

經濟部辦理台電公司及中油公司 95 年度新進職員甄試試題

材料科學類 專業科目一：材料科學

注 意	<p>1. 本試題共 4 頁(A3 紙 1 張)</p> <p>2. 本試題為選擇題，60 題共 100 分，其中 1-40 題為單選題，41-60 題為複選題。</p> <p>3. 須用 2B 鉛筆在答案卡劃記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。</p> <p>4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。</p> <p>5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得索取。</p> <p>6. 考試時間：80 分鐘。</p>
--------------------	--

【單選題：40 題，每題 1.5 分，共 60 分；請就各題選項中選出最適當者為答案，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】

- 週期表中那一族元素，其價層具有 ns^2np^1 電子組態
(A) IA (B) IIA (C) IIIA (D) IVA (E) VA
- 由原子之價電子與帶正電核心間之靜電引力，形成不具方向性之鍵結為
(A) 共價鍵 (B) 離子鍵 (C) 金屬鍵
(D) Van der Waals 鍵 (E) 氫鍵
- 聚氯乙烯由很長之鏈狀分子所構成，鏈與鏈間主要以何者結合？
(A) 共價鍵 (B) 離子鍵 (C) 金屬鍵
(D) Van der Waals 鍵 (E) 氫鍵
- 鍵結很強，具有方向性，惟以此方式鍵結之材料延性與導電性不佳的是
(A) 共價鍵 (B) 離子鍵 (C) 金屬鍵
(D) Van der Waals 鍵 (E) 氫鍵
- 面心立方晶體之配位數等於
(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8 (E) 12
- 體心立方晶體之堆積因子等於
(A) 0.24 (B) 0.36 (C) 0.52 (D) 0.68 (E) 0.74
- 奈米碳管係由層狀石墨結晶捲曲而成，試問石墨具何種混成軌域？
(A) sp (B) sp^2 (C) sp^3 (D) dsp (E) dsp^2
- 下列半導體之敘述何者不正確？
(A) $0^\circ K$ 時，第一 Brillouin 區被電子填滿 (B) $0^\circ K$ 時，第二 Brillouin 區完全空著
(C) 第一 Brillouin 區為價帶 (D) 第二 Brillouin 區為傳導帶
(E) 兩帶間能隙大於 $3eV$ ，所以價帶電子不易受到激勵躍升至傳導帶
- 七種晶系之中 $a=b \neq c$ ， $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ 的是
(A) 正方 (B) 斜方 (C) 立方 (D) 六方 (E) 單斜
- 以下何者有最佳延性？
(A) 陶瓷 (B) 橡膠 (C) FRP (D) 碳鋼 (E) 玻璃
- 已知金屬熔解所需熔解熱之大小順序如下， $Ti > Ni > Fe > Cu > K$ ，何者具有最低熔點？
(A) Ti (B) Ni (C) Fe (D) Cu (E) K
- 以下有關二元相圖中兩相平衡區之等溫連結線 (tie line) 敘述何者不正確？
(A) 線上任何位置兩相之化學組成固定 (B) 兩相化學組成由連結線兩端之組成所決定
(C) 線上各位置之兩相相對量會變化 (D) 兩相之相對量可由槓桿法則預測
(E) 兩相之化學組成隨連結線位置不同而變化

13. 金屬材料在一拉一壓之反覆應力作用下，每單位面積所能承受之最大應力稱作
 (A)抗壓強度 (B)拉伸強度 (C)疲勞強度
 (D)彎曲強度 (E)破裂強度
14. 金屬材料受相同外力作用時，其應變愈小表示下列何種性質較強？
 (A)延性 (B)韌性 (C)展性 (D)剛性 (E)塑性
15. 以下對金屬之一般性敘述何者不正確？
 (A)硬度愈大者愈脆 (B)愈脆者延性愈小
 (C)強度愈大者硬度愈高 (D)硬度愈大者斷面收縮率愈低
 (E)純金屬之硬度較其合金高
16. 一般而言多晶材料與單晶材料之硬度與強度
 (A)兩者相似 (B)多晶較大 (C)多晶較小
 (D)視不同金屬而異 (E)無法比較
17. 通常稱為輕金屬是其比重小於多少？
 (A) 4 (B) 1 (C) 2 (D) 6 (E) 8
18. 白鐵是常用於電力傳輸之構造材料，它是在鐵上鍍一層
 (A)錫 (B)鎳 (C)鋅 (D)鉻 (E)鋁
19. 中碳鋼之碳含量為多少 wt%？
 (A) 0.008~0.2 (B) 0.2~0.3 (C) 0.3~0.6
 (D) 0.6~1.0 (E) 1.0~2.0
20. 共析鋼之碳含量為多少 wt%？
 (A) 0.009 (B) 0.99 (C) 0.85 (D) 1.2 (E) 2.0
21. 材料鍵能對原子距離曲線上有一能量井 (energy well)，能量井越深代表材料
 (A)抗拉強度越小 (B)膨脹係數越大 (C)熔點越高
 (D)沸點越低 (E)韌性越差
22. 鐵達尼號沈沒肇因於船體之鋼鐵冷脆而破裂，試問以下能使鋼發生冷脆之元素為
 (A)矽 (B)錳 (C)鉻 (D)磷 (E)鎢
23. 鋼鐵退火之目的為
 (A)軟化 (B)硬化 (C)強化 (D)耐磨 (E)抗壓
24. 鉻加入鋼中可提升其
 (A)熱脆性 (B)冷脆性 (C)抗蝕性 (D)延性 (E)塑性
25. 變壓器及電機用鐵心材料大部份採用
 (A)鎢鋼 (B)鉻鋼 (C)錳鋼 (D)鉬鋼 (E)矽鋼
26. 瓷金 (ceramic metal) 是一種什麼材料？
 (A)抗高溫 (B)抗蝕 (C)耐酸 (D)耐磨 (E)抗切削
27. 高速鋼含有
 (A)銅、鎢、鎳 (B)鉻、鎢、釩、鉬 (C)錫、鉛、鈹、鎘
 (D)銅、鎘、錫 (E)銅、鐵、鎳
28. 表面滲碳處理適用於
 (A)任何鋼 (B)高碳鋼 (C)合金鋼
 (D)碳含量小於 0.25 wt% 之碳鋼及合金鋼 (E)鑄鐵
29. 蒙納 (Monel) 合金為
 (A)高鉻鋼 (B)高鉻鋅 (C)高鎳銅 (D)高鎳鋅 (E)高鉛銅

30. 鋁為何種金屬？
 (A)高熔點 (B)高硬度 (C)高強度 (D)高導電 (E)高導磁
31. 鋁合金陽極處理之目的為何？
 (A)防蝕與美觀 (B)耐磨 (C)靱化 (D)強化 (E)磁化
32. 下列有關鎂的敘述何者正確？
 (A)不易氧化 (B)真空熔煉時不易揮發
 (C)抗氧化比鎳佳 (D)很容易和高熔點元素配成合金
 (E)很容易和氫形成氫化物
33. 發電廠之汽輪翼片鑲以 Stellite 合金可防止磨蝕，此合金主要元素為何？
 (A)鈷 (B)鉬 (C)鉻 (D)鎳 (E)鈦
34. 金屬粉末經壓模成形後，置於熔點以下溫度之爐中，藉擴散程序形成合金稱作
 (A)精煉 (B)壓鑄 (C)砂模鑄造 (D)燒結 (E)鍛造
35. 工業上使用塑膠，主要是利用其
 (A)高強度 (B)高硬度 (C)耐高溫 (D)耐酸鹼 (E)形狀穩定
36. 材料抵抗外力所產生局部變形之能力大小稱為
 (A)硬度 (B)韌性 (C)脆性 (D)剛性 (E)強度
37. 下列太陽電池敘述何者不正確？
 (A)有一 p-n 界面 (B)界面產生電洞不產生電子 (C)矽晶或非晶形矽
 (D)可製成薄膜 (E)矽晶轉換效率可達 15%
38. 熱電偶的原理是應用以下何種效應？
 (A) Thomson (B) Peltier (C) Seebeck (D) Ohmic (E) Hall
39. 下列超導材料敘述何者不正確？
 (A)可使電力傳輸效率接近 100% (B)高於一臨界溫度 (T_c) 才有超導性
 (C) T_c 受結構和純度所影響 (D)完美超導體內部不會被磁流線所穿透
 (E)軟性超導體由小磁場即可破壞之
40. 下列那一金屬之功函數最低？
 (A) K (B) Mo (C) Ni (D) Ta (E) W

【複選題：20 題，每題 2 分，共 40 分；請就各題選項中選出所有符合題意者為答案，每題答案為 2 個(含)以上，全部答對者始給分，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】

41. 分子化合物之分子內與分子間鍵結強弱比較為何？
 (A)較強分子內鍵結 (B)較強分子間鍵結 (C)較弱分子間鍵結
 (D)較弱分子內鍵結 (E)兩者相近
42. 具有少於 12 個原子之分子，且分子式中含有 2 個碳原子者為何？
 (A)甲醇 (B)乙醇 (C)甲醛 (D)乙烯 (E)氯乙烯
43. 下列方向中，何者平行於 $(11\bar{1})$ 平面？
 (A) $[1\bar{1}0]$ (B) $[011]$ (C) $[8\bar{7}1]$ (D) $[112]$ (E) $[\bar{2}1\bar{1}]$
44. 以下晶系之單位晶胞中，在三晶軸中有兩軸之晶格常數相等的是
 (A)三斜晶系 (B)正方晶系 (C)單斜晶系 (D)六方晶系 (E)菱形晶系
45. 要形成廣泛的取代型固溶體，溶質和溶劑原子必須具有相似的
 (A)原子直徑 (B)原子量 (C)比重 (D)原子序 (E)價電荷

46. 晶體內的點缺陷包括

- (A)晶界 (B)空位與間隙原子對 (C)陰離子空位
(D)鑄造之氣孔 (E)差排

47. 欲獲得擴散係數對溫度之線性圖形，我們必須畫出

- (A) D 對 K (B) $\ln D$ 對 $1/K$ (C) $\log D$ 對 K (D) D 對 $1/K$ (E) $\log D$ 對 $1/K$

48. 純金屬之熱傳導係數 (κ) 和導電係數 (σ) 之比值 (κ/σ) 隨絕對溫度之增加而

- (A)增加 (B)不變 (C)成反比 (D)降低 (E)成正比

49. fcc 金屬可能之滑移系統包括 (111)[uvw]，其中 [uvw] 可能是

- (A) $[1\bar{1}1]$ (B) $[1\bar{1}0]$ (C) $[\bar{1}01]$ (D) $[001]$ (E) $[01\bar{1}]$

50. 塑性變形引起缺陷，這些缺陷會使以下何種性質降低？

- (A)熱傳導係數 (B)降伏強度 (C)硬度 (D)延展性 (E)電阻係數

51. 高密度聚乙烯 (HDPE) 比低密度聚乙烯 (LDPE) 具有較高之

- (A)熱膨脹 (B)熱傳導 (C)結晶性 (D)楊氏模數 (E)耐用溫度

52. 在 $BaTiO_3$ 之立方體中， Ti^{+4} 之 CN=a, Ba^{+2} 之 CN=b (CN: 配位數)

- (A) a=6 (B) a=8 (C) a=12 (D) b=8 (E) b=12

53. AX (NaCl) 結構，陰離子位於立方體各面中心與 8 個角落位置，這些陰離子之中間 6-f 間隙位置為何？

- (A) $(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2})$ (B) $(0, \frac{1}{2}, 0)$ (C) $(\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{4})$
(D) $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ (E) $(\frac{1}{4}, 0, \frac{1}{4})$

54. 陶瓷化合物像一般具有三度空間結構之化合物一樣，具有較高之

- (A)硬度 (B)抗變形能力 (C)延展性 (D)抗壓強度 (E)抗剪強度

55. 下列有關 $BaTiO_3$ 之敘述何者正確？

- (A) 120°C 以上形成穩定之立方晶體結構
(B) 120°C 以下，立方晶體不穩定，會發生變化
(C) 溫度變化不影響 Ti^{+3} 位置
(D) 置於磁場中尺寸不變化
(E) 是一種暫時性電偶極材料

56. 下列偶合對中何者作為陽極？

- (A)鐵-銅之銅 (B)晶粒-晶界之晶界 (C)退火鐵-冷加工鐵之冷加工鐵
(D)鎂-鎳之鎂 (E)鎂-鎳之鎳

57. 金屬中電子漂移的平均自由徑 (mean free path) 隨何增大而增大？

- (A)純度 (B)溫度 (C)應變硬化 (D)再結晶 (E)彈性模數

58. 在鋼鐵材料內部，何者具有 bcc 結構？

- (A)肥粒鐵 (B)沃斯田鐵 (C) δ 鐵 (D)雪明碳鐵 (E)波來鐵

59. 磁性材料置於磁場中，磁區可利用磁區邊界之側面移動而擴大，以下何者會干擾其移動？

- (A)差排 (B)析出物 (C)晶界
(D)雜質 (E)相界

60. 下列何種製程用於使鋼變成為軟磁鐵？

- (A)退火 (B)晶粒成長 (C)脫碳 (D)淬火 (E)除砂