

1. 純金屬添加合金元素配製成合金後，其特性將產生哪些變化？
(10%)
2. 何謂金屬基複合材料 (metal matrix composites)？試舉一實際例說明金屬基複合材料之製程及影響其性能之相關參數。(15%)
3. 何謂差排之三個特性向量？如何據以說明刃差排 (edge dislocation) 與螺旋差排 (screw dislocation) 之不同？(15%)
4. 試決定在面心立方 (f.c.c) 結構與體心立方 (b.c.c) 結構 (100) 平面上，剛好可填滿間隙位置而不產生任何晶格應變之溶質原子半徑，並比較在此平面上何種結構可容置之溶質原子較大？(15%)
5. 銅在鋁中之擴散係數於 500°C 和 600°C 分別為 $4.8 \times 10^{-14} \text{ m}^2/\text{s}$ 和 $5.3 \times 10^{-13} \text{ m}^2/\text{s}$ ，試決定在 500°C 之溫度需時多久才會產生與 600°C ，10 小時相同之擴散結果。(10%)
6. 請利用水的壓力-溫度相圖 (P-T phase diagram) 說明單相區，雙相區及三相點的自由度。(10%)
7. 請說明金屬強化機構 (strengthening mechanisms) 之種類和對應之原理；對合金 (alloy) 及純金屬 (pure metal) 而言，其適用之強化機構各為何？(15%)
8. 直徑 10 mm 之圓形黃銅棒，沿其長軸方向施加一拉伸荷載，若變形屬完全彈性，試決定欲使直徑改變 $2.5 \times 10^{-3} \text{ mm}$ 時，所需之荷載大小？(黃銅 $\nu = 0.34$ ， $E = 97 \text{ GPa}$) (10%)