

國立臺灣科技大學 109 學年度碩士班招生試題

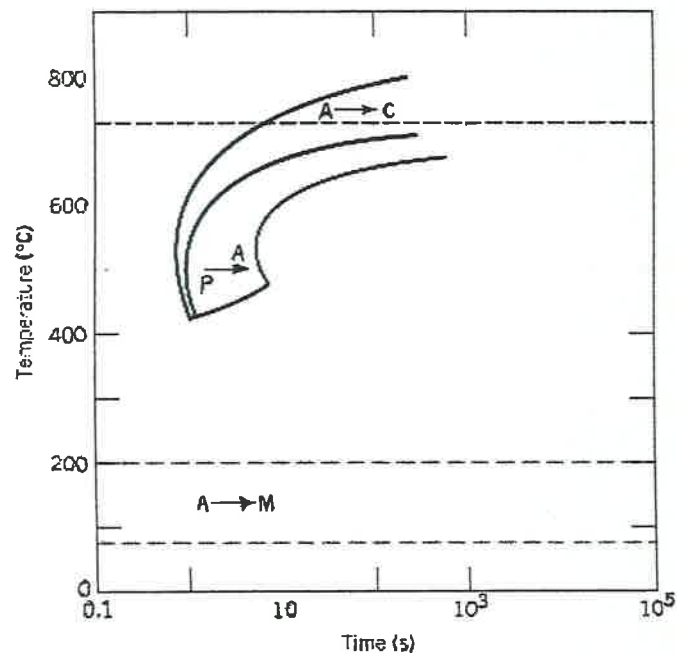
系所組別：機械工程系碩士班戊組

科目：材料製造與應用

(總分為 100 分)

109 材料製造與應用

1. 請問你/妳要如何判斷一個工件是鍛造件還是鑄造件? 請列舉你/妳會觀察的要點並說明原因。(10%)
2. 下圖為含碳量 1.13wt% 鐵-碳合金的連續冷卻相變化圖。
(a) 請複製此圖在答案卷上, 然後在圖上畫出可獲得下列顯微結構的連續冷卻曲線: 1. 細波來鐵和初析雪明碳鐵 2. 粗波來鐵和初析雪明碳鐵。(5%)
(b) 畫出(a)中這兩種顯微結構, 並以擴散的理论解釋這兩種結構的差異。(5%)



A: Austenite; C: Cementite; P: Pearlite; M: Martensite

3. 下表中為常見的工程用合金與金屬。請由表中選出一個最適合以下應用的材料, 並說明原因。
(a) 銑床的床身 (5%)
(b) 超低溫容器 (5%)

碳鋼	鎂	鋅	灰鑄鐵
鋁	鈦合金	黃銅	不銹鋼

4. 鎳基超合金可用來製作渦輪葉片。藉由製程的調整, 鎳基超合金可產生多晶、柱狀晶與單晶等結晶結構。潛變是渦輪葉片在高溫環境下常見的破損模式, 請將這三種結構依照抗潛變的能力由高到低排序, 並說明原因。(10%)
5. 在鋁合金的鑄造過程中可以加入晶粒細化劑(如 TiB_2)來獲得較細小的晶粒尺度以提升合金的強度。請說明晶粒細化劑工作原理。(10%)
6. 下列為多種常見物質的光折射率。(a) 請問可見光從空氣, 分別垂直入射到其他五種介質中, 光反射率與穿透率最高的材料分別為何? 且數值是多少? (12%, 3% for each) (b) 試說明一紅色透光材質與可見光的交互作用或成色原理。(3%)

材質	玻璃	Nb_2O_5	空氣	藍寶石	MgF_2	TiO_2
折射率	1.5	2.316	1.0	1.785	1.38	2.58

7. 濺鍍製程(Sputtering)是用來製作薄膜材料的常用方式, 工作原理為: 在高真空環境中, 將塊材材料氣化游離, 再冷卻沉積到目標位置; 在液晶顯示器的薄膜電晶體結構中, 就是用此方式佈置純鋁(Aluminum)金屬導線。若沉積的金屬導線, 出現電阻率過高的品質問題, 從材料與製程



國立臺灣科技大學 109 學年度碩士班招生試題

系所組別：機械工程系碩士班戊組

科目：材料製造與應用

(總分為 100 分)

- 的觀點，請寫出三個提升鋁導線導電率的方式。(15%, 5% for each)
8. 大同電鍋是許多家庭中必備的烹飪用家電，透過煮沸鍋內的水，蒸熟食物；待水燒乾後，便切換模式，進入保溫。試請描述此電器的作動機制與工作原理。(10%)
 9. 一般市售的玻璃杯，其材質主要是二氧化矽與其他添加物，熔點可高達 1000°C ，但卻經常發生，在使用熱水的時候，導致玻璃杯因熱破裂的意外。請問造成的原因為何？如何避免？(10%)

