

100年公務人員特種考試一般警察人員考試、
100年公務人員特種考試警察人員考試及
100年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：71380

全一頁

等 別：高員三級鐵路人員考試

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)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。

- 一、當 P 型半導體與 N 型半導體相接時，會在半導體的接面形成 PN 接面 (PN junction)，假設在平衡狀態下，畫出 PN 接面的(一)能帶圖，(二)空乏區中電荷分布圖，(三)空乏區中電場分布圖，(四)空乏區中電子電位分布圖。(20分)
- 二、(一)(100)和(111)矽晶圓之熱氧化速率何者較快？為何？(5分)
(二)若兩種矽晶圓用於製作 MOSFET 何者氧化層與矽晶圓之界面狀態密度較低？為何？(5分)
- 三、(一)離子布植 (ion implantation) 時，為何植入能量較高的離子行進每單位距離能量損失較小？(5分)
(二)離子布植時發生通道效應 (channeling effect) 有何不良影響？(5分)
(三)舉出三種減緩通道效應的方法。(5分)
- 四、假設使用熱氧化法在矽晶圓上生長二氧化矽厚度 x ，多厚的矽晶圓被消耗掉？矽的原子重量是 28.9 克/摩爾，矽的密度是 2.33 克/立方公分，二氧化矽的分子重量是 60.08 克/摩爾，二氧化矽的密度是 2.21 克/立方公分。(15分)
- 五、 p^+n-p 雙載子電晶體 (Bipolar Transistor) 操作在主動模式時，畫出少數載子分別在射極、基極、集極的分布曲線。(10分)
- 六、一半導體非均勻摻有 n 型摻雜質其濃度為 $N_D(x)$ ，在熱平衡狀態下，求在半導體內引發的電場強度。(15分)
- 七、一功率 10 mW 單色光的光子能量 3 eV 照射一單晶矽 (能隙 1.12 eV)，單晶矽的厚度是 0.25 微米，吸收係數是 $4 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$ ，求(一)單晶矽每秒吸收的能量？(二)單晶矽每秒消散的熱能？(15分)