

科目	電子學	適用班級	電子二	班級	姓名	座號
作答方式	■ 選擇劃卡 ■ 計算題手寫					

一、單選題 (27 每題 4 分共 80 分)(總分 101 分)

- (B) 1. 為了提高半導體的導電性我們會對純半導體做？過程
(A) 崩潰 (B) 摻雜 (C) 共價鍵 (D) 擴散
- (C) 2. 對於矽與鍺二極體的敘述下列何者正確？
甲：矽的原子序數 > 鍺的原子序數
乙：矽的障壁電位 > 鍺的障壁電位
丙：矽的漏電流 > 鍺的漏電流
丁：矽的能隙 > 鍺的能隙
戊：矽的逆向崩潰電壓 > 鍺的逆向崩潰電壓
(A) 甲乙丙 (B) 甲丁戊 (C) 乙丁戊 (D) 丙丁戊
- (B) 3. 一純矽半導體，本質濃度 $N_i = 1.5 \times 10^{10}/\text{cm}^3$ ，原子密度為 $5 \times 10^{22}/\text{cm}^3$ ，若於每 10^9 個矽原子摻入砷元素的雜質，則其電洞濃度為多少？ (A) $5 \times 10^{13}/\text{cm}^3$
(B) $4.5 \times 10^6/\text{cm}^3$ (C) $4.5 \times 10^7/\text{cm}^3$ (D) $4.5 \times 10^8/\text{cm}^3$
- (C) 4. 在矽半導體材料中，加入硼元素的雜質，請問此半導體形成何種型式？半導體內部的多數載子為何？此塊半導體之電性為何？
(A) N 型半導體；電子；電中性 (B) N 型半導體；電子；負電
(C) P 型半導體；電洞；電中性 (D) P 型半導體；電洞；正電
- (C) 5. PN 二極體兩端未加電壓時 PN 接觸面會產生 (A) 電洞與自由電子 (B) 靠近 P 接面產生正離子，靠近 N 接面產生負離子，形成空乏區 (C) 靠近 N 接面產生正離子，靠近 P 接面產生負離子，形成空乏區 (D) 多數載子大量跨越接面形成電流的流動。
- (B) 6. 下列關於擴散電容 C_D 與過渡電容 C_T 的敘述，何者錯誤？
(A) 擴散電容 C_D 與順向偏壓成正比 (B) 過渡電容 C_T 與逆向偏壓成正比 (C) 不論順、逆向偏壓都會產生擴散電容 C_D 與過渡電容 C_T (D) 擴散電容 C_D 其值約為數 μF 範圍，過渡電容 C_T 其值約為數 pF 範圍。
- (C) 7. 矽二極體 25°C 時切入電壓為 0.7V 試求 85°C 時切入電壓為 (A) 0.85V (B) 0.6V (C) 0.55V (D) 0.4V
- (B) 8. 矽二極體 65°C 時其逆向飽和電流為 $64\mu\text{A}$ ，試求 25°C 時其逆向飽和電流為 (A) $1\mu\text{A}$ (B) $4\mu\text{A}$ (C) $8\mu\text{A}$ (D) $16\mu\text{A}$
- (A) 9. 如圖 1 電路，二極體為理想。已知 $V_1 = -2\text{V}$ ， $V_2 = 1\text{V}$ ， $V_3 = 3\text{V}$ ，則電路中之 V_o 與 I_R 分別為 (A) -2V ， 3.5mA (B) 1V ， 2mA (C) 2V ， 1.5mA (D) 3V ， 1mA

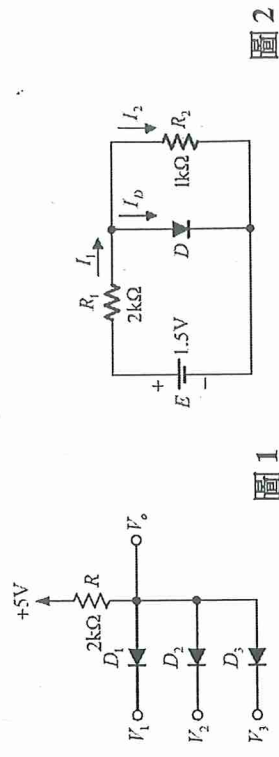


圖 1

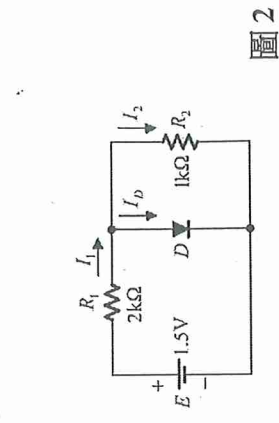


圖 2

- (A) 10. 一交流電壓為 $V(t) = 100\sin(628t - 15^\circ)\text{V}$ ，試求 $t = 1/150\text{s}$ 時 $V(t) = ?$ (A) -70.7V (B) 100V (C) 70.7V (D) -86.6V
- (C) 11. 有一脈波其脈波寬度 $1\mu\text{s}$ ，頻率 $f = 250\text{kHz}$ ，已知正峰值 $V_P = 12\text{V}$ ，負峰值 $V_P = 0\text{V}$ ，試求此脈波的工作週期，脈波的有效值 V_{rms} 分別為 (A) 25% ， 3V (B) 40% ， 4V (C) 25% ， 6V (D) 33.33% ， 3V
- (B) 12. 電子元件發展歷史依次為
(A) 真空管時期 → 積體電路時期 → 電晶體時期
(B) 真空管時期 → 電晶體時期 → 積體電路時期
(C) 電晶體時期 → 積體電路時期 → 真空管時期
(D) 積體電路時期 → 真空管時期 → 電晶體時期
- (A) 13. 如圖 2 所示，已知二極體障壁電位 $= 0.6\text{V}$ ，二極體導通 $R_f = 0\Omega$ ，逆向電阻 $R_r = \infty$ ，試求 I_1 與 I_D 分別為 (A) 0.5mA ， 0mA (B) 0.9mA ， 0.3mA (C) 0.9mA ， 0.5mA (D) 0.75mA ， 0.15mA
- (B) 14. 如圖 3 波形其平均值為 (A) -1V (B) -0.5V (C) 0.5V (D) 1V
- (D) 15. 下列何者為發光二極體的元件符號？
(A) (B) (C) (D)
- (D) 17. 崩潰電壓為 9V 的矽納二極體下列敘述何者為正確？
(A) 崩潰電壓的溫度係數為 0.52% (B) 它屬於矽納崩潰
(C) 崩潰電壓的溫度係數為 -0.052% (D) 它屬於累增崩潰
- (D) 18. 什麼電路具有可將交流電源轉換成單一方向的直流電源
(A) 變壓器 (B) 電壓調整電路 (C) 濾波電路 (D) 整流電路
- (C) 19. 如圖 4 電路，已知 $V_i = 150\sin(377t)$ ，試求輸出電壓的有效值 V_{rms} ，輸出頻率 f_o 分別為 (A) 106V ， 30Hz (B) 95.4V ， 120Hz (C) 75V ， 60Hz (D) 75V ， 30Hz

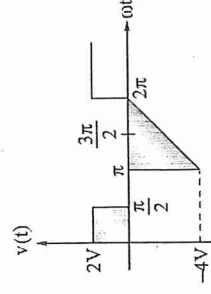


圖 3

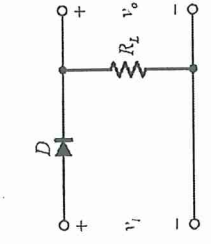


圖 4

科目	電子學	適用班級	電子二	班級	姓名	座號
作答方式	■ 選擇劃卡 ■ 計算題手寫					

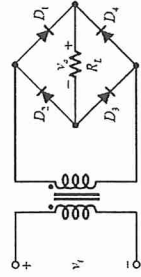


圖 5

- (A) 20. 如圖 5 電路，線圈初級次級匝數比為 2 : 1，將所有的二極體視為理想二極體特性，已知 R_L 輸出電壓有效值為 100V，試求 V_1 為 (A) 200V (B) 282.8V (C) 70.7V (D) 50V

二、問答與計算題 (21 分) (答案與計算請直接填寫在試題卷上)

1. 如圖 6 電路，若 $V_1 = 24V$ ， $R_S = 1K\Omega$ ，已知 $V_Z = 10V$ ， $I_Z = 4mA$ ， $I_m = 10mA$ ，不考慮稽納電阻，試求稽納二極體正常運作下

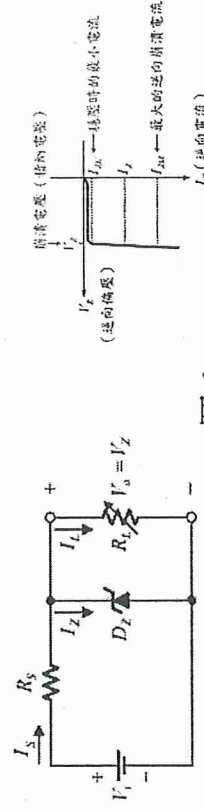


圖 6

- a. $R_{L(max)} = 2.5k \Omega$ ， $R_{L(min)} = 1k \Omega$
 (b) 當 $R_L = 2K\Omega$ 試求稽納二極體的消耗功率 $P_Z = V_Z * I_Z = 90mW$
 (c) 續上述條件，考慮稽納電阻 $R_Z = 50\Omega$ 時，求輸出電壓 $V_0 = 10.419V$ (請計算到小數點後第 3 位數，第 4 位數四捨五入)

$$\begin{aligned}
 I_S &= \frac{24-10}{1} = 14mA \\
 &= I_{Z(max)} + I_{L(min)} \\
 &= I_{Z(min)} + I_{L(max)} \\
 \therefore I_{L(max)} &= 10mA, I_{L(min)} = \frac{10V}{1K\Omega} = 10mA \\
 I_{L(min)} &= 4mA \\
 I_S &= 14mA \\
 I_{L(max)} &= \frac{10V}{2K\Omega} = 5mA \\
 \therefore I_Z &= 9mA, P_Z = I_Z * I_Z = 90mW \\
 R_{L(max)} &= \frac{10}{25} = 400\Omega = 400\Omega
 \end{aligned}$$

2. 圖 7 電路，將 D_1, D_2 視為理想二極體 (不考慮障壁電位，順向導通電阻)

- (a) 已知 V_1 為 110V/60Hz， $N_1 : N_2 = 1 : 2$ ，試繪出輸出波形 (請對應輸入波形畫)

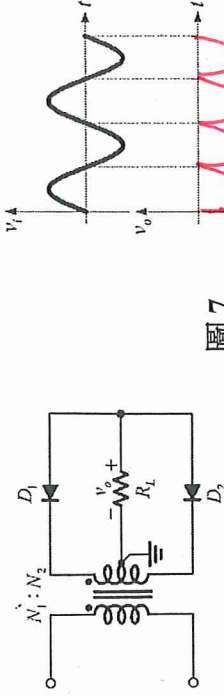


圖 7

- (b) 試求降在 R_L 上的輸出電壓的平均值 $V_{dc} = 99V$ (請依 R_L 上標示的極性)
 (c) D_1 二極體的 PIV (逆向峰值電壓) = $111.12V$
 $220\sqrt{2}$