

102年公務人員特種考試警察人員考試、
102年公務人員特種考試一般警察人員考試及
102年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：70980

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、(一)請說明為何積體電路 (Integrated circuits, 簡稱 IC) 工廠，在製作 IC 的過程需要在清潔室 (Clean room) 的環境下操作？(10 分)

(二)請說明隨著 IC 製程技術的進步，清潔室環境的品質需求有何改變？(10 分)

二、一般以雙極性接面電晶體 (Bipolar junction transistor) 技術製作之 IC，常包含一矽磊晶製程以形成埋藏層 (Buried layer)，此製程可改善雙極性接面電晶體的工作特性，請說明此製程及其如何改善雙極性接面電晶體的工作特性。(20 分)

三、有兩個 P-N 接面二極體，假設其接面雜質分佈皆為陡接面 (Abrupt junction)，因此也假設其分級係數 (Grading coefficient) $m=1/2$ ，其中 P 型區之雜質濃度 $N_A=1\times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ ，N 型區之雜質濃度 $N_D=5\times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ ，另外這兩個 P-N 接面二極體接面之截面積分別為 0.1 mm^2 及 0.2 mm^2 ，將兩個二極體 P 型端接 P 型端，N 型端接 N 型端，形成並聯連接，並將並聯之二極體加一反向偏壓 3 V，在 $T=300^\circ\text{K}$ 下，試求此並聯二極體之等效電容為多少法拉 (Farad, 簡稱為 F)？(20 分)

四、在 IC 奈米化過程中，有許多新的製程技術被引用，其中高介電係數 (High K) 材料製程也是被引用技術之一，請詳細說明 High K 材料技術在 IC 奈米化過程可協助解決甚麼困難？(20 分)

五、請說明矽材料於絕緣體上 (Silicon on insulator, 簡稱 SOI) 之 IC 製作技術，同時說明其對 IC 元件之效益。(20 分)