



1. 描述發生於碳鋼中 Fe-C 麻田散體變態(martensite transformation)的特徵。(10%)
2. 在金屬中，什麼是影響再結晶過程的五個重要因素？(10%)
3. (a)在金屬的固化，胚胎(embryo)和核種(nucleus)有何區別？什麼是一個固化的微粒的臨界半徑？(b)對純金屬之固化而言，均質成核與異質成核(homogeneous and heterogeneous nucleation)之區別為何？(10%)
4. 鋼是四方單位晶胞，晶格參數 a 和 c 分別為 0.459 和 0.495 nm。(a)如果原子堆積因子(atomic packing factor)及原子半徑分別為 0.693 和 0.1625 nm，每個單位晶胞含有多少個原子。(b)鋼之原子量是 114.82 g/mol; 計算它的理論密度。(10%)
5. 黃銅試片之拉伸應力應變行為如圖 1 所示，回答下列問題：(a) 0.002 應變偏位之降伏強度為多少？(2%) (b)具有初始直徑為 12.8 mm 之圓柱形試片，能承受的最大負載(荷)為多少？(4%) (c)試片之初始長度為 250 mm，在 345MPa 的拉伸應力(tensile stress)作用下，長度之變化為多少？(4%)
6. 簡要描述由碳元素所構成的四種材料結構(不同的原子排列方式)及所具有之特性。(10%)
7. (a)畫出一個適合作析出硬化的二元合金相圖(5%)；(b)以此相圖說明析出硬化所需的兩個熱處理步驟(溫度、冷卻速率、產生的相、成分.....)。(5%)
8. 有輛汽車車齡兩年，發生事故，傳動軸斷裂。檢視破斷面軸外緣非常平，中心區域粗糙。從軸外緣和中心區域製作 Charpy V 形刻痕小試片作衝擊試驗，吸收能量外緣試片為 4 J 而中心試片是 11 J。(a)由傳動軸外緣到中心的硬度變化趨勢如何？(2%) (b)從中心區域取樣以低應變速率作拉伸試驗至破壞為止，以目視及 SEM 檢視會看到何種畫面？(4%)(c) 推測傳動軸外緣和中心區域分別具有何種材料組織？(4%)
9. 使用陶瓷球與鋼座圈的軸承稱為混壓軸承，表 1 是氮化矽和軸承鋼的一些性質數據，(a) 請問混壓軸承相對於全鋼製軸承有何優點？(7%) (b) 混壓軸承可用在哪些場合？(3%)

表 1：氮化矽和軸承鋼的性質數據

	氮化矽	軸承鋼
密度	3.2 g/cm <sup>3</sup>	7.8 g/cm <sup>3</sup>
彈性係數	320 GPa	200 GPa
硬度	75~80 HRC	58~64 HRC

10. (a)熱塑性彈性體相對於熱固性彈性體有何優點？(6%)(b) 熱塑性彈性體可用在哪些場合？(4%)

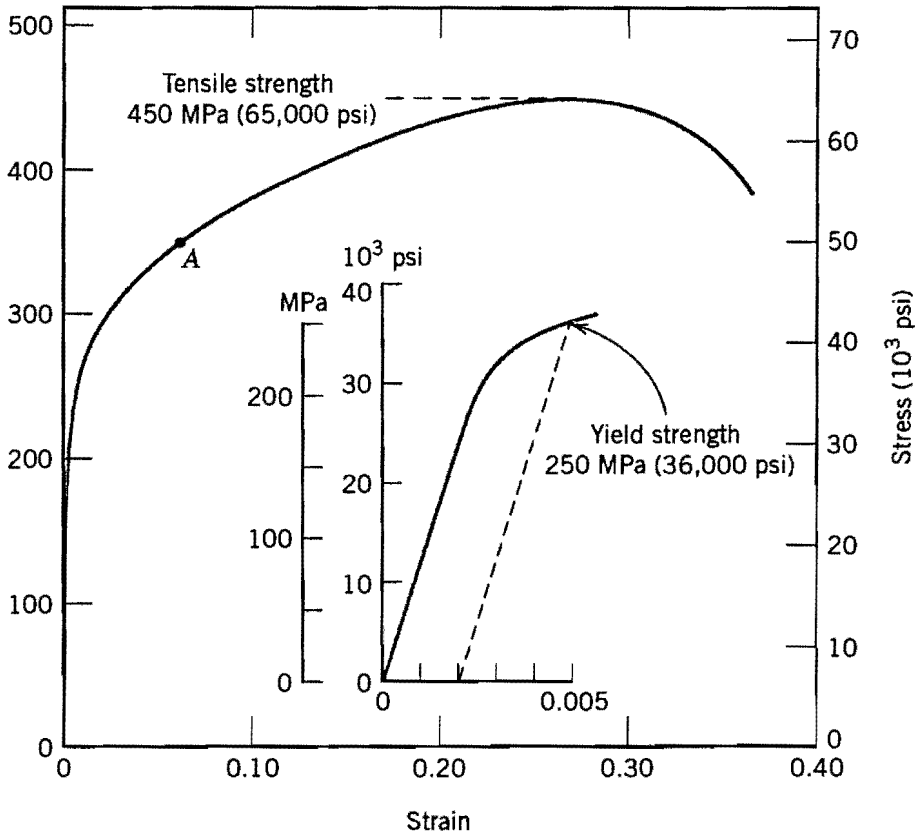


圖 1：黃銅試片之拉伸應力應變曲線