

110年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員、  
國家安全局國家安全情報人員考試及110年特種考試  
交通事業鐵路人員、退除役軍人轉任公務人員考試試題

考試別：鐵路人員考試  
等 別：高員三級考試  
類科組別：電子工程  
科 目：半導體工程  
考試時間：2小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、請說明四點探針量測半導體特性之架構並說明為何做此安排。(10分)
- 二、在化學氣相沉積(CVD)方法中反應溫度與成長速率有那兩種關係反應出其成長機制？請解釋此兩種之意義？又那一種為CVD成長較希望控制之成長機制，為什麼？(15分)
- 三、某一直接能隙(1.42 eV)之化合物半導體平衡時之載子濃度 $n_{n0}=10^{16}/\text{cm}^3$ ，照光時每 $\mu\text{sec}$ 產生電子電洞對 $10^{13}/\text{cm}^3$ ，如果少數載子生命週期是2 nsec，請計算quasi-Fermi level，並畫出照光前後能隙Fermi level之變化。此材料之本質濃度為 $n_i=2.25\times 10^6/\text{cm}^3$ 。(25分)
- 四、請畫出pn同質接面之發光二極體(LED)平衡時與順向偏壓之能帶圖(10分)，請說明發光區域主要在LED之何處並說明原因。(10分)
- 五、請畫出PMOS場效電晶體結構，並說明如何將此場效電晶體開啟(turn on)與關閉(turn off)。(15分)
- 六、為什麼在矽局部氧化形成時，氧化薄膜會向矽基板內生長？請計算其比例(以未成長時之表面當參考位置)。(15分)