

中央造幣廠 103 年新進人員甄選試題

職位別／類別／類科【代碼】：分類職位／工程員／機械工程【F9503】

專業科目(2)：材料科學導論(機械材料、材料諸性質、強化機構、擴散及相變化、腐蝕及破壞等)

*請填寫入場通知書編號：_____

注意：①作答前須檢查試卷、答案卷、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
②本試卷為一張單面，共有四大題之非選擇題，各題配分均為 25 分。
③非選擇題限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，不必抄題但須標示題號。
④本項測驗僅得使用簡易型電子計算器(不具任何財務函數、工程函數功能、儲存程式功能)，但不得發出聲響；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，該科扣 10 分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
⑤答案卷務必繳回，未繳回者該科成績以零分計算。

題目一：

材料的很多性質是由原子間的鍵結所決定，電子組態(Electronic configuration)及陰電性(Electronegativity，或稱負電度)是判斷原子間鍵結的重要指標。請回答下列問題：

- (一) 請說明(定義)何謂陰電性?【3分】
- (二) 元素 A 的原子序為 24，請寫出其電子組態。【2分】
- (三) 元素 B 的原子序為 17，元素 C 的原子序為 20，B、C 元素何者陰電性較高?為什麼?【5分】
- (四) 元素 C 若與足量的元素 B 鍵結，其主要的鍵結型式會是金屬鍵?共價鍵?還是離子鍵?請說明你的判斷理由。【5分】
- (五) 元素 D 的原子序為 19，由純元素 D 構成的材料，其熔點會高或低於由純元素 C 所構成的材料?為什麼?【5分】
- (六) 不考慮晶體缺陷，由純元素 D 構成的材料，其室溫(20°C)電阻係數(Electrical resistivity)會高或低於由純元素 C 所構成的材料?為什麼?【5分】

題目二：

純鐵在不同溫度下存在 FCC 及 BCC 的晶體結構，請回答下列問題，並各作簡要之說明。

- (一) 哪一種晶體結構之晶格常數(Lattice parameter)的邊長比較大?為什麼?【5分】
- (二) 從 FCC 相變化到 BCC，體積會膨脹?縮小?還是不變?為什麼?【5分】
- (三) 若將純鐵進行滲碳處理，以改善其硬度，你會建議在何種晶體結構下進行滲碳處理?為什麼?【5分】
- (四) 哪一種晶體結構鐵原子的自行擴散(Self-diffusion)較快?為什麼?【5分】
- (五) 哪一種晶體結構不具鐵磁性(Ferromagnetism)?為什麼?【5分】

題目三：

某一完全退火後之金屬再予以冷加工，隨著冷加工量的增加，請問：

- (一) 硬度(Hardness)會增加或減少?為什麼?【6分】
- (二) 在潮溼的大氣氣氛中，冷加工前後的金屬何者腐蝕速度較快?為什麼?【6分】
- (三) 電阻係數(Electrical resistivity)會增加或減少?為什麼?【7分】
- (四) 抗拉強度(Ultimate tensile strength)會增加或減少?為什麼?【6分】

題目四：

若您利用一塊磁鐵、一瓶海水以及一枝水泥鋼釘(硬度 50 HRC)及手感重量，將如何在 48 小時內區分尺度均為 20 mm × 10 mm × 5 mm 且為經拋光表面處理的：鋁合金、白銅 75%Cu-25%Ni(10 元硬幣之材料)、淬火回火中碳合金鋼(硬度 58 HRC)、肥粒體系 430 不銹鋼(Fe-16Cr)及退火之沃斯田體系 304 不銹鋼(Fe-18Cr-8Ni)等五種金屬材料，並請說明您的理由。【25分】