

國立虎尾科技大學 100 學年度研究所(在職專班)入學試題

所別：材料科學與綠色能源工程研究所

科目：材料科學導論

-
-
- 注意事項：(1)本試題共有二大題，單選題和問答題
(2)單選題10題，每題3分，答錯每題倒扣1分
(3)問答題共有5題
(4)請依序作答在答案卷上，並註明題號。
(5)可使用計算機作答
-
-

一、選擇題(30%) (每題3分，答錯每題倒扣1分)：

- () 1. 再結晶為與擴散有關的同相變態，下列有關再結晶變態的描述何者錯誤？(1) 溫度越高，孕核所需時間越短 (2) 溫度越高，變態速率越慢 (3) 溫度越高，變態完成所需時間越短 (4) 變態速率在變態進行到一半時速率最快。
- () 2. 下列有關麻田散鐵變態的描述何者錯誤？(1) 屬於非擴散式變態 (2) 沃斯田鐵急冷下碳原子來不及逸出所形成 (3) BCT 晶體結構 (4) 變態分率隨時間增加而增加。
- () 3. 下列有關冷加工的描述何者錯誤？(1) 加工溫度於再結晶溫度以下 (2) 強度高不易加工，所以尺寸精度差 (3) 可變形量受限制 (4) 模具處理容易，成本低，但易磨損。
- () 4. 下列有關析出硬化的描述何者錯誤(1) 合金須為固溶體有溶解度限制，溶解度隨著溫度下降而降低 (2) 合金成分應少於最大溶解度 (3) 析出處理應該達平衡相非整合性化合物析出 (4) 析出硬化相數量應多，顆粒應細且均勻分布。
- () 5. 下列有關陶瓷結構的描述何者錯誤？(1) 主要由離子鍵與共價鍵形成 (2) 必須維持電中性 (3) 被陰離子包圍的陽離子，其離子半徑應小於陰離子圍成孔徑 (4) 配位數與單體形式受離子半徑比制約。
- () 6. 下列有關價電子的描述何者為錯？(1) 原子最外層的電子 (2) 決定如化學，電學、光學、原子間結合、機械強度等性質重要因素。(3) 容易被失去或從外吸收 (4) 能量低於其他電子
- () 7. 下列對雙晶的描述何者錯誤？
- (1) 晶體結構以某一晶面為鏡界面，一方的結晶發生回轉，而和另一方不回轉的結晶成為對稱。
- (2) 雙晶界與雙晶帶會因研磨而消失。
- (3) 雙晶滑動因剪應力而造成，依產生方式而分為機械雙晶，易發生在 BCC、HCP 結構金屬。以及退火雙晶，易發生在 FCC 結構金屬。

(4)金屬變形包括滑動變形與雙晶變形，前者容易後者困難。

- () 8. 下列何者不是單相金屬的強化方法？(1)固溶強化 (2)細晶強化(3)析出強化 (4)加工硬化
- () 9. 關下列何種相變態是無擴散(或非擴散)的 (1)同素異形變態 (2)共析變態 (3)共軛相變態 (4)麻田散體變態
- () 10. 下列有關材料疲勞壽命的描述何者錯誤？(1)平均應力高，疲勞壽命降低(2)應力比高，疲勞壽命降低 (3)珠擊法增加疲勞壽命是因為它產生表面殘留拉應力 (4)腐蝕環境會降低疲勞壽命

二、計算問答題 (70%)

1. 關於鈣(Ca，原子序為20)與氟(F，原子序為9) 回答下列問題：
- (1) 寫出這兩種元素的電子組態(electron configurations)(10%)
- (2) 若這兩種元素離子化，將成為怎樣的離子？(4%) 述明理由。(6%)
2. Cs^+ 離子半徑為 0.170nm， Cl^- 為 0.181nm。原子量Cs為 132.9g/mole，Cl為 35.45g/mole。若這兩種元素結合成材料為陶瓷材料，回答以下問題：
- (1) 形成何種晶體結構？(5%)
- (2) 計算其晶格常數(lattice constant)= ? nm(5%)
- (3) 計算其理論密度= ? g/cm^3 (10%)
3. 鐵原子在 α 鐵中的前指數參數為 2.8×10^{-4} ，活化能251kJ/mole，試計算500°C時鐵在 α 鐵中的擴散係數？(10%)
4. 一材料內部裂縫具有 2.5×10^{-4} mm的曲率半徑，而裂縫長度為 5×10^{-2} mm，當作用一抗拉應力100MPa，則在裂縫尖端最大應力為何？(10%)
5. 一銅片原長1000mm，受到100 MPa的應力，若完全是彈性變形，求伸長量？設銅的彈性模數 $E_{Cu}=110\text{GPa}$ 。(10%)