

## 國立臺灣科技大學 108 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)

- The diffusion coefficient for O in  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  is  $4 \times 10^{-15} \text{ cm}^2/\text{s}$  at  $1150^\circ\text{C}$  and  $6 \times 10^{-11} \text{ cm}^2/\text{s}$  at  $1715^\circ\text{C}$ . Calculate (a) the activation energy and (b) the diffusion constant  $D_0$  [各 5 分，共 10 分]
- FCC metals are often recommended for use at low temperature, particularly when any sudden loading of the part is expected. Explain. [10 分]
- Several types of metallic coating are used to protect steel, including zinc, copper, nickel, cadmium, and tin. In which of these cases will the coating provide protection even when the coating is locally disrupted? Explain. [10 分]
- The shaft for a propeller on a ship is carefully designed so that the applied stresses are well below the endurance limit for the material. Yet after several months in marine environment, the shaft cracks and fails. Offer an explanation for why failure might have occurred under these condition. [10 分]
- 在真空鍍膜製造技術中，物理氣相沉積法(Physical Vapor Deposition)已被廣泛使用在薄膜製程上，其中濺鍍法(Sputtering)為其中一種 PVD 製程。請說明濺鍍法工作原理機制。[10 分]
- 在硬度量測時，量測表面硬化深度我們經常使維克氏硬度(HV)；量測車輛機械元件的硬度經常使用洛氏硬度(HRC、HRB)；而像高架橋等大型鋼構，我們則使用勃氏硬度(HB)。請問為什麼？[10 分]
- 不同的物質因為成分、鍵結、所處環境的不同，因而會具有不同的能量。如果在有電解質的環境，高能量者就可以利用電化學的方式降低能量，達成系統內的能量平衡。生活上的很多腐蝕，是典型的電化學案例。電化學的發生，包含了價電子的移轉，也就是電流的產生。請問：我們有沒有辦法利用這種不同物質間能量的差異，所產生出來的電化學行為，製作成我們日常生活中所需要的電力來源？請從效率、永續環境、最可行的使用方式等角度提出你的看法及理由。[15 分]
- 圖 1 為鎳鉻鋁合金鋼 4340 (Fe-0.4C-1.7Ni-0.7C-0.2Mo)的 TTT 圖，請依各小題之要求事項作答。顯微組織為相的名稱及其在光學顯微鏡下的金相形貌。[共 25 分]
  - 製程 OBDIZ，相的名稱並請畫出它的金相形貌。[5 分]
  - 製程 OBDIZ，但在 BD 之間有大量軋壓加工，其性質和(a)有何差異？[5 分]
  - 製程 OLJKZ 和 OLEGZ 的所得到的顯微組織及強度有何差異？為什麼？[10 分]
  - 製程 OLZ 和製程 OHNZ，兩製程得到的組織有無差異？[1 分] OHNZ 製程有什麼優點？[4 分]

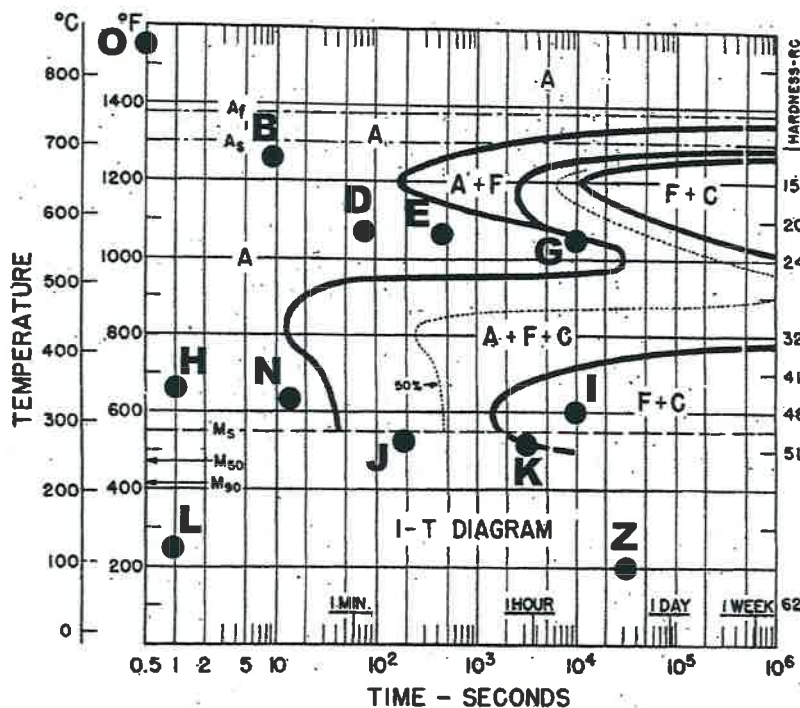


圖 1

