

國立臺北科技大學 108 學年度碩士班招生考試

系所組別：3302 材料科學與工程研究所

第二節 物理冶金 試題 (選考)

第一頁 共一頁

注意事項：

1. 本試題共十題，共 100 分。
2. 不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在答案卷上。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

一. 材料成核時會有潛伏期，請畫出均質成核的自由能變化圖解釋之。(10 分)

二. 晶粒大小會影響到材料的機械性質，試問：

- (a) 如何於材料凝固過程進行晶粒細化？(5 分)
- (b) 如何將已固化之材料進行晶粒細化？(5 分)

三. (a) 請解釋何謂潛變 Creep？(5 分)

(b) 請說明如何提高材料的抗潛變能力？(5 分)

四. 一簡單立方材料(cubic)的自擴散係數為 $D=10^{-5}e^{(-30000/RT)}$ m²/sec，請計算此材料原子在 1200°K 時的(a)擴散係數(5 分)，(b)原子的跳躍頻率。(5 分)

五. 繪圖說明 upper benite 及 lower benite 的顯微結構圖，並標示成分名稱(5 分)

六. 請任舉兩個例子證明，當溫度高於絕對零度時，材料內部缺陷必然存在的證據(10 分)

七. 請說明以下三種擴散係數的定義，並簡單說明如何獲得該擴散係數

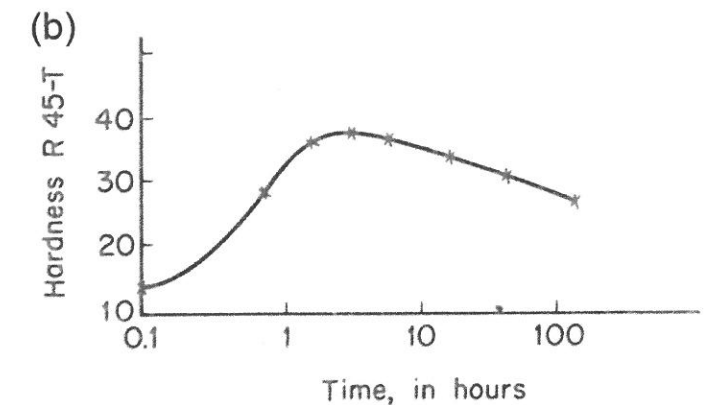
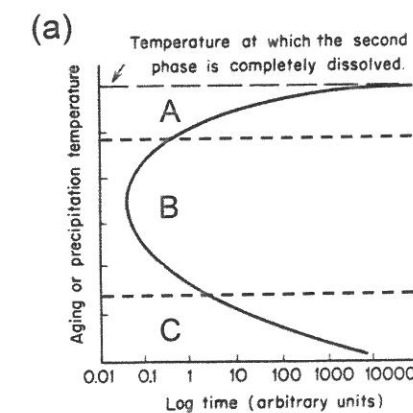
- (a) D^* : self-diffusivity (3 分)
- (b) \tilde{D} : inter-diffusion coefficient (3 分)
- (c) D_a, D_b : intrinsic diffusivity (4 分)

八. (a) 請繪圖說明取代型溶質原子與刃差排的交互作用 (5 分)

(b) 請推導方程式(Orowan equation)，說明差排速度和應變速率的關係 (5 分)

九. (a) 請說明(a)圖中，A, B, C 三區在析出硬化過程中代表甚麼現象？(5 分)

(b) 請解釋(b)圖中，為何材料硬度一開始隨時效時間增加而增大，而在達到最高硬度後卻隨著時效時間增加而降低？(10 分)



十. 請針對材料冷加工(cold work)過後，經過退火熱處理(annealing)時，所會發生的三階段變化，詳述其現象及原因。(10 分)