

國立交通大學 99 學年度碩士班考試入學試題

科目：半導體材料與製程技術相關課題(8091)

考試日期：99 年 3 月 14 日 第 1 節

系所班別：工學院碩士在職專班 組別：半導體材料與製程設備組 第 1 頁, 共 2 頁

【可使用計算機】*作答前請先核對試題、答案卷(試卷)與准考證之所組別與考科是否相符!!

下列考題共 10 題。任選五題做作答，每題佔 20%，總分 100 分。作答五題以上者，以較低分之五題計算總分。請在答案卷中標示所選答之題號。

1. 在 Si 晶片上，以 CVD 方式成長 Si 磊晶，試問需使用何種 CVD 方式成長？為什麼？其成長參數控制之要素及機制為何？此成長為化學反應控制機制或擴散控制機制？若成長 Si 磊晶其摻雜質較預期為高，有哪些可能原因？如何依其摻雜質深度分佈辨別其造成原因？
2. Class 1 無塵室如何達成？試寫出至少五種有助於達成 Class 1 無塵室之措施。靜電對無塵室之靜度有何影響？試舉出至少四種有助於減少無塵室靜電之方法。
3. 請以圖示輔助說明光電效應(photoelectric effect)原理，你如何利用光電效應來決定矽原子的氧化態？
4. 半導體材料內的微量雜質濃度多以二次離子質譜儀(secondary ion mass spectroscopy, SIMS)分析，請以氧分子離子濺蝕矽晶片為例，說明 SIMS 分析硼(B)原子的儀器分析原理。
5. 以掃描電子顯微鏡(或稱二次電子顯微鏡)(SEM)擷取影像時，為什麼試片表面上的顆粒或是矽晶圓上的金屬線條與凹槽邊緣區域會有較高的亮度？
6. 在半導體元件中，有些部位需要用低介電(dielectric)材料，但是另外一些部位需要用到高介電(dielectric)材料。描述哪些部位需要用低介電材料以及哪些部位需要用到高介電材料。並詳述其原理。
7. 離子佈植(ion implantation)已經取代傳統的擴散(diffusion)方法被廣泛地應用在半導體元件製程中。(a)比較這兩種方法之優缺點。(b)離子佈植後需要配合退火(annealing)製程，此退火製程的方法與目的各為何？

國立交通大學 99 學年度碩士班考試入學試題

科目：半導體材料與製程技術相關課題(8091)

考試日期：99 年 3 月 14 日 第 1 節

系所班別：工學院碩士在職專班 組別：半導體材料與製程設備組 第 2 頁, 共 2 頁

【可使用計算機】*作答前請先核對試題、答案卷(試卷)與准考證之所組別與考科是否相符!!

8. The following electrical characteristics have been determined for both intrinsic and *p*-type extrinsic gallium antimonide (GaSb) at room temperature:

	$\sigma (\Omega \cdot m)^{-1}$	$n (m^{-3})$	$p (m^{-3})$
Intrinsic	8.9×10^4	8.7×10^{23}	8.7×10^{23}
Extrinsic (<i>p</i> -type)	2.3×10^5	7.6×10^{22}	1.0×10^{25}

Calculate electron and hole mobilities.

9. 就一套完整的 300mm 晶圓多腔體製程設備(Cluster Tool)而言，我們從上視圖觀察到這套設備包含有四個製程反應腔(Process Chamber)、兩個晶圓承載腔(Load Lock)、一個傳送腔(Transfer Chamber)、一組設備前端模組(EFEM)、四組晶圓盒承載台(Load Port)。請回答以下問題：

- (1) 請以上視圖，畫出這套設備的整體架構圖。
- (2) 在傳送腔內我們會看到一組真空機械手臂，請問這支真空機械手臂的主要功能為何？在半導體廠中，真空機械手臂會有哪些不同的機構設計？

10. 試述光阻去除製程的使用時機，並簡述各種光阻去除的方法及其使用限制。