

臺中快捷巴士股份有限公司

102 年度新進人員甄試

科 目

電 子 學

【注 意 事 項】

- 1、本試題分選擇題 25 題，每題 3 分，共 75 分，答錯不倒扣；申論題 2 題，第 1 題 15 分、第 2 題 10 分，共 25 分。
- 2、選擇題，每題都有(A)、(B)、(C)、(D)四個選項，請選出一個最適當的答案，然後在答案卡上同一題號相對位置方格內，用 2B 鉛筆全部塗黑。
- 3、申論題作答於答案卷上。
- 4、考完後將「答案卡」、「答案卷」及「試題」一併繳回。

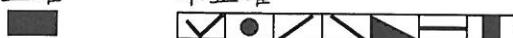
【答案卡填寫注意事項】

- 1、答案卡畫記時，必須用黑色 2B 軟心鉛筆，畫記要清晰，且須畫滿方格但不超出格外。更正時，請用橡皮擦完全擦拭乾淨，再行畫記，切勿使用修正液或修正帶。

畫記範例

正確

不正確



- 2、答案卡非採用黑色 2B 軟心鉛筆畫記或畫記不明顯、污損、折疊、捲角、撕毀等情事，致讀卡機無法辨識者，其責任自負，不得提出異議。
- 3、答案卡邊緣之黑色條紋及黑點，不得任意增減或污損。
- 4、考生不得竄改答案卡上之應考證號碼，違者該科不予計分。

臺中快捷巴士股份有限公司 102 年度新進人員甄試試題

| | | | | | |
|----|-----|------|-----|----|-------|
| 科目 | 電子學 | 適用組別 | 第四組 | 時間 | 80 分鐘 |
|----|-----|------|-----|----|-------|

壹、選擇題(每題 3 分，共 75 分)

- C 1. 一個電路要當做電流信號源(current signal source)使用，有何必要之條件。
- (A) 高輸入阻抗，低輸出阻抗
 - (B) 高輸入阻抗，高輸出阻抗
 - (C) 低輸入阻抗，高輸出阻抗
 - (D) 低輸入阻抗，低輸出阻抗
- A 2. 一個三級串接放大器，如果各級的電壓增益依序為(10, 20, 25)；而電流增益依序為(10, 4, 5)。則整個系統的總分貝功率增益為
- (A) 60 dB
 - (B) 100 dB
 - (C) 120 dB
 - (D) 200 dB
- D 3. 圖 1 所示濾波器電路，零點頻率為何？
- (A) ∞ Hz
 - (B) $\frac{1}{2\pi(R_1//R_2) \cdot C_2}$ Hz
 - (C) $\frac{1}{2\pi(R_1 + R_2) \cdot C_2}$ Hz
 - (D) $\frac{1}{2\pi R_2 \cdot C_2}$ Hz
- D 4. 下列半導體導電機制的描述何者有誤。
- (A) 電場是對單位正電荷所施加的力。
 - (B) 因為電場而造成的電荷移動，稱為漂移(drift)電流。
 - (C) 因為濃度不均勻而造成的電荷移動，稱為擴散(diffusion)電流。

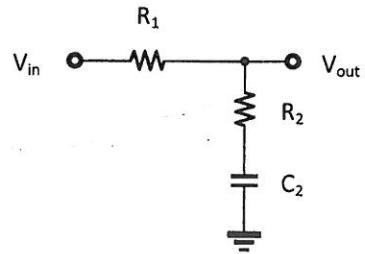


圖 1

(D)載子濃度愈高，則擴散電流愈高。

C 5. 圖 2 所示理想二極體電路中，判斷二極體的導通狀態。

- (A) D_1 、 D_2 均截止
- (B) D_1 導通、 D_2 截止
- (C) D_1 截止、 D_2 導通
- (D) D_1 、 D_2 均導通

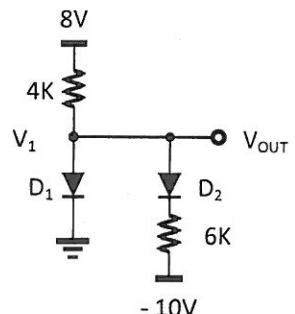


圖 2

A 6. 圖 3 所示放大器小信號負回授電路示意圖。其中輸出負載以 R_L 標示，其上電壓極性如圖所示。請與未加回授時的特性相比較。

- (A) 輸入阻抗增大，輸出阻抗增大
- (B) 輸入阻抗增大，輸出阻抗下降
- (C) 輸入阻抗下降，輸出阻抗下降
- (D) 輸入阻抗下降，輸出阻抗增大

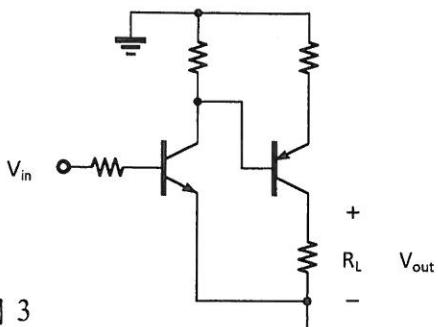


圖 3

B 7. 圖 4 所示理想嵇納二極體組成之電路，已知 $V_Z = 6\text{ V}$ ，輸入弦波信號 $V_{in} = 10\text{ V}_{p-p}$ 。下列何者為其可能之輸出信號波形。

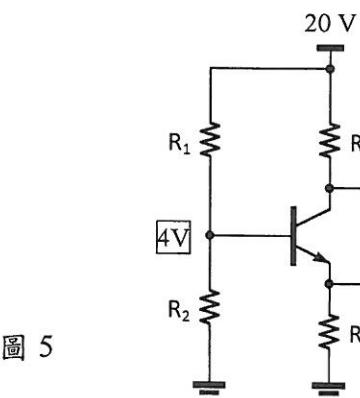
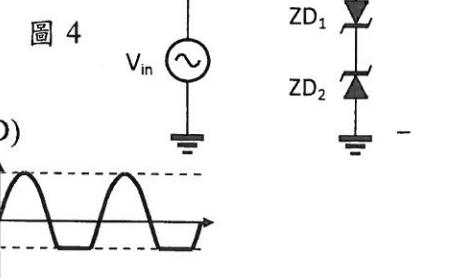
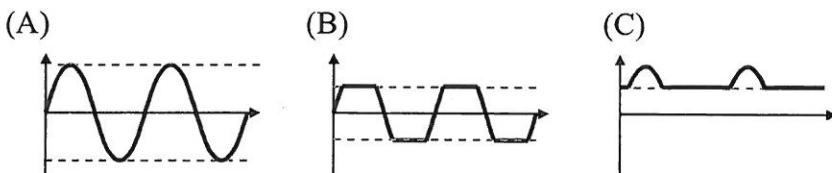


圖 5

B 8. 圖 5 所示放大器電路中，經用三用電表量測所得各節點之電壓顯示於圖上，試問這表示

- (A) 電晶體工作在飽和區
- (B) 電晶體 B-C 接面損毀
- (C) 電晶體 B-E 接面損毀
- (D) R_C 斷路

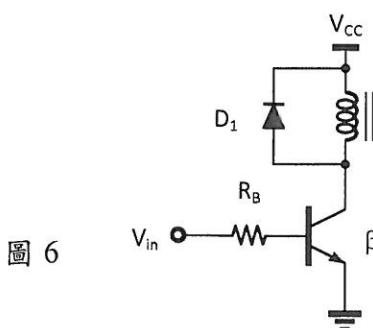


圖 6

D 9. 圖 6 所示繼電器驅動電路中，二極體 D_1 有何作用。

- (A) 波形整流用
- (B) 波形箝位用
- (C) 電晶體開關加速用
- (D) 保護電晶體用

B 10. 一個放大器之電壓增益頻率響應函數如下所示。請問其中頻增益為何？

$$A(s) = \frac{10 \cdot s}{(1 + \frac{s}{10^2}) \cdot (1 + \frac{s}{10^5})}$$

- (A) 10
- (B) 10^3
- (C) 10^6
- (D) 20

C 11. 圖 7 所示電路，假設所用之元件均為理想的。

試問電壓增益為何？

- (A) 621
- (B) 821
- (C) 1121
- (D) 1321

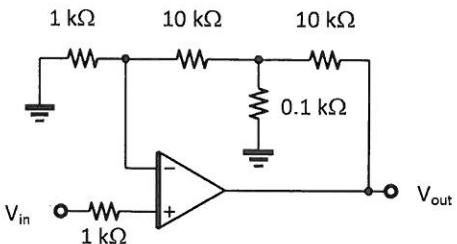


圖 7

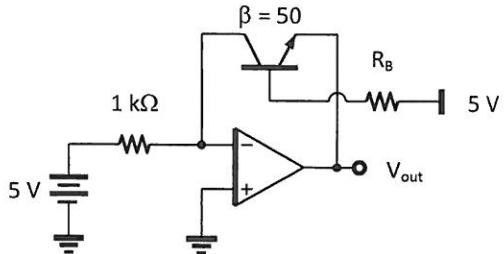
B 12. 圖 8 所示電路，假設所用之元件均為理想的。

假設 $V_{BE}=0.7V$, $V_{CE(sat)}=0.2V$, $R_B=68 k\Omega$,

試問輸出電壓值為何？

- (A) -5 V
- (B) -2.5 V
- (C) 2.5 V
- (D) 5 V

圖 8



C 13. 圖 9 所示之電路，在配上理想的反相放大器後，產生振盪。

此時 $|V_{out}/V_{in}|$ 為何？

- (A) 1/56
- (B) 1/47
- (C) 1/29
- (D) 1/3

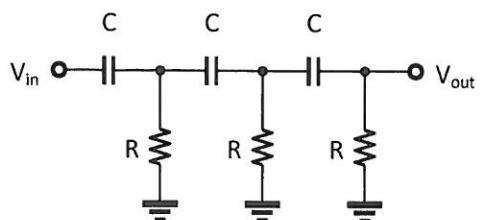


圖 9

C 14. 雙極接面電晶體(BJT)電路中，若將電晶體當成有最低功耗之開關使用，其工作區域為

- (A)飽和區(saturation region)與主動區(active region)
- (B)主動區與截止區(cut-off region)
- (C)飽和區與截止區
- (D)僅在主動區

B 15. 在本質(intrinsic)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) 錫

C 16. 如圖 10 元件中，電壓函數 $v(t)$ 及電流函數 $i(t)$ 分別為 $v(t) = \sin(t)$ V

及 $i(t) = \cos(t)$ A，則此元件可能為：

- (A) 電阻
- (B) 電感
- (C) 電容
- (D) 二極體

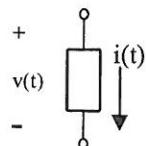


圖 10

D 17. 一般雙極接面電晶體(BJT)的摻雜(doping)濃度大小依序為：

- (A) B > C > E
- (B) B > E > C
- (C) E > C > B
- (D) E > B > C

B 18. 有一交流正弦波為 $v(t) = 5\sin(377t + 50^\circ)$ V，其頻率為多少？

- (A) 50 Hz
- (B) 60 Hz
- (C) 120 Hz
- (D) 377 Hz

A 19. 在下列雙極接面電晶體(BJT)放大器中，具有最低輸出阻抗的為何者？

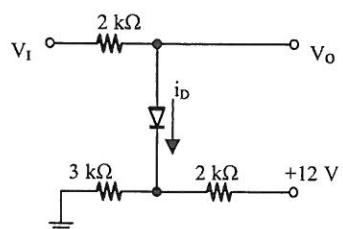
- (A) 共集極放大器
- (B) 共射極放大器
- (C) 共基極放大器
- (D) 多級共射極放大器

A 20. 若圖 11 中二極體為理想二極體，則輸入 V_I 要大於幾伏特時，

二極體才會導通？

- (A) 7.2 V

圖 11



- (B) 6 V
 (C) 4.8 V
 (D) 3.6 V

A 21. 承上題，若 $V_I = 12V$ ，則 i_D 電流為多少？

- (A) 1.5 mA
 (B) 2 mA
 (C) 2.5 mA
 (D) 3 mA

C 22. 圖 12 電路中若運算放大器為理想，則 I_O 之值為何？

- (A) 0.5 mA
 (B) 1 mA
 (C) 1.5 mA
 (D) 2 mA

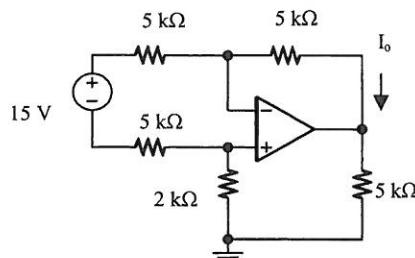


圖 12

D 23. 如圖 13，一功率雙極接面電晶體(power BJT) 之額定功率 $P_{D,\text{rated}}=50W$ ，最大容許接面溫度為 $T_{j,\text{max}}=200^\circ\text{C}$ ，周圍溫度(ambient temperature) $T_{\text{amb}}=25^\circ\text{C}$ 。若熱槽(heat sink) 與空氣之間的熱電阻(thermal resistance) $\theta_{\text{snk-amb}}=2^\circ\text{C/W}$ ，外殼(case) 與熱槽之間的熱電阻 $\theta_{\text{case-snk}}=0.5^\circ\text{C/W}$ ，求最大安全功率消耗為多少？

- (A) 50W
 (B) 45.5W
 (C) 33.6W
 (D) 29.2W

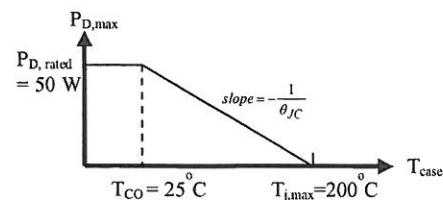
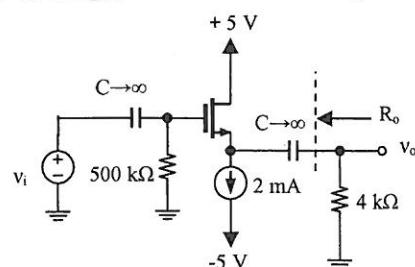


圖 13

C 24. 圖 14 NMOS 電路中，直流 $I_D = 2 \text{ mA}$ ，小信號參數：傳導係數 $g_m = 2.83 \text{ mA/V}$ ， $r_o = 25 \text{ k}\Omega$ ，則輸出電阻 R_o 之值約為多少？

- (A) ∞
 (B) $350 \text{ k}\Omega$
 (C) 350Ω
 (D) 35Ω

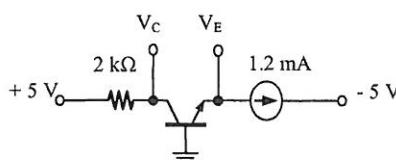
圖 14



A 25. 如圖 15 電路，若 $|V_{BE(on)}|=0.7 \text{ V}$ ， $|V_{CE(sat)}|=0.2 \text{ V}$ ， $\beta = 100$ ，求 V_{CE} 之值約為多少？

- (A) 3.33 V
 (B) 2.62 V
 (C) 1.92 V

圖 15



(D) 0.2 V

貳、申論題(共兩題，第一題 15 分，第二題 10 分，合計 25 分)

1. OPA 的應用在實務上非常重要，OPA 好用但要面臨許多本身不理想的問題與對策。請回答 OPA 的直流(DC)不理想性相關之問題。

(1) 何謂 OPA 的輸入偏壓電流(I_{B1} , I_{B2})與輸入抵補電壓(V_{OS})？

並繪出其分析模型。(3%)

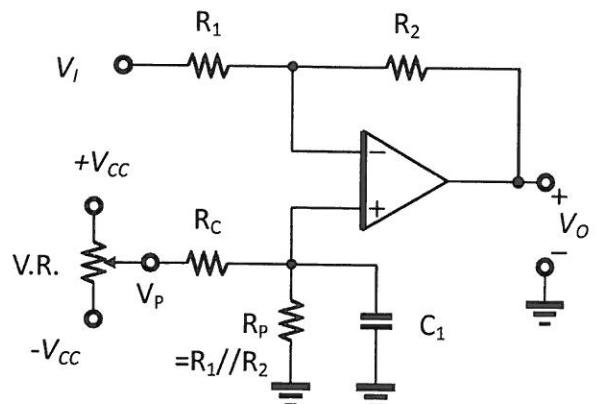
(2) 舉例說明：直流(DC)不理想性有何影響？(3%)

(3) 以下圖所示電路，說明針對直流(DC)不理想性的對策。(9%)

①說明電阻 R_p 做何用？用上述(1)之模型，分析說明為什麼 R_p 電阻值要約略等於 $R_1 // R_2$ 。

②說明可變電阻 V.R. 做何用？說明電阻 R_C 的阻值之選擇與理由。

③說明電容器 C_1 做何用？



2. 請論述雙極接面電晶體(BJT)所建構的電流鏡(current mirror)種類、電路接法及優缺點。(10%)