

國立臺灣科技大學 107 學年度碩士班招生試題

系所組別：機械工程系碩士班戊組

科目：材料原理

(總分為 100 分)

- 三種材料 A、B 及 C 在室溫下的線膨脹係數分別為 $90 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 、 $23 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 及 $7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ，請將這三種材料的熔點由高到低排序，並說明原因。(10 分)
- 已知某一元素屬於斜方晶系，且單位晶胞的晶格參數 a、b 及 c 分別為 0.481 nm、0.720 nm 及 0.981 nm。又知此元素的原子堆積因子、原子半徑及原子量分別為 0.547、0.177 nm 及 126.91 g/mol，請計算此元素的理論密度。(10 分)
- 金屬材料的變形可由滑動或是雙晶來進行，請列舉四種滑動和雙晶變形之間的差異。(10 分)
- 兩片 1040 鋼板以鋁質鉚釘加以接合。請列出此種接合方法可能造成的腐蝕及其原因。(10 分)
- 紅外線雷射光的波長介於 10^{-2} cm 及 10^{-4} cm 之間，請問下列的材料中，那些可以用來產生紅外線雷射光？(已知光速 $c = 3 \times 10^8$ cm/s, 普朗克常數(Planck's constant), $h = 6.626 \times 10^{-34}$ J·s, $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19}$ J) (10 分)
(註：材料及其能隙(band gap): GaN = 3.4 eV, GaP = 2.26 eV, InSb = 0.2 eV, PbS = 0.43 eV, HgCdTe = 0.65 eV)
- 列出面心立方晶體系統中 $\{111\}$ 平面族的所有平面， $\langle 110 \rangle$ 方向族的所有方向。(10 分)
- 某平面與單位晶胞的 a、b、c 三個軸分別相交於 $1/3$ 、 $2/3$ 、1，試求其平面米勒指標。(10 分)
- 計算鐵 FCC 晶體中八面體的空隙恰好可容納的原子直徑是多少 nm？鐵 BCC 晶體中八面體空隙又如何？已知鐵原子的直徑為 0.252 nm。解釋碳原子在 α 鐵與 γ 鐵中溶解度之差異。(10 分) (各 5 分)
- 請繪簡略二元相圖說明包含下列不變點之三相反應，(1) 偏晶反應，(2) 共晶反應，(3) 包晶反應，(4) 共析反應，(5) 包析反應。(10 分) (各 2 分)
- 為何合金之晶粒愈細化，其強度愈高？(10 分)

