

八十六學年度材料科學工程研究所(系) (所) 2-1 組碩士班研究生入學考試

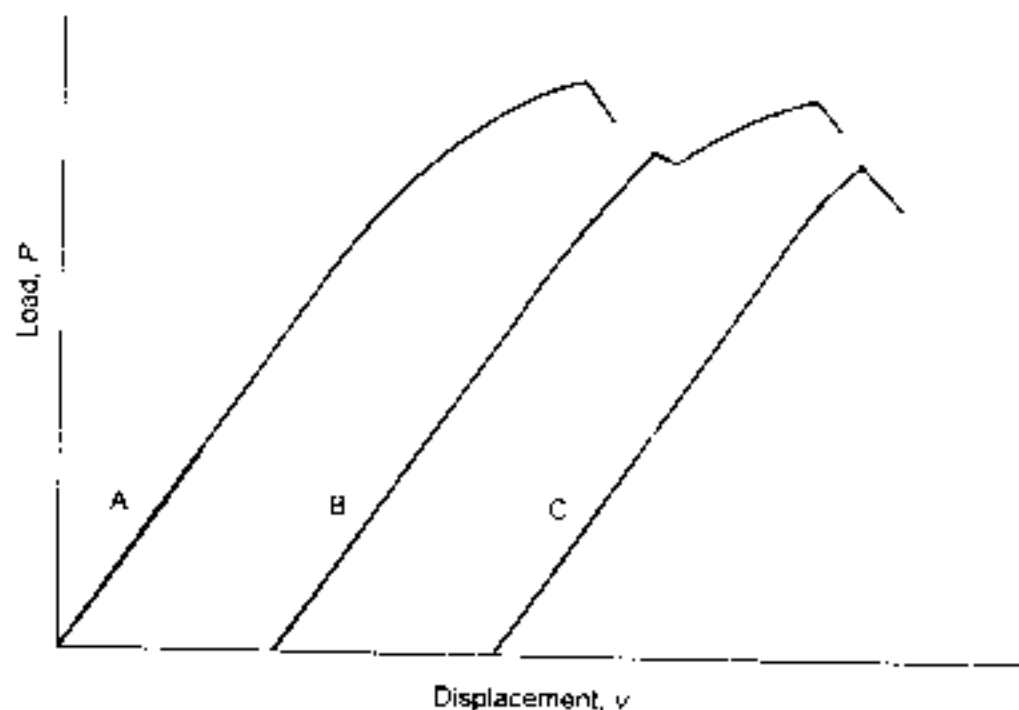
科目 物理冶金(II) 科號 1802 共 2 頁第 1 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

1. 請說明在何種條件凝固可在 (a) 純金屬 (b) 合金中造成樹枝狀品粒。為什麼？ (10分)
2. 在由氣相中凝結出液相的相變化過程，試推導說明下列各參數與過冷溫度間的關係 (a) 單位原子自由能的變化 (b) 臨界凝結核半徑大小 (c) 形成臨界凝結核之自由能。 (15分)
3. BCC變形雙晶模式元素為 $\{112\}$ $\langle 11\bar{1}\rangle$ $\{11\bar{2}\}$ $\langle 111\rangle$ 試求其變形雙晶型應變。 (10分)
4. 鐵-碳之共晶點為 1148°C 及 $4.32\% \text{C}$ ，請繪出 1200°C 及碳含量 6% 以下之鐵-碳平衡圖，並於圖中標示各相區及重要溫度與碳含量。 (15分)
5. 繪圖並解釋 (a) 劈裂斷裂面的河流條紋 (river pattern)；(b) 疲勞斷裂面的特徵；(c) 斷裂韌性 (fracture toughness, K_{IC}) 隨試樣板厚而變曲線；(d) 固定負荷下的蠕變 (creep) 應變量隨時間而變曲線；(e) 溫度對高疊差能 (high stacking-fault energy) fcc 金屬之工程應力應變曲線的影響；(f) 溫度對 hcp 金屬之工程應力應變曲線的影響。 (30%)
6. 繪圖並說明鋁-鎂合金的三種拉伸變形與裂隙孕核機制；需說明其裂隙孕核過程及最後斷裂情形。 (10%)

八十六學年度材料科學工程研究所(系) 甲一 組碩士班研究生入學考試

科目 物理冶金(II) 科號 1802 共 2 頁第 2 頁 *請在試卷【答案卷】內作答

7. 下圖是 ASTM 規範中，平面應變斷裂試驗所得到的三種負荷-裂隙開展位移(crack opening displacement, COD)曲線。先解釋三條曲線的變化情形；再說明各如何取得斷裂韌性公式中所需要的正確負荷 P 值？ (10%)



Three significant types of load-displacement curves encountered in plate strain tests.