

國立臺北科技大學 103 學年度碩士班招生考試

系所組別：3411 資源工程研究所甲組

第三節 材料科學與工程導論 試題 (選考)

第一頁 共一頁

注意事項：

1. 本試題共 8 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：(25%)
 - (a) Strain hardening(5%)
 - (b) Eutectic reaction(5%)
 - (c) Luminescence(5%)
 - (d) 包立不相容原理(Pauli Exclusion Principle) (5%)
 - (e) 海森堡測不準原理 (Heisenberg Uncertainty Principle) (5%)
2. (a)請說明兩種因電子產生磁場之機制。(5%) (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 。(5%)
3. (a)ZnO 半導體內一電子由雜質能階落回價電帶，能量差為 2.30 eV，請問此轉移釋放之輻射線波長為何？(5%)(b)若輻射線為可見光，其顏色為何？(5%)
4. 超導體之 T_c 、 H_c 、 J_c 的重要性為何？(10%)
5. 請說明下列與金屬中電子流動相關之名詞：
 - (a) 漂移速度(drift velocity)；(3%)
 - (b) 鬆弛時間(relaxation time)；(3%)
 - (c) 電子遷移率(electron mobility)。(4%)
6. 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%)

7. 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， $n = 1$)。(10%)

8. 在以量子力學描述原子結構時需用量子數表示，(a)依照下列的 n (主量子數)值與 l (角動量量子數)值，寫出次殼層的名稱、可能的 m 值(磁量子數)以及對應的軌域數目。(10%)

(1) $n = 1, l = 0$ (2%)

(2) $n = 2, l = 1$ (2%)

(3) $n = 3, l = 2$ (3%)

(4) $n = 4, l = 3$ (3%)

(b)三個原子的四種電子組態分別為 $[\text{He}]2s^2$ ； $[\text{Ne}]3s^1$ ； $[\text{Ar}]4s^1$ ； $[\text{He}]2s^1$ ，其第一游離能為 496 kJ/mol 、 419 kJ/mol 、 520 kJ/mol 、 899 kJ/mol 。判斷哪個游離能屬於哪個電子組態，並解釋你的答案。(5%)