

106年公務人員特種考試警察人員、一般警察人員考試及106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

代號：70680

全一頁

考試別：鐵路人員考試

等別：高員三級考試

類科別：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。

一、假如一半導體均勻照光時有一均勻之載子產生速率  $G$ ，在穩態下，求半導體電導 ( $\sigma$ ) 之改變量  $\Delta\sigma$ 。(20分)

二、對一純矽塊樣本，由一邊摻雜施體 (donor)，其濃度分布為  $N_D = N_0 \exp(-ax)$ ， $N_D \gg n_i$ ，在平衡狀態下，推演內建電場  $E(x)$ 。若  $a = 1 \mu\text{m}^{-1}$ ，計算內建電場  $E(x)$ 。(  $n_i$  為矽之本質濃度)。(20分)

三、一操作在主動區之正負雙載子電晶體 ( $p^+ - n - p$  bipolar transistor)，畫出射極 (emitter)、基極 (base)、汲極 (collector) 區之少數載子分布圖。(20分)

四、有兩個金氧半 (MOS) 元件除氧化層厚度不同外特性相同，高頻電容-電壓量測產生之電容最大值與最小值之比值為 4 與 2，根據這些數據，計算氧化層厚度比。矽介電常數  $\epsilon_s$  為  $11.9\epsilon_0$ ，氧化層介電常數  $\epsilon_{ox}$  為  $3.9\epsilon_0$ ，真空之介電常數為  $\epsilon_0$ 。(20分)

五、作答並解釋：

(一)熱氧化法生長二氧化矽膜，使用濕氧化法或乾氧化法之生長速率何者較高？(4分)

(二)使用乾氧化法生長二氧化矽膜，初期生長之膜厚與時間之關係為何？在二氧化矽膜初期生長時，(111) 或 (100) 之矽晶圓上之生長速率何者較高？(8分)

(三)使用乾氧化法生長一定厚度二氧化矽膜後，生長之膜厚與時間之關係為何？在二氧化矽膜具一定厚度時，(111) 或 (100) 之矽晶圓上之生長速率何者較高？(8分)