國立虎尾科技大學九十五學年度研究所（碩士班）入學試題

科目：考試科目 2（材料科學導論）（甲組）

所別：材料科學與綠色能源工程研究所　　共 1 頁，第 1 頁

注意事項：（1）本試題共有五題，每題二十分。

（2）請在試卷上第一頁上方空格填入計分題號。若未填入計分題號且有額外作答，則按作答順序依序計分前五題。

（3）可攜帶非程式型計算機。

1. (a) 說明離子鍵、共價鍵及金屬鍵的差異；(10%)
   (b) 敘述包立不相容原理。(10%)

2. 一外質型(Extrinsic)半導體矽材料摻雜濃度 $1\times10^{16}/cm^3$ 的硼(B)原子和 $2\times10^{16}/cm^3$ 的磷(P)原子，試求在 300 K 之下，
   (a) 矽材料為 p-type 或 n-type 半導體？為什麼？(10%)
   (b) 矽材料之電子濃度 n = ？(5%)
   (c) 矽材料之電洞濃度 p = ？(5%)
   [註：已知本質型(Intrinsic)半導體矽材料之電子濃度 $n_i=1.45\times10^{10}/cm^3$ @300 K]

3. 由 A、B 元素組成之二元合金，假設 B 在 A 中最大固溶限是在 600℃之 20wt%，隨溫度下降至室溫時固溶限為 5wt%；而 A 在 B 中最大固溶限是在 600℃之 10wt%，隨溫度下降至室溫時固溶限為 5wt%。若 A 元素熔點 1200℃，B 元素熔點 900℃，此合金之共晶成分是 60wt%B+40wt%A(共晶溫度 600℃)，依以上已知之敘述回答下列問題：
   (a)繪出此二元合金之相圖，並標示上述各點及各區域之相名稱。(8%) (註：α代表 A 固溶 B 之固溶體，β代表 B 固溶 A 之固溶體，L 代表液體)
   (b)試計算 15wt%B+85wt%A 合金在室溫時各相所佔 wt%及各相成分(A、B)wt%。(6%)
   (c)試計算 60wt%B+40wt%A 合金在共晶反應剛結束時各相所佔 wt%及各相成分(A、B)wt%。(6%)

4. 敘述單相金屬的三種強化方法，並以差排(Dislocation)概念解釋其強化機構。(20%)

5. 關於金屬固體材料的擴散回答下列問題：
   (a)描述二種主要的擴散機構。(6%)
   (b)以 Fick 第一定律描述在單一方向之穩態擴散(Steady-state diffusion)。(6%)
   (c)敘述影響擴散的兩個因素及如何影響。(8%)