

中央造幣廠 104 年新進人員甄試

筆試試題

甄試類科：材料工程(分類職位)

筆試科目：專業科目 1

類組代碼：1

物理冶金(含金屬凝固、冶金學、金屬加工、 材料分析)

〈注意事項〉

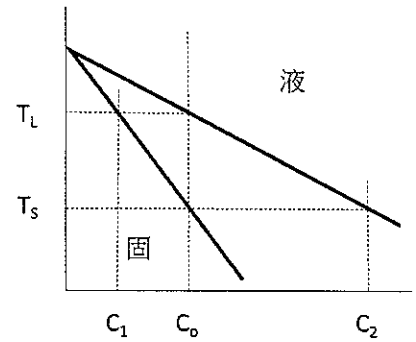
1. 作答前請先檢查答案卷(卡)編號、入場通知書編號、桌角號碼、應試類別科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
2. 請確認試卷印製頁數是否缺漏，如有不足應立即請監試人員處理。
3. 請勿於答案卷(卡)上書寫應考人姓名、入場證編號或與答案無關之其他不應有的文字、標記、符號等。
4. 作答方式：限以藍、黑色鋼筆或原子筆於答案卷上採橫式由左至右由上而下作答，並請從答案卷內第一頁開始書寫，違反者該科酌予扣分，不必抄題但須標示題號。
5. 本試題卷及答案卷(卡)務必繳回，未繳回者該科以零分計算。
6. 如該應考科目未規定使用電子計算器時，請勿使用，違反者該科酌予扣分，如規定使用時請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)，且不得發出聲響；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。

※請填入入場通知書編號: _____

題目一：【10 分】

請根據右邊的相圖，

- (1) 繪製 C_0 成分在凝固過程中，在固液相不同距離位置的濃度變化圖。【5分】
- (2) 並用另外一張圖畫出溫度與固液相距離的關係，請試圖說明組成過冷(constitutional supercooling)生成樹枝狀晶的原因。【5分】



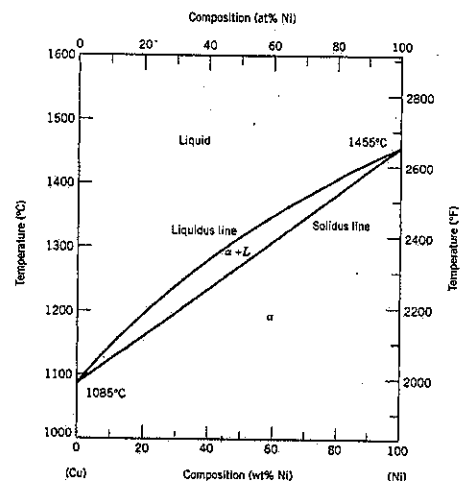
題目二：【10 分】

- (1) 請寫下 hcp 結構中，一個具有 $\frac{1}{3}[\bar{1}120]$ 博格向量的差排分解成兩個部分差排的向量方程式。(請使用正確長度、數值與向量表示)【5分】
- (2) 請試圖由能量的觀點解釋，為何部分差排會較之一個全差排容易形成？【5分】

題目三：【10 分】

請根據右方的 Cu-Ni 相圖，假設 1000°C 以下溫度區間與 1000°C 的相圖相同不變。

- (1) 以圖形說明不同成分銅鎳合金的強度與延性隨鎳含量不同在常溫下可能產生的變化。【5分】
- (2) 請試圖畫出 Cu-10 wt.%Ni 在室溫時可能的金相組織【5分】



題目四：【10分】

在鋁合金中，常以銅的析出產生強化效果。假設在 200°C 下時效所需的時間為2小時，請估算在甚麼溫度下進行時效處理，可以將時效時間縮短為0.5小時而得到類似的析出物尺寸？(銅在鋁中的擴散活化能為 136 KJ/mole 。 $\ln(2)=0.693$ 。)

題目五：【10分】

請簡要說明在相變態的TTT曲線中，形成鼻端溫度的原因。

題目六：【10分】

請比較鈹銅合金與黃銅合金的主要合金元素、機械性質、以及強化機構之差異。

題目七：【10分】

請比較鎳基超合金與鈦合金之主要差異與可能應用。

題目八：【10分】

(1) 請寫出形成半徑為 r 的圓形析出物、具備單位面積之介面能 γ 、單位體積之應變能 W 、以及析出單位體積之化學勢能為 ϕ 在均質成核所需之能量與析出物半徑的關係。

【5分】

(2) 並請推導臨界均質成核所需克服之能量與其臨界半徑。**【5分】**

題目九：【10分】

請說明進行以下檢測所需使用的分析儀器：(請各只寫出一種最有可能的分析方式)

- (1) 量測鈦合金的變態點。【2分】
- (2) 鋁合金在工廠中的成分品管分析。【2分】
- (3) 決定銅合金中各相組成的成分。【2分】
- (4) 判定鎂合金中析出物的種類與其結構？【2分】
- (5) 觀察鋅合金的破壞機構。【2分】

題目十：【10分】

- (1) 請說明在金屬材料製造中，使晶粒細化所可以採用的製程策略。【5分】
- (2) 並簡要說明晶粒細化對各種物理性質產生提升或下降的影響。【5分】