

注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

JD00-1-03-4

JD00-1-04-4

科技校院四年制與專科學校二年制  
聯合複習考試

電機與電子群電機類  
電機與電子群資電類

專業科目(一)：電子學、基本電學

【注意事項】

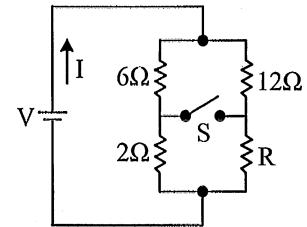
1. 請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
2. 請檢查答案卡(卷)、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
3. 本試卷分兩部份，共 50 題，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試卷最後一題後面有備註【以下空白】。  
第一部份(第 1 至 25 題，每題 2 分，共 50 分)  
第二部份(第 26 至 50 題，每題 2 分，共 50 分)
4. 本試卷均為單一選擇題，每題都有(A)、(B)、(C)、(D)四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 2B 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
5. 有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
6. 本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
7. 請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡(卷)」及「試題」一併繳回。

准考證號碼：

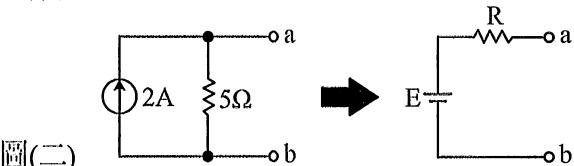
考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼，再翻閱試題本作答。

## 第一部分：基本電學

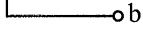
1. 1 個電子伏特的能量相當為下列何者？  
 (A)  $1.6 \times 10^{-19}$  焦耳      (B)  $1.6 \times 10^{-18}$  焦耳      (C)  $6.25 \times 10^{25}$  焦耳      (D)  $6.25 \times 10^{-19}$  焦耳
2. 一平方密爾等於多少圓密爾？  
 (A) 1 圓密爾      (B)  $\frac{4}{\pi}$  圓密爾      (C)  $\frac{\pi}{4}$  圓密爾      (D)  $\frac{1}{4}$  圓密爾
3. 下列倍率(數量級)符號，何者最小？  
 (A) m      (B)  $\mu$       (C) n      (D) p
4. 兩電阻係數相同的電阻，加以串聯之後，可得知電阻係數將為何？  
 (A) 變成原來的兩倍      (B) 變成原來的四倍  
 (C) 保持不變      (D) 變成原來的一半
5. 如圖(一)所示之電路，已知開關 S 不論開或關，電流 I 均維持定值不變，可知 R 電阻值應為多少？  
 (A)  $2\Omega$       (B)  $4\Omega$       (C)  $8\Omega$       (D)  $16\Omega$
6. 如圖(二)所示之電路，將電流源化為電壓源，則 E 與 R 值為何？  
 (A)  $E = 10V$ ， $R = 5\Omega$   
 (B)  $E = 2V$ ， $R = 5\Omega$   
 (C)  $E = -10V$ ， $R = 5\Omega$   
 (D)  $E = -2V$ ， $R = 5\Omega$
7. 有一電器使用  $5A$  的電流，在  $4$  秒內消耗  $2000$  焦耳的電能，若此電器連續使用  $360$  分鐘，則會消耗多少度電？  
 (A) 0.5 度      (B) 1 度      (C) 3 度      (D) 5 度
8. 有一條銅質  $1\text{ km}$  的傳輸線，材質規格為  $A = 10\text{ mm}^2$ ， $\rho = 1.728 \times 10^{-8}\Omega\cdot\text{m}$ ，則此傳輸線電阻值為多少？  
 (A)  $1.728 \times 10^7\Omega$       (B)  $1.728 \times 10^3\Omega$       (C)  $17.28\Omega$       (D)  $1.728\Omega$
9. 某金屬在  $20^\circ\text{C}$  為  $5\Omega$ ，在  $50^\circ\text{C}$  為  $5.6\Omega$ ，試求此金屬在  $20^\circ\text{C}$  時的電阻溫度係數  $\alpha_{20} = ?$   
 (A) 0.002      (B) 0.004      (C) 0.008      (D) 0.016
10. 以相同材料製作之 A、B 兩條導線，已知 B 導線的線徑為 A 的 3 倍、長度為 A 的 3 倍，則 A 導線與 B 導線電阻值之比為何？  
 (A)  $9:1$       (B)  $1:3$       (C)  $3:1$       (D)  $1:9$
11. 如圖(三)所示之電路，將圖(a)轉換為圖(b)，試計算  $R_1$  電阻為多少？  
 (A)  $4\Omega$       (B)  $8\Omega$       (C)  $12\Omega$       (D)  $16\Omega$



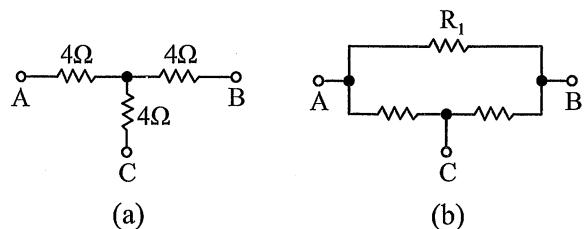
圖(一)



圖(二)



12. 如圖(三)所示之電路，將圖(a)轉換為圖(b)，試計算  $R_1$  電阻為多少？  
 (A)  $4\Omega$       (B)  $8\Omega$       (C)  $12\Omega$       (D)  $16\Omega$

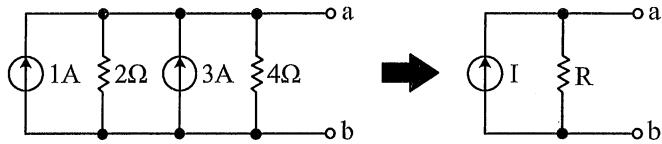


圖(三)

12. 如圖(四)所示之電路，則  $I$  與  $R$  值為何？

- (A)  $I = 4\text{ A}$ ,  $R = 2\Omega$
- (B)  $I = 2\text{ A}$ ,  $R = 4\Omega$
- (C)  $I = 2\text{ A}$ ,  $R = \frac{4}{3}\Omega$
- (D)  $I = 4\text{ A}$ ,  $R = \frac{4}{3}\Omega$

圖(四)



13. 某用戶用電情形如下：電視  $500\text{ W} \times 2$  台，每日使用 2 小時；LED 嵌燈  $25\text{ W} \times 20$  只，每日使用 5 小時；冷氣機  $2\text{ kW} \times 2$  台，每日使用 5 小時。已知每度電費 3 元，一個月(以 30 日計算)共需繳電費多少元？

- (A) 73.5 元
- (B) 735 元
- (C) 1105 元
- (D) 2205 元

14. 將 0.05 庫侖的負電荷由 A 點移到 B 點，需要作正功 0.5 焦耳，則  $V_{BA}$  電壓為多少？

- (A)  $-10\text{ V}$
- (B)  $10\text{ V}$
- (C)  $-0.1\text{ V}$
- (D)  $0.1\text{ V}$

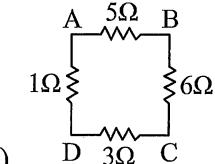
15. 有一電阻器在  $0^\circ\text{C}$  時的電阻溫度係數  $\alpha_0 = 0.005$ ，在  $50^\circ\text{C}$  時電阻為  $25\Omega$ ，則  $100^\circ\text{C}$  時電阻為多少？

- (A)  $20\Omega$
- (B)  $30\Omega$
- (C)  $40\Omega$
- (D)  $50\Omega$

16. 如圖(五)所示之電路，以三用電表量測  $R_{AB}$ 、 $R_{BC}$ 、 $R_{CA}$ ，則順序大小排列為

下列何者？

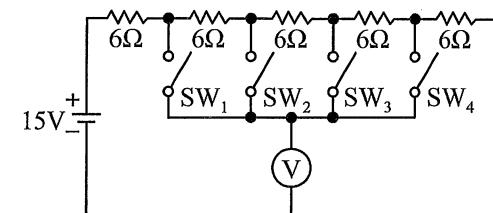
- (A)  $R_{AB} = R_{BC} = R_{CA}$
- (B)  $R_{BC} > R_{AB} > R_{CA}$
- (C)  $R_{CA} > R_{AB} > R_{BC}$
- (D)  $R_{AB} > R_{BC} > R_{CA}$



圖(五)

17. 如圖(六)所示之電路，當  $SW_2$  壓下時，則伏特表上電壓值為多少？

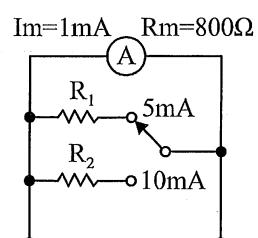
- (A)  $12\text{ V}$
- (B)  $9\text{ V}$
- (C)  $7.5\text{ V}$
- (D)  $6\text{ V}$



圖(六)

18. 如圖(七)所示之多範圍電流表，欲使電流表量測  $5\text{ mA}$  與  $10\text{ mA}$ ，則  $R_1$  的值為多少？

- (A)  $4\text{ k}\Omega$
- (B)  $250\Omega$
- (C)  $200\Omega$
- (D)  $160\Omega$



圖(七)

19. 將規格為  $400\Omega/100\text{ W}$  的甲電熱器與規格為  $100\Omega/400\text{ W}$  的乙電熱器串聯，再接上電源，為確保不使此兩電熱器中任何一個超過其規格，則電源的最高電壓為多少？

- (A)  $250\text{ V}$
- (B)  $100\text{ V}$
- (C)  $50\text{ V}$
- (D)  $25\text{ V}$

20. 某一銀製導線截面積為  $2 \times 10^{-6}\text{ m}^2$ ，通過其上的電流為  $3\text{ A}$ ，而銀的自由電子濃度為  $6 \times 10^{28}\text{ 個}/\text{m}^3$ ，則電子的運動速度為多少？

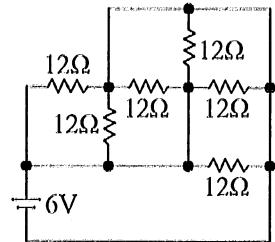
- (A)  $1.56 \times 10^{-4}\text{ m/sec}$
- (B)  $3.12 \times 10^{-4}\text{ m/sec}$
- (C)  $6.25 \times 10^{-4}\text{ m/sec}$
- (D)  $0.625 \times 10^{-4}\text{ m/sec}$

21. 某 1 kW 的電熱水器，將 25°C 的水 3 公升，加熱至 105°C，則所需時間為多少？

- (A) 1 秒 (B) 100 秒 (C) 500 秒 (D) 1000 秒

22. 如圖(八)所示之電路，電源 6 V 提供的功率值為多少？

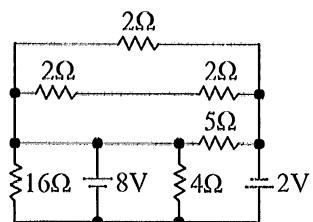
- (A) 6 W (B) 9 W (C) 18 W (D) 24 W



圖(八)

23. 如圖(九)所示之電路，電源 8 V 所提供的電功率為多少？

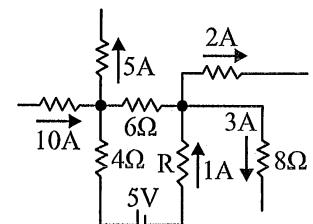
- (A) 96 W (B) 48 W (C) 24 W (D) 12 W



圖(九)

24. 如圖(十)所示之電路，則  $R$  為多少？

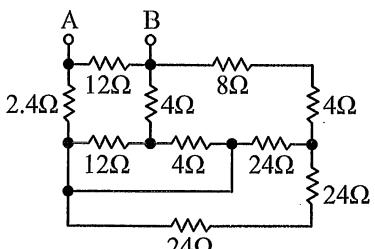
- (A) 4 Ω (B) 8 Ω (C) 15 Ω (D) 30 Ω



圖(十)

25. 如圖(十一)所示之電路，則  $R_{AB}$  電阻值為多少？

- (A) 12 Ω (B) 9.6 Ω (C) 6 Ω (D) 4.8 Ω



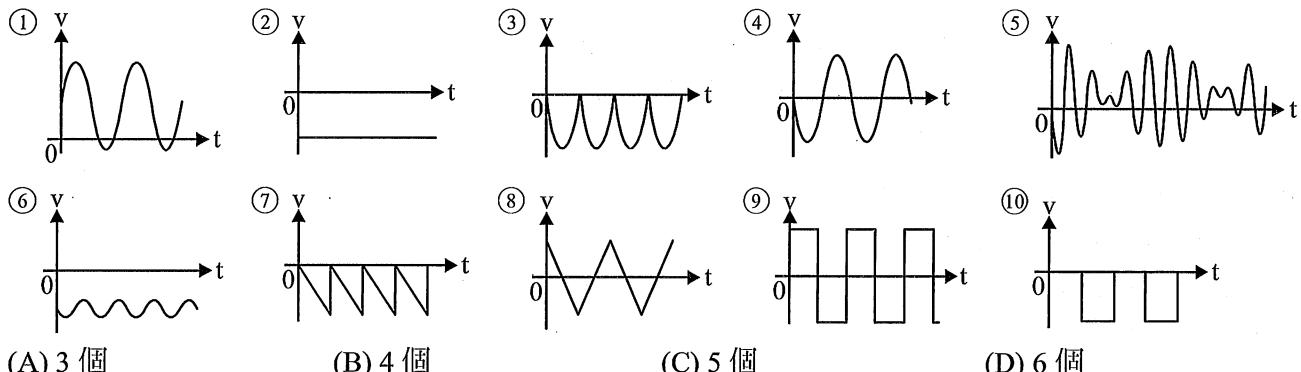
圖(十一)

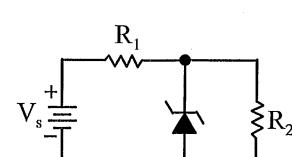
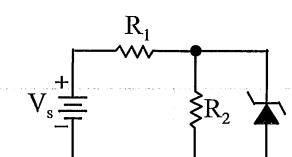
## 第二部分：電子學

26. 積體電路(integrated circuit)依元件數量之多寡分類，可分類成爲：①VLSI ②SSI ③ULSI ④MSI  
⑤LSI，若依積體電路內含元件數量由多至少排列，則其下面排列順序何者正確？

- (A) ①→③→⑤→④→② (B) ①→③→④→②→⑤  
(C) ②→⑤→③→①→④ (D) ③→①→⑤→④→②

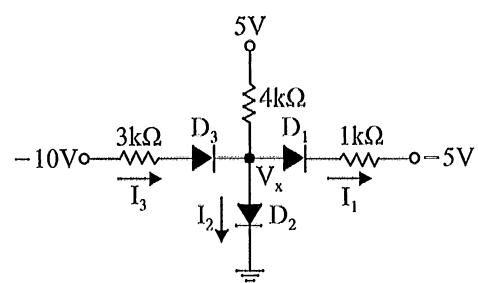
27. 廣義之直流信號包含純直流信號及非純直流信號，如圖①~⑩所示 10 個電壓波形，其中有幾個波形可歸類屬於直流信號？



28. 某負載兩端電壓  $v(t) = -3 + 4\sqrt{2} \sin(2\pi \times 10^3 t)$  V，電流  $i(t) = 6 + 8\sqrt{2} \sin(2\pi \times 10^3 t - 60^\circ)$  A，則電壓  $v(t)$  平均值  $V_{dc} = \underline{\textcircled{a}}$  V、 $v(t)$  有效值  $V_{ms} = \underline{\textcircled{b}}$  V，電流  $i(t)$  平均值  $I_{dc} = \underline{\textcircled{c}}$  V、 $i(t)$  有效值  $I_{rms} = \underline{\textcircled{d}}$  V，試求  $\textcircled{a} + \textcircled{b} + \textcircled{c} + \textcircled{d} = ?$
- (A)  $3 + 12\sqrt{2}$  (B)  $-9 - 12\sqrt{2}$  (C) 18 (D) 24
29. 某負載兩端電壓  $v(t) = 6\sqrt{2} \sin(4\pi \times 10^3 t)$  V，電流  $i(t) = 8 \cos(4\pi \times 10^3 t - 60^\circ)$  A，下列敘述何者錯誤？
- (A) 負載為電容性負載 (B) 電源頻率  $f = 4$  kHz  
 (C) 電源週期  $T = 0.5$  mS (D)  $v(t)$  相位落後  $i(t)$  相位  $30^\circ$
30. 有關價電子、自由電子與電洞的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 電子環繞原子核並分佈於各軌道，位於原子核最外層軌道之電子稱為價電子  
 (B) 價電子因熱擾動或外加電場獲得足夠能量後，可脫離共價鍵束縛形成自由電子  
 (C) 自由電子位於能階圖當中之價電帶  
 (D) 價電子脫離原有軌道形成自由電子後所留下之空缺，稱為電洞
31. 有關二極體的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 輽子濃度不同是二極體擴散電流(diffusion current)形成的原因  
 (B) 空乏區內的電場是漂移電流(shift current)形成的原因  
 (C) 二極體逆向偏壓時，空乏區(depletion area)變寬，障壁電位(potential barrier voltage)增加  
 (D) 本質半導體摻雜(doping)5價元素施體(donor)雜質後，形成P型半導體
32. 有關稽納二極體(Zener diode)的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 稽納二極體外加逆向偏壓且工作在逆向崩潰區時，才具有穩壓功能  
 (B) 稽納二極體累增崩潰及稽納崩潰兩種崩潰現象，均屬於正溫度係數  
 (C) 稽納二極體之崩潰電壓與摻雜濃度成反比，即摻雜濃度愈高，崩潰電壓愈低  
 (D) 稽納二極體外加順向偏壓工作在順向區時，其特性如同一般順向偏壓的二極體
33. 有關半導體的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 純4價元素矽(Si)和鍺(Ge)皆是本質半導體(intrinsic semiconductor)  
 (B) P型半導體中的少數載子(minority carrier)為電子  
 (C) 摻雜(doping)3價元素鋁(Al)於本質半導體中，鋁(Al)扮演的角色是施體(donor)  
 (D) 摻雜(doping)5價元素元素砷(As)於本質半導體中，可以將此本質半導體改變為N型外質半導體(extrinsic semiconductor)
34. 如圖(十二)所示之電路，若不考慮稽納二極體內阻，已知  $V_s = 20$  V，  
 $R_1 = 4\text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 1\text{ k}\Omega$ ，稽納二極體之崩潰電壓(Zener voltage)  $V_z = 5$  V，  
 試求此電路稽納二極體之消耗功率大小為何？
- (A) 100 mW (B) 60 mW (C) 30 mW (D) 0 W
- 圖(十二) 
35. 如圖(十三)所示之電路，若不考慮稽納二極體內阻，已知  $V_s = 40$  V， $R_1 = 2\text{ k}\Omega$ ，稽納二極體之崩潰電壓  $V_z = 8$  V，且其最大額定功率為 96 mW，若電阻  $R_2$  兩端電壓要維持在 8 V，則  $R_2$  之範圍約為何？
- (A)  $0.5\text{ k}\Omega \sim 2\text{ k}\Omega$  (B)  $0.2\text{ k}\Omega \sim 5\text{ k}\Omega$   
 (C)  $1\text{ k}\Omega \sim 2.5\text{ k}\Omega$  (D)  $2\text{ k}\Omega \sim 5\text{ k}\Omega$
- 圖(十三) 

36. 如圖(十四)所示之電路，假設  $D_1$  、  $D_2$  、  $D_3$  均為理想二極體，試判斷二極體  $D_1$  、  $D_2$  及  $D_3$  之導通狀態？(ON 表示導通，OFF 表示截止)

- (A)  $D_1 = \text{ON}$  ,  $D_2 = \text{ON}$  ,  $D_3 = \text{ON}$
- (B)  $D_1 = \text{ON}$  ,  $D_2 = \text{ON}$  ,  $D_3 = \text{OFF}$
- (C)  $D_1 = \text{ON}$  ,  $D_2 = \text{OFF}$  ,  $D_3 = \text{OFF}$
- (D)  $D_1 = \text{OFF}$  ,  $D_2 = \text{ON}$  ,  $D_3 = \text{ON}$



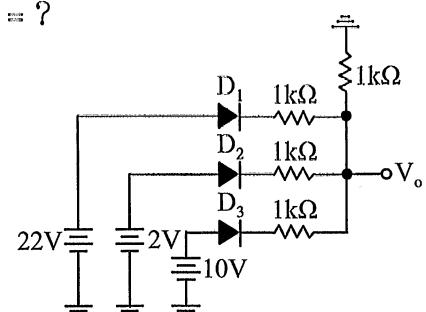
圖(十四)

37. 承上題，電壓  $V_x$  及電流  $I_1$  值各為多少？

- (A)  $V_x = 0 \text{ V}$  ,  $I_1 = 1.25 \text{ mA}$
- (B)  $V_x = -3 \text{ V}$  ,  $I_1 = 2 \text{ mA}$
- (C)  $V_x = -5 \text{ V}$  ,  $I_1 = 1 \text{ mA}$
- (D)  $V_x = 0 \text{ V}$  ,  $I_1 = 0 \text{ mA}$

38. 如圖(十五)所示之電路，假設  $D_1$  、  $D_2$  、  $D_3$  均為理想二極體，試求  $V_o = ?$

- (A) 11 V
- (B) 5 V
- (C) 1 V
- (D) 0 V



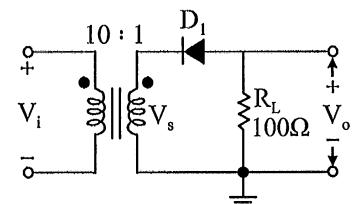
圖(十五)

39. 使用實習工場內直流電源供應器提供之 DC 5 V 直流電源，係採用 AC 110 V 交流電源轉換為 DC 直流電源，其轉換順序流程的敘述，下列何者正確？

- (A) 降壓 → 整流 → 濾波 → 穩壓
- (B) 整流 → 穩壓 → 濾波 → 降壓
- (C) 降壓 → 濾波 → 整流 → 穩壓
- (D) 濾波 → 穩壓 → 整流 → 降壓

40. 如圖(十六)所示之電路，假設電路中二極體為理想特性，若  $V_i$  接入交流電壓  $\frac{100}{\sqrt{2}} \text{ V}$  , 60 Hz 正弦波，試求負載電阻  $R_L$  上，輸出波形之交流電流有效值  $I_{L(\text{rms})}$  約為多少？

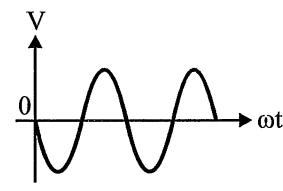
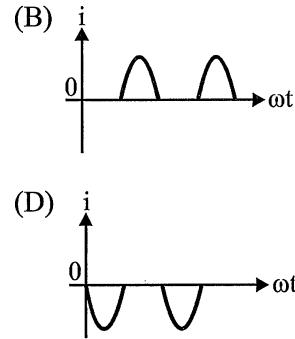
- (A) 0 mA
- (B) 50 mA
- (C) 70.7 mA
- (D) 100 mA



圖(十六)

41. 承上題，若於電路圖中  $V_i$  輸入如圖(十七)所示之電壓波形，則下列何者為負載電阻  $R_L$  上之電流波形？

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

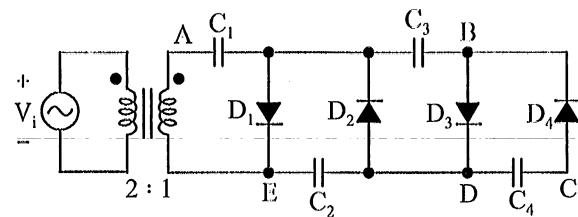


圖(十七)



47. 如圖(二十三)所示之電路，假設電路中二極體為理想特性，若圖中輸入電壓  $v_i(t) = 50\sin 120\pi t$  V，則  $V_{AB}$  兩端電壓可以達到多少？

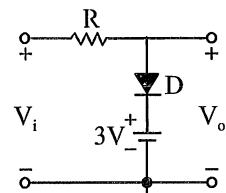
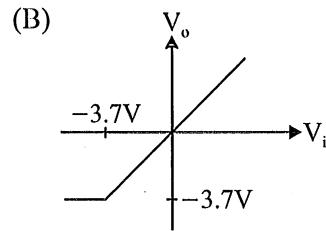
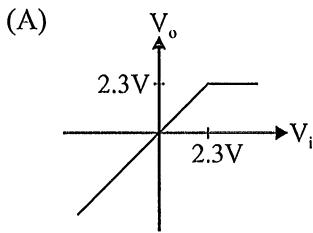
(A) 50 V  
(B) 75 V  
(C) 150 V  
(D) 200 V



圖(二十三)

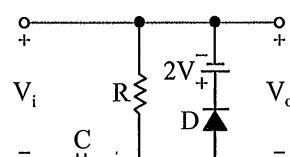
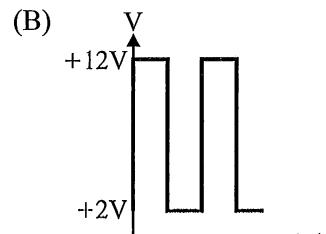
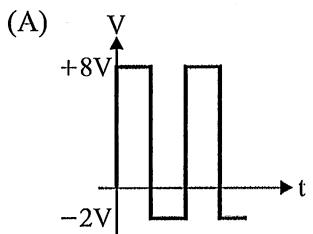


49. 如圖(二十四)所示之電路，若圖中輸入電壓  $v_i(t) = 10 \sin 50\pi t$  V，若考慮二極體順向導通電壓(閾值障壁)為 0.7 V，該電路輸入 - 輸出轉換特性曲線為下列何者？

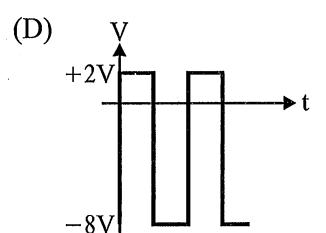
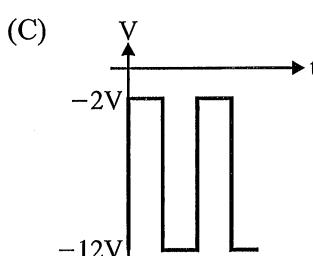


圖(二十四)

50. 如圖(二十五)所示之電路，若輸入電壓  $V_i$  為頻率  $1\text{kHz} \pm 5\text{V}$  的方波，假設電路中二極體為理想特性，已知  $R = 1\text{M}\Omega$ ， $C = 1\mu\text{F}$ ，其輸出波形  $V_o$  為下列何者？



圖(二十五)



# 四技二專聯合複習考試

## 電機與電子群 專業科目(一) 詳解

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
A	B	D	C	B	A	C	D	B	C	C	D	D	A	B	B	B	C	A	A	D	C	A	C	D
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
D	C	C	B	C	D	B	C	D	A	C	B	A	A	B	D	B	D	A	C	B	B	A	D	A

### 第一部分：基本電學

1.  $W = Q \times V$ ， $1\text{eV} = 1.602 \times 10^{-19} \times 1 \cong 1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$

2. 1 圓密爾(circular mil, 或用 CM)為直徑 1 mil 的圓面積

$$1 \text{ mil 圓面積} = \pi \times r^2 = \pi \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{\pi}{4} \text{ mil}^2$$

$$1 \text{ mil}^2 = \frac{4}{\pi} \text{ cmil}$$

3.  $m > \mu > n > p$

4.  $R_1 = \rho_1 \times \frac{L_1}{A_1}$ ,  $R_2 = \rho_2 \times \frac{L_2}{A_2}$ , 且  $\rho = \rho_1 = \rho_2$

串聯後電阻值為

$$R_1 + R_2 = \rho_1 \times \frac{L_1}{A_1} + \rho_2 \times \frac{L_2}{A_2} = \rho \times \left(\frac{L_1}{A_1} + \frac{L_2}{A_2}\right)$$

故電阻係數保持不變

5.  $6 \times R = 2 \times 12$ ,  $R = 4$

6.  $E = 2 \times 5 = 10$ ,  $R = 5$

7.  $P = \frac{W}{t} = \frac{2000}{4} = 500$  瓦特, 一度電 = 1000 瓦特小時,

連續使用 360 分鐘消耗  $W = 500 \times 6 = 3000$  瓦特小時  
= 3 度電

8.  $R = \rho \times \frac{L}{A} = 1.728 \times 10^{-8} \times \frac{1000}{10 \times (10^{-3})^2} = 1.728$

$$\frac{5.6 - 5}{5}$$

9.  $\alpha_{20} = \frac{50 - 20}{5} = \frac{0.6}{150} = 0.004$

10.  $\frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{\frac{3}{9}} = \frac{3}{1}$

11.  $R_1 = 4 \times 3 = 12$

12.  $I = 1 + 3 = 4 \text{ A}$ ,  $R = 4 // 2 = \frac{4}{3} \Omega$

13.  $0.5 \text{ k} \times 2 \times 2 + 0.025 \text{ k} \times 20 \times 5 + 2 \text{ k} \times 2 \times 5$

= 24.5 千瓦小時

$24.5 \times 30 \times 3 = 2205$

14.  $W = Q \times V = 0.5 = -0.05 \times V_{BA}$ ,  $V_{BA} = -10 \text{ V}$

15.  $\frac{1}{\alpha_0} = 200$ ,  $\frac{R_2}{R_1} = \frac{\frac{1}{\alpha_0} + T_2}{\frac{1}{\alpha_0} + T_1} = \frac{R_2}{25} = \frac{200 + 100}{200 + 50}$

$R_2 = 30 \Omega$

16.  $R_{AB} = 5 // 10$ ,  $R_{BC} = 6 // 9$ ,  $R_{CA} = 4 // 11$

$R_{BC} > R_{AB} > R_{CA}$

17. 根據分壓定則:  $15 \times \frac{18}{30} = 15 \times \frac{3}{5} = 9 \text{ V}$

18. 流經  $R_1$  的電流為  $5 \text{ mA} - 1 \text{ mA} = 4 \text{ mA}$

$$1 \text{ mA} \times 800 = 4 \text{ mA} \times R_1 \Rightarrow R_1 = \frac{800}{4} = 200 \Omega$$

19.  $I_{\text{甲}} = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{100}{400}} = \frac{1}{2}$ ,  $I_Z = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{400}{100}} = 2$

串聯時為確保不超過額定功率，需計算取最小電流

$$V = I_{\min} \times R = I_{\text{甲}} \times R = \frac{1}{2} \times (400 + 100) = 250$$

20.  $I = \frac{Q}{t} = nevA$

$I = 3 = 6 \times 10^{28} \times 1.6 \times 10^{-19} \times v \times 2 \times 10^{-6}$

$v = 1.56 \times 10^{-4} \text{ m/sec}$

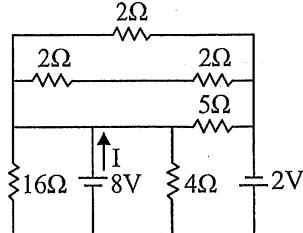
21.  $H = ms\Delta t = 3 \times 10^3 \times 1 \times (105 - 25) = 24 \times 10^4$

$H = 0.24 \text{ Pt} = 0.24 \times 1000 \times t$ , 故  $t = 1000$

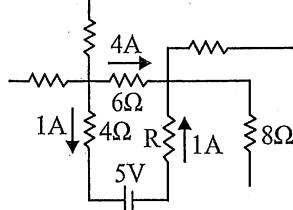
22. 總電阻  $R_t = \frac{12}{6} = 2 \Omega$ ,  $I = \frac{V}{R_t} = 3 \text{ A}$ ,  $P = VI = 18 \text{ W}$

23.  $I = \frac{8 - (-2)}{2} + \frac{8 - (-2)}{4} + \frac{8 - (-2)}{5} + \frac{8}{4} + \frac{8}{16} = 12 \text{ A}$

$P = V \times I = 8 \times 12 = 96 \text{ W}$



24. 根據柯西荷夫電流定則，電路中的電流如圖所示



依據柯西荷夫電壓定則

$$5 - (-4) - 24 - (-R) = 0 \Rightarrow R = 15 \Omega$$

25.  $R_{AB} = 8 // 12 = 4.8 \Omega$

## 第二部分：電子學

26. 積體電路內含元件數量大小 ⑥ ULSI > ① VLSI > ③ LSI > ④ MSI > ② SSI

27. ①：會直流失成份的週期性交流波形

②：純負值直流失波形

③、⑥、⑦、⑩：正負極不變但振幅大小會改變的脈動直流失波形

④、⑧、⑨：純週期性交流波形

⑤：非週期性交流波形

$$28. \because V_{dc} = -3V, V_{rms} = \sqrt{(-3)^2 + (\frac{4\sqrt{2}}{\sqrt{2}})^2} = 5V$$

$$I_{dc} = 6V, I_{rms} = \sqrt{(6)^2 + (\frac{8\sqrt{2}}{\sqrt{2}})^2} = 10V$$

$$\therefore ① + ⑥ + ⑦ + ⑩ = (-3) + (5) + (6) + (10) = 18$$

$$29. \because \omega = 4\pi \times 10^3, \therefore f = \frac{4\pi \times 10^3}{2\pi} = 2000 \text{ Hz} = 2 \text{ kHz}$$

$$\therefore T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2 \times 10^3} = 0.5 \text{ ms}$$

$$\because i(t) = 8 \cos(4\pi \times 10^3 t - 60^\circ) = 8 \sin(4\pi \times 10^3 t + 30^\circ)$$

$\therefore v(t)$  相位落後  $i(t)$  相位  $30^\circ$ ，負載為電容性負載

30. 自由電子位於導帶

31. 本質半導體摻雜施體(donor)雜質 5 價元素後，因額外產生自由電子帶負電(negative charge)，形成 N 型半導體

32. 稽納崩潰(Zener breakdown)，其崩潰電壓均會隨溫度上升而減少，屬於負溫度係數

累增崩潰(avalanche breakdown)，其崩潰電壓會隨溫度上升而上升，屬於正溫度係數

33. 摻雜(doping)3價元素，因提供額外電洞，故鋁(Al)扮演的角色是受體(acceptor)

$$34. \because V_s \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 20 \times \frac{1k\Omega}{4k\Omega + 1k\Omega} = 4V < (V_Z = 5V)$$

故稽納二極體無法崩潰導通

$$\therefore I_Z = 0A, \therefore P_Z = 0W$$

$$35. \because V_s \times \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 40 \times \frac{R_2}{2k\Omega + R_2} > 8(V_Z)$$

$$\therefore R_2 > 0.5k\Omega$$

$$P_{Z(max)} = 96 \text{ mW} = V_Z \times I_{Z(max)} = 8 \times I_{Z(max)}$$

$$\therefore I_{Z(max)} = 12 \text{ mA}$$

$$I_Z = \frac{40 - 8}{2k\Omega} - \frac{8}{R_2} = 16 \text{ mA} - \frac{8}{R_2} < 12 \text{ mA}(I_{Z(max)})$$

$$\therefore R_2 < 2k\Omega$$

36. (1) 因  $D_3$  二極體兩端逆向偏壓無法導通(OFF)

(2)  $D_1$  二極體之 N 端接至  $-5V$ ，故一定比 N 端接地( $0V$ )的  $D_2$  二極體先導通，故  $D_1$  二極體(ON)，此時

$$V_x = \frac{5 - (-5)}{4k\Omega + 1k\Omega} \times 1k\Omega + (-5) = -3V \text{ 小於接地}(0V)$$

所示  $D_2$  二極體亦無法導通(OFF)

37.  $D_1$  ON,  $D_2$  OFF,  $D_3$  OFF,  $I_2 = I_3 = 0A$

$$V_x = \frac{5 - (-5)}{4k\Omega + 1k\Omega} \times 1k\Omega + (-5) = -3V$$

$$I_1 = \frac{5 - (-5)}{4k\Omega + 1k\Omega} = 2 \text{ mA}$$

38. 因  $D_1$  二極體之 P 端接至  $22V$ ，故一定比 P 端接至  $2V$  的  $D_2$  二極體及 P 端接至  $10V$  的  $D_3$  二極體先導通，此時  $V_o = 22 \times \frac{1k\Omega}{1k\Omega + 1k\Omega} = 11V$ ，因為  $V_o$  大於  $2V$ ，

所示  $D_2$  二極體無法導通，且  $V_o$  大於  $10V$ ，所示  $D_3$  二極體亦無法導通，最後可得  $V_o = 11V$

39. 降壓  $\rightarrow$  整流  $\rightarrow$  濾波  $\rightarrow$  穩壓

40. 先經變壓器降壓 10 倍，又經半波整流後電壓有效值變為整流前電壓有效值  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  ( $V_{o(rms)} = \frac{1}{\sqrt{2}} V_{(rms)}$ )，故整流後電壓有效值

$$\therefore V_{o(rms)} = \frac{100}{\sqrt{2}} \times \frac{1}{10} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 5V$$

$$\therefore I_{L(rms)} = \frac{V_{o(rms)}}{R_L} = \frac{5}{100} = 0.05A = 50mA$$

41. 半波整流電路，二極體於正半週時二極體 D = OFF，於負半週時二極體 D = ON

42.  $\omega = 314, f = \frac{314}{2\pi} = 50Hz$ ，經全波整流後頻率改變

爲整流前 2 倍，週期變更爲整流前  $\frac{1}{2}$  倍

$$\text{故 } T'' = \frac{1}{2f} = \frac{1}{2 \times 50} = \frac{1}{100} = 0.01s = 10ms$$

43. 使用中心抽頭變壓器全波整流電路，當電源輸入「正半週」時，二極體  $D_1 = OFF$ 、 $D_2 = ON$ ，「負半週」時二極體  $D_1 = ON$ 、 $D_2 = OFF$ ，流經電阻器  $R_L$  上電流由「-」端流向「+」端，故電流輸出波形如答案(D)所示

44.  $v_i(t) = 110\sqrt{2} \sin 377t, \omega = 377, f = \frac{377}{2\pi} = 60Hz$

橋式全波整流電路加電容濾波，當  $f = 60Hz$  時

$$\text{漣波因數 } r \approx \frac{2.4}{R_L(k\Omega) \times C(\mu F)} = \frac{2.4}{10 \times 1000} = \frac{2.4}{10^4} = 0.00024 = 0.024\%$$

45.  $PIV = 2V_m = 2 \times 100\sqrt{2} \times \frac{1}{10} (\text{TR降壓10倍}) = 20\sqrt{2}V$

46. 半波整流加電容濾波電路，當輸入電壓於「負半週」時，二極體 D = ON，電容器充電、當輸入電壓於「正半週」時，二極體 D = OFF，電容器放電

47.  $V_{AB} = 3V_m = 3 \times 50 \times \frac{1}{2} (\text{TR降壓2倍}) = 75V$

48.  $PIV = 2V_m = 2 \times 50 \times \frac{1}{2} (\text{TR降壓2倍}) = 50V$

49. (1) 當  $V_i > 3.7V$  時，二極體 D = ON

$$V_o = 3 + V_D = 3 + 0.7 = 3.7 \text{ V}$$

(2) 當  $V_i < 3.7 \text{ V}$  時，二極體 D = OFF， $V_o = V_i$

50. (1) 當方波輸入「負半週」時，二極體 D = ON，電容器充電  $V_c = 3 \text{ V}$  (電容器左端為正極，右端為負極)，  
 $V_o = -2 \text{ V}$  (直流電池電壓)

(2) 當方波輸入「正半週」時，二極體 D = OFF，電容向電阻放電，因放電時間常數

$$RC(1 \text{ M}\Omega \times 1 \mu\text{F}) = 10^6 \times 10^{-6} = 1 \text{ sec} \gg 5T_i(5 \text{ ms})$$

遠大於 5T 時間，故箇位器電容器於放電時，輸出波形並不會失真

$$V_o = V_c + V_i = 3 + 5 = 8 \text{ V}$$

(3) 所以輸出波形選擇答案(A)

