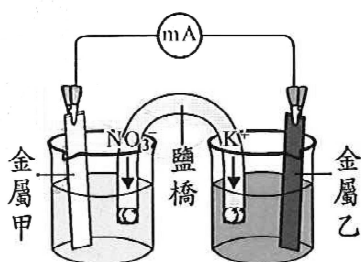
11.圖 (A) ~ (B) 的燒杯中，請選出對應的反應式？

- ① 何者反應式為 $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$? A。
 ② 何者反應式為 $Zn^{2+} + Cu \rightarrow Zn + Cu^{2+}$? 無。
 ③ 何者反應式為 $Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2$? B。④ 何者反應為『不發生反應』? CD。



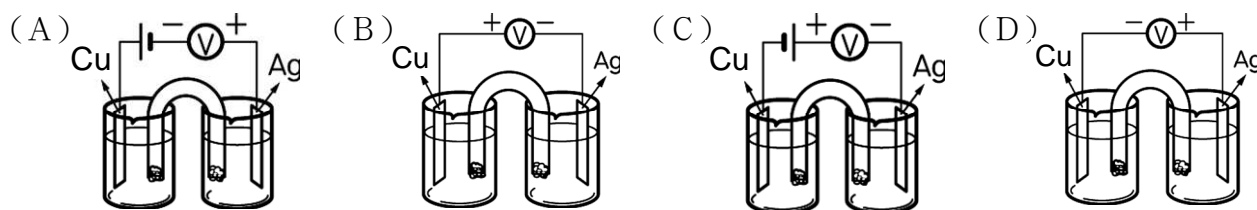
12. 鋅銅電池放電時的裝置圖，如圖，則：

- ① 金屬甲是 負 極，是 鋅 金屬；金屬乙是 正 極，是 銅 金屬。
 ② 金屬甲的重量變化？ 減少；金屬乙的重量變化？ 增加。(填：增加、不變、減少)
 ③ 電流，由 乙 金屬，經外導線，流至 甲 金屬。(填：甲、乙)



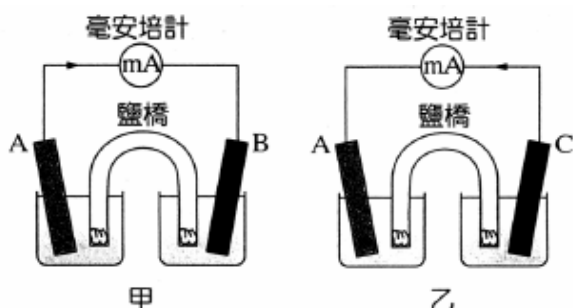
13. 銅銀電池的裝置如右上圖所示 (化學活性：銅 > 銀)，當通電一段時間後，則：

- ① 金屬銅是 負 極，放 電子 (放、得)，發生 氧化 反應；金屬銀是 正 極，發生 還原 反應。
 ② 電子由 銅 片，經 導線 (導線、電解質) 流向 銀 片。
 ③ 鹽橋中的硝酸根離子，會游向燒杯 甲。(填：甲、乙)
 ④ 甲 燒杯內的溶液顏色逐漸變深。(填：甲、乙)
 ⑤ 此電池之反應式為 $Cu + 2Ag^+ \rightarrow Cu^{+2} + 2Ag$ ；實際上參與反應的粒子為？ $Cu、Ag^+$ 。
 ⑥ (D) 想要測量銅銀電池的電壓，應該如何連接？



14. 甲、乙兩電池裝置中，若甲裝置電流由 A 流向 B，而乙裝置中電流由 C 流向 A，則：

此三金屬的活性大小關係為？ $B > A > C$ 。



15.是非題：(有錯誤者，注意訂正)

- ① (X) 西元1800年，伏打以鋅殼為負極，碳棒為正極製造出最早的電池，稱為伏打電池。
- ② (O) 使用電池時，電池進行的是放熱反應。
- ③ (X) 所有電池均可稱為伏打電池。
- ④ (X) 鹼性電池，使用硫酸為電解質。
- ⑤ (O) 電池一定包含正極與負極。
- ⑥ (X) 第一位將兩種不同金屬以導線連接，中間隔電解質就會產生電流的科學家為賈法尼。
- ⑦ (X) 電池，是將力學能轉變成電能的裝置。
- ⑧ (X) 電池所提供的電流是屬於「交流電」。
- ⑨ (X) 鋅錳電池有多種型號，體積愈大者，其電壓愈大。

16.下列電池 甲：乾電池；乙：鹼性電池；丙：鉛蓄電池；丁：鋰電池；戊：鎳氫電池。

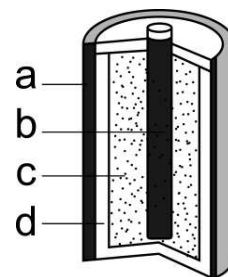
- ① 屬於「一次電池(原電池)」的有哪些？甲乙。(填：甲~戊)
- ② 屬於「二次電池」的有哪些？丙丁戊。(填：甲~戊)
- ③ 何者不能充電？甲乙；何者能充電？丙丁戊。(填：甲~戊)
- ④ 何者是「鋅錳電池」(又稱碳鋅電池、勒克朗舍電池)？甲。(填：甲~戊)
- ⑤ 室內擺放大量電池，會冒出硫酸蒸氣。則此電池應為何者？丙。(填：甲~戊)

17.鋅錳電池的型號：

- ① D 型：最大顆的鋅錳電池，可用於瓦斯熱水器，是1號電池。(填：1、2、3、4)
- ② AA 型：小顆的鋅錳電池，可用於小型收音機，是3號電池。(填：1、2、3、4)
- ③ AAA 型：最小顆的鋅錳電池，可用於遙控器，是4號電池。(填：1、2、3、4)
- ④ CA 型：次大顆的鋅錳電池，可用於鬧鐘，是2號電池。(填：1、2、3、4)
- ⑤ 四種型號中，以何者電壓最大？相同。

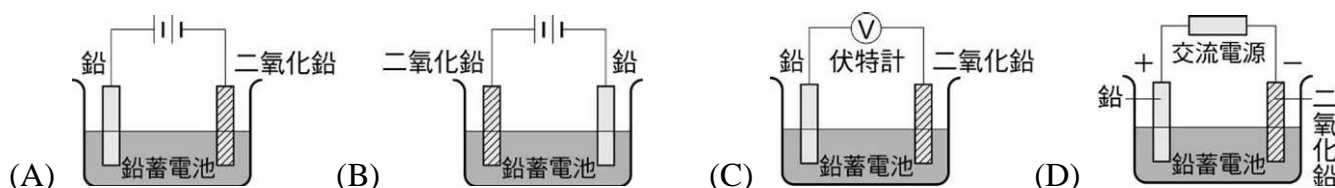
18.請參照附圖的乾電池，回答下列問題：(填：a~d)

- ① 何者是乾電池的正極，以導出電流？b (填：a~d)；材質是石墨。
- ② 何者是乾電池的負極，以放出電子？d (填：a~d)；材質是鋅。
- ③ 何者內部含有碳粉、二氧化錳、氯化銨糊狀物？c (填：a~d)。
- ④ 何者是金屬外包殼？a。(填：a~d)



19.回答下列關於「鉛蓄電池」的描述：

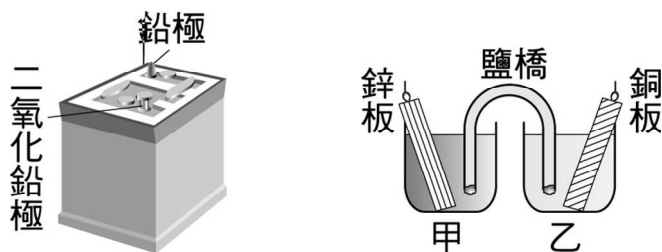
- ① 一個鉛蓄電池兩極間電壓為2伏特。
- ② 汽車用的鉛蓄電池兩端電壓若為12伏特，則其內的鉛蓄電池是用下列何種方式組成？串聯(串、並)6個鉛蓄電池組成。
- ③ 放電時：
 - ① 正極是二氧化鉛，重量變化？增加；負極是鉛，重量變化？增加。
 - ② 電子由鉛板經外部電路移動至二氧化鉛板；硫酸的濃度變化？減少。
- ④ 將鉛蓄電池充電，下列圖示何者正確？B。



- ⑤ 鉛蓄電池的反應式為：Pb + PbO₂ + 2H₂SO₄ ⇌ 2PbSO₄ + 2H₂O。

20. 阿國想利用鉛電池對已使用過的鋅銅電池充電，使其恢復供電能力，試問：

- ① 鋅銅電池充電，則鋅銅電池的鋅棒要接在鉛電池的鉛極。
- ② (A) 充電時乙杯的溶液顏色變化為何？ (A)逐漸變深 (B)逐漸變淡 (C)保持不變。
- ③ 寫出鋅銅電池充電，正極的反應式： $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ 。
- ④ 寫出鋅銅電池充電，負極的反應式： $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$ 。
- ⑤ 寫出鋅銅電池充電時的總反應式： $\text{Cu} + \text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Zn}$ 。



21. 下列四者之描述，其導電的原因探討：

- (甲) 電鍍銅時所用的硫酸銅水溶液 (乙) 乾電池內部兩電極間的填充物質
 (丙) 伏打電池中連接兩電極的金屬導線 (丁) 鉛蓄電池中兩電極金屬片間的溶液。

- ① 何者藉由「離子的移動」而導電？甲乙丁。(填：甲、乙、丙、丁)
- ② 何者藉由「電子的移動」而導電？丙。(填：甲、乙、丙、丁)

§ [化學效應] 理化補充習題

【有**記號者，請填寫計算過程到理化計算本中】

**1. 已知氫氣與氧氣反應產生水的質量比為 1 : 8 : 9，把氫、氧各 40 克點火燃燒，則：

- ① 可得水 45 克。 ② 氫氣用掉 5 克；氧氣用掉 40 克。
 ③ 氫 氣剩下 35 克。

**2. 已知氫氣與氧氣反應產生水蒸氣，把氫、氧各 20 毫升點火燃燒，則：

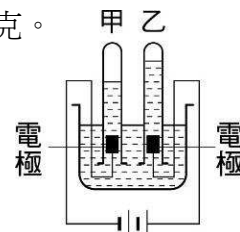
- ① 可得水蒸氣 20 毫升。 ② 氫氣用掉 20 毫升；氧氣用掉 10 毫升。
 ③ 氧 氣剩下 10 毫升。

**3. 電解水時得到的氫與氧的體積比為 2 : 1，質量比為 1 : 8，斷氫氣與氧氣的密度比為？ 1 : 16。

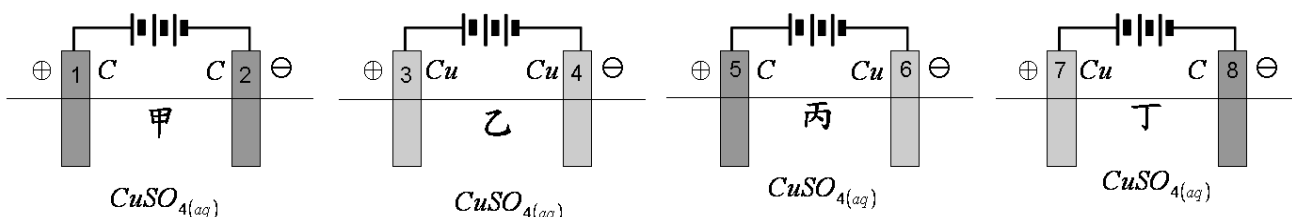
**4. 以碳棒為電極，電解硫酸銅液時，若通過電池電量為 965 庫侖，則兩電極的總質量變化為增加多少公克？（C=12，Cu=64；1 莫耳電子電量為 96500 庫侖） 0.32 公克。

**5. 右圖為電解水實驗裝置，則回答下列問題：

- ① 甲是 負 極，收到的是 氫 氣；乙是 正 極，收到的是 氧 氣。
 ② 若乙試管收集的 16 g 的氣體，則甲試管會收集到 2 g 的氣體。
 ③ 若甲試管收集的 20 毫升的氣體，則乙試管會收集到 10 毫升的氣體。

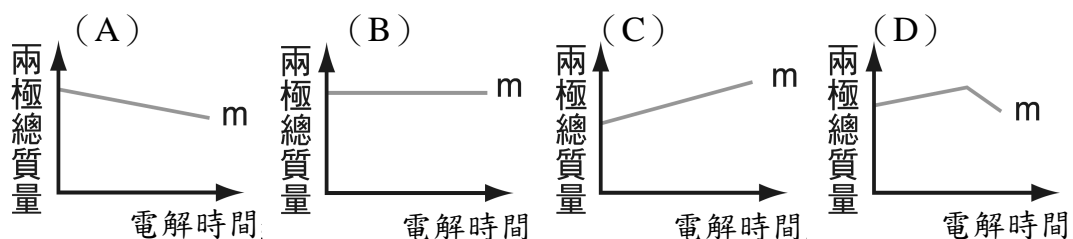


6. 甲、乙、丙、丁為電解硫酸銅四槽，電極 1、2、5、8 為碳棒，電極 3、4、6、7 為銅棒，則：



(① ~ ④，填電解槽代號：甲、乙、丙、丁)

- ① 濃度不變的電解槽是 乙丁；濃度增加的電解槽是 無；
 濃度減少的電解槽是 甲丙。
 ② 顏色變淡的電解槽是 甲丙；顏色不變的電解槽是 乙丁；
 顏色變深的電解槽是 無。
 ③ pH 減少的電解槽是 甲丙；pH 增加的電解槽是 無；
 pH 不變的電解槽是 乙丁。
 ④ 電解前正極與負極總質量為 m，在電解過程中，各電解槽兩極總質量如何隨電解時間變化？
- ① (A) 圖：無。 ② (B) 圖：乙丁。
 ③ (C) 圖：甲丙。 ④ (D) 圖：無。

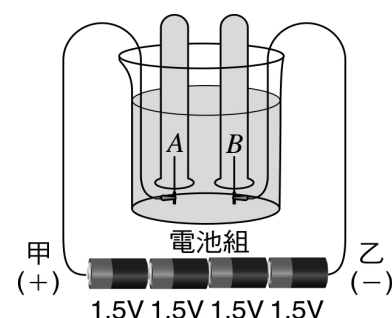


(⑤ ~ ⑨, 填電極代號: 1、2、3、4、5、6、7、8)

- ⑤ 半反應式是 $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- + \text{O}_2$ 的電極是? 1、5。
- ⑥ 半反應式是 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ 的電極是? 2、4、6、8。
- ⑦ 半反應式是 $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ 的電極是? 3、7。
- ⑧ 產生氧氣的電極是 1、5 ; 產生氫氣的電極是 無 ;
有銅析出的電極是 2、4、6、8 ; 有銅解離的電極是 3、7。
- ⑨ 質量增加的電極是 2、4、6、8 ; 質量減少的電極是 3、7 ;
質量不變的電極是 1、5。

7. 有關下列電解水的實驗, 則:

- ① 電解水是 吸 熱反應, 收集氣體的方法稱為 排水集氣 法。
- ② 若在水中加入氫氧化鈉, 目的為 幫助導電, 電解時水溶液的 pH 值變化為? 變大。
- ③ 電解槽的負極是 B (A 或 B), 收集到的氣體為 氫 氣。
- ④ A、B 二極產生的氣體, 其:
體積比 1:2 ; 質量比 8:1 ; 密度比 16:1。
- ⑤ 正負兩極產生氣泡的速率, 何者為大? B。(A 或 B)



8. 進行電鍍時, 則:

- ① 正極質量變化? ↓ ; 負極質量變化? ↑。
- ② 電鍍液中, 離子濃度變化? — ; 電解質顏色變化? —。
- ③ 須用電源為直流電或是交流電? DC。

9. 下列有關銅片鍍鋅實驗的敘述, 則:

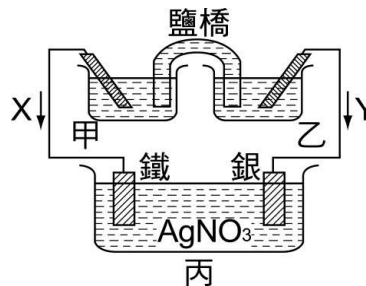
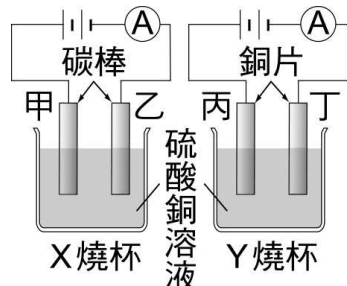
- ① Zn 當做正極; Cu 當作負極; 電鍍液含有 Zn^{2+} 離子。
- ② 正極的重量變化? ↓ ; 負極的重量變化? ↑。
- ③ 正極的重量變化 = 負極的重量變化 (填: >、=、<)。

10. 甲生欲在鐵上鍍銅, 乙生欲在鐵上鍍鋅, 丙生欲在鋅上鍍銅, 丁生欲在銅上鍍銀, 則:

- ① 請問當中的哪兩者, 須準備相同的電鍍液? 甲丙。(填: 甲~丁)
- ② 請問當中的哪兩者, 須準備相同的正極? 甲丙 (填: 甲~丁), 此電極材料為 Cu。

11. 左下圖為兩種電解硫酸銅溶液的實驗, 則:

- ① 甲 電極有氣泡產生 (填: 甲~丁)。
- ② 丙 電極的質量會減輕 (填: 甲~丁)。
- ③ 電解液何者顏色變淡? X ; 何者顏色變深? 無 ; 何者顏色不變? Y。(填: X 或 Y)
- ④ 若以此裝置進行電鍍時, 被鍍物品可置於 乙丁 處 (填: 甲~丁)。



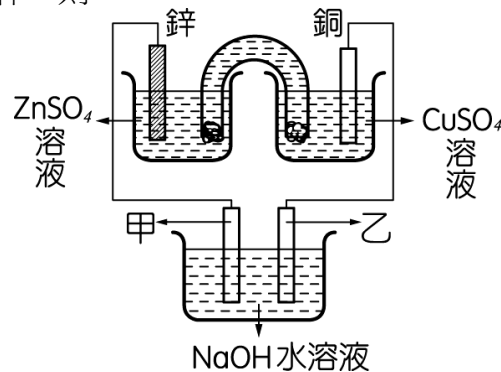
12. 小玲利用銅銀電池當電源, 其裝置如右上圖所示, 丙以 AgNO_3 為電解液, 則:

- ① 小玲的實驗目的是? B。(A) 銀上鍍鐵 (B) 鐵上鍍銀
- ② 電流方向為 Y ; 電子流方向為 X。(填: X 或 Y)
- ③ 甲杯的水溶液為 CuSO_4 , 乙杯的水溶液為 AgNO_3 。

- ④ 甲 杯的金屬片（填：甲或乙）與丙杯中 Ag 金屬片質量逐漸減少。
 ⑤ 乙 杯的金屬片（填：甲或乙）與丙杯中 Fe 金屬片質量逐漸增加。
 ⑥ 甲杯 Cu²⁺ 離子濃度逐漸增加，乙杯 Ag⁺ 離子濃度逐漸減少，丙杯 Ag⁺ 離子濃度維持不變。
 ⑦ 丙中：鐵片的電極反應式？ Ag⁺ + e⁻ → Ag ；銀片的電極反應式？ Ag → Ag⁺ + e⁻ 。
 ⑧ 甲中：電極反應式？ Cu → Cu²⁺ + 2e⁻ ；乙中：電極反應式？ Ag⁺ + e⁻ → Ag 。

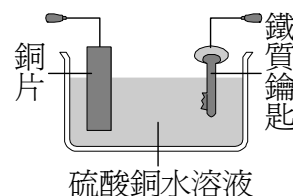
13. 以鋅銅電池當電源電解水，裝置如圖所示，若甲、乙都是碳棒，則：

- ① 甲的電極半反應式？ 2H⁺ + 2e⁻ → H₂ 。
 ② 乙的電極半反應式？ 2H₂O → 4H⁺ + 4e⁻ + O₂ 。
 ③ 鋅銅電池全反應式？ Zn + Cu²⁺ → Cu + Zn²⁺ 。
 ④ 電解 NaOH 反應式？ 2H₂O → 2H₂ + O₂ 。
 ⑤ 甲電極為 負 極，產生 H₂ ；
 乙電極為 正 極，產生 O₂ 。



14. 利用附圖裝置，要在鐵質的鑰匙表面鍍一層銅，則：

- ① 鐵質的鑰匙，須以導線與直流電源的 負 極連接。
 ② 通電後，鐵質的鑰匙上的反應為 Cu²⁺ + 2e⁻ → Cu 。
 ③ 電鍍過程中，硫酸銅溶液的濃度變化？ 不變 。



15. (A) 某生欲在鐵質鑰匙表面鍍上一層銅，則下列的電鍍裝置何者正確？

