

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：02160 全一頁  
考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試

類 科：冶金工程技師

科 目：鋼鐵冶金學

考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、某鑄鋼廠用相同的冷卻條件，連續鑄造全靜低碳鋼 (Killed low carbon steel) 時，在此鋼材中取試片，做延伸率測試，並且從鑄鋼的延伸率與其發生頻率次數所做的 Weibull 可靠度分析 (Weibull probability plot analysis)，發現其可靠度很差。請分別回答下列問題：

(一)請問在掃描式電子顯微鏡 (SEM) 下做鑄鋼試片之斷面分析，可以發現什麼鑄造缺陷？此缺陷成分結構為何？(5 分)

(二)分別應用自由能與溫度圖 ( $\Delta G-T$ ) 和鑄造過程，說明可能產生的鑄造缺陷之成分以及形成的原因。(10 分)

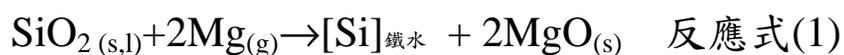
(三)如何解決此鑄造缺陷？並說明工業上已有的方法。(5 分)

二、鋼水在二次精煉的目的和設備特點為何？(10 分) 鋼水在盛桶二次精煉時，希望在爐渣中還原錳並同時可以除碳，可以用何種方法？請用范托夫等溫方程式 (van't Hoff isotherm equation) 說明。(10 分)

三、轉爐煉鋼時所使用的德國轉子式 (German rotor process) 轉爐的特性及缺點為何？(10 分) 說明在轉爐煉鋼時脫硫及脫磷的方法及步驟。(10 分)

四、說明高爐煉鐵時常使用噴入高爐風口 (Tuyeres) 霧化的油和水，其目的為何？(10 分) 為何入風前需要預熱和空氣加氧？(10 分)

五、鐵水在絕對溫度 1650 K 時，添加鎂金屬時其與鐵水中的氧化矽 ( $\text{SiO}_2$ ) 會有下列熱化學反應：



已知氧化鎂 ( $\text{MgO}$ ) 與氧化矽 ( $\text{SiO}_2$ ) 分別的氧的解離分壓 (Dissociation pressure) 與解離溫度 ( $T_D$ ) 之間的關係如下表

解離分壓 $P_{\text{O}_2}(\text{atm})$	氧化鎂 ( $T_D, \text{K}$ )	氧化矽 ( $T_D, \text{K}$ )
$10^{-14}$	2161	2050
$10^{-18}$	1942	1747

求反應式(1)之標準反應焓 ( $\Delta H^\theta$ ) 以及在 1650 K 時的平衡常數 (C)？(註： $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ) (20 分)