

國立中央大學八十八學年度碩士班研究生入學試題卷

所別: 光電科學研究所 不分組 科目: 材料工程 共 / 頁 第 / 頁

1. 什麼是材料的硬度 (hardness)? 請以宏觀及微觀的角度說明之。硬度如何測量? (15%)
2. 以冰塊加食鹽可作為冰淇淋, 請以相圖說明其道理。 (15%)
3. 假設: 固体中的電子、原子之熱力學性質遵從 Boltzmann distribution ,
 $n/N \propto e^{-(E-E_v)/kT}$
k : Boltzmann constant ($=13.8 \times 10^{-24}$ J/atom K or $=86.1 \times 10^{-6}$ eV/K)
n : 擁有能量為 E 的原子數
N : 總原子數
 E_{av} : 原子的平均能量
(A) 某晶体在 500 °C 作擴散實驗, 觀察每 10^{10} 原子會有 1 顆原子得到足夠的激活能量 (activation energy) 而從其晶格跳到晶格間位置 (interstitial site)。又在 600 °C 時同樣實驗顯示其比例增加到 10^{-9} 。
(i) 請利用此實驗結果推算出其激活能量。
(ii) 若溫度增到 700 °C, 又有多少原子會被激活而跳到晶格間的位置?
(B) 不含雜質的本質半導體鍺 (intrinsic Ge) 其電導性來自於導帶的電子及價帶的空穴 (hole)。實驗發現在 20 °C 的電阻率 (resistivity) 為 0.5 ohm m。請問在 40 °C 時電阻率為多少?
(20%)
4. 解釋 edge dislocation 及 screw dislocation。 (10%)
5. 何謂 intrinsic semiconductor 及 extrinsic semiconductor, 並舉例之。 (10%)
6. 說明 solution hardening 及 strain hardening。 (10%)
7. 在 steel 中, 有所謂的 eutectoid shift, 請說明並舉例之。 (10%)
8. 解釋 ceramic process 中之 sintering process。 (10%)

參考用