

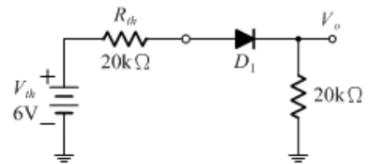
國立嘉義大學 104 學年度

電子物理學系光電暨固態電子碩士班招生考試試題

科目：電子學

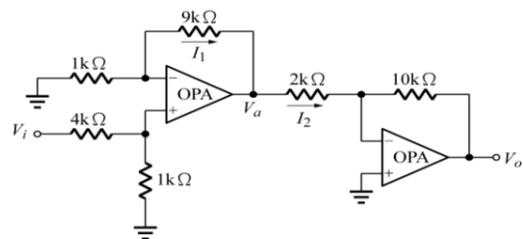
一、選擇題(每題 3 分，共 60 分)

- 當施加一逆向偏壓於 pn 二極體時，其空乏區 (Depletion Region) 寬度會：
(A)變寬 (B)不變 (C)變窄 (D)等於零。
- 在矽材料中加入三價元素，何者正確？
(A)濃度不變 (B)電洞濃度增加
(C)電子濃度增加 (D)電子與電洞濃度都增加。
- 圖一中二極體 D_1 的導通電壓為 0.7 V，則輸出電壓 V_o 為？
(A) 5.65 V (B) 3.65 V (C) 2.65 V (D) 1.65 V。



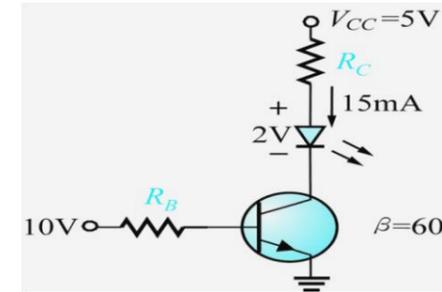
圖一

- 下列何者正確
(A)自由電子位於價電帶
(B)傳導帶中存在電洞
(C)照光時價電帶中的電洞被激發到傳導帶
(D)價電帶與傳導帶之間的能帶差稱為能帶間隙。
- 要使 N 通道增強型 MOSFET 導通，其閘極應外加
(A)零電壓 (B)負電壓 (C)磁場 (D)正電壓。
- 下列敘述何者不正確？
(A)BJT 電晶體為雙載子電晶體 (B)空乏型 MOSFET 閘極沒有外加電壓會導通
(C)共集極放大器的電壓增益很大 (D) MOSFET 的閘極電流為零。
- 如圖二運算放大器電路，其輸入電壓 $V_i=5$ mV，則輸出電壓為
(A) 50 mv (B) -50 mV (C) 40 mV (D) -40 mV。



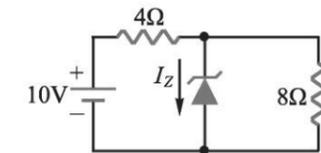
圖二

- 圖三的电晶體工作於主動區，若 $V_{BE}=0.7$ V，則 R_B 為
(A)37.2 kΩ (B)47.2 kΩ (C)27.2 kΩ (D)17.2 kΩ。



圖三

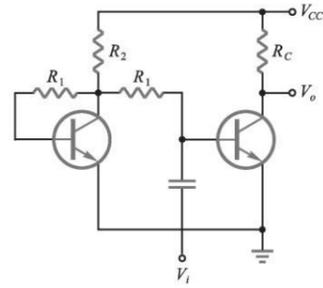
- 電晶體的歐萊效應(Early effect)是因為當 B-C 接面逆向偏壓增加時，何者有誤？
(A)空乏區增大 (B)有效寬度 W_B 增大 (C) α 略增 (D) β 略增。
- 有關 MOSFET 之敘述，下列何者錯誤？(V_{GS} 為閘極至源極之電壓)
(A)空乏型 MOSFET 本身結構中並無通道存在
(B)欲關掉空乏型 n 通道 MOSFET 其 V_{GS} 要接負電壓
(C)增強型 p 通道 MOSFET 其 V_{GS} 若接正電壓則無法建立通道
(D)增強型 p 通道 MOSFET 之臨界電壓(V_T)值為負。
- 擴散電流之產生乃是
(A)半導體內載子濃度不同 (B)半導體內出現外加電壓
(C)半導體內出現溫度差 (D)以上皆非。
- 當 P 型及 N 型材料相接觸時，即會產生一空乏層，而 N 型半導體之空乏層內應有
(A)電洞 (B)電子 (C)負離子 (D)正離子。
- 如圖四所示電路，稽納二極體的崩潰電壓為 6V，則 I_Z 為多少？
(A)0.05A (B)0.1A (C)0.25A (D)0.5A。



圖四

- NPN 電晶體電路中，電源電流由
(A)基極流向集極 (B)射極流向集極 (C)射極流向基極 (D)基極流向射極。

15. 如圖五之電路，若兩電晶體之特性一樣， $V_{CC} \gg V_{BE}$ ， $\frac{V_{CC}}{R_2} \gg (2 + \frac{R_1}{R_2})I_B$ ， $R_C = \frac{1}{2}R_2$ ，則 V_o 約等於 (A) V_{CC} (B) $\frac{3}{4}V_{CC}$ (C) $\frac{2}{3}V_{CC}$ (D) $\frac{1}{2}V_{CC}$ 。

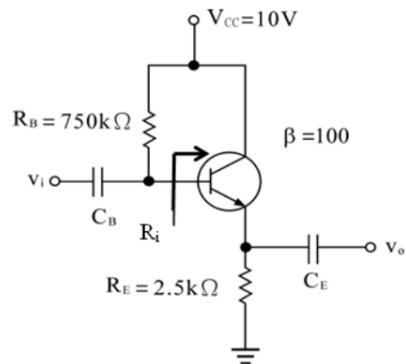


圖五

16. 在電晶體三種組態電路中，哪一種組態電流增益最高？
 (A) 共射極放大電路 (B) 共集極放大電路
 (C) 共基極放大電路 (D) 共汲極放大電路。
17. 電晶體 CE 放大電路，加入射極電阻而不加旁路電容可以
 (A) 提高輸入阻抗 (B) 降低輸出阻抗
 (C) 降低輸入阻抗 (D) 增加非線性失真。
18. 在共基極放大電路中，信號輸入與輸出的是哪一隻接腳？
 (A) 由 E 極輸入信號，由 C 極輸出信號 (B) 由 B 極輸入信號，由 C 極輸出信號
 (C) 由 C 極輸入信號，由 B 極輸出信號 (D) 由 C 極輸入信號，由 E 極輸出信號。
19. 在放大器之頻率響應曲線上的截止頻率處之電壓增益，為其最大電壓增益的百分之多少？
 (A) 36.8% (B) 50% (C) 63.2% (D) 70.7%。
20. 增強型 MOSFET 的結構因素會造成臨界電壓 V_T 值的變化，請問以下何者對其影響最大？
 (A) 金屬導電層厚度 (B) 半導體層的厚度
 (C) 二氧化矽的厚度 (D) 金屬導電層的材質。

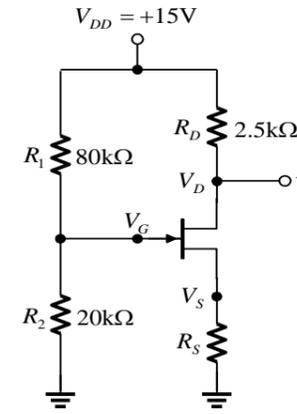
二、計算題(每題 10 分，共 40 分)

1. 圖六的放大器電路， $V_{BE} = 0.7\text{V}$ ，熱電壓 $V = 25\text{mV}$ ，試求(a)電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 及(b)電晶體輸入阻抗 R_i 等於多少？



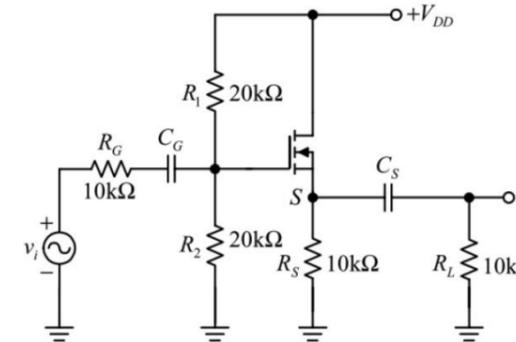
圖六

2. 圖七的場效電晶體電路，若圖中 $V_{GS} = -2\text{V}$ 且 $V_D = 10\text{V}$ ，電晶體的電流參數 $I_{DSS} = 8\text{mA}$ ，則(a)汲極電流 I_D ，(b)截止電壓 $V_{GS(off)}$ 應為多少？



圖七

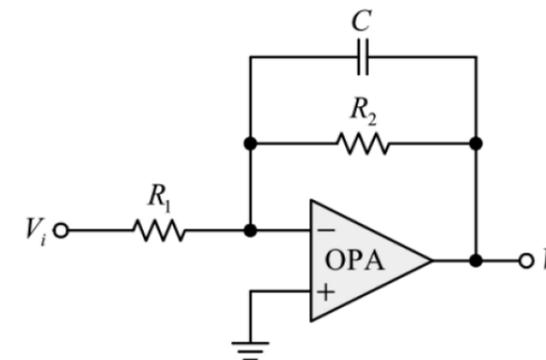
3. 如圖八所示電路，若已知電晶體之 $g_m = 0.2\text{mA/V}$ ， r_d 可忽略不計，則電路之電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為多少？



圖八

4. 如圖九所示電路，若電容 $C = 1.0\text{nF}$ ，電阻 $R_1 = 2\text{k}\Omega$ 及 $R_2 = 200\text{k}$ ，則：

- (a) 直流電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 為多少？
 (b) 若輸入電壓改為交流電，則高頻時的電壓增益 $\frac{V_o}{V_i}$ 約為？



圖九