

國立臺灣科技大學

九十二學年度博士班招生考試試題

系所組別：電子工程系博士班丙組

科目：半導體物理及元件

總分 100 分

1. 請畫出一 n 型矽半導體中電子濃度之溫度依存性，並解釋之(10%)。
2. 請解釋“短通道效應”(short channel effect)(10%)
3. 有一 p+nn+二極體，當 n 層具有足夠厚度時崩潰電壓為 500V，此時空乏層厚度為 20micron。若要將崩潰電壓變成 100V，要如何改變元件構造？(10%)
4. (a)決定 LED internal quantum efficiency 之因子有 injection efficiency 及 radiative efficiency。請說明上述兩者(15%)
(b)對於 GaAs LED，請從元件構造觀點說明該如何使 internal quantum efficiency 達到最高值(15%)[注：對於 GaAs LED 電子注入效率>電洞之注入效率]。
5. 圖為 SOI 電晶體構造之一的 n 型多晶矽薄膜電晶體(n type poly-Si TFT)，請畫出所需 4 道光罩圖(source drain 區域利用 gate 之 self alignment，因此這部分不需光罩)(15%)，並說明如何製作？(基板上已全面沉積 poly-Si 薄膜。製程不需與業界相同，只要可行，自行獨創亦可)(15%)。阻擋層(passivation layer)之目的為阻擋玻璃中之鹼離子等雜質擴散進入元件中，一般是使用 SiO₂ 薄膜。若阻擋層有固定電荷存在，說明對電晶體特性會有什麼影響？請定性說明(10%)。

