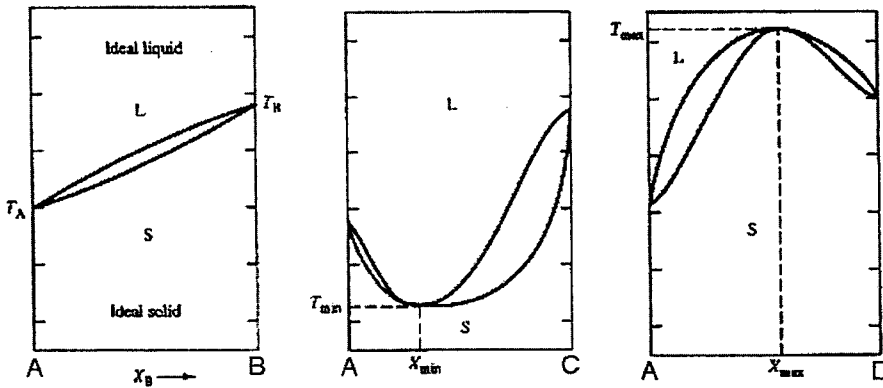


國立臺灣科技大學
九十三學年度博士班考試試題

系所組別：機械工程系戊組
科目：工程材料

總分 100 分

(1) 下列為 AB、AC、AD 之二元相圖，請從相圖之形狀討論 AB、AC、AD 形成 solid solution 後之能量關係，並進一步討論為何會造成這些能量的變化。(20 分)



(2) 請問 Energy band structure 之 Energy band gap (E_g) 的大小與該材料的機械性質是否有關？如果無關，請說明為何無關？如果有關，請說明在什麼情況可以用 E_g 推測這個材料的機械性質且說明原因？(20 分)

(3) 含碳量 0.8wt.% 的碳素共析鋼 (eutectoid plain carbon steel) 的試片，其尺寸為 $20 \times 20 \times 5 \text{ mm}$ ，在 850°C 的高真空爐裡保溫 1 小時後以各種可能的冷卻速率冷到室溫，然後觀察其金相組織。請問在這種試驗中，可能觀察到的顯微組織會是那幾種？這些顯微組織的組成相是什麼？(20 分)

(4) 延性金屬材料在拉伸過程，從施加力開始到試片被拉斷時，就材料變形的特性可以區分成三個不同特性階段。(1) 請繪畫出含有連續降伏的工程應力與工程應變的關係曲線；(2) 在該圖形上畫出上述三種反應階段的區間以及區分該三階段的重要區分點的名稱；(3) 請詳細討論這三種變形階段的變形機制。(20 分)

(5) 什麼是鐵磁性 (Ferromagnetism)？什麼是鐵電性 (Ferroelectricity)？具有這兩種物理性質的材料在週期性變化的外加磁場或電場的作用下會如何反應？這兩種材料在工程上各有何種用途？(20 分)

