

國立臺灣科技大學  
九十學年度碩士班招生考試試題

系所組別：機械工程系戊組  
科 目：工程材料

總分 100 分

一、解釋下列材料名詞(每小題 4 分，本題共 20 分)

1. Cathodic protection (4%)
2. Dielectric strength (4%)
3. Fracture toughness ( $K_{IC}$ ) (4%)
4. Precipitation hardening (4%)
5. Soft magnetic material (4%)

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 10 分，本題共 30 分)

民國 81 年 6 月世界各國於巴西里約舉行全球高峰會議，各國領袖達成各項重要決議，其中明確要求各國，將環境污染之減少，不再列為理想，而應訂定具體目標；我國若不能達成目標，將對整個產業發展極為不利。

科技的進步提升了生活的品質，增進了方便性，也縮短了空間的距離感，這一切均拜高科技之所賜。但高科技產品的生命週期短，變動性大，因此高科技產業的環保問題較傳統產業難以掌握，也較複雜。所以，在追求高科技產業的過程中，若相關的環保配套措施未能同時提出，則環境出現惡質化的現象勢所難免；此一現象導致我們在享受舒適生活的同時，卻也已經讓自己生活在受污染的大環境當中而不自知。由此緣故，這種由高科技所導致的污染使得人們很自然的把高科技與高污染劃上等號。現代文明的進步是無可避免的，未來的科技可能創造更大、更劇烈的環境污染，唯有使得解決環境污染的技術或速率高於污染的產出率，污染的危害性方能降低，環境污染的壓力可望疏解，生命的延續也才能源遠流長。

要減少環境污染，必須從最基本的材料選擇、製備及回收，作全面的檢討及規劃，而能夠對環境產生最少污染的材料即為「綠色材料」。

另外，近年來，各先進國家莫不以污染預防作為環境保護的基礎及環保施政的重點，跨國及本國企業也積極推動企業環境管理，如 ISO 14000、EMAS 等，此外安全技術與產品也已經成為企業新指標，追求 BS 8800 的工業安全標的。是以工業界在安全、衛生與環保方面投入程度與成效，將可以作為國家發展的一項重要指標。而各國安全衛生與環保計畫若執行不力，則可能會被其他國家視為規避該項必須的成本，而被視為不平等的貿易競爭，對於我國加入世界貿易組織(WTO)不但會有負面的影響，在科技發展上亦為不利。

綠色科技材料研究有下列三個範疇，包含低污染材料的設計與開發，低污染製程的創新及改善：

I、綠色材料的設計與研發

1. 與化學結合的材料研發與製程改善。
2. 產品生命週期的延長及材料回收再利用的研發。
3. 具環境相容性材料的開發：

II、能源材料的研發

1. 與能源相關材料的開發。
2. 低耗電及高熱效率材料的研發。
3. 高效率電池的開發。
4. 二次離子電池、燃料電池研究。

III、生物科技材料的研發

1. 開發與自然與人體相容性的材料研究。
2. 微機電技術應用的研發與提升。
3. 生物感測器。

請評論下列問題，並說明你的看法。

1. 請評論上文中綠色材料的設計與研發項目。(10%)
2. 請評論上文中能源材料的研發項目。(10%)
3. 請評論上文中生物科技材料的研發項目。(10%)



90

國立臺灣科技大學  
九十學年度碩士班招生考試試題

系所組別：機械工程系戊組  
科目：工程材料

三、下表摘自某工程材料教科書，請問為何硬度與彈性模數被歸屬於物理性質？(10分)

Table 1.2 Material properties and qualities

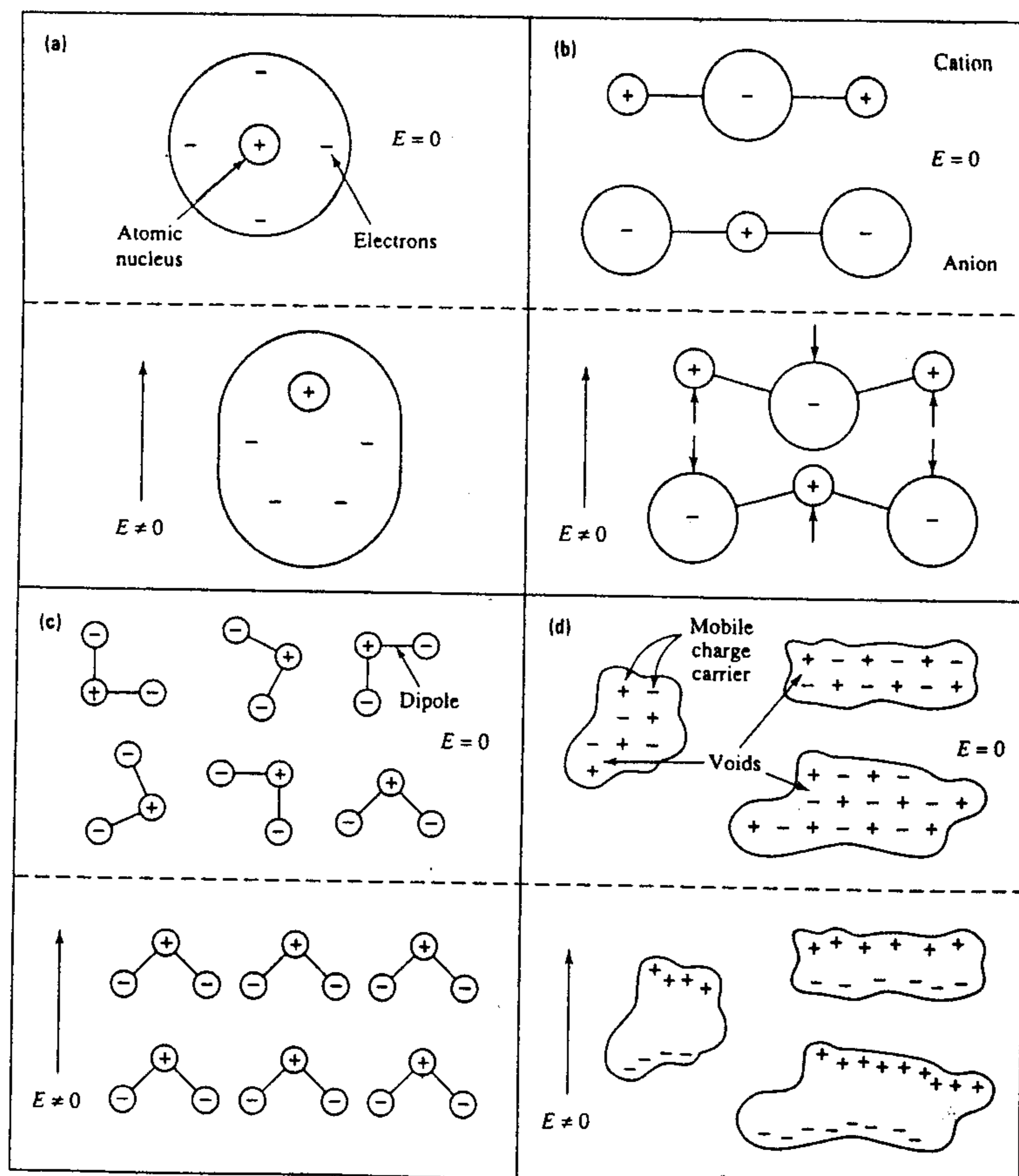
Physical properties	Density, melting point, hardness. Elastic moduli. Damping capacity.
Mechanical properties	Yield, tensile, compressive and torsional strengths. Ductility. Fatigue strength. Creep strength. Fracture toughness.
Manufacturing properties	Ability to be shaped by: moulding and casting, plastic deformation, powder processing, machining. Ability to be joined by adhesives, welding, etc.
Chemical properties	Resistance to oxidation, corrosion, solvents and environmental factors.
Other non-mechanical properties	Electrical, magnetic, optical and thermal properties.
Economic properties	Raw material and processing costs. Availability.
Aesthetic properties	Appearance, texture and ability to accept special finishes.

四、請解釋為何當溫度上升時，金屬材料的電阻係數隨著增加，而半導體材料的電阻係數反而降低？(10分)

五、請解釋 Self-diffusion 與 Interdiffusion 有何不同，並說明其 driving force 為何？(10分)

六、請解釋為何用在變壓器的矽鐵片要經過大量的冷作加工，而不用退火過的矽鐵片？(10分)

七、下圖摘自某工程材料教科書，請解釋此圖所代表的意義。(10分)



31

