

明新科技大學 99 學年度研究所招生考試 試題卷

系所名稱	類別	科目	節次	准考證號碼 (考生請填入)	考試 日期
化學工程與材料科技研究所 (乙組)	碩士班	材料科學導論	第一節		99/5/2

※答案須寫在答案卷內，否則不予計分。

一、選擇題(每題 5 分,共計五十五分)

1. 請問簡單立方(Simple Cubic)晶體結構的原子堆積因子為何？(a) 0.48 (b) 0.52 (c) 0.68 (d) 0.74。
2. 對 BCC 鐵之晶格參數為 0.2866nm，假設所使用之單光輻射波長為 0.1790nm 且反射級數為 1，則(220)平面組之繞射角約為何？(a)124.3° (b) 116.8° (c)102.5° (d)95.4°。
3. 一大片玻璃承受 40MPa 的張應力，若玻璃的比表面能和彈性模數分別為 0.3J/m² 和 69MPa，請決定不發生破壞的表面裂痕之最大長度為何？(a) 5.4 μm (b) 6.3 μm (c) 7.5 μm (d) 8.2 μm。
4. 如果放大倍率 200 倍之金相照片內每平方英寸包含 60 個晶粒請問 ASTM 晶粒尺寸號數是(a) 5.76 (b)6.54 (c) 7.38 (d) 8.91。
5. 若一鋼鐵具有波來鐵或變韌鐵的顯微組織，將其加熱至低於共析的溫度，並保持足夠長的時間 18 至 24 小時，則將產生何種顯微組織？(a) 麻田散鐵 (b) 球化鐵 (c) 粗波來鐵 (d) 肥粒鐵。
6. 晶體結構配位數為 6 時之最小陽離子與陰離子半徑比值為何？(a) 0.155 (b) 0.225 (c) 0.414 (d) 0.732。
7. 鋁的導電率與電子遷移率分別為 3.8×10⁷(Ω-m)⁻¹ 與 0.0012m²/V-s。試求厚度為 15mm 的鋁件，試片中有 25A 電流流動與 0.6 tesla 的磁場(作用在垂直於電流方向)，則 Hall 電壓為何？(a) -3.16×10⁻⁸V (b) -5.76×10⁻⁶V (c) -4.23×10⁻⁵V (d) -6.97×10⁻⁷V。
8. 下列何者為 P 型半導體？(a) P (b) As (c) Sb (d) Al。
9. 銅在鋁中的擴散係數於 500 和 600°C 時分別為 4.8×10⁻¹⁴ m²/s 和 5.3×10⁻¹³ m²/s，試決定在 500°C 時約略需要多少時間，才會產生和在 600°C 熱處理 10 小時產生相同的擴散效果？(a) 87.9 h (b) 96.8 h (c) 110.4 h (d) 123.5h。
10. 請問具備面心立方結構的銅，其滑移系統數目為多少？(a) 24 (b) 12 (c) 8 (d) 6。
11. 某 99.65wt% Fe—0.35wt% C 合金在在溫度剛好低於共析點時其波來鐵的比率為何 (α相-0.022 wt% C)？(a) 0.44 (b) 0.95 (c) 0.05 (d) 0.56。

明新科技大學 99 學年度研究所招生考試 試題卷

系所名稱	類別	科目	節次	准考證號碼 (考生請填入)	考試 日期
化學工程與材料科技研究所 (乙組)	碩士班	材料科學導論	第一節		99/5/2

二、計算題(共計四十五分)

- 假設鋼片為半無限長，鐵碳合金起初具有 0.25wt% 的均勻碳濃度，在 950°C 下進行滲碳處理。如果表面的碳濃度突然增加且維持在 1.2 wt%，試計算多少時間才可使表面下 0.5mm 位置處的碳濃度達到 0.8 wt%？碳在鐵中的擴散係數為 $D_{950^{\circ}\text{C}} = 1.6 \times 10^{-11} \text{ m}^2 / \text{s}$ ，誤差函數 $Z=0.35$ 時 $\text{erf}(Z)=0.3794$ ， $Z=0.40$ 時 $\text{erf}(Z)=0.4284$ 。(15 分)
- 考慮某 BCC 結構的單晶鐵，拉伸應力係沿著它的 $[010]$ 方向。
 - 若拉伸應力為 52MPa(7500psi)時，試計算沿著 (110) 平面上 $[\bar{1}11]$ 方向的分解剪應力。(8 分)
 - 若滑移發生在 (110) 平面及 $[\bar{1}11]$ 方向，且臨界分解剪應力為 30MPa(4350psi)，試求發生降伏所需的拉伸應力大小。(7 分)
- 純金(FCC)凝固時，若為均質成核，過冷度為 230°C，金的熔點為 1064°C，熔解潛熱與表面自由能分別為 $-1.16 \times 10^9 \text{ J/m}^3$ 與 0.132 J/m^2 。試計算核粒半徑 r^* 與活化自由能 ΔG^* 。(10 分)
 - 計算臨界核粒中所含有的原子數目。假設在熔點時，固態金的晶格常數為 0.413nm。(5 分)