

國立虎尾科技大學九十九學年度研究所（碩士班）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

- 注意事項：(1)本試題共有二大題，單選題和問答題
(2)單選題 10 題，每題 3 分，答錯每題倒扣 1 分
(3)問答題共有 5 題
(4)可使用計算機作答。

一、 選擇題(30%) (每題 3 分，答錯每題倒扣 1 分)：

1. 關於"X-ray"的敘述下列何者錯誤？(a)連續波長(b)能量由電壓控制(c)強度由電壓控制(d)穿透力由電壓控制。
2. 對於"鑽石"的敘述下列敘述何者錯誤？(a)共價鍵結(b)導熱性佳(c)導電性佳(d)以熱力學言屬介穩結構。
3. 關於"離子鍵"之陶瓷材料，下列敘述何者錯誤？(a)屬於密集結構(b)具高強度(c)低溫具低導電性(d)具方向性。
4. 關於"Hall effect"的敘述下列何者錯誤？(a)可測載子移動度(mobility)(b)可測載子濃度(c)可測載子種類(d)可測空間中磁場大小。
5. 關於"半導體材料"的敘述下列何者錯誤？(a)其能隙 E_g 可調控(b)矽中加入錫原子屬 n 型半導體(c)矽中加入鎵原子屬 p 型半導體(d)導電度與摻質(dopant)的濃度有關。
6. 關於"磁性材料"下列何者屬軟磁性材料性質？(a)高飽和磁通密度 B_s (b)高抗磁力 H_c (c)高剩磁 B_r (d)高鐵損。
7. 關於"光電效應"的敘述下列何者錯誤？(a)金屬表面放出電子與入射光入射同時發生(b)光電流大小主要與入射光強度有關(c)光電流大小主要與入射光頻率有關(d)光電流大小主要與入射光波長有關。
8. 固溶強化對材料性質的影響，下列敘述何者錯誤？大部份情形下(a)合金的降伏強度較純金屬高(b)合金的延性較純金屬高(c)合金的導電度較純金屬低(d)合金的耐潛變抵抗較純金屬高。
9. 關於"散佈強化"考慮析出物對合金整體的影響，下列敘述何者錯誤？(a)析出物干涉差排滑移(b)析出物是硬且是連續的(c)析出物的顆粒大小是細且數目多(d)析出物的顆粒形狀以圓形為佳。
10. 關於"高分子材料"下列何者屬於三次元聚合體？(a)聚氯乙炔(b)聚烯胺(c)雲母(d)酚醛樹脂。

二、 問答題 (70%)

1. 銅、鎳和金均為面心立方密集之構造，假設每一原子均可模擬成為一硬球形，則在此構造中，每一原子有多少緊臨的原子？試計算此一密集構造的空隙比例，剩餘之空間則被圓球所填滿，稱為原子堆積因子 (atomic packing factor)。(10 %)

2. 假設在 1000°C 時 Al 在 Al₂O₃ 裡經 2 小時擴散一段 Y 的距離，若要擴散 5Y 的距離則需要多少時間？(10 %)

3. 圖 1. 為共晶型平衡圖依圖回答下列問題

(註：f 點在 10wt%B、c 點在 20 wt %B、e 點在 50 wt %B、d 點在 80 wt %B、g 點在 90 wt %B)

(1) 某過共晶合金冷至共晶溫度產生共晶反應，已知某相初晶量等於共晶中該相之量，則該合金之成分(即 A wt%、B wt%)為何？(8%)

(2) 某合金冷至室溫時，已知母相之量為 95 wt %，析出物相之量為 5 wt %，則該合金之可能成分(即 A wt%、B wt%)為何？(8%)

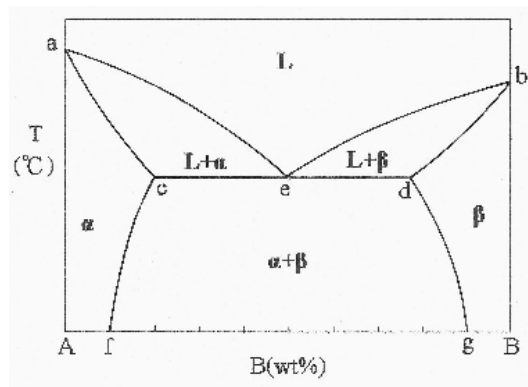


圖 1. 共晶型平衡圖

4. 關於面心立方晶格(FCC)及體心立方晶格(BCC)回答下列問題：

(1) 寫出上述兩種晶格滑移系統(Slip System)，並計算滑移系統之個數(註：以室溫為主作答；某些滑移系統通常只在高溫才會運作)。(6%)

(2) 由原子堆積因子和(1)的結果討論面心立方晶格(FCC)及體心立方晶格(BCC)何者較易滑移變形，並說明為什麼？(8%)

5. 關於金屬由液體凝固為固體之現象回答下列問題：

(1) 圖 2 為銅鎳合金平衡圖，由此圖中所示的成份之合金 L₂ 說明何謂

核心偏析(coring)。(10%)

(2)圖 3 為鋁合金平衡圖之富鋁側，由此圖中所示的成份之合金 L_1 說明何謂分離型共晶(divorced eutectic)。(10%)

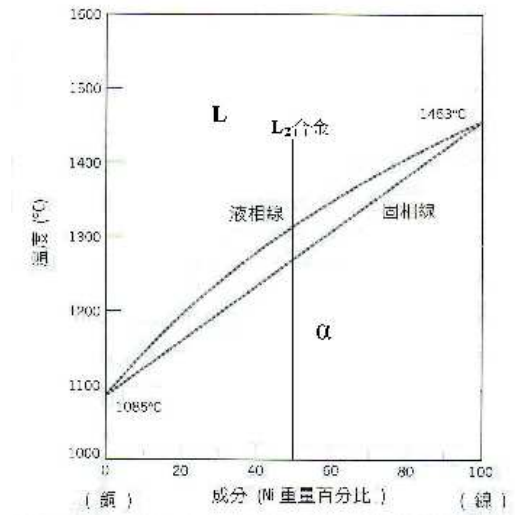


圖 2. 銅鎳合金平衡圖

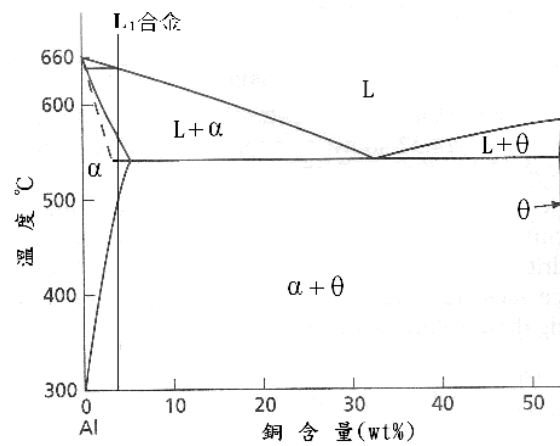


圖 3. 鋁合金平衡圖