



南台科技大學 100 學年度研究所考試入學招生考試

系組： 奈米所

准考證號碼：

科目： 奈米科技概論

(請考生自行填寫)

注意事項	<p>一、請先檢查准考證號碼、報考系(組)別、考試科目名稱，確定無誤後再作答。</p> <p>二、所有答案應寫於答案紙上，否則不予計分。</p> <p>三、作答時應依試題題號，依序由上而下書寫，作答及未作答之題號均應抄寫。</p>
------	---

1. 邊長為 1 m 的立方體，如果被“切”成眾多邊長為 100 nm 的小立方體，其總表面積將變成原先的多少倍？(10 分)
2. 1959 年，美國著名物理學家 Richard Feynman 曾指出“如果有一天人類能夠按照意志安排一個原子和分子，那將會產生什麼奇蹟”，宣告了奈米科技的興起。請你依據以上的說明，對奈米科技(nanotechnology)下一個定義？(10 分)
3. 奈米材料的製造方式可以分成由上到下(top-down)與由下到上(bottom-up)兩大類，(a)請說明其基本原理？(5 分)(b)每一類中各舉出兩種最具有代表性的製造方法？(5 分)
4. 奈米材料的主要特徵在於其外觀尺度，共可以分類為零維奈米材料、一維奈米材料、二維奈米材料與三維奈米材料。請依據以上四種分類，列表說明其(a)形貌與結構特色、並(b)舉出每一類奈米材料常見的實例？(15 分)
5. (a)何謂電子的『穿隧效應』(Tunneling effect)？(5 分)(b)試說明掃描穿隧顯微鏡 (STM: Scanning Tunneling Microscopy) 的檢測原理，並說明其取像的方式與其具有原子解析度的原因。(10 分)
6. 請繪圖說明(a)金屬、(b)半導體、(c)絕緣材料的電子能帶結構？(10 分)
7. 台灣目前產值最大的奈米產業屬 IC 製造業，以台積電為例，可量產的製程線寬已縮小到 45 奈米，其製程的關鍵即在於黃光微影的技術(Photolithography)，請利用文字與圖形說明微影技術的流程，並討論採用正、負光阻的差異。(10 分)
8. 自 1982 年 Binnig 發展出掃描穿隧顯微鏡 STM 後，掃描探針顯微技術 SPM 便蓬勃發展至今，儼然成為檢測材料表面性質的最佳利器，請舉例出可經由掃描探針顯微鏡量測出的五種材料表面性質。(10 分)
9. 奈米壓印技術(Nano Imprinting Lithography, NIL)乃一新興奈米加工技術，於 1994 年 Stephen Chou 首次發表並驗證此技術具有 10nm 線寬的能力，突破光學微影的繞射極限，請以圖示與文字說明奈米壓印技術的流程，並舉出三項製程上的困難點。(10 分)