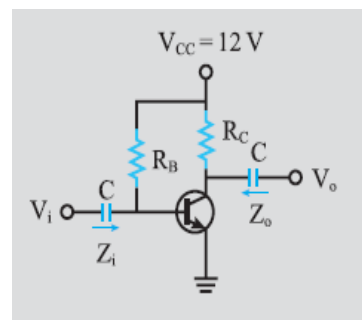


國立嘉義大學 100 學年度 電子物理學系碩士班 (甲組) 招生考試試題

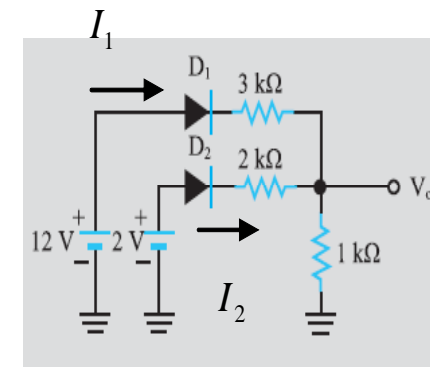
科目：電子學

一、選擇題(每小題2分，共60分)

- () 1. 最常用的半導體物質為鍺和矽，這兩種都是 (A)三價元素 (B)四價元素 (C)五價元素 (D)六價元素。
- () 2. 本質半導體之 (A)電子與電洞的濃度相等 (B)電子之數目多於電洞 (C)電洞之數目多於電子 (D)以上皆非。
- () 3. 在本質半導體中，摻入下列何項雜質元素，即可成為P型半導體？(A)磷 (B)硼 (C)砷 (D)銻。
- () 4. 在N型半導體中的主要載體為 (A)電洞 (B)離子 (C)價電子 (D)自由電子。
- () 5. 在半導體中，由於載子濃度不均勻而產生的電流，稱為：(A)漏電流(B)漂移電流(C)擴散電 (D)電子流。
- () 6. 雙極性電晶體有幾個接合面？ (A)一個 (B)二個 (C)三個 (D)四個。
- () 7. 在PN 接面二極體中，P 側的空乏區內有： (A)不可移動之施體離子 (B)可移動之施體離子 (C)可移動之受體離子 (D)不可移動之受體離子。
- () 8. 下列敘述何者正確？(A)電源正端接P，負端接N，稱為逆向偏壓 (B)P 端接負，N 端接正，稱為順向偏壓 (C)外加逆向偏壓時，空乏區的寬度加大 (D)外加順向偏壓時，空乏區的寬度立即消失。
- () 9. 某矽二極體在溫度 20°C 時之逆向飽和電流為 5mA，若溫度上升至 50°C 時，則逆向飽和電流變為多少？ (A)30 (B)40 (C)50 (D)60 mA。
- () 10. 下列對電晶體工作在飽和區時之敘述，何者正確？ (A)基極與射極接面逆偏，基極與集極接面逆偏 (B)基極與射極接面順偏，基極與集極接面逆偏 (C)基極與射極接面逆偏，基極與集極接面順偏 (D)基極與射極接面順偏，基極與集極接面順偏。
- () 11. PN 二極體產生障壁電壓(barrier potential)的原因，下列何者正確？(A) P 型半導體自然產生 (B)N 型半導體自然產生 (C) 加偏壓後自然產生 (D)PN 結合時自然產生。
- () 12. 在室溫時矽二極體的障壁電位約為 (A) 0.3V (B) 0.5V (C) 0.7V (D) 1V。
- () 13. 雙極性電晶體為幾極之元件？ (A)一極 (B)二極 (C)三極 (D)四極。
- () 14. 電晶體三極中雜質濃度最大的是 (A)閘極 (B)基極 (C)集極 (D)射極。
- () 15. 電晶體三極中最薄的一層是 (A)閘極 (B)基極 (C)集極 (D)射極。
- () 16. 某電晶體當 $V_{CE}=8V$ ， $I_C=6mA$ 時， $I_B=40\mu A$ ，此時其 β 值為 (A)100 (B)150 (C)200 (D)500。
- () 17. FET的源極簡稱為 (A) B (B) D (C) G (D) S。
- () 18. 半波整流電路中，若電源頻率為 60Hz，則整流後之漣波頻率為 (A) 30Hz (B) 60Hz (C) 90Hz (D) 120Hz。
- () 19. 下列何項不是理想運算放大器 (OPamp) 之特性？(A) 輸入阻抗為零 (B) 共模拒斥比 (CMRR) 無限大 (C) 開環路電壓增益無限大 (D) 頻寬 (band width) 無限大
- () 20. 使用有中心抽頭變壓器作全波整流時，最少需使用幾個二極體？ (A)一個 (B)二個 (C)三個 (D)四個。
- () 21. 作橋式整流最少需使用多少個二極體？ (A)二個 (B)三個 (C)四個 (D)六個。
- () 22. (甲)電晶體(乙)場效電晶體(丙)電容器(丁)電感器，以上屬於被動元件的是 (A)甲、乙 (B)乙、丙 (C)甲、丁 (D)丙、丁。
- () 23. 圖(一)所示電路為共射極組態電晶體放大電路，其中 $R_b=600K\Omega$ ， $R_c=4K\Omega$ ， $\beta=100$ ，求集極電流 I_C 為何？ (A) 1.9 mA (B) 1.5mA (C) 3 mA (D) 0.6 mA。
- () 24. 同上題，集極電壓 V_C 為何？(A) 3.3 V (B) 4.4 V (C) 5.5 V (D) 6.6 V。
- () 25. 如圖(二)所示，設 D_1 ， D_2 為理想二極體，試求流過 D_1 二極體的電流 I_1 為何？(A) 1 mA (B) 2 mA (C) 3mA (D) 0 mA。
- () 26. 同上題，試求流過 D_2 二極體的電流 I_2 為何？(A)1 mA (B) 2 mA (C) 3mA (D) 0 mA。
- () 27. 同上題，試求輸出電壓 V_O 為何？(A) 3 V (B) 1.5 V (C) 3.67 V (D)12 V。



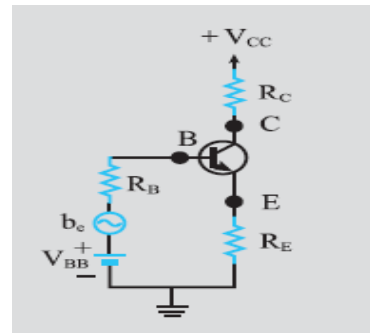
圖(一)



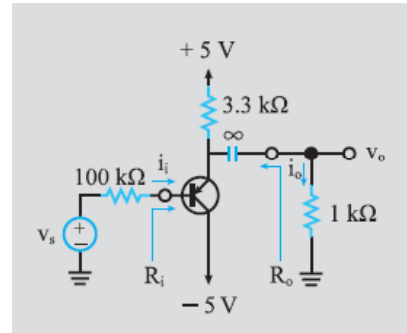
圖(二)

背面尚有試題

- () 28. 如圖(三)，射極電阻 R_E 的存在，將使得電路特性如何變化？(A) 輸入阻抗減少 (B) 電壓增益增加 (C) 偏壓狀態穩定 (D) 輸出阻抗減少。
- () 29. 圖(四)為射極隨耦器 (Emitter Follower) 電路。圖中交流小信號源係直接耦合至電晶體的基極，且此小信號源的直流成分為零。若電晶體的 $\beta=100$ ，電晶體的 r_c 可以不考慮。試求圖中輸入阻抗 R_i 為若干 $k\Omega$ ？(A) 90.4 (B) 80.4 (C) 70.4 (D) 60.4。
- () 30. 同上題，小信號電壓增益 $A_v = \frac{v_o}{v_s}$ 為何？(A) 0.99 (B) 2.6 (C) 0.84 (D) 0.43。



圖(三)



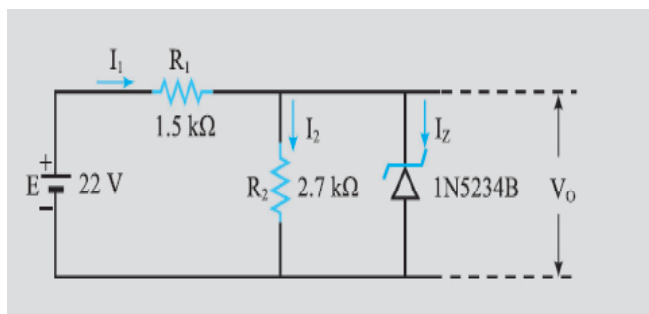
圖(四)

二、計算題(每小題10分，共40分)

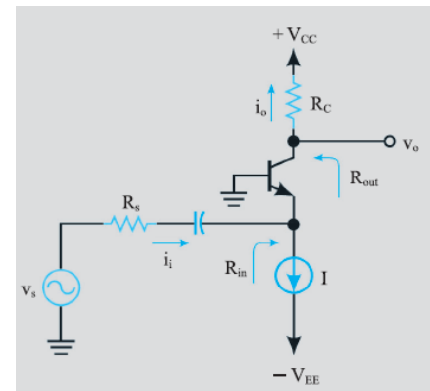
1. 求圖(五)的電流 I_1 ， I_2 ，齊納電流 I_Z 和輸出電壓 V_O ？假設 1N5234B 的規格為 $V_Z=6.2V$ ， $I_{ZK}=0.2mA$ 。

2. 圖(六)是具有直流偏壓電流的共基極放大器， $I=1mA$ ， $R_C=5K\Omega$ ， $\beta=100$ ， $R_S=5K\Omega$ ，求：

(1) 電壓增益大小 $A_v = \frac{v_o}{v_s}$ (2) 電流增益大小 $A_i = \frac{i_o}{i_i}$ 。

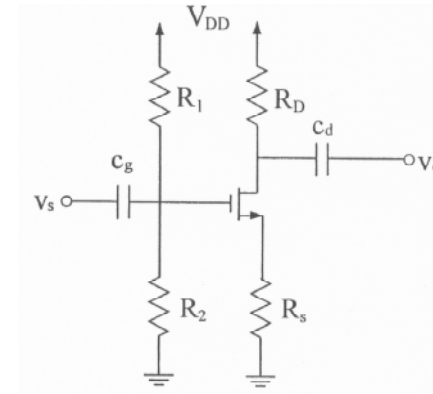


圖(五)

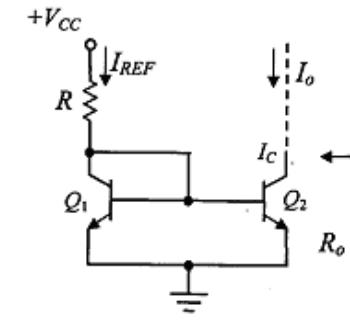


圖(六)

3. 圖(七)中 NMOS 滿足以下特性方程式 $I_D = K(V_{GS} - V_{Th})^2$ ，其中 $V_{Th}=2V$ ， $K=0.02 mA/V^2$ ，圖中 $R_1=15k\Omega$ ， $R_2=10k\Omega$ ， $R_D=35k\Omega$ ， $R_S=5k\Omega$ ， $V_{DD}=15V$ 試分析：(1) 直流工作點 I_{DQ} 、 V_{DQ} (2) 小訊號電壓增益 A_v 。
4. 圖(八)中所示，以知 $V_{CC}=12V$ ， $R=4.7k\Omega$ ， $\beta=200$ ， $V_{BE}=0.7V$ ，試求此電流鏡：
(1) 請寫出 I_O 與 I_{REF} 之關係式 (2) 提供輸出電流 I_O 大小。



圖(七)



圖(八)