

105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通 代號：02120
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

全一張
(正面)

等 別：高等考試
類 科：冶金工程技師
科 目：物理冶金學
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、有三塊純銅塊，分別為(A)單晶 (single crystal)、(B)晶粒平均大小 10 微米 (μm)、(C)晶粒平均大小 10 奈米 (nm)，試比較：(每小題 5 分，共 20 分)

(一)三塊純銅塊 x-射線繞射圖譜 (x-ray diffraction pattern) 的差異。

(二)三塊純銅塊的硬度差異。

(三)三塊純銅塊的美國試驗材料學會 (ASTM) 晶粒號數 (grain-size number) 大小的差異。

(四)三塊純銅塊中銅原子擴散速率大小的差異。

二、試畫一刀狀差排 (edge dislocation) 的示意圖，並在其上標示差排線 (dislocation line)、布格迴圈 (Burgers circuit) 與布格向量 (Burgers vector)。(10 分)

三、試分別回答下列問題：(每小題 5 分，共 10 分)

(一)溫度對空位 (vacancy) 平衡濃度大小的影響，並說明其原因。

(二)溫度對固溶體 (solid solution) 中溶質 (solute) 固溶度 (solubility) 大小的影響，並說明其原因。

四、針對熔融合金的凝固過程，試說明冷卻速率 (cooling rate) 大小對：
(每小題 5 分，共 10 分)

(一)溶質成分偏析 (segregation) 程度的影響。

(二)凝固合金後續進行均質化 (homogenization) 處理，所需溫度與時間的影響。

五、有關於差排和塑性變形：(每小題 5 分，共 10 分)

(一)為什麼在常溫時單晶鋅的拉伸應力-應變曲線 (stress-strain curve) 和拉伸軸相對於單晶鋅的方位息息相關？(提示：鋅是屬於六方最密堆積結構)

(二)相較於銅，為什麼鐵會有較明顯的韌脆轉換現象 (ductile to brittle transition)？(提示：銅與鐵分別屬於面心立方結構與體心立方結構)

六、將一低碳鋼拉伸試棒進行拉伸試驗到伸長量 5% 後，接著將應力釋放到零。如果將此試棒在室溫放置 1 小時後或放置 1 天後，再度進行拉伸試驗，試問放置時間是否影響此試棒的降服強度？為什麼？(10 分)

(請接背面)

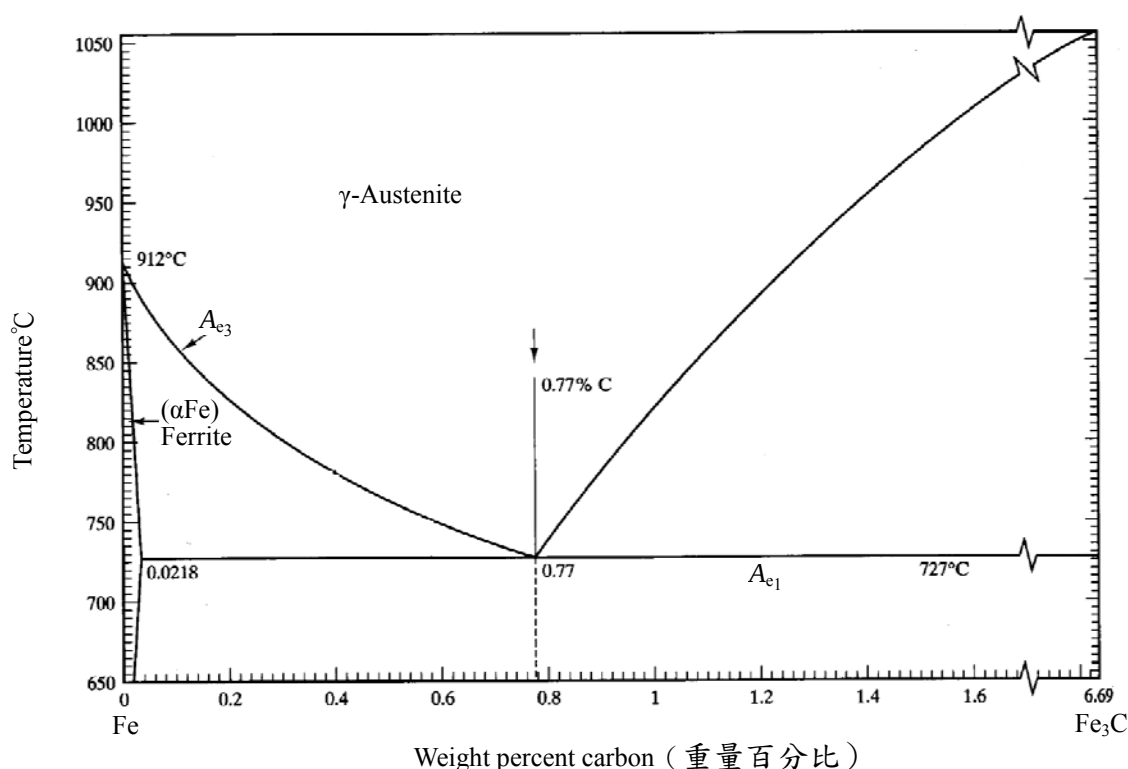
105年專門職業及技術人員高等考試建築師、
技師、第二次食品技師考試暨普通 代號：02120
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

全一張
(背面)

等 別：高等考試
類 科：冶金工程技師
科 目：物理冶金學

七、下圖是接近純鐵端的 Fe-Fe₃C 平衡相圖，有一含碳量 0.6% (重量百分比) 的碳鋼經沃斯田鐵化後：(每小題 5 分，共 20 分)

- (一) 緩慢冷卻至室溫，試寫出此碳鋼的組成相。
- (二) 以水淬冷卻至室溫，試寫出此碳鋼的組成相。
- (三) 以水淬冷卻至室溫，其組成相是否存在於平衡相圖中？為什麼？
- (四) 以水淬冷卻至室溫，試寫出此碳鋼的機械性質特徵。



八、有關劈裂 (cleavage) 和延性 (ductile) 破壞：(每小題 5 分，共 10 分)

- (一) 試說明多軸應力 (multiaxial state of the stress) 如何影響劈裂和延性破壞的發生。
- (二) 為什麼夾雜物 (inclusion) 會同時導致劈裂和延性破壞的發生？