

八十四學年度材料科學系二年級研究所 甲 組碩士班研究生入學考試

科目 物理冶金(II) 科號 1202 共 3 頁第 1 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

1. (10%) 何謂 intrinsic diffusion coefficient ( $D$ ), tracer diffusion coefficient ( $D^*$ ) 及 interdiffusion coefficient ( $\bar{D}$ )? 它們之間有何關係?
2. (10%) 請說明固化過程中樹枝狀 (dendritic) 結構之形成原因。
3. (10%) 請以圖解方式說明二元固溶體 (binary solid solution) 中析出物之兩種成長機轉: 擴散控制與界面控制。其決定因子為何?
4. (10%) 何謂成核 (nucleation) 之臨界半徑 (critical radius)? 為何會有此現象?
5. (10%) 何謂析出硬化 (precipitation hardening)? 其與時效 (aging) 之關係為何? 請說明原因。

八十四學年度材料科學工程研究所 所 甲 組碩士班研究生入學考試

科目 物理冶金(II) 科號 1202 共 3 頁第 2 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

6. 繪圖並說明晶體中，如何由 $1/6[11\bar{2}]$ 部份差排剪移，來產生對稱面為(111)的變形雙晶。(4%)
  
7. 以應力應變曲線說明形狀記憶合金的擬彈性(pseudoelasticity)與形狀記憶效應。(6%)
  
8. 繪圖並說明波來鐵的孕核過程。(6%)
  
9. 繪圖並說明鋁鎂合金的三種損壞機制(failure mechanism)，(a)滑動帶斷裂(slip band fracture)(b)晶界斷裂(grain boundary fracture) (c)介在物之孕核與合併(void nucleation and coalescence at inclusions)。(9%)
  
10. 高碳鋼淬火後回火時，微結構上有那些基本變化現象？若是低碳鋼，則有那些變化不易出現？(10%)
  
11. 普通碳鋼(如1040)與低合金鋼(如4340)的曲線，主要差異有兩點，即(1)與(2)，第一個差異來源是(3)，第二個差異來源是(4)。鋼鐵的板狀麻田鐵(lath martensite)與透鏡狀(lenticular)麻田鐵的形成機制，前者是靠(5)而後者是靠(6)來產生剪移量，所以前者有大量的(7)，造成(8)都產生偏析現象。其形成條件主要是看(9)。

國立清華大學 命題紙

八十四學年度 材料科學工程研究所 新 甲 組碩士班研究生入學考試

科目 物理冶金(II) 科號 1202 共 3 頁第 3 頁 \*請在試卷【答案卷】內作答

含鉬的低合金鋼在540°C回火有二次硬化現象，其來源是形成(10)，需如此高溫的原因是(11)。

高強度低合金鋼主要的強化方法是(12)，而其來源則是(13)。

超合金內含許多合金元素，添加鉻的目的主要在(14)；而增加強度主要靠(15)兩種合金元素來形成 $\gamma'$ 析出強化。(15%)