

# 中央造幣廠 106 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

## 材料科學

### <注意事項>

1. 每節作答前請先檢查答案卷(卡)編號與入場通知書之准考證編號、桌角號碼、甄試類科、筆試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理，否則不予計分。
2. 請確認試題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、准考證編號或與答案無關之其他不應有的文字、標記、符號等，違反者視其情節輕重，酌扣該科目成績 5 分至 20 分。
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，亦不得發出聲響；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，該科除依試場規定進行扣分外；該電子計算器將由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。(PS. 不得以手機(行動電話)之計算機功能代替計算機。若有使用工程用計算機之情事，一經發現立即沒收，待當科考試結束後向監考人員領回。)

專業科目 1：材料科學 (共 3 頁)

本科分數共 100 分

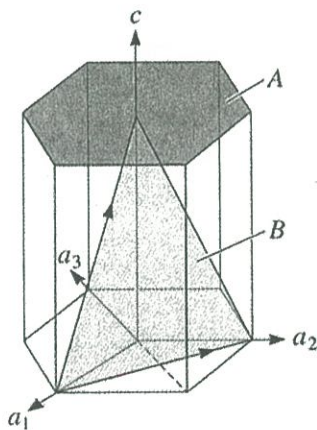
※請填入入場通知書編號: \_\_\_\_\_

題目一：【6分】

材料拉伸過程中，已知工程應變(engineering stress,  $\sigma_e$ )及工程應力(engineering strain,  $\epsilon_e$ )，請推導真實應力(true stress,  $\sigma_t$ )。

題目二：【6分】

請寫出此六方單位晶胞中平面A及平面B之米勒指數



題目三：【12分】

- (一) 請定義陶瓷材料中的Frenkel缺陷及Schottky缺陷。【6分】
- (二) 離子晶體中能否存在大量Frenkel 缺陷?請說明其原因。【6分】

題目四：【8分】

- (一) 請寫出Ag的電子組態(Ag的原子序為47)。【4分】
- (二) 請說明 Ag 最外層電子的四個量子數。【4分】

題目五：【13分】

- (一) 計算Cu在1000°C時每立方米中空位的平衡數目。空位之形成能為0.9eV/atom, Cu的原子量和密度(在1000°C時)分別是63.5g/mol和 8.4g/cm<sup>3</sup>。【6分】
- (二) 請說明當溫度提高，空位數目的變化情形。【3分】
- (三) 請舉出觀察晶體中空位的方法。【4分】

**題目六：【 16 分】**

- (一) 本質(intrinsic)半導體和外秉(extrinsic)半導體的導電率與溫度的關係有何差別?請繪圖說明。【6分】
- (二) 在高純度的矽中加入  $10^{23} \text{ m}^{-3}$  的砷原子，請說明此材料為 n 型或 p 型半導體?並請計算此材料在  $120^\circ\text{C}$  時的導電率。 $(\mu_e = 0.04 \text{ m}^2/\text{V}\cdot\text{s})$ 。【10分】

**題目七：【 13 分】**

- (一) 定義介電常數(dielectric constant)。【3分】
- (二) 請解釋藉由介電材料插入電容器板內電荷儲存能力增加的機構。【5分】
- (三)  $2.0 \times 10^{-11} \text{ C}$  電荷被儲存於具  $160 \text{ mm}^2$  面積且板距  $3.5 \text{ mm}$  的平行板電容器的每一板上，請計算當一材料具介電常數為  $5.0$  時，其極化值為多少?【5分】

**題目八：【9分】**

材料受熱會發生熱膨脹，熱不均勻時會產生熱傳導，

- (一) 請寫出熱傳導係數的定義式。【3分】
- (二) 比較並解釋金屬、陶瓷、高分子三類型材料之熱傳導係數高低順序。【3分】
- (三) 比較並解釋單晶材料和非晶材料之熱傳導，何者較佳?【3分】



題目九：【17分】

(一) 請寫出Fe-Fe<sub>3</sub>C系統的三個反應：包晶(peritectic)、共晶(eutectic)、共析(eutectoid)之反應式並繪出其相圖。【9分】

(二) 根據下圖，假設將 1.0 kg 含碳量 0.60 wt%之沃斯田鐵(austenite)緩慢冷卻至低於 727°C (1000 K)以下，請推導此碳鋼組織中肥粒鐵(ferrite) 與雪明碳鐵(cementite)各為幾公斤。【4分】

(三) 請繪出第二小題中該碳鋼組織圖並標出各組成相。【4分】

