

國立中央大學 111 學年度碩士班考試入學試題

所別： 機械工程學系 碩士班 製造與材料組(一般生)

共 5 頁 第 1 頁

科目： 材料科學(工程材料)

單選題 共計 40 題，每題答對得 2.5 分，答錯不倒扣，未答不計分。

1. 以下那種參數數值可以表徵原子中的電子狀態？ (A) 金屬晶體的晶格常數 (B) 量子數 (C) X 射線衍射峰位置 (D) 以上皆是 (E) 以上皆非。
2. 如果一材料中的差排難以移動，則該材料的物理性質可能是 (A) 更柔軟 (B) 低熔點 (C) 易變形 (D) 易碎 (E) 更緻密。
3. 在固體中的間隙擴散機構與何者有關？ (A) 空缺 (B) 差排 (C) 晶界 (D) 雙晶 (E) 以上皆非。
4. 那種製程能提高金屬材料抵抗疲勞破壞？ (A) 滲碳 (B) 噴砂 (C) 偏析 (D) 以上皆是 (E) 以上皆非。
5. 在體心立方晶體中，那個平面與 (110) 平面具有相同的原子排列？ (A) (101) (B) (100) (C) (111) (D) (001) (E) (010)。
6. 具有完全非等向性的固體為 (A) HCP 結構 (B) BCC 結構 (C) FCC 結構 (D) 多晶結構 (E) 非晶結構。
7. 與面心立方晶體結構相比，體心立方晶體結構的配位數和原子堆積因子 (A) 均較高 (B) 均較低 (C) 相同 (D) 不一定 (E) 前者較高但後者較低。
8. 把固體中的兩個原子從它們的平衡距離分開時會導致 (A) 固體勢能增加 (B) 固體勢能減少 (C) 原子間的吸引力抵達最大值 (D) 原子間的排斥力抵達最大值 (E) 以上皆非。
9. 那種晶體間的滑移系統總數比較是正確的？ (A) HCP > BCC (B) HCP > FCC (C) FCC > BCC (D) BCC > HCP (E) 以上皆非。
10. 能影響固體擴散活化能的因素是： (A) 溫度 (B) 擴散係數 (C) 擴散物質 (D) 濃度 (E) 位置。
11. 那種狀態為一維晶體缺陷？ (A) 雙晶界 (B) 陰離子空位 (C) 陽離子間隙 (D) 蕭特基缺陷 (E) 螺旋差排。

注意：背面有試題

國立中央大學 111 學年度碩士班考試入學試題

所別： 機械工程學系 碩士班 製造與材料組(一般生)

共 5 頁 第 2 頁

科目： 材料科學(工程材料)

12. 一般金屬固體的形成是通過那種方式？ (A) 離子吸引力 (B) 電子共享 (C) 原子吸引力 (D) 雙原子共享 (E) 離子共享。
13. FCC (100) 平面若以原子半徑 R 表示的平面密度為 (A) $1/\sqrt{2}R^2$ (B) $1/3R^2$ (C) $1/4R^2$ (D) $1/R^2$ (E) $1/0.7R^2$ 。
14. 一般金屬淬火處理後的偏析硬化，會產生什麼樣的顯微組織？ (A) 穩定態過飽和相 (B) 穩定態硬化相 (C) 平衡態飽和相 (D) 非平衡態飽和相 (E) 亞穩態過飽和相。
15. 空位在發生以下那種過程中是關鍵？ (A) 雙晶變形 (B) 交叉滑移 (C) 自擴散 (D) 冷加工 (E) 再結晶。
16. 形成球化鐵的驅動力是什麼？ (A) 肥粒鐵/雪明碳鐵相界面積減少 (B) 肥粒鐵/麻田散鐵相界面積減少 (C) 肥粒鐵/奧斯田鐵相界面積增加 (D) 變韌鐵/麻田散鐵相界面積增加 (E) 以上皆是。
17. 細波來鐵比粗波來鐵硬，主要是因為 (A) 相界更多 (B) 肥粒鐵成分更多 (C) 雪明碳鐵成分少 (D) 包含麻田散鐵成分 (E) 包含變韌鐵成分。
18. 麻田散鐵的晶體結構與何者相似？ (A) 奧斯田鐵 (B) 肥粒鐵 (C) 雪明碳鐵 (D) 波來鐵 (E) 變韌鐵。
19. 碳在肥粒鐵中的溶解度 X 在奧斯田鐵的溶解度，是由於 Y 的不同；其中 X 、 Y 可填入 (A) X =高於， Y =晶體結構 (B) X =高於， Y =化學成分 (C) X =高於， Y =原子半徑 (D) X =低於， Y =晶體結構 (E) X =低於， Y =化學成分。
20. 奧斯田鐵是以下那一種晶體結構？ (A) 簡單立方 (B) 體心立方 (C) 面心立方 (D) 六方最密 (E) 鑽石。
21. 下列哪些材料存在材料異向性(Anisotropic property): (A) 非晶碳 (B) 矽 (C) 石墨 (D) 銅 (E) 鋳。
22. 下列敘述何者正確？ (A) 拉伸模量直接受聚合物分子量的影響 (B) 拉伸模量隨著半結晶聚合物結晶度的提升而增加 (C) 拉伸變形會降低拉伸模量 (D) 退火拉伸後的半結晶聚合物，其拉伸模量增加 (E) 當未變形的半結晶聚合物在其熔融溫度以下退火時，拉伸模量會降低。

注意：背面有試題

國立中央大學 111 學年度碩士班考試入學試題

所別： 機械工程學系 碩士班 製造與材料組(一般生)

共 5 頁 第 3 頁

科目： 材料科學(工程材料)

23. 下列敘述何者正確? (A) 熱固性聚合物加熱時軟化，冷卻時硬化 (B) 熱塑性聚合物在加熱時會硬化，而進一步加熱不會導致軟化 (C) 熱塑性聚合物的結構通常是網絡或交聯的 (D) 熱固性聚合物具有線性和分支狀結構 (E) 以上皆非。
24. 下面哪個導熱係數比較是正確的? (A) 純銅的熱導率比鋁青銅 (95 wt% Cu-5 wt% Al) 小 (B) 石英比矽玻璃具有更高的熱導率 (C) 線性聚乙烯的熱導率小於分支狀結構聚乙烯 (D) 交替排列之(聚苯乙烯-丁二烯)共聚物的結晶度低於無序排列共聚物 (E) 以上皆是。
25. 以下哪個說法是錯誤的? (A) 金屬的腐蝕通常是化學溶解過程 (B) 在大多數環境中，陶瓷材料比金屬更耐腐蝕 (C) 陶瓷在高溫下更耐腐蝕 (D) 聚合物可能發生多類型的降解，例如溶解、溶脹和斷鍵 (E) 聚合物的降解通常是物理化學的反應；而對於金屬腐蝕而言是電化學反應。
26. 以下哪個說法是錯誤: (A) 自由電子的漂移速度是在電場施加的力方向上的平均電子速度 (B) 自由電子的遷移率與散射頻率成正比 (C) 遷移率是漂移速度和電場之間的比例常數 (D) 遷移率是描述自由電子被散射的頻率 (E) 電流密度等於漂移速度和載流子濃度的乘積。
27. 以下哪種技術能夠直接觀察到晶體材料中的空孔和差排分佈: (A) 光學顯微鏡 (B) 透射電子顯微鏡 (TEM) (C) 掃描電子顯微鏡 (SEM) (D) X 射線繞射譜 (XRD) (E) 以上皆非。
28. 對於耐火陶瓷材料，增加孔隙率可以 (A) 減少熱循環時的熱脹冷縮 (B) 降低隔熱性 (C) 降低抗熱震性 (D) 提高抗腐蝕性材料的侵蝕能力 (E) 增加承重能力。
29. 比較結晶金屬和非結晶金屬的電導率，哪個電阻率更高? (A) 結晶的 (B) 非結晶的 (C) 無法測量 (D) 兩者相似 (E) 以上皆非。
30. 碳材料有時被歸類為陶瓷，下列哪一種碳材料不屬於 sp^2 鍵結構? (A) 石墨 (B) 奈米碳管 (C) 鑽石 (D) 石墨烯 (E) 富勒烯。
31. 以下哪個說法是錯誤的? (A) 矽可用作感測器和半導體 IC 晶片 (B) 陶瓷材料可用來製作光纖 (C) 氮化矽 (Si_3N_4) 塗層可用作滾珠軸承 (D) 氮化硼 BN 可用作加工刀具的硬塗層 (E) 第三代半導體主要指的是氧化矽

國立中央大學 111 學年度碩士班考試入學試題

所別： 機械工程學系 碩士班 製造與材料組(一般生)

共 5 頁 第 4 頁

科目： 材料科學(工程材料)

和氮化矽等化合物半導體材料。

32. AISI304 不銹鋼 (FE-19Cr-9Ni-2Mn-0.08C) 可能無法通過以下處理防止晶界腐蝕：(A) 固溶處理 (B) 對敏化材料進行高溫熱處理 (C) Nb 或 Ti 等合金化 (D) 降低碳含量 (E) 以上皆非。
33. 對於在海水中的 Mg-Fe 耦合對，請選擇以下正確答案：(A) 鋼的腐蝕速率高於 Mg (B) Steel 作為陽極 (C) Mg 作為陽極 (D) Mg 的活性低於鋼 (E) 鋼會被氧化。
34. 對於複合材料的說明何者正確：(A) 高分子填充碳纖維提升機械強度但熱穩定性下降 (B) 高分子填充氧化鋁可提升導熱率 (C) 導電複合塑膠主要導熱路徑是建立在高分子的結晶性 (D) 具吸收紫外光的材料分散並填充於高分子中，其光吸收率提高 (E) 複合材料的填充物不斷增加可持續提升結構強度。
35. 下列何者可提升金屬材料疲勞壽命？(A) 提高應力集中處的密度 (B) 反覆升降溫的操作 (C) 循環應力操作 (D) 提高表面硬度 (E) 浸漬腐蝕環境移除雜質。
36. 下列關於合金材料的敘述何者正確？(A) 鎂合金添加錳可去除鐵等雜質 (B) 鈦合金可添加大量氧和碳的雜質元素，以提升合金的韌性 (C) 鈦合金僅具有 $\alpha+\beta$ 型，製程易於控制 (D) Ti-6Al-4V 鈦鋁合金不具有焊接性 (E) Ti-6Al-4V 鈦鋁合金腐蝕性不佳。
37. 下列關於鎳合金材料的敘述何者正確？(A) 鎳基合金是高溫強度最高的一種合金 (B) 可添加鉬等固溶強化元素強化材料 (C) 加入鋁作為析出強化元素，可提高耐熱溫度 (D) 最被廣泛使用的抗高溫潛變之飛機引擎材料 (E) 以上皆是。
38. 下列有關能源材料敘述何者錯誤？(A) 白金具有獨特的觸媒活性 (B) 鉬跟鎢都是常見的耐高溫型金屬 (C) 石墨在水平基面上不具有導熱性 (D) 儲氫合金如 LaNi_5 主要是利用 La 元素對氫高的親和力，而 Ni 元素具有催化活性的功能 (E) 材料的表面積增大(如粉末)有助於儲氫合金的吸附氫的量。
39. 有關金屬玻璃(Metallic glass)的敘述何者正確：(A) 具有耐蝕性 (B) 具有微小的晶粒尺寸 (C) 不會有加工硬化發生 (D) 可由急速降溫固化來製

國立中央大學 111 學年度碩士班考試入學試題

所別：機械工程學系 碩士班 製造與材料組(一般生)

共5頁 第5頁

科目：材料科學(工程材料)

備 (E) 以上皆是。

40. 下列有關光學和光電材料的敘述何者正確：(A) 太陽光電板的光電轉換主要是材料存在光學能隙，大於此能隙的光能皆可被轉換為電能 (B) 發光二極體的放光波長是由注入電流密度影響 (C) 高透光的氧化金薄膜(ZnO, ITO)可藉由參雜異質原子而使其具有導電性 (D) 量子點材料利用尺寸微縮產生的能隙縮小將熱轉成光能 (E) 以上皆是。