

國立臺灣科技大學

九十一學年度碩士班招生考試試題

系所組別：工程技術研究所職專班乙組

科目：材料科技實務

總分 100 分

一、解釋下列材料名詞(每小題 5 分，本題共 50 分)

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. metallic bond (5%) | 6. specific tensile modulus (5%) |
| 2. degree of polymerization (5%) | 7. oxygen-concentration cell (5%) |
| 3. solidus (in a phase diagram) (5%) | 8. p-type extrinsic semiconductor (5%) |
| 4. firing of a ceramic material (5%) | 9. Meissner effect (5%) |
| 5. strain point of glass (5%) | 10. coercive force H_c (5%) |

二、請參考下列短文並針對所下列問題，說明你的看法。(每小題 25 分，本題共 50 分)

1962 年日本熱力學家 Kubo 發表論文指出，細微的金屬顆粒，其電子能階會發生變化，而且是隨著粒徑大小不同而異。由於這有趣的發現，細微金屬顆粒的各種特殊屬性逐漸為人所重視，於今乃發展成一重要的新機能素材。奈米材料的定義是大小介於 1 至 100 奈米之間，其特性有：一、具有與一般固體晶相或非晶質結構不同之原子結構；二、具有與傳統晶粒或非晶質材料不同之性質，如光學、磁性、熱傳、擴散以及機械等性質；三、可使原本無法混合的金屬或聚合物混合而成合金。奈米結構材料，其電子能階會發生變化，而且是隨著粒徑大小不同而異，使奈米材料的各種特殊屬性逐漸為人所重視，諸如材料強度，模數，延性，磨耗性質、磁特性、表面催化性以及腐蝕行為等。

近十年來，奈米材料之研究與應用如雨後春筍大幅成長，例如 Smalley 於 1986 年發現 C_{60} 而因此於 1996 年獲得諾貝爾獎。而 C_{60} 的發現也開啓人們對奈米碳材的研究與興趣。著名的 Iijima 纖維即是在此一潮流下於 1991 年發現，所謂 Iijima 纖維即為奈米碳管(Carbon Nanotube)，其相關之研究受到相當之重視，不亞於 1987 年始之超導研究。根據有關報導，美國、日本、德國 1996-1997 的投入分別為美國 17 億美元、日本 8 億美元、德國 6 億美元。台灣這些年來奈米材料研究以合成與性質研究為主，探討奈米晶粒之原子結構與化學界面間的關係以及材料特性的影響等等。在二十世紀末的最後一年，美國總統集合全美頂尖科學家，為二十一世紀之科技發展提出前瞻性之建議。而奈米技術(Nanotechnology)為大家所公認為二十一世紀之尖端科技產業。美國柯林頓總統將「奈米科學與技術」列為美國下一世紀最重要之科技發展，公元 2001 年美國奈米科學與技術研發經費比 2000 年提升八十三百分比。

奈米科學及工程基礎研究將建立在基礎性之瞭解與合成奈米大小的構造體，對於材料與製造、奈米電子學、醫藥及健康照顧、環境及能源、化學與製藥工業、生物科技與農業、電腦與資訊技術及國家安全等二十一世紀前瞻性之技術能有所突破，同時這種奈米材料製造技術，將降低材料之使用量，同時降低環境污染源。近年來在奈米材料科技研究上有突出的發展，它不只有應用的價值，更在基礎科學開發了許多新領域。例如：奈米結構功能材料、奈米多層膜、奈米複合材料、電子陶瓷、光電材料、場發射顯示器、微制動器、微機電系統等應用上的開發。未來更預期能開發比鋼更強上十倍且質地輕巧的材料，使各種陸地、海上、空中及太空之運輸工具更節省能源。技術更可以應用於去除水與空氣中最細微之污染，以促進更乾淨之環境與飲水，以及加倍太陽能電池之能源效率等。

請針對下列問題，詳細說明你的看法。

1. 奈米材料科技研究應包括那些技術的研究開發並應進行何種實驗？(25%)
2. 從事奈米材料科技之研發人員應具備何種基礎理論及專業理論？(25%)

