

# 國立臺北科技大學 107 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

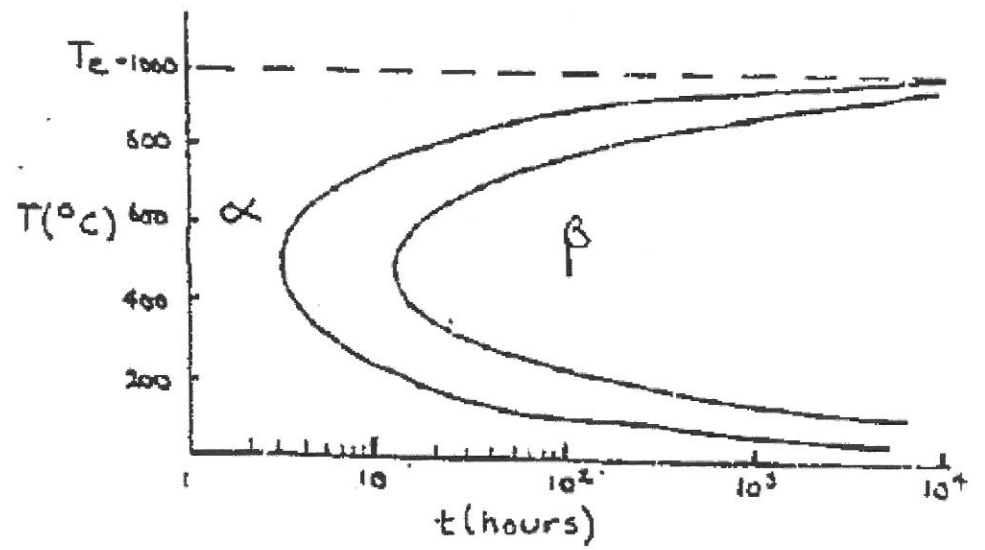
## 第二節 物理冶金 試題 (選考)

第一頁 共二頁

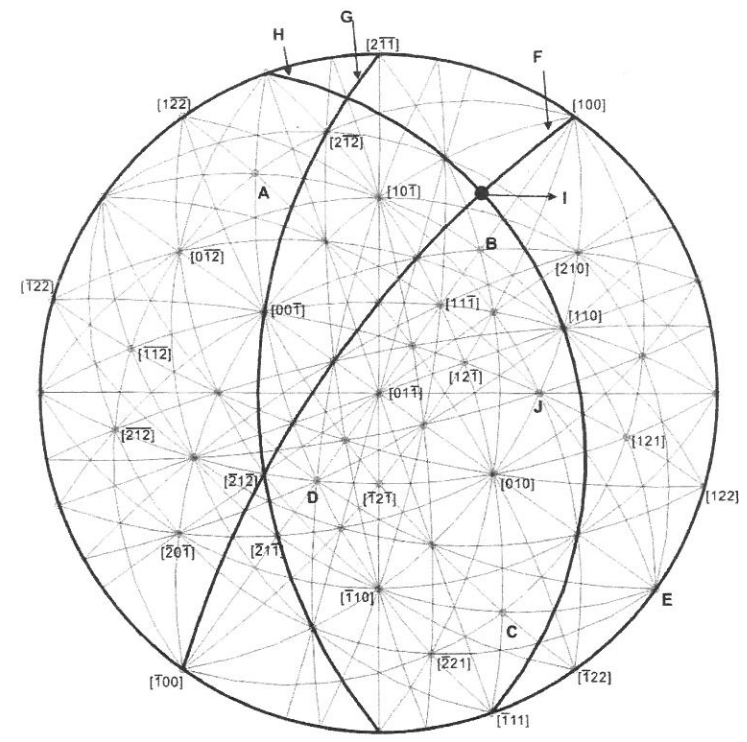
**注意事項：**

1. 本試題共【9】大題，配分共 100 分。
2. 請按順序標明題號作答，不必抄題。
3. 全部答案均需答在答案卷之答案欄內，否則不予計分。

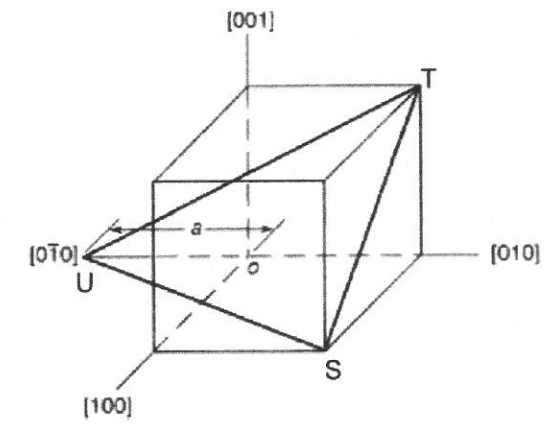
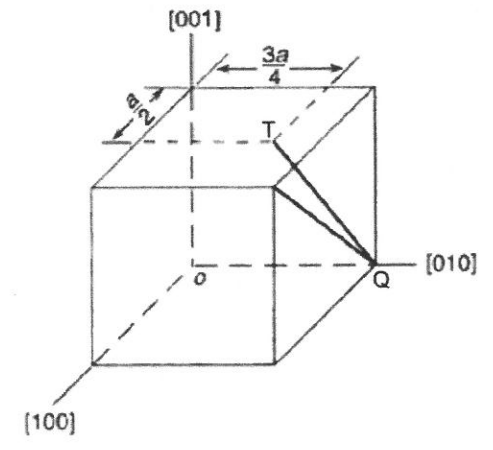
1. 下圖所示為一簡單之二相合金系統的 TTT 曲線圖，試回答下列問題：  
(以繪圖加文字說明方式作答)
- (a) 如何從實驗中得到 TTT 曲線圖? (5%)
  - (b) 如何在最短時間內，製成 100%  $\beta$  相，其熱處理溫度與時間之程序為何? (3%)
  - (c) 如何在 500°C 製成 50%  $\alpha$  及 50%  $\beta$  之雙相組織，其溫度與時間之程序為何? (3%)
  - (d) 如何在 100 小時製成 100%  $\beta$  相組織，列出所有可能之路徑。(3%)



2. 請從右圖立方晶的立體投影圖中，標示出
- (a) A~E 之 Miller 指標方向(5 分)
  - (b) F、G、H 點之平面指標(3 分)
  - (c) I 點之 Miller 指標方向(2 分)

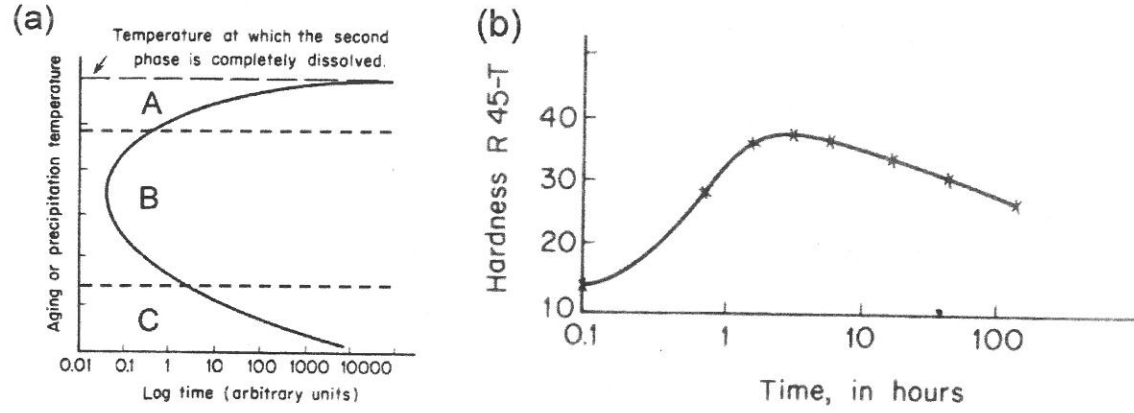


3. 一簡單立方材料(cubic)的自擴散係數為  $D=10^{-5}e^{(-30000/RT)}$  m<sup>2</sup>/sec，請計算此材料原子在 1200°K 時的(a)擴散係數，(b)原子的跳躍頻率。(10%)
4. 求出左下圖中之 QT 方向之方向指數 (5%)  
求出右下圖中 STU 晶面之晶面指數 (5%)



注意：背面尚有試題

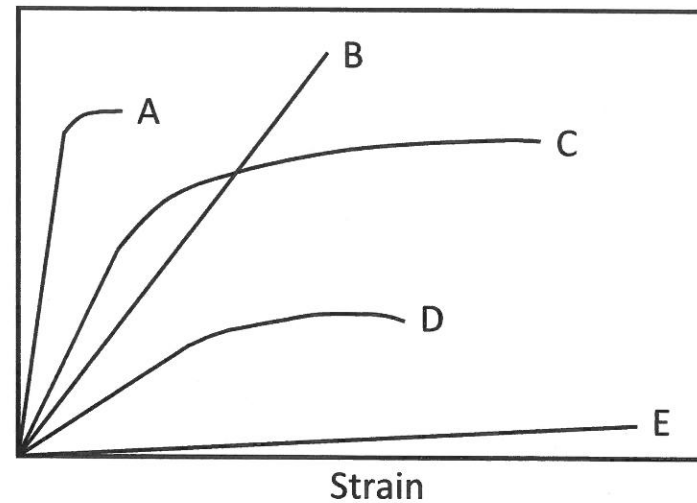
5. (a) 請說明(a)圖中，A, B, C 三區在析出硬化過程中代表甚麼現象? (5%)  
 (b) 請解釋(b)圖中，為何材料硬度一開始隨時效時間增加而增大，而在達到最高硬度後卻隨著時效時間增加而降低? (10%)



6. (a) 於室溫時，晶粒大小對材料強度的影響為何? 理由何在? (5%)  
 (b) 於高溫時，晶粒大小對材料強度的影響為何? 理由何在? (5%)
7. 請解釋說明各種材料強化機制的現象及原理  
 (a) 共晶強化 (5分)  
 (b) 固溶強化 (5分)  
 (c) 散佈強化 (5分)

8. Refer to the stress-strain diagram, please compare the five materials in

- (a) strength (2%)  
 (b) ductility (2%)  
 (c) toughness (2%)  
 [ex.  $A > B = C = D > E$ ]



9. 下圖為鐵碳平衡相圖，當材料成分為 A, B, C 時，於凝固過程中通過相圖中 a, b, c 三點時，均會產生  $Fe_3C$  碳化物的析出，分別稱之為初析、次析及三析的  $Fe_3C$ ，請描繪出當材料凝固通過 a, b, c 位置時各自所形成的金相組織，並說明其相組成。(10%)

