

等 別：高考二級
類 科：電子工程
科 目：積體電路技術
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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、(一)試以數學表示式定義「等效氧化層厚度」(EOT, equivalent oxide thickness)。(10 分)
(二)假設氧化鋁的厚度為 20 nm、相對介電常數 $\epsilon_r = 9$ ，試求其等效氧化層厚度 (EOT) 為？(10 分)
- 二、(一)試繪圖說明何謂 CMOS 閃鎖 (latch-up) 效應。(10 分)
(二)試說明兩種可預防發生 CMOS 閃鎖效應之製程設計。(10 分)
- 三、金氧半場效電晶體 (MOSFET) 以定電場方式縮小元件尺寸 (constant-field scaling)，如果尺寸縮小參數 (scaling factor) $k = 0.7$ ，試輔以數學表示式說明下列元件或電路參數在微型化後之變化：(每小題 4 分，共 20 分)
(一)通道長度 (L)
(二)汲-源極電壓 (V_{DS})
(三)施體或受體摻雜濃度 (N_D 或 N_A)
(四)閘極電容 (C_G)
(五)功率 (P)
- 四、(一)試指出濕式蝕刻 (wet etching) 係具備等向性 (isotropic) 或非等向性 (anisotropic) 蝕刻特性。(5 分)
(二)請列舉三項控制濕式蝕刻速率之因素。(15 分)
- 五、假設樣品 A 為被氮化鈦 (TiN) 黏著層完全包覆之銅 (Cu) 導線，其正方形截面積為 $0.5 \mu\text{m} \times 0.5 \mu\text{m}$ ，TiN 之厚度為 t ；另樣品 B 為具有相同正方形截面積之 TiN/鋁 (Al)/TiN 堆疊層導線，其上層 TiN 厚度為 40 nm、下層 TiN 厚度為 60 nm。假設 Cu 之電阻係數為 $1.7 \mu\Omega\text{-cm}$ ，Al 之電阻係數為 $2.7 \mu\Omega\text{-cm}$ ，且樣品 A 與 B 在相同長度之下，具有相同的電阻，試求樣品 A 之 TiN 黏著層厚度 $t = ?$ (20 分)