



中國鋼鐵股份有限公司

108 年新進人員甄試試題

甄試類別：師級—材料

專業科目：1.物理冶金 2.熱力學

壹、選擇題—單選題 20 題(每題 1.5 分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)

1. 以下敘述何者錯誤？
①金屬材料經變形後強度會上升
②析出硬化現象與材料成份無關
③不鏽鋼為一種置換型 (substitutional) 合金
④發生沿晶破壞時材料之延展性都不高
2. 原子在晶體中之擴散係數不包含下列那項物理參數：
①亞佛加厥常數 ②氣體常數 ③溫度 ④原子之振動頻率
3. 下列那位科學家與應變時效 (strain aging) 現象最有關連？
①P. Shewmon ②P. Hirsch ③A. Cottrell ④R. E. Reed-Hill
4. 大型鑄錠中心最常出現之凝固晶粒形貌為下列何者？
①柱狀晶粒 ②片狀晶粒 ③樹枝狀晶粒 ④等軸晶粒
5. 下列那項對提升材料之潛變性質較有效力？
①增加差排之密度 ②增加晶粒尺寸 ③增加溶質數目 ④以上皆非
6. 下列那一相變化其反應物生成多寡與相變化反應時間之長短無關？
①變韌鐵 ②波來鐵 ③麻田散鐵 ④雪明碳鐵
7. 面心立方晶體中 Burgers vector 為 $1/2 [-1,1,0]$ 之差排可以在那一結晶面滑移？
①(1,1,1) ②(1,1,3) ③(-1,1,1) ④(1,-1,1)

8. 當晶體受力時其應變率 (strain rate) 的大小與下列那些參數無關？
- ①差排密度
②差排的 Burgers vector
③差排滑移速度
④差排的種類
9. 下列那項有關金屬材料再結晶行為之陳述是錯誤的？
- ①材料合金含量較低時再結晶溫度較低
②材料應變量較高時再結晶溫度較低
③再結晶初期材料硬度不變
④再結晶初期材料電阻不變
10. 下列那項陳述是錯誤的？
- ①材料發生破壞所受之外力需大於其降伏強度
②六方最密堆積晶體可以用 3 個非平行的座標軸來定義其結晶面及方向
③析出物之形狀常與析出物之界面應變能 (strain energy) 有關
④鋼鐵材料通常含碳量愈高其硬化能愈佳
11. 下列那些與擴散有關之陳述是正確的？
- ①Fick's 第一定律告訴我們有關某一位置之濃度與時間的關係
②碳原子在碳鋼中擴散需要空孔 (vacancy) 協助
③一元素之擴散係數的大小與該元素之熔點高低有關
④原子沿晶界的擴散較沿差排擴散慢
12. 下列何者為相圖中之 eutectoid 反應？
- ①固體 = 固體 + 固體
②液體 = 固體 + 固體
③液體 + 固體 = 固體
④液體 = 液體 + 固體
13. 當含碳量為 1.1 wt% 之高碳鋼由沃斯田鐵相緩慢冷卻至室溫時，最早由沃斯田鐵晶界生成之相為下列何者？
- ①肥粒鐵
②波來鐵
③雪明碳鐵
④變韌鐵
14. 二元相圖中的超晶格(superlattice)是指下列哪一項？
- ①同類原子的鍵結比異類原子強
②高溫具短程有序規律，低溫具長程有序規律
③兩種原子的固溶體是正偏差(positive deviation)
④以上皆非
15. 氣體溶於金屬溶液的行為，可以哪一個定律規範？
- ①Dalton's law
②Sievert's law
③Gibbs-Duhem equation
④Clapeyron equation

16. A-B 二元合金系會形成 AB 及 AB₂ 化合物相，則成分 X_A=0.5, X_B=0.5 於液相合金的液相混合熱 ΔH^{mix} 可推測為：
- ①吸熱 ②0 ③放熱 ④無法推測
17. 恆溫恆壓下，密閉系統達成熱力學的平衡條件：
- ① The entropy has its maximum value
 ② The Gibbs free energy has its minimum value
 ③ The enthalpy has its minimum value
 ④ The Helmholtz has its minimum value
18. CH₄-H₂ 混合氣氛總壓為一大氣壓，和石墨於 1000 K 下平衡，氫氣的分壓為？
 C + 2H₂ = CH₄, 1000 K 自由能 $\Delta G^{\circ} = 19200$ joules
- ① 0.845 atm ② 0.985 atm ③ 0.826 atm ④ 0.917 atm
19. For exothermically forming solutions :
- ① $\gamma_i = 0$ ② $\gamma_i < 1$ ③ $\gamma_i > 1$ ④ $\gamma_i = 1$
20. For a regular solution :
- ① $\Delta S^{\text{ex}} = 0$ ② $\Delta S^{\text{ex}} < 0$ ③ $\Delta S^{\text{ex}} > 0$ ④ 無法判斷

貳、選擇題—複選題 6 題(每題 2.5 分，全部答對才給分，答錯不倒扣；未作答者，不予計分)

21. 下列那些相在碳鋼由沃斯田鐵相冷卻至室溫時可能生成，但卻在鐵-碳相圖中不存在？
- ①雪明碳鐵 ②波來鐵 ③麻田散鐵 ④變韌鐵
22. 下列那些方法可以降低或消除鋼鐵合金偏析問題？
- ①電磁攪拌 ②高溫退火 ③慢速冷卻 ④增加合金量
23. 下列那些因素為鋼鐵材料經表面滲碳處理可以延長疲勞壽命之原因？
- ①增加鋼材表面強度 ②形成表面殘留壓縮應力
 ③形成表面殘留拉伸應力 ④形成表面碳化物
24. 下列哪些是鋼鐵麻田散鐵相變化的特徵？
- ①鋼材硬度變大 ②伴隨剪力應變 ③恆溫相變化 ④差排增多

25. 理想氣體的混合，下列敘述哪些正確？

- Ⓐ $\Delta G^{\text{mix}} < 0$, Ⓑ $\Delta H^{\text{mix}} < 0$,
Ⓒ $\Delta S^{\text{mix}} > 0$, Ⓓ $\Delta G^{\text{mix}} = \Delta H^{\text{mix}} - T\Delta S^{\text{mix}}$

26. 下列有關由平衡相圖可以提供資訊的陳述，何者正確？

- Ⓐ 相穩定存在的溫度範圍 Ⓑ 相的結構
Ⓒ 相析出的反應溫度 Ⓓ 相的析出速率