

八十七學年度材料科學工程研究所(系) 系四 組碩士班研究生入學考試
機械材料 科號 2103 / 2203 共 1 頁第 1 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

1. 鐵在 912°C 時，會從 bcc 結構轉變為 fcc 結構。在此溫度，兩種結構之鐵原子半徑分別為 $r_{\text{bcc}}=0.126\text{nm}$ ， $r_{\text{fcc}}=0.129\text{nm}$ ，請計算結構改變時，體積是增加或是減少，及改變之百分比。(12%)
2. 將 A 元素與 B 元素製作成合金時，發現包晶反應 (Peritectic)，請畫出你認為可能的 A-B 二元相圖。(10%)
3. 鋁(Al) 是 fcc 結構，在作 Debye-Scherrer X-ray 繞射實驗時，
 - (a) (100) 面的繞射峰會不會出現？為什麼？(6%)
 - (b) 使用 Cu-K α 的 X-ray 光源，波長為 $\lambda=0.154\text{nm}$ ，得到(111)面的第一階($n=1$)繞射峰在 $\theta=30^{\circ}$ 出現，查週期表得到鋁的原子量(atomic weight)為 26.98，計算其密度。(7%)
4. 請描述如何才能將下面材料的微結構或性質達到改變
 - (a) 將金屬導體的電阻係數增加 (5%)
 - (b) 將金屬材料的大晶粒變為小晶粒結構 (5%)
 - (c) 將析出硬化材料中第二相析出物由大顆粒變成為小顆粒 (5%)
5. 陶瓷粉末加水混練後，經歷製成型、乾燥、燒成可得緻密之成品，請說明各個階段體積變化的原理，並繪圖輔助說明之。(12%)
6. 請舉兩個測定材料韌性的方法及其原理，並繪圖輔助說明之。(10%)
7. 鐵、鋁、鎂、銅合金各有千秋，請分別說明此四類金屬的主要特色及其應用。(16%)
8. 依碳在鑄鐵中的不同型態，鑄鐵可分為四大類，請簡述各類典型的微結構特徵及製程，並輔以圖示說明。(12%)