

國立虎尾科技大學九十八學年度研究所(碩士專班)入學試題

科目：材料科學導論

所別：材料科學與綠色能源工程研究所

共 2 頁第 1 頁

注意事項：(1)本試題共有五題，每題二十分。

(2)可使用計算機作答。

一、圖 1. 為共晶型合金平衡圖，依圖回答下列問題：

(1)合金冷至共晶溫度產生共晶反應，已知其初晶量等於共晶量(wt%)，則該合金之可能成分(即 wt%A、wt%B)為何？(10%)

(2)合金冷至共晶溫度產生共晶反應，已知某相之初晶量等於共晶中該相之量(wt%)，則該合金之可能成分(即 wt%A、wt%B)為何？(10%)

(註： α 代表 A 固溶 B 之固溶體， β 代表 B 固溶 A 之固溶體，L 代表液體，a 點 1200°C，b 點 1000°C，c 點 20wt%B，f 點 10wt%B，d 點 90wt%B，g 點 95wt%B，e 點 60wt%B 為共晶點。)

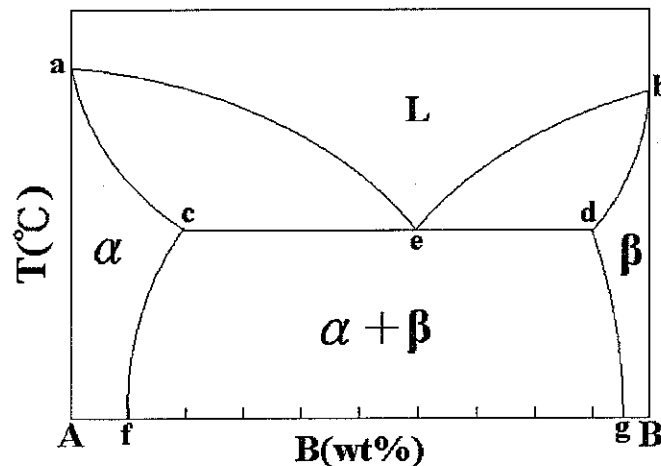


圖 1. 共晶型合金平衡圖

二、關於體心立方晶格(BCC)及面心立方晶格(FCC)回答下列問題：

(1)試計算上述兩種晶格之原子堆積因子(Atomic Packing Factor)。(6%)

(2)寫出上述兩種晶格之滑移系統(Slip System)(註：以室溫為主作答；某些滑移系統通常只在高溫才會運作)。(8%)

(3)假設體積變化來自於原子的重組，計算由體心立方晶格轉變為面心立方晶格時，其體積膨脹或收縮的百分比。(6%)

三、關於離子鍵結陶瓷材料之缺陷，說明下列問題：

(1)如果一個 Ca^{2+} 取代一個 Na^+ 離子時，則在 NaCl 中可能出現那些缺陷？試說明之。(10%)

(2)氧化鐵(FeO)中之鐵能以 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 狀態存在，如果在氧化鐵(FeO)中加入

2 個 Fe^{3+} 離子，則在 FeO 中可能出現何種缺陷？試說明之。(10%)

四、一簡單平行板電容器被設計在 8000 伏特電壓下須儲存 5×10^{-6} 庫侖，其二板間距離為 0.3mm。試計算(a)在真空時 ($k=1$)，(b)含氧化鋁介電材料 ($k=9$) 時，平行板之面積為何？ ($\epsilon_0=8.85 \times 10^{-12} \text{F/m}$)

五、一矽晶元佈植了 10^{21} 磷原子/ m^3 。求(a)多數載體濃度，(b)少數載體濃度，(c)佈植後的矽在室溫 (300K) 時的電阻率。假設佈植原子完全離子化； $n_i(\text{Si})=1.5 \times 10^{16} \text{m}^{-3}$ ， $\mu_n=0.135 \text{m}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ ， $\mu_p=0.048 \text{m}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 。