

類 科：電子工程

科 目：半導體工程

考試時間：2 小時

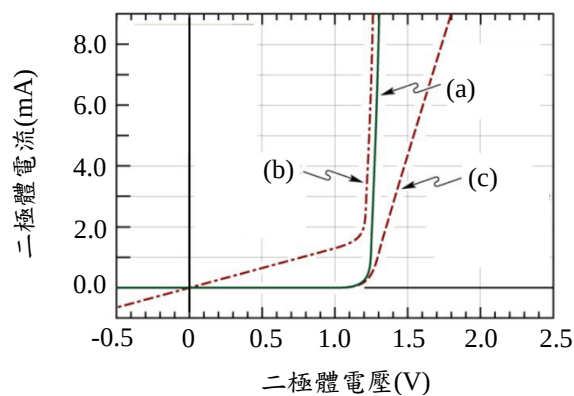
座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、請說明影響半導體移動率 (Mobility) 的兩種主要機制，並說明這兩種機制對半導體的溫度效應。(10 分)
- 二、二極體 (Diode) 的理想順偏電流對電壓 (I-V) 特性為下圖中的曲線(a)。若有兩顆二極體分別具有下圖中順偏電流對電壓曲線(b)和(c)，請說明這兩顆二極體分別具有什麼特性？(10 分)



- 三、對於雙極性電晶體而言，何謂「貫穿效應 (Punch Through Effect)」？它會對電晶體造成什麼影響？(10 分)
- 四、雙極性電晶體工作在高集極電流 (I_C) 下，請說明此電晶體在什麼情況下會出現科克效應 (Kirk Effect) 與準飽和效應 (Quasi-Saturation)？(10 分)
- 五、請分別說明下列 n-型通道元件的臨界電壓 (Threshold Voltage, V_{th}) 之定義，並說明其臨界電壓為正值或負值：(一)空乏型場效電晶體 (Depletion-Type Field-Effect Transistor)，(二)加強型場效電晶體 (Enhancement-Type Field-Effect Transistor)，(三)高電子遷移率場效電晶體 (High-Electron-Mobility Transistor, HEMT)。(15 分)
- 六、對於金屬-氧化層-半導體的場效電晶體 (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) 而言，何謂「氧化層充電 (Oxide Charging)」？它對長通道與短通道的場效電晶體分別會造成什麼影響？(15 分)
- 七、什麼是準費米能階 (Quasi-Fermi Level)？它和費米能階 (Fermi Level) 有什麼不同？(10 分)
- 八、在積體電路製造技術中，採用的絕緣技術有局部氧化 (Local Oxidation of Silicon, LOCOS) 和淺溝槽絕緣 (Shallow Trench Isolation, STI)，請分別說明局部氧化與淺溝槽絕緣的製作技術、缺點與應用在那一種線寬製程？(20 分)