

# 國立臺北科技大學 104 學年度碩士班招生考試

系所組別：3412 資源工程研究所甲組

## 第一節 材料科學與工程導論 試題 (選考)

### 注意事項：

1. 本試題共 9 題，配分共 100 分。
2. 請標明大題、子題編號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

1. 請解釋下列專有名詞：(20%)
  - (a) 金屬鍵 (5%)
  - (b) 包立不相容原理(Pauli Exclusion Principle) (5%)
  - (c) 應變硬化 Strain hardening(5%)
  - (d) 電子遷移率(electron mobility)(5%)
2.
  - (a) BCC 結構(2%);
  - (b) FCC 結構(2%);
  - (c) HCP 結構之最密堆積方向分別為何?(2%)
  - (d) BCC 鐵試片放在 X 光繞射儀內，入射 X 光束之波長  $\lambda = 0.1541 \text{ nm}$ 。 $\{110\}$  晶格面得到之繞射角  $2\theta = 44.704^\circ$ 。請問鐵的晶格常數  $a$  為多少?(假設為第一階繞射， $n = 1$ 。)(4%)
3. 在純金屬的凝固過程，是哪兩種能量與相轉換有關?(4%)寫出液體以均質成核產生無應變的固體核所牽涉的總自由能改變方程式。同時也畫圖顯示在凝固時形成核所牽涉的能量改變。(6%)
4.
  - (a) 請說明兩種因電子產生磁場之機制。(4%)
  - (b) 請畫出鐵磁材料之磁滯曲線，並標出：飽和磁感應  $B_s$ ；殘留磁感應  $B_r$ ；與矯頑磁力  $H_c$ 。(6%)
5.
  - (a) 請說明光折射之斯涅爾定律。以圖形解釋之。(5%)
  - (b) 如何區分螢光和磷光?(5%)
6.
  - (a) 材料之超導狀態如何定義?(5%)
  - (b) 請說明邁斯納效應。(5%)

7. 玻璃屬於傳統陶瓷材料。請說明：

(a) 玻璃轉換溫度(glass transition temperature,  $T_g$ )如何定義? (5%)

(b) 在考慮溫度對玻璃黏滯度之影響中有一些常用之參考點，請問何謂玻璃軟化點溫度(softening point,  $T_s$ )? (5%)

8. 對於  $sp^3$ 、 $sp^2$ 、 $sp$  混成作用的 C 原子，列出其鍵結的原子數，並繪出分子內的幾何排列。(10%)

9. 請畫出顯示施體與受體能階的能帶圖：

(a) n 型矽摻雜磷雜質原子。(5%)

(b) p 型矽摻雜硼雜質原子。(5%)