

# 中華電信股份有限公司所屬機構 102 年從業人員(基層專員)遴選試題

遴選類別【代碼】：機務類專業職(四)第一類專員【E5803】

專業科目：(1)通信系統 (2)電子學

請填寫入場通知書編號：\_\_\_\_\_

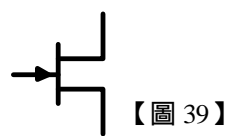
注意：①作答前須檢查答案卡(卷)、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。  
②本試卷為一張雙面，測驗題型分為【四選一單選擇題 60 題，每題 1 分，合計 60 分】與【非選擇題 4 題，每題 10 分，合計 40 分】。  
③選擇題限以 2B 鉛筆於答案卡上作答，請選出最適當答案，答錯不倒扣；未作答者，不予計分。  
④非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，不必抄題但須標示題號。  
⑤請勿於答案卡(卷)書寫應考人姓名、入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。  
⑥應考人僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。  
⑦答案卡(卷)務必繳回，未繳回者該科以零分計算。

## 壹、四選一單選擇題 60 題（每題 1 分）

- 【2】1. 商用頻率調變(FM)廣播系統每一電台佔用之頻寬為多少？  
① 20kHz ② 200kHz ③ 455kHz ④ 10.7MHz
- 【2】2. 壓控震盪器(VCO)可做為下列何種調變技術之調變器主要元件？  
① AM ② FM ③ PCM ④ PPM
- 【3】3. IEEE 80211 Wi-Fi 系統所採用的訊框檢查碼(Frame check sum)之生成函數(generation polynomial)為何？  
① CRC-8 ② CRC-16 ③ CRC-32 ④ CRC-64
- 【2】4. 兩組虛擬隨機碼 A 組為 (-1, +1, +1, -1) 及 (+1, +1, -1, +1)；B 組為 (+1, -1, +1, +1) 及 (+1, -1, -1, -1)，請問 A 及 B 是否為正交(orthogonal)碼？  
① 僅 A 組為正交碼 ② 僅 B 組為正交碼  
③ A 及 B 兩組皆為正交碼 ④ A 及 B 兩組皆非正交碼
- 【3】5. 通常 IEEE 的網通相關標準(如 IEEE 802.11、IEEE 802.16 等)大部分都定義下列哪些協定層？  
① 僅實體層(physical layer) ② 僅媒介存取層(MAC layer)  
③ 媒介存取層及實體層 ④ 媒介存取層及網路層(network layer)
- 【1】6. LTE (Long Term Evolution)/LTE-Advanced 標準是何機構所制定？  
① 3GPP ② 3GPP2 ③ IEEE ④ ISO
- 【2】7. 下列何者採用平衡(balanced)傳輸方式？  
① Serial line (如：RS-232) ② UTP (如：Ethernet 10baseT)  
③ USB (如：PC 與週邊裝置連線) ④ Centronic cable (如：printer cable)
- 【3】8. 一傳輸調變系統具 256 子載波同時傳送，每一子載波皆採用 16QAM 調變，若符號速率(symbol rate)為 1000baud/sec，則最高數據傳輸速率(data rate)可達多少位元/秒 (bits/sec., bps)？  
① 6.4kbps ② 256kbps ③ 1.024Mbps ④ 4.096Mbps
- 【1】9. 下列何者有助於解決 Wi-Fi 中之涵蓋盲點的節點隱藏問題(hidden-node problem)？  
① 採用虛擬載波偵測(Virtual Carrier Sense)機制 ② 採用 Binary exponential backoff 機制  
③ 採用 CSMA/CD 機制 ④ 採用 CSMA/CA 機制
- 【4】10. 下列各種 Wi-Fi 標準，何者的數據傳輸速度最高？  
① IEEE 802.11a ② IEEE 802.11g ③ IEEE 802.11n ④ IEEE 802.11ac
- 【3】11. 自由空間(free space)中的特性阻抗值約為多少？  
① 75Ω ② 100Ω ③ 377Ω ④ 550Ω
- 【4】12. 下列有關 OFDM 技術之敘述，何者錯誤？  
① 可提高資料傳輸速率  
② 各子載波相互為正交  
③ 可利用 IFFT/FFT 代替多載波調變與解調  
④ 可完全消除符間干擾(Intersymbol Interference)
- 【3】13. 結合改變相位與振幅兩種技術之調變方式稱為：  
① ASK ② PSK ③ QAM ④ QPM
- 【2】14. 下列有關 IPv6 位址之？述，何者正確？  
① 長度為 120 位元 ② 可以 CIDR 型態表示，例如 3eff:0:0:d0a::/60  
③ 分為 unicast、multicast 及 broadcast 三種 ④ 介面識別碼(interface ID)只採用 IEEE EUI-48™ 之格式
- 【2】15. 下列何者並非 PCM 調變器所必須的元件？  
① 取樣(sampling)電路 ② 濾波(filtering)電路  
③ 編碼(encoding)電路 ④ 量化(quantizing)電路
- 【2】16. 下列有關有白色雜訊(white noise)之？述，何者正確？  
① 是非常少見的一種雜訊 ② 功率頻譜密度(PSD)為一常數  
③ 對信號干擾影響幾可忽略 ④ 可輕易用濾波器消除

- 【3】17. 下列有關匹配濾波器(matched filter)之？述，何者錯誤？  
① 其脈衝響應是輸入信號的時域倒反並延遲 T 時而得  
② 其輸出信號和輸入信號之自相關(autocorrelation)函數成正比例  
③ 可適用於各種通道與雜訊狀況做最佳接收  
④ 接收端每隔 T 時取樣，T 為可獲得最大輸出訊雜比的時間點

- 【1】18. 在相同鮑率(baud rate)下，下列調變技術中何者之資料傳輸速率最高？  
① 64QAM ② 16PSK ③ QPSK ④ BPSK
- 【2】19. 用以提高傳輸速率之多輸入多輸出的多天線技術，稱為：  
① Beamforming ② MIMO ③ Smart Antenna ④ UWB
- 【4】20. 第 2 代行動通訊技術不包含下列何項標準？  
① GSM ② IS-95 ③ IS-136 ④ UMTS
- 【3】21. 分碼多工(CDMA)系統中，如何做到多信號源間的多工互不干擾？  
① 配以不同之時間 ② 配以不同之頻率 ③ 配以不同之正交碼 ④ 配以不同之波長
- 【4】22. IEEE 802.15.4 規格制定下列何種通訊技術？  
① Bluetooth ② RFID ③ UWB ④ ZigBee
- 【1】23. 下列哪一種細胞(cell)架構基地台的服務涵蓋範圍最小？  
① femtocell ② macrocell ③ microcell ④ picocell
- 【4】24. GPS 接收器需要收到幾顆 GPS 衛星信號才能做到精確之定位？  
① 只需 1 顆 ② 只需 2 顆 ③ 只需 3 顆 ④ 需 4 顆或 4 顆以上
- 【3】25. 將一 10kHz 弦波信號輸入至一放大器，已知其輸出存在諧波(harmonic)失真，請問下列何者不會出現在輸出端？  
① 10kHz 弦波 ② 20kHz 弦波 ③ 35kHz 弦波 ④ 50kHz 弦波
- 【2】26. 下列有關振幅調變(DSB-LC)之敘述，何者正確？  
A: 傳輸功率較浪費；B: 產生調變波容易；C: 解調容易；D: 需考慮同步問題  
① 僅 B、C ② 僅 A、B、C ③ 僅 B、C、D ④ A、B、C、D
- 【4】27. WiMAX 技術標準中，何者之速率最高？  
① IEEE 802.16 ② IEEE 802.16a ③ IEEE 802.16e ④ IEEE 802.16m
- 【2】28. 乙太網路(如：10baseT)採用之 UTP 連線接頭標準為何？  
① RJ-61 ② RJ-45 ③ RJ-23 ④ RJ-11
- 【4】29. 下列有關各種調變技術之敘述，何者錯誤？  
① OFDM 之抗雜訊能力強  
② 雜訊在 CDMA 模式會干擾到所有通訊源  
③ MIMO 藉由增加通訊路徑以提升數據傳輸量  
④ OFDMA 和 OFDM 做法完全相同，但對單一使用者之傳輸速率可提升很多
- 【2】30. ADSL 網路中在交換局端的設備稱為：  
① ATU-R ② DSLAM ③ CMTS ④ Headend
- 【3】31. 下列何者為半導體材料？  
① 銀 ② 鋁 ③ 矽 ④ 電木
- 【1】32. 在室溫時鍺材質二極體的障壁電壓約為：  
① 0.2V 至 0.3V ② 0.6V 至 0.7V  
③ 1.0V 至 1.1V ④ 1.3V 至 1.5V
- 【1】33. 有關二極體的特性，下列何者正確？  
① 順向偏壓時，電壓大於障壁電位，二極體的等效電阻很小  
② 順向偏壓時，電壓大於障壁電位，二極體的等效電阻很大  
③ 逆向偏壓時，電壓小於障壁電位，二極體的等效電阻很小  
④ 逆向偏壓時，電壓小於崩潰電壓，電路造成很大的逆向電流
- 【1】34. 一般二極體的逆向飽和電流與溫度的關係為何？  
① 溫度上升 10°C，逆向飽和電流約增為原 2 倍 ② 溫度上升 10°C，逆向飽和電流約增為原 5 倍  
③ 溫度上升 10°C，逆向飽和電流約增為原 10 倍 ④ 溫度上升 10°C，逆向飽和電流約增為原 100 倍
- 【2】35. 雙極性接面電晶體作為線性放大器使用，電晶體的工作點需設定於：  
① 接近於截止點 ② 介於飽和點與截止點的中點  
③ 接近於飽和點 ④ 接近於崩潰點
- 【4】36. 二極體的規格表中  $V_R=50V$ ，此  $V_R$  表示：  
① 順向電壓 ② 順向電流 ③ 逆向電流 ④ 逆向崩潰電壓
- 【2】37. 二極體作為全波整流使用，若交流信號的頻率為 60Hz，則全波整流器的輸出電壓漣波主要頻率為：  
① 60Hz ② 120Hz ③ 180Hz ④ 360Hz
- 【1】38. 稽納二極體的主要用途為：  
① 穩壓 ② 顯示 ③ 光檢測 ④ 隔離
- 【3】39. 【圖 39】的電路符號為：  
① 雙極性接面電晶體 ② 二極體  
③ 接面場效電晶體 ④ 閘流體



【圖 39】

【請接續背面】

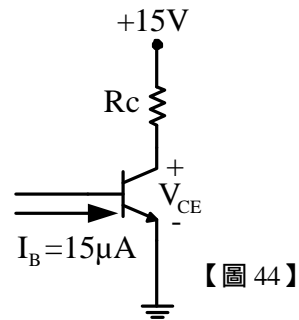
【3】40.某雙極性接面電晶體的集極電流  $I_C$  為 5mA，基極電流  $I_B$  為 50 $\mu$ A，此集極電流與射極電流比  $a=I_C/I_E$  為：  
 ① 101                      ② 100                      ③ 0.99                      ④ 0.11

【3】41.有關雙極性接面電晶體的作用區之偏壓，下列敘述何者正確？  
 ①基極與射極接面為順向偏壓，集極與基極接面為順向偏壓  
 ②基極與射極接面為逆向偏壓，集極與基極接面為逆向偏壓  
 ③基極與射極接面為順向偏壓，集極與基極接面為逆向偏壓  
 ④基極與射極接面為逆向偏壓，集極與基極接面為順向偏壓

【2】42.雙極性接面電晶體作為開關電路(switch circuit)使用，此應操作於：  
 ①作用區與飽和區                      ②飽和區與截止區  
 ③作用區與截止區                      ④電阻區與作用區

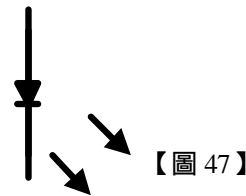
【1】43.電晶體的  $V_{CE}$  為 7.5V，集極電壓流  $I_C$  為 10mA，則此電晶體消耗功率約為：  
 ① 75mW                      ② 37.5mW                      ③ 10mW                      ④ 7.5mW

【3】44.電晶體的偏壓電路如【圖 44】，若電晶體的直流增益  $b_{dc}$  為 100 及  $R_c=3k\Omega$ ，基極電流  $I_B$  為 15 $\mu$ A，此  $V_{CE}$  為：  
 ① 4.5V                      ② 7.5V                      ③ 10.5V                      ④ 12.5V



【4】45.交流小信號的輸入電壓峰對峰值為 50 $\mu$ V，輸出電壓的峰對峰值為 5mV，則此放大器的電壓增益絕對值為：  
 ① 5                      ② 10                      ③ 50                      ④ 100

【1】46.有關電晶體放大電路中的輸出及輸入耦合電容的敘述，下列何者正確？  
 ①阻擋直流成份                      ②阻擋交流成份  
 ③直流電路分析時，此電路視為短路                      ④交流電路分析時，此電路視為開路



【2】47.【圖 47】的電路符號為：  
 ①蕭特基二極體                      ②發光二極體                      ③變容二極體                      ④變阻二極體

【3】48. n 型半導體為矽材質摻雜何種材料？  
 ①三價原子材料                      ②四價原子材料                      ③五價原子材料                      ④六價原子材料

【3】49.有關接面場效電晶體的特性，下列何者正確？  
 ①具有電洞及電子雙極性電荷的運作                      ②輸入阻抗非常低  
 ③輸入阻抗非常高                      ④以基極電流控制集極電流

【1】50.接面場效電晶體三個極的名稱為：  
 ①閘極(gate)、源極(source)及汲極(drain)                      ②基極(base)、射極(emitter)及集極(collector)  
 ③基極(base)、源極(source)及汲極(drain)                      ④閘極(gate)、射極(emitter)及集極(collector)

【1】51.有關加強型金屬氧化半導體的場效電晶體(E-MOSFET)之特性，下列何者正確？  
 ①在歐姆區時，具有低電阻的特性                      ②在歐姆區時，具有高電阻的特性  
 ③在作用區時，具有低電阻的特性                      ④在截止區時，具有低電阻的特性

【2】52.高功率的 MOSFET 元件作為功率級開關使用，欲提高容量可作並聯接線，此  $R_{DS(on)}$  與溫度的特性，下列何者正確？  
 ①溫度上升， $R_{DS(on)}$  變小，汲極電流增加                      ②溫度上升， $R_{DS(on)}$  變大，汲極電流減少  
 ③溫度上升， $R_{DS(on)}$  變小，汲極電流減少                      ④溫度上升， $R_{DS(on)}$  變大，汲極電流增加

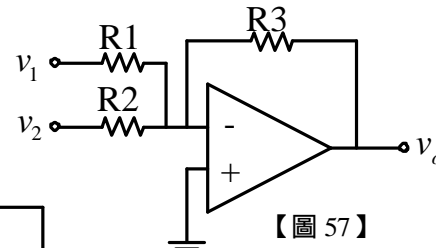
【3】53.放大器的頻率響應的截止頻率(cutoff frequency)定義為電壓增益衰減多少倍時？  
 ① 0.250                      ② 0.500                      ③ 0.707                      ④ 0.780

【3】54.放大器的功率增益為 100 時，此功率增益的分貝(decibel power gain)為：  
 ① 1dB                      ② 10dB                      ③ 20dB                      ④ 40dB

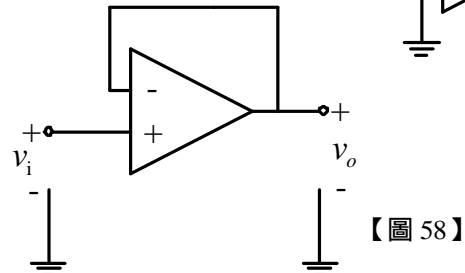
【4】55.兩級放大器串聯電壓增益分別為 20 及 100，若輸入電壓為 20 $\mu$ V，則輸出電壓為：  
 ① 0.4 mV                      ② 2 mV                      ③ 20 mV                      ④ 40 mV

【3】56.有關理想運算放大器(operational amplifier)的特性，下列何者正確？  
 ①輸入阻抗為零                      ②輸出阻抗為無窮大  
 ③開迴路電壓增益為無窮大                      ④特性易受溫度影響

【4】57.運算放大器的電路如【圖 57】，若輸入電壓  $v_1$  為 1V， $v_2$  為 2V， $R_1=5k\Omega$ ， $R_2=R_3=10k\Omega$ ，則輸出電壓  $v_o$  為：  
 ① 2V                      ② 4V  
 ③ -2V                      ④ -4V



【2】58.運算放大器的電路如【圖 58】，此電路增益為：  
 ① -1                      ② 1  
 ③ -2                      ④ 2



【2】59.LM7805 為穩壓用積體電路，其輸出電壓為：  
 ① 2V                      ② 5V                      ③ 12V                      ④ 15V

【1】60.兩個雙極性接面電晶體接成達靈頓(Darlington)放大器，若直流電流增益分別為  $b_1$  及  $b_2$ ，則總增益  $b_T$  為：  
 ①  $b_T=b_1 b_2$                       ②  $b_T=b_1 -b_2$                       ③  $b_T=b_1 +b_2$                       ④  $b_T=b_1 /b_2$

## 貳、非選擇題四大題（每大題 10 分）

題目一：

- (一) 何謂「展頻(spread spectrum)」通訊？【3分】
- (二) 何謂對絞線（如 UTP 等）之「近端干擾(near-end crosstalk, NEXT)」？【4分】
- (三) 將數據資料 10001 做「曼徹斯特編碼(Manchester coding)」，請繪出編碼後的波形。【3分】

題目二：

- (一) 何謂通信系統之「雜訊(noise)」？【3分】
- (二) 天波(sky wave)之傳輸方式為何？【3分】
- (三) 8-PSK 調變的信號星曆圖(signal constellation)上，各信號點的角度會相差多少度？【4分】

題目三：

- 雙極性接面電晶體的基本放大電路有共射極(common-emitter)放大器、共集極(common-collector)放大器及共基極(common-base)放大器。請回答下列問題：
- (一) 繪出此三種放大器的接線（電路），並標示信號的輸出端及輸入端。【5分】
  - (二) 比較此三種放大器的輸入阻抗及輸出阻抗（註：以大、中、小表示即可）。【5分】

題目四：

- 電子電路如【圖四】所示，圖中運算放大器為理想特性，請回答下列問題：
- (一) 推導在 s-域的輸出電壓與輸入電壓的轉移函數  $A(s)=V_o(s) / V_i(s)$ 。【5分】  
 （註：以  $R_1$ 、 $R_2$  及  $C_1$  為變數作答）
  - (二) 若  $R_1=50k\Omega$ 、 $R_2=2k\Omega$  及  $C_1=1nF$ ，計算直流電壓增益及在 3dB 時的頻率。【5分】

