

02100 熱處理 乙級 工作項目 01：鋼鐵材料之組織與變態

1. (3) 隨含碳量增加而降低之變態溫度為 ①A₁ ②A₂ ③A₃ ④A₄。
2. (3) 碳鋼之包晶反應溫度約 ①727°C ②1148°C ③1495°C ④538°C。
3. (2) 下列何者非純鐵之同素異形體 ① α ② β ③ γ ④ δ 。
4. (1) 加熱時之 A₁ 變態稱為 ①A_{cl} ②A_{rl} ③A_{el} ④Ar"。
5. (2) 共析鋼加熱至沃斯田體化後，徐冷至 A₁ 下方一點溫度發生共析變態所生成之組織為肥粒體+雪明碳體，其中肥粒體所占重量百分比約 ①11% ②89% ③75% ④25%。
6. (4) 下列何者之磁性變態並非在 770°C 發生 ①純鐵 ②含碳 0.21% 之碳鋼 ③含碳 0.4% 之碳鋼 ④含碳 0.6% 之碳鋼。
7. (3) 鑄鐵之共晶溫度約在 ①727°C ②912°C ③1148°C ④1495°C。
8. (3) L+S₁→S₂ 之反應，其中 L 為某一種成份之液態；S₁、S₂ 代表不同成份之固態，稱為 ①共析 ②共晶 ③包晶 ④偏晶 反應。
9. (3) 下列何者元素加入後，會使 Fe-C 平衡圖中沃斯田體區域變窄 ①Mn ②Ni ③Cr ④N。
10. (2) 碳鋼發生 A₁ 變態時由 $\gamma \rightarrow \alpha + \text{Fe}_3\text{C}$ ；其中 γ 為沃斯田體； α 為肥粒體；此時 α 之固溶碳量約 ①0.77% ②0.0218% ③4.30% ④2.11%。
11. (4) 下列變態溫度何者與含碳量無關 ①Ms ②A_{cm} ③A₃ ④A₁。
12. (2) 加熱速率愈快則 A_{c3} ①愈低 ②愈高 ③不受影響 ④先升後降。
13. (4) 在 Fe-C 平衡圖中，包晶反應、共晶反應及共析反應都會出現之組織為 ①肥粒體 ②雪明碳體 ③波來體 ④沃斯田體。
14. (1) 含碳量約 4.3% 之共晶鑄鐵，產生共晶反應後之混合物稱為粒滴斑體，混合物之組成為 ①沃斯田體+雪明碳體 ②肥粒體+雪明碳體 ③肥粒體+波來體 ④波來體+雪明碳體。
15. (3) 麻田散體之結晶構造為 ①B.C.C ②F.C.C ③B.C.T ④H.C.P。
16. (3) 下列相變態何者為非擴散變態 ① $\gamma \rightarrow \text{P}$ ② $\gamma \rightarrow \text{B}$ ③ $\gamma \rightarrow \text{M}$ ④ $\gamma \rightarrow \alpha$ ；其中 γ 代表沃斯田體；P 代表波來體；B 代表變韌體； α 代表肥粒體；M 代表麻田散體。
17. (1) 影響麻田散體硬度最重要之因素是 ①麻田散體中之含碳量 ②冷卻快慢 ③麻田散體之結晶形態 ④Ms 溫度之高低。
18. (3) 下列何者相變態是不可逆變態 ①A₃ ②A₄ ③Ar" ④A_{cm}。
19. (4) 下列因素何者不會使鋼淬火時殘留沃斯田體增多 ①增加含碳量 ②添加 W、Cr、V ③冷卻至 Ms~M_f 之間，停止冷卻保持一段時間 ④增加淬火冷卻速率。

20. (4) 下列組織何者最為穩定 ①室溫時之麻田散體 ②殘留沃斯田體 ③過冷沃斯田體 ④ A_1 以上之沃斯田體。
21. (3) 下列組織何者硬度最大 ①波來體 ②麻田散體 ③雪明碳體 ④變韌體。
22. (2) 決定 M_s 溫度高低最重要之因素是 ①冷卻快慢 ②化學成份 ③硬度高低 ④晶粒大小。
23. (4) 會促進由沃斯田體變態為波來體之元素是 ①Mo ②Ni ③Mn ④Al。
24. (4) 鋼淬火時不會減小臨界冷速之元素是 ①Mn ②Mo ③V ④Co。
25. (1) 鋼的化學成份中，對 M_s 溫度影響最大者為 ①C ②Mn ③V ④Cr。
26. (1) 含碳量愈高，則 M_s 溫度 ①愈低 ②愈高 ③沒有影響 ④含碳量 0.6% 以上時不變。
27. (1) A_r' 變態是指由沃斯田體變態成 ①波來體 ②肥粒體 ③麻田散體 ④變韌體。
28. (3) A_r'' 變態是指由沃斯田體變態成 ①波來體 ②肥粒體 ③麻田散體 ④變韌體。
29. (3) 某一肥粒體晶粒金相放大 100 倍，其每平方吋之晶粒數目為 256 個，則其 ASTM 晶粒號數為 ①4 ②8 ③9 ④11。
30. (1) 喬米尼(Jominy)端面淬火試驗時，試片完全冷卻後，硬度測定前在相對的兩側面，應以磨床磨削約多少深度 ①0.4 ②0.8 ③1.2 ④1.6 mm。
31. (3) 同一鋼料，作成各種大小直徑圓棒，加熱由沃斯田體相淬火後，在截面中心處恰有 ①10% ②20% ③50% ④75% 麻田散體時的圓棒直徑稱為臨界直徑(D_o)。
32. (3) 一理想淬火劑，其激冷度 H 等於無窮大時，則臨界直徑(D_o)與理想臨界直徑(D_i)關係為 ① $D_i > D_o$ ② $D_i < D_o$ ③ $D_i = D_o$ ④ $D_i = 2D_o$ 。
33. (3) 下列因素何者不會增加鋼之硬化能 ①添加 Cr 元素 ②粗化沃斯田體晶粒 ③加入 Co 元素 ④增加亞共析鋼之含碳量。
34. (1) 下列鋼材何者質量效應最大 ①S45C ②S60C ③Ni-Cr-Mo 合金鋼 ④高速鋼。
35. (1) 同一鋼種會形成硬化能帶，主要的成因是 ①化學成份在一定範圍變動 ②實驗誤差 ③先前組織之影響 ④硬度測定誤差。
36. (2) 共晶鑄鐵發生共晶反應後生成沃斯田體與雪明碳體之混合物，此時沃斯田體所含碳量約 ①0.77wt% ②2.11wt% ③4.3wt% ④6.69wt%。
37. (2) 共晶鑄鐵發生共晶反應後生成沃斯田體與雪明碳體之混合物，此時雪明碳體所占之重量百分比約為 ①52% ②48% ③11% ④89%。
38. (3) 過共析鋼，在緩冷時，由沃斯田體變態為雪明碳體的開始溫度為 ① A_{r1} ② A_{c1} ③ $A_{r_{cm}}$ ④ A_{c3} 。
39. (2) 與碳鋼熱處理最相關之變態反應為 ①共晶 ②共析 ③包晶 ④偏晶 反應。
40. (2) 何者變態溫度隨含碳量增加而升高 ① A_1 ② A_{cm} ③ A_3 ④ A_4 。

41. (1) 碳鋼發生包晶反應時，包含之固相有 ① δ 與 γ ② γ 與 α ③ γ 與 Fe_3C ④ α 與 Fe_3C 。
42. (3) 共析反應產生之共析組織是 ① 沃斯田體與波來體 ② 沃斯田體與肥粒體 ③ 肥粒體與雪明碳體 ④ 沃斯田體與雪明碳體。
43. (3) 共晶鑄鐵在 1148°C 以上時是何種組織 ① 沃斯田體 ② 沃斯田體與液態 ③ 全部為液態 ④ 液態與雪明碳體。
44. (3) 下列何者不是麻田散體變態的特徵 ① 固定之變態溫度 ② 相變態時無擴散機制 ③ 必須在恆溫形成 ④ 受剪力變態。
45. (3) 會產生初析雪明碳體是 ① 亞共析鋼 ② 共析鋼 ③ 過共析鋼 ④ 低碳鋼。
46. (4) 鑄鐵與一般鋼材不同的地方，其中一項是鋼中無哪一種組織存在 ① 波來體 ② 肥粒體 ③ 雪明碳體 ④ 石墨。
47. (4) 最硬的碳鋼組織為 ① 細波來體 ② 粗波來體 ③ 回火麻田散體 ④ 麻田散體。
48. (1) 波來體的粗細是由 ① 雪明碳體與肥粒體平均間距大小 ② 雪明碳體的含量多寡 ③ 肥粒體之含量多寡 ④ 波來體的結晶粒大小 決定之。
49. (2) 下列有關雪明碳體何者敘述錯誤 ① 是一種化合物 ② 結晶構造為體心立方格子 ③ 硬脆 ④ 通常以分佈相存在。
50. (1) 實施深冷處理的目的之一為 ① 穩定組織 ② 降低硬度 ③ 增高韌性 ④ 增大延展性。
51. (4) 鋼中加入哪二種元素會使 M_s 升高 ① Mn, Cr ② Ni, Mn ③ Co, Mn ④ Al, Co。
52. (2) A_r'' 變態是由過冷沃斯田體變態成何種組織 ① 肥粒體 ② 麻田散體 ③ 變韌體 ④ 雪明碳體。
53. (3) A_r' 變態是由過冷沃斯田體變態成何種組織 ① 肥粒體 ② 麻田散體 ③ 波來體 ④ 雪明碳體。
54. (1) 何者因素會使 M_s 溫度下降 ① 含碳量增大 ② 含碳量減低 ③ 冷速加快 ④ 冷速變慢。
55. (2) 喬米尼端面淬火試驗時，試片從爐中取出必須在幾秒以內噴水冷卻 ① 3 秒 ② 5 秒 ③ 10 秒 ④ 20 秒。
56. (4) 何者因素與硬化能無關 ① 化學成份 ② 沃斯田體晶粒大小 ③ 鋼材淬火前之組織 ④ 材料之硬度。
57. (1) 如果理想臨界直徑及臨界直徑皆已知之鋼料，可決定哪一種重要熱處理參數 ① 激冷度 H 值 ② M_s 溫度 ③ P_s 溫度 ④ M_f 溫度。
58. (2) 下列何種材質，質量效應最大 ① 共析鋼 ② 亞共析鋼 ③ 高速鋼 ④ 鎳鉻鉍合金鋼。
59. (2) 喬米尼端面淬火試驗時，噴水管直徑一般規定為 ① $6\phi \pm 1$ ② $12\phi \pm 1$ ③ $20\phi \pm 1$ ④ $50\phi \pm 1$ mm。

60. (4) 同一鋼料在下列哪一種情況下淬火所得之臨界直徑最大 ①靜止之水 ②靜止之油 ③靜止之空氣 ④靜止之鹽水。
61. (4) 碳鋼沃斯田體化後，施以下列何種冷卻其 A_{r1} 點最低 ①爐冷 ②空冷 ③風冷 ④衝風冷卻。
62. (2) 碳鋼沃斯田體化後待徐冷至室溫，得 50% 肥粒體和 50% 波來體的混合組織，則其含碳量約為 ①0.3% ②0.4% ③0.5% ④0.6%。
63. (1) 將亞共析鋼加熱在 $A_1 \sim A_3$ 之間的溫度，保持適當時間後急冷，可得何種組織 ①麻田散體 + 肥粒體 ②麻田散體 + 波來體 ③麻田散體 + 變韌體 ④變韌體 + 肥粒體。
64. (2) 5% 苦味酸酒精浸蝕 S55C 和 SK2 退火組織，在波來體周圍白色的組織而言，下列何者正確 ①S55C 者為雪明碳體 ②S55C 者為肥粒體 ③SK2 者為肥粒體 ④SK2 者為沃斯田體。
65. (1) 機械構造用鋼沃斯田體化後淬火，若冷卻速率不夠，可能出現何種組織 ①肥粒體 ②雪明碳體 ③沃斯田體 ④回火麻田散體。
66. (4) 機械構造用鋼沃斯田體化後淬火，晶界出現微細波來體，其原因必定是 ①沃斯田體化溫度太高 ②沃斯田體化溫度太低 ③沃斯田體化時間不夠 ④冷卻速度不夠快 所致。
67. (4) 對於鋼材的結晶粒的敘述，下列何者錯誤 ①愈細硬度愈高 ②愈細強韌性愈高 ③愈粗硬化能愈大 ④愈細轉脆溫度愈高。
68. (2) 由某鋼材的 T.T.T. 圖得知，波來體鼻甚為接近溫度軸，對此鋼材下列敘述何者錯誤 ①臨界冷卻速率大 ②容易淬火硬化 ③淬火時易生波來體 ④較易退火軟化。
69. (1) 構造用鋼為了發揮強韌性能，一般以獲得何種組織為佳 ①高溫回火麻田散體 ②波來體 ③麻田散體 + 波來體 ④麻田散體 + 肥粒體。
70. (3) 鋼材淬火後，殘留沃斯田體量的多寡與下列何者無關 ①化學成份 ②加熱溫度 ③加熱速度 ④冷卻速度。
71. (4) 鋼材淬火後殘留多量的沃斯田體組織，則下列敘述何者錯誤 ①硬度較低 ②尺寸較不穩定 ③深冷處理後硬度提高 ④磁性變強。
72. (1) 有關變韌體組織的敘述，下列何者錯誤 ①單相組織 ②可以由沃斯回火處理獲得 ③極具韌性 ④不易造成工件破裂、變形少。
73. (1) 下列何種組織不是由肥粒體和碳化物所構成 ①淬火麻田散體 ②細波來體 ③粗波來體 ④變韌體。
74. (3) 硬化能良好的鋼材，下列敘述何者錯誤 ①質量效應小 ②容易淬火硬化 ③必須快速淬火 ④不易退火軟化。
75. (2) 相同的鋼種以相同條件淬火，小工件易淬火硬化，大工件較不易硬化，此現象稱為 ①硬化能 ②質量效應 ③表皮效應 ④合金效應。
76. (4) 保證可以獲得 C.N.S. 之機械性質，下列何種鋼材可容許的直徑最大 ①S40C ②SCr440 ③SCM440 ④SNCM439。

77. (1) 鑄鐵製品基地的組織相同時，其機械性質以下列何種形態的石墨最佳 ①球狀 ②塊狀 ③縮墨狀 ④片狀。
78. (1) 滲碳鋼經適當滲碳淬火後，其表面的組織一般為 ①麻田散體 + 殘留沃斯田體 ②麻田散體 + 雪明碳體 ③麻田散體 + 波來體 ④變韌體 + 雪明碳體之混合組織。
79. (3) 滲碳鋼經正常的滲碳淬火後，最高硬度不在表面處，其原因是表面含有較多量的 ①肥粒體 ②雪明碳體 ③殘留沃斯田體 ④波來體。
80. (2) 滲碳氮化處理比一般的滲碳處理容易在表面殘留較多量的何種組織 ①麻田散體 ②沃斯田體 ③雪明碳體 ④肥粒體。
81. (234) 下列哪些組元素可以增加鋼材硬化能 ①Co、Ti ②Mn、Mo ③P、Si ④Cr、Ni。
82. (14) 添加下列哪些組元素可使恆溫變態曲線向右移 ①B、V ②W、Co ③Al、Ti ④Mn、Ni。
83. (123) 下列哪些有關「麻田散體變態」的敘述為正確 ①變態時間非常快速 ②沒有原子擴散 ③會改變相之結晶構造 ④會改變合金之成份。
84. (134) 鋼鐵材料之熱處理組織中，由擴散過程來獲得的有 ①雪明碳體 ②麻田散體 ③波來體 ④肥粒體。
85. (24) 就含碳量 0.7wt% 的亞共析鋼而言，由鋼水凝固且冷卻到常溫將遇到哪些變態 ① A_{cm} ② A_3 ③ A_2 ④ A_0 。
86. (134) 碳鋼共析反應包括哪些相 ①肥粒體 ②液相 ③沃斯田體 ④雪明碳體。
87. (34) 下列哪些元素加入後，會使 Fe-C 平衡相圖中沃斯田體區域變窄 ①Mn ②Ni ③Cr ④Al。
88. (234) 會隨著含碳量的多寡而改變的變態溫度為 ① A_1 ② M_s ③ A_3 ④ A_{cm} 。
89. (14) S40C 是屬於下列哪些類的鋼材 ①亞共析鋼 ②過共析鋼 ③低碳鋼 ④中碳鋼。
90. (23) 碳鋼包晶反應中會出現的固相包括哪些 ① α 肥粒體 ② δ 肥粒體 ③沃斯田體 ④雪明碳體。
91. (123) 下列有關麻田散體組織之敘述哪些正確 ①結晶構造為 B.C.T. ②含碳量與未變態前沃斯田體一樣 ③殘留應力高 ④是一種穩定組織。
92. (34) 有關沃斯田體組織，下列敘述哪些為錯誤 ①結晶構造為 F.C.C. ②延韌性佳 ③單位格子之原子數目為 2 個 ④為一強磁性體。
93. (24) 下列哪些元素加入後，會使 M_s 變態溫度升高 ①Mn ②Co ③Cr ④Al。
94. (13) 關於碳鋼共析反應的描述，下列哪些正確 ①共析變態生成的組織為肥粒體及雪明碳體 ② α 肥粒相固溶碳含量約 0.77wt% ③ α 肥粒體約占 89 wt % ④雪明碳體約占 89 wt %。
95. (13) Ar'' 變態中會包含哪些組織的變態 ①沃斯田體 ②肥粒體 ③麻田散體 ④變韌體。

96. (14) 共晶鑄鐵發生共晶反應時，下列哪些敘述正確 ①生成沃斯田體與雪明碳體之混合物 ②沃斯田體所含碳量約 4.3wt% ③雪明碳體約占 52 wt% ④共晶變態溫度約為 1148°C。
97. (34) 過共析鋼在緩冷過程，經過 A_{cm} 變態溫度會形成哪些固相 ①肥粒體 ②麻田散體 ③沃斯田體 ④雪明碳體。
98. (24) 下列有關雪明碳體哪些敘述錯誤 ①是一種化合物 ②結晶構造為體心立方格子 ③化學式為 Fe_3C ④硬度值較波來體高，但較麻田散體低。
99. (124) 哪些因素會使 T.T.T.曲線圖中波來體鼻往右移 ①添加鉻元素 ②使沃斯田體晶粒度變粗大 ③增加過共析鋼之含碳量 ④增加亞共析鋼之含碳量。
100. (14) 對於肥粒體的敘述，下列哪些錯誤 ①面心立方結構 ②強磁性 ③可加工硬化 ④可淬火硬化。
101. (124) 亞共析鋼沃斯田體化後，施以各種冷卻，可能得到下列哪些組織 ①麻田散體 ②變韌體 ③初析雪明碳體 ④初析肥粒體。
102. (234) 下列哪些組織是由肥粒體和雪明碳體所構成 ①淬火麻田散體 ②細波來體 ③粗波來體 ④變韌體。
103. (123) 在碳鋼鐵碳平衡相圖中沒有顯示的相有 ①變韌體 ②麻田散體 ③波來體 ④沃斯田體。
104. (134) 碳鋼鑄件之鑄造組織特徵是含 ①粗大一次沃斯田體 ②顆粒狀肥粒體 ③波來體 ④費德曼組織。
105. (234) 18-8 不銹鋼鑄件(SCS 13)之鑄造組織特徵含 ①變韌體 ②肥粒體 ③沃斯田體 ④鉻碳化合物。
106. (14) 球墨鑄鐵和灰口鑄鐵比較，前者有 ①較高的含碳量 ②較低的含矽量 ③較低的延展性 ④較高的強度。
107. (23) 黑心可鍛鑄鐵的顯微組織含 ①沃斯田體 ②肥粒體 ③退火碳(回火碳) ④雪明碳體。
108. (134) 下列哪些鋼鐵同素異形變態反應的敘述為錯誤 ①S40C 退火處理的沃斯田體變為肥粒體 ②純鐵退火處理的沃斯田體變為肥粒體 ③滲碳處理 ④共析鋼由沃斯田體變為波來體。
109. (234) 下列有關鋼料複合碳化物，哪些敘述正確 ①會存在 S45C 爐冷淬火組織中 ②會存在 SKD11 淬火組織中 ③會存在 SKD61 退火組織中 ④複合碳化物的硬度一般大於雪明碳體。
110. (234) 下列有關連續變態曲線(C.C.T.曲線) 敘述，哪些正確 ①同一種鋼料 C.C.T.曲線通常落在 T.T.T.曲線右上方 ②同一種鋼料 C.C.T.曲線通常落在 T.T.T.曲線右下方 ③鋼料 C.C.T.曲線可用來推定不同冷卻速率所得到的組織組合 ④C.C.T.曲線可以用金相方法製作得到。
111. (24) 哪些處理會參考鋼種 T.T.T.曲線進行溫度及時間設定 ①應力消除退火 ②沃斯回火 ③淬火後之回火 ④恆溫退火。

112. (234) 下列有關鋼料沃斯田體 ASTM 結晶粒度哪些敘述正確 ①結晶粒度號數 N 為 4 的是屬於細晶狀態 ②晶粒直徑為 $10\ \mu\text{m}$ 的是屬於細晶 ③結晶粒度號數 N 越小則硬化能越好 ④結晶粒度號數 N 越大則晶粒直徑越小。
113. (234) 影響鋼材硬化能的因素有 ①加熱速度 ②淬火溫度的持溫時間 ③碳含量 ④合金成分。
114. (124) 殘留沃斯田體量與下列何種因素有關 ①碳含量 ②合金元素種類和含量 ③加熱速度 ④淬火溫度的持溫時間。
115. (24) 下列波來體組織的敘述何者正確 ①由肥粒體和沃斯田體構成 ②由肥粒體和雪明碳體構成 ③由肥粒體和麻田散體構成 ④含碳量約為 0.77wt% 的共析組成。
116. (124) 下列肥粒體組織的敘述何者正確 ①最大含碳量為 0.0218wt% ②常溫下含碳量為 0.006wt% ③為面心立方 ④為體心立方。
117. (14) (本題刪題)下列變韌體組織的敘述何者正確 ①為強韌性組織 ②硬度高、脆性大 ③硬度低、韌性大 ④為肥粒體和雪明碳體構成的混合組織。

02100 熱處理 乙級 工作項目 02：基本的熱處理方法

1. (3) 下列何種熱處理恒在空氣中冷卻 ①退火 ②回火 ③正常化 ④淬火。
2. (1) 過共析鋼的淬火溫度為 ① A_1 ② A_2 ③ A_3 ④ A_{cm} 稍上方。
3. (2) NaCl 或 NaOH 水溶液作為淬火液時，常用的濃度約為 ①5% ②10% ③20% ④30%。
4. (3) 所謂球化組織是 ①肥粒體 ②沃斯田體 ③雪明碳體 ④變韌體 變為球粒狀。
5. (2) 過共析鋼的哪一種組織之切削性最佳 ①正常化組織 ②球化組織 ③回火組織 ④完全退火組織。
6. (1) 高碳工具鋼淬火前的組織必需為 ①球化組織 ②正常化組織 ③均質化組織 ④波來體組織。
7. (2) 下列哪一種鋼料的正常化溫度最低 ①亞共析鋼 ②共析鋼 ③過共析鋼 ④低碳鋼。
8. (1) 含碳量 0.25% 以下的碳鋼，最常實施的熱處理為 ①正常化 ②沃斯回火 ③完全退火 ④高週波熱處理。
9. (2) 需實施淬火、回火熱處理的機械構造用鋼之含碳量應在 ①0.1% ②0.2% ③0.6% ④0.8% 以上。
10. (4) 為了改善軋延狀態之構造用 Ni-Cr-Mo 合金鋼的切削性，應實施 ①正常化 ②完全退火 ③回火 ④製程退火。

11. (4) 直徑 100mm 的圓柱形中碳鋼在保護爐氣中加熱後實施正常化，則 ①表層與內部的組織完全相同 ②表層波來體較少而且較細 ③表層波來體較多而且較粗 ④表層波來體較多而且較細。
12. (2) 機械構造用碳鋼經完全退火後的硬度為 ①HB20~30 ②HB100~200 ③HB400~550 ④HB800~1000。
13. (3) 發熱型爐氣的成分氣體中百分比最高的是 ①CO ②CO₂ ③N₂ ④H₂。
14. (1) 吸熱型爐氣的碳勢隨鋼料加熱溫度的升高而 ①降低 ②升高 ③不變 ④先升後降。
15. (1) 下列何者不是回火的目的 ①降低強度 ②消除內應力 ③提高韌性 ④組織安定化。
16. (3) 機械構造用合金鋼回火後須急冷，其原因是為了避免 ①浪費時間 ②硬度不足 ③韌性降低 ④氧化、脫碳。
17. (3) 深冷處理可減少哪一種組織的含量 ①變韌體 ②雪明碳體 ③沃斯田體 ④麻田散體。
18. (1) 當滲碳溫度一定時，滲碳時間增為 2 倍，則滲碳深度變為 ① $\sqrt{2}$ 倍 ②2 倍 ③4 倍 ④8 倍。
19. (1) 鋁合金固溶處理後的冷卻方法為 ①水冷 ②空冷 ③油冷 ④爐冷。
20. (4) 鋁合金鉚釘固溶處理後需放在冷凍庫是為了防止 ①生銹 ②變形 ③氧化 ④析出硬化。
21. (3) 鈹銅合金析出硬化處理的溫度為 ①100~200°C ②200~300°C ③300~500°C ④500~700°C。
22. (2) 增加鈹銅強度最有效的方法為 ①麻田散體變態 ②析出硬化處理 ③冷加工 ④微化晶粒。
23. (2) 下列哪一種熱處理的溫度最低 ①滲碳處理 ②滲氮處理 ③滲碳氮化處理 ④軟氮化處理。
24. (1) 下列哪一種熱處理對環境的污染最嚴重 ①鹽浴熱處理 ②輝面熱處理 ③高週波熱處理 ④真空熱處理。
25. (2) 真空熱處理的主要優點是 ①作業時間短 ②作業環境良好 ③能源消耗小 ④操作簡單。
26. (1) 下列何種工件最需要實施加壓淬火 ①離合器板 ②齒輪 ③球桿 ④衝頭。
27. (4) 鋼料實施麻回火後的組織為 ①波來體 ②變韌體 ③肥粒體 + 變韌體 ④麻田散體 + 變韌體。
28. (2) 鋼料實施沃斯回火後的組織為 ①波來體 ②變韌體 ③麻田散體 + 變韌體 ④回火麻田散體 + 變韌體。
29. (2) 實施沃斯回火時，恆溫槽的溫度應在 ①A₁ 與鼻部之間 ②鼻部與 M_s 之間 ③M_s 與 M_f 之間 ④M_f 以下。
30. (1) 下列哪一種熱處理是屬於熱機處理 ①沃斯成形 ②沃斯回火 ③麻回火 ④麻淬火。

31. (3) 鋼料滲碳後的有效硬化深度，是指硬度在 ①HV350 ②HV450 ③HV550 ④HV650 以上的硬化層深度。
32. (1) 真空淬火最常用的氣體為 ①N₂ ②Ar ③CH₄ ④NH₃。
33. (4) 真空滲碳的常用溫度約為 ①800~850℃ ②850~900℃ ③900~950℃ ④950~1050℃。
34. (4) 鋼料在含高濃度氰化物的鹽浴中滲碳後，不可直接淬火於 ①空氣 ②油 ③水 ④低溫用中性鹽浴。
35. (1) 高速鋼淬火第二段預熱用鹽浴主要成分為 ①BaCl₂ ②NaNO₂ ③NaNO₃ ④NaCO₃。
36. (1) 滲碳性鹽浴中，有劇毒成分的是 ①NaCN ②NaCO₃ ③NaNO₃ ④NaNO₂。
37. (1) 工件放入鹽浴之前必需徹底烘乾，主要是為了 ①確保人員安全 ②避免鹽浴劣化 ③避免工件腐蝕 ④防止工件變形。
38. (3) 真空滲碳所用的氣體是 ①CO ②CO₂ ③CH₄ ④NH₃。
39. (4) 下列何種鋼料淬火到室溫時的殘留沃斯田體含量最多 ①構造用碳鋼 ②工具用碳鋼 ③軸承鋼 ④高速鋼。
40. (3) 高週波淬火的溫度與普通淬火的溫度相比是 ①相同 ②較低 ③較高 ④無關。
41. (1) 中碳鋼(0.30~0.50% C)欲作拉刀切削加工，不可實施何種熱處理 ①球化退火 ②完全退火 ③正常化 ④淬火後高溫回火。
42. (4) 下列鋼材何者硬化能最佳 ①S40C ②SCr440 ③SCM440 ④SNCM439。
43. (1) 鋼材淬火後之殘留沃斯田體量與下列何者無關 ①加熱爐型式 ②鋼材成份 ③加熱溫度 ④冷卻速度。
44. (4) 硬化能佳的鋼材，沃斯田體化後施以何種冷卻操作時，工件經過麻田散體變態區域內外溫差最少 ①空氣 ②冷淬油 ③熱淬油 ④熱浴冷卻。
45. (4) 工具鋼而言，下列有關淬火後之殘留沃斯田體之敘述何者不正確 ①造成硬度不均不足 ②降低耐磨性 ③影響尺寸安定性 ④低溫回火二次時充分將其分解。
46. (3) SKD11 鋼材淬火後應採行何種熱處理，以防止線切割放電加工時發生變形或破裂 ①低溫回火 ②麻回火 ③高溫回火 ④沃斯回火。
47. (4) 有關工件淬火後之變形量，下列何者不正確 ①與素材組織有關 ②與加工應力有關 ③與熱處理條件有關 ④與工件脫碳層無關。
48. (1) 防止熱處理變形的精密零件，在粗加工與精加工的製程之間，下列何種熱處理最適當 ①弛力退火 ②完全退火 ③正常化 ④淬火回火。
49. (2) 下列何者不是導致工件淬火破裂的原因 ①過熱 ②冷卻速度太慢 ③形狀不適當 ④素材組織不良。

50. (2) 滲碳工件淬火硬化後之有效硬化深度處，粗略而言，相當於含碳量 ① 0.15~0.25% ② 0.35~0.45% ③ 0.55~0.65% ④ 0.75~0.85% 之處。
51. (1) 不銹鋼熱處理時，為了工件表面的光輝性，使用下列何種爐氣最理想 ① AX 氣體 ② DX 氣體 ③ N₂ 氣體 ④ RX 氣體。
52. (4) 吸熱型爐氣之監控方式，下列何者應答速度最快 ① 歐氏氣體分析法 ② H₂O 控制法 ③ CO₂ 控制法 ④ O₂ 控制法。
53. (3) 氣體滲碳時，下列何者與煤煙引起的害處無關 ① 造成爐氣不穩定 ② 影響表面硬度 ③ 影響蕊部硬度 ④ 增加設備維修費。
54. (4) 有關滲碳淬火回火缺陷，下列何者不會造成工件表面硬度降低 ① 表面碳量太低 ② 表面碳量太高 ③ 不完全淬火 ④ 回火溫度太低。
55. (2) 有效硬化深度 0.3~0.5mm 的滲碳或滲碳氮化工件之硬度測定，下列何種硬度試驗可得最正確的硬度值 ① HB ② HRA ③ HRB ④ HRC。
56. (3) 一般滲碳工件最終表面含碳量要求約為 ① 0.35~0.45% ② 0.55~0.65% ③ 0.75~0.85% ④ 0.95~1.05%。
57. (3) SCM440 鋼材製成之零件，經淬火回火後再行氣體氮化處理，下列何者為最適當的回火溫度 ① 300℃ ② 400℃ ③ 550℃ ④ 650℃。
58. (2) 有一箱型熱處理爐加熱室尺寸為 1500^L×1000^W×900^H(mm)則其爐內容積為 ① 0.135 ② 1.35 ③ 13.5 ④ 135 立方公尺。
59. (2) 工件經氮化或軟氮化處理後，疲勞強度提高的主要原因是 ① 表面的化合物層 ② 氮的擴散層 ③ 表面張應力 ④ 內部的組織。
60. (3) 不銹鋼經氮化處理後 ① 硬度降低 ② 耐磨性降低 ③ 耐蝕性降低 ④ 耐疲勞性降低。
61. (1) 氣體滲碳氮化工件表面較不易電鍍，乃因表面何種組織造成 ① 氮化物層 ② 麻田散體 ③ 肥粒體 ④ 波來體。
62. (4) 碳勢的測量方法哪一種應答最快 ① 露點測定法 ② 紅外線分析法 ③ 冷鏡面法 ④ 氧感測器測定法。
63. (2) 高週波熱處理時，選擇最適頻率 f 與有效硬化層深度 d(cm)之關係為 ① $f = k/d$ ② $f = k/d^2$ ③ $f = k/d^3$ ④ $f = k/d^4$ 。
64. (3) 汽車抗震葉片彈簧淬火後，回火溫度約多少比較合理 ① 100~150℃ ② 200~300℃ ③ 450~500℃ ④ 550~650℃。
65. (2) ADI 鑄鐵是實施何種熱處理而得 ① 麻淬火 ② 沃斯回火 ③ 麻回火 ④ 恆溫退火。
66. (2) 下列有關高速鋼實施回火之敘述何者不正確 ① 回火 2~3 次 ② 回火之目的增加延展性 ③ 回火之目的增加硬度 ④ 回火溫度約 560℃。
67. (3) 工具用碳鋼或合金鋼為了增加切削性實施何種熱處理 ① 製程退火 ② 正常化 ③ 球化退火 ④ 淬火一回火。

68. (4) 為了消除加工硬化之效應，恢復材料之延展性實施 ①完全退火 ②應力消除退火 ③球化退火 ④製程退火。
69. (1) 過共析鋼淬火時，溫度為 $A_1 + 30^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ ，而不是 $A_{cm} + 30^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 之原因為 ①可得高硬度與耐磨性 ②可得百分之百麻田散體 ③浪費能源 ④可得百分之百雪明碳體。
70. (3) 工件實施氮化比實施滲碳處理之優點為 ①選材容易 ②處理時間較短 ③變形少 ④處理溫度較高。
71. (2) A.D.I (沃斯回火球墨鑄鐵) 曲柄軸實施何種熱處理可提高其耐磨性 ①滲碳 ②軟氮化 ③退火 ④正常化。
72. (2) 真空熱處理時，工件加熱主要藉 ①熱對流 ②熱輻射 ③熱傳導 ④熱傳導 + 熱對流。
73. (4) 下列何者非火焰硬化之優點 ①可局部淬火 ②構造簡單 ③費用低 ④淬硬層容易控制。
74. (1) 固體滲碳時，促進劑為 ①碳酸鋇 ②氯化鈉 ③氯化鋇 ④硝酸鈉。
75. (4) 下列何者為氣體軟氮化法之缺點 ①變形大 ②鋼種限制多 ③耐磨性及抗蝕性差 ④滲氮層薄不適重負荷條件下運轉使用。
76. (1) 下列退火處理哪一種溫度最高 ①均質化 ②完全 ③再結晶 ④應力消除退火。
77. (1) 氮化用鋼中主要合金元素為 ①Al、Cr、Mo ②Al、W、Si ③Cu、Pb、Ni ④W、Pb、Mo。
78. (4) 下列哪一種鋼料淬火溫度最低 ①亞共析鋼 ②低碳鋼 ③中碳鋼 ④共析鋼。
79. (2) 何種原始組織球化最慢 ①細波來體 ②粗波來體 ③變韌體 ④麻田散體。
80. (34) 機械構造用中碳鋼調質處理的目的，在使鋼料能比正常化處理後更具有優秀的 ①硬度 ②強度 ③延展性 ④衝擊韌性。
81. (23) 將完全淬火的鎳鉻鉬合金鋼回火時，隨著回火溫度愈高，有哪些機械性質會降低 ①衝擊值 ②硬度 ③降伏強度 ④伸長率。
82. (12) 特別要求尺寸安定性的碳工具鋼進行深冷處理之原因為 ①高溫回火會導致過度軟化 ②消除殘留沃斯田體 ③避免冷卻時形成費德曼組織 ④避免晶粒粗大化。
83. (34) 市售 17-4PH 不銹鋼為促成高強力化，都是在 Fe-Ni-Cr 三元合金中加入哪些析出硬化的少量元素 ①W ②Be ③Cu ④Nb。
84. (14) 鹽浴長時間使用，易吸收氧氣及水氣而變質劣化，可在熔融液面上灑上哪些物質來防止氧化 ①石墨 ②NaCN ③CaC₂ ④氰氨基化鈣(CaCN₂)。
85. (12) 碳鋼退火後可觀察到下列哪些組織 ①肥粒體 ②波來體 ③沃斯田體 ④麻田散體。
86. (124) 常見表面滲透硬化熱處理方法有 ①滲碳 ②氮化 ③滲銅 ④滲硼。

87. (12) 下列有關正常化主要目的之敘述哪些正確 ①使晶粒微細化 ②改善機械性質 ③增加耐磨性 ④將鋼加熱至 A_{c3} 或 A_{cm} 溫度以下 30~50°C 保持適當時間後放冷於靜止的空氣中。
88. (234) 下列有關退火主要目的之敘述哪些正確 ①使晶粒微細化 ②消除由於冷卻或由於常溫、高溫加工所產生之應力 ③調整因鑄鍛鋼高溫澆鑄、高溫加工所造成之粗大的晶粒 ④消除化學成份之偏析。
89. (34) 下列哪些熱處理可改善零件之耐磨耗性 ①正常化 ②退火 ③鋁合金時效處理 ④表面滲硼。
90. (13) 碳鋼球化處理後可以觀察到下列哪些組織 ①肥粒體 ②沃斯田體 ③雪明碳體 ④變韌體。
91. (23) 下列熱處理常用氣體中，哪些屬於氧化性氣氛 ① H_2 ② CO_2 ③ H_2O ④ CO 。
92. (34) 鋼材經麻回火熱處理後可以觀察到哪些組織 ①波來體 ②肥粒體 ③麻田散體 ④變韌體。
93. (123) 高速鋼在淬火狀態下可以觀察到哪些組織 ①麻田散體 ②殘留沃斯田體 ③碳化物 ④肥粒體。
94. (234) 下列哪些是回火的目的 ①提高耐磨耗性 ②消除內應力 ③提高韌性 ④組織安定化。
95. (123) 對工具鋼而言，下列有關淬火後之殘留沃斯田體之敘述哪些正確 ①造成硬度不均不足 ②降低耐磨性 ③影響尺寸安定性 ④低溫回火可充分將其分解。
96. (34) 工件實施氮化比實施滲碳處理之優點為 ①硬化層較厚 ②處理時間較短 ③變形少 ④處理溫度較低。
97. (123) 下列哪些屬於火焰硬化之優點 ①可局部淬火 ②構造簡單 ③費用低 ④淬硬層容易控制。
98. (124) 氮化用鋼中常用的合金元素有 ①Cr ②Al ③Cu ④Mo。
99. (123) 哪些氣體會使鋼加熱時發生脫碳 ①氧 ②氫 ③水蒸氣 ④甲烷。
100. (13) 有關氮化處理的敘述哪些正確 ①表面硬度可達 HV1100 ②處理溫度介於 900~950°C 之間 ③使用反應氣體為 NH_3 ④氮化層厚度可達 3mm 以上。
101. (24) 高週波表面硬化處理，下列哪些因素會使有效硬化深度提高 ①提高頻率 ②電阻係數較大的工件 ③磁導係數較高的工件 ④降低頻率。
102. (23) 有關變成爐式滲碳處理的敘述哪些正確？ ①表面硬度可達 HV1100 ②硬化層的厚度係指硬度大於 HV550 以上的厚度 ③氣體滲碳之爐氣主要包含 CO 及 H_2 等氣體 ④滲碳處理後之淬火作業一定分兩次淬火。
103. (234) 鑄鐵比碳鋼容易產生較大的體積膨脹量，是因在高溫時鑄鐵會發生下列反應 ①碳和鐵產生雪明碳體化 ②碳產生石墨化 ③矽產生氧化 ④沃斯田體產生麻田散體化。

104. (23) 碳鋼之恆溫熱處理溫度高於 550°C 的處理法有 ①沃斯回火 ②恆溫球化 ③恆溫退火 ④麻回火。
105. (24) 碳鋼之恆溫熱處理溫度低於 Ms 溫度的處理法有 ①恆溫正常化 ②Ms 淬火 ③沃斯回火 ④麻回火。
106. (24) 下列哪些銅合金鑄造後比較需要施作均質化熱處理 ①黃銅 ②錫青銅 ③鋁青銅 ④銅鎳合金。
107. (34) 波來體可鍛鑄鐵較常用的表面硬化法有 ①滲碳法 ②氮化法 ③高週波法 ④火焰法。
108. (234) 鋼材在氮化處理後的表面化合物層含 ①FeN ②Fe₂N ③Fe₃N ④Fe₄N。
109. (124) 下列哪些熱處理溫度不會高於 A₁ 線溫度 ①S45C 碳鋼應力消除 ②SKD11 工具鋼淬火後回火處理 ③SK2 工具鋼淬火 ④SK2 工具鋼製程退火處理。
110. (13) 下列哪些材料固溶體化(或沃斯田體化)熱處理的溫度不會高於 1000°C ①S10C 碳鋼連續爐滲碳 ②SKD11 工具鋼淬火 ③SK2 工具鋼淬火 ④304 不銹鋼固溶體化處理。
111. (134) 下列哪些固溶體化(或淬火)處理可能使用水作為急冷的淬火液 ①2024 鋁合金析出硬化 ②SKD11 工具鋼淬火 ③高錳鋼固溶體化 ④304 不銹鋼固溶體化處理。
112. (34) SACM645 鋼材經淬火回火後再行氣體氮化處理，下列哪些為適當的回火溫度 ①200°C ②500°C ③600°C ④650°C。
113. (23) 有關大型 JIS SKD61 熱作模具淬火回火之預熱處理，下列敘述哪些正確 ①不需進行預熱處理 ②避免表面與內部溫差過大，產生破裂 ③會有 2 道預熱處理 ④一般的預熱會選用 750°C。
114. (234) 氮化表面硬化法適用的鋼材為 ①低碳鋼 ②鉻鉬合金鋼 ③鋁鉻鉬合金鋼 ④鎳鉻鉬合金鋼。
115. (13) 下列有關表面硬化法的敘述何者正確 ①滲碳法主要用於低碳鋼 ②高週波熱處理最適用於高碳鋼 ③火燄硬化法適用於中碳鋼 ④氮化處理後要做淬火硬化製程。
116. (123) SK2 工具鋼淬火後作回火處理可以 ①提高韌性 ②使麻田散體組織安定 ③減少內應力 ④提高硬度。
117. (234) 析出硬化處理可以應用在 ①工具鋼 ②630 不銹鋼(17-4PH) ③6000 系鋁合金 ④鈹銅合金。
118. (123) 鋼件熱處理淬裂的主要原因有 ①淬火溫度過高 ②鋼材顯著脫碳 ③淬火後放置長時間未回火 ④工件直徑太大。

1. (1) 連續爐震動送料設備適合 ①小型工件 ②中型工件 ③大型工件 ④任何種類工件。
2. (2) 用於電爐之碳化矽(SiC)發熱體的最高使用溫度為 ①1100°C ②1500°C ③2000°C ④2500°C。
3. (1) 最適合做為沃斯回火的淬火熱浴為 ①鹽浴 ②流體床爐 ③熱油 ④熱風。
4. (3) 中性鹽浴在加熱時常添加少量的 Al-Mg 粉末，其目的為 ①增加鹽浴之流動性 ②提高鹽浴熔點減少鹽浴蒸發 ③防止工件的氧化脫碳 ④增加鹽浴溫度之均勻性。
5. (3) 中溫鹽浴爐使用溫度愈高則 BaCl₂ 添加量愈多是因為 BaCl₂ 可以 ①提高鹽浴之流動性 ②降低鹽浴之熔點 ③提高鹽浴的熔點 ④提高加熱速率。
6. (2) 鹽浴中使用的氯鹽，如受潮時加熱至高溫，則會產生 ①H₂SO₄ ②HCl ③HNO₃ ④Na₂SO₄，而侵蝕設備及工件。
7. (4) 鹽浴之氯鹽受高溫氧化會產生 ①H₂ ②HCl ③CO₂ ④Cl₂。
8. (1) 有一工件經低溫鹽浴滲碳後，實施沃斯回火則應 ①先浸入一中性鹽浴加熱爐再行淬入麻回火鹽浴爐中 ②先以強風吹去鹽液再行淬入麻回火鹽浴爐中 ③令鹽液滴完後再行淬入麻回火鹽浴爐中 ④直接淬入麻回火鹽浴爐中。
9. (2) 氣冷式真空爐以 ①Ar ②He ③N₂ ④N₂ + Ar 之冷卻速率最快。
10. (2) 真空爐之爐壓為 10⁻² Torr，表示其壓力為 ①0.01 mmAq ②0.01 mmHg ③0.01 kg/cm² ④0.01 psi。
11. (4) 吸熱型爐氣變成爐之空氣與原料氣體之混合比例，依其大小依序為：①甲烷>丙烷>丁烷 ②甲烷>丁烷>丙烷 ③丁烷>甲烷>丙烷 ④丁烷>丙烷>甲烷。
12. (1) 高週波加熱線圈與工件距離應為 ①1~5mm ②5~8mm ③8~12mm ④12~20mm。
13. (4) 火焰硬化所使用的燃料以 ①甲烷+空氣 ②甲烷+氧氣 ③乙炔+空氣 ④乙炔+氧氣，所產生的火焰溫度最高。
14. (1) 加熱爐中對工件之加熱速率最快的是 ①鹽浴 ②流體床爐 ③真空爐 ④空氣爐。
15. (4) 加熱爐之有效加熱帶的定義為 ①爐溫溫差在±5°C之內 ②爐溫溫差在±10°C之內 ③爐溫溫差在±20°C之內 ④爐溫溫差在使用溫度之上下限之內。
16. (3) 鹽水淬火液可以提高鋼之淬火硬化效果的原因為 ①可使 S 曲線往右移 ②可降低 S 曲線之 Ps 點 ③可使氣泡破裂時間提前發生 ④可使氣泡破裂時間延後發生。
17. (3) 淬火油的油量概算應為淬火鋼重量之 ①3 倍以上 ②5 倍以上 ③10 倍以上 ④20 倍以上。

18. (3) 下列淬火液以何者之冷卻能最差 ①80°C油 ②30°C油 ③肥皂水 ④40°C水。
19. (4) 液態氮(LN)常被用於鋼的深冷處理，其沸點為 ①0°C ②-78°C ③-160°C ④-196°C。
20. (2) 以丙烷 1m³ 加空氣 7.14m³ 經變成爐發生為吸熱型 RX 氣體時，其容積變成為 ①8.14m³ ②12.64m³ ③16.52m³ ④21.80m³。
21. (2) 如下所列之加熱爐中，做 850°C 淬火加熱時，加熱速度最慢者為 ①重油爐 ②真空爐 ③鹽浴爐 ④流體床爐。
22. (4) 保護爐氣之 CO₂ 分析法是藉 ①輻射線 ②放射線 ③紫外線 ④紅外線 被吸收之量測定 CO₂ 值。
23. (1) 滲碳鋼用於防止滲碳最有效之電鍍金屬為 ①銅 ②鎳 ③鉻 ④鎘。
24. (1) 加熱溫度分別為 900°C 與 960°C 兩座 RX 氣體爐，如其露點相同時，則 ①溫度較高者，碳勢較低 ②兩者碳勢相同 ③溫度高者，碳勢較高 ④兩者碳勢相同，溫度高者滲碳深度較淺。
25. (4) 深冷處理後不發生之現象為 ①殘留沃斯田體減少 ②硬度增加 ③內應力增加 ④體積縮小。
26. (3) 鎳鉻系電熱線之接線端加粗之主要目的為 ①鎖緊固定容易 ②接線端強度增加 ③減少電阻以免接線端發熱 ④增加接線端散熱面積。
27. (2) 兩種融點溫度分別為 A 及 B 的鹽浴原料，配合成共晶組成後加熱，其混合後之融點溫度為 ①A 與 B 之平均溫度 ②比 A 及 B 都低 ③與兩者中較低者同一溫度 ④與兩者中較高者同一溫度。
28. (3) 熱處理爐具所用之結構材料，下列哪一種耐熱、耐腐蝕性佳 ①304 ②420 ③310 ④430 不銹鋼。
29. (2) 陶瓷纖維耐火棉之結晶開始溫度為 ①1000°C ②1200°C ③1400°C ④1600°C。
30. (4) 不影響氣體爐內爐氣露點升高之因素為 ①空氣洩入爐內 ②熱處理件潮濕 ③熱處理件生銹 ④氮氣進入。
31. (2) 1 大氣壓(Atm)等於 ①1Torr ②760Torr ③750Torr ④1kg/cm²。
32. (2) 下列何者不是珠擊法的目的 ①除銹 ②消除應力 ③提高工件之疲勞強度 ④增加工件表面壓應力。
33. (4) 連續式加熱爐之自動送料裝置何者不適合微小零件之送料 ①震動床式 ②推送式 ③滾輪床式 ④輸送帶式。
34. (3) 下面三種冷卻方式 a.20°C 噴水冷卻；b.60°C 油強烈攪拌；c.強烈攪拌之水。其冷卻效果的大小依序為 ①a.、b.、c. ②b.、c.、a. ③a.、c.、b. ④c.、a.、b.。
35. (3) 乾冰加酒精作為鋼的深冷處理劑，最低可使溫度降至約 ①-30°C ②-50°C ③-70°C ④-90°C。

36. (1) 真空爐用於冷卻工作物的氣體，其比重的大小依序為 ①Ar、N₂、He ②N₂、Ar、He ③He、Ar、N₂ ④He、N₂、Ar。
37. (2) 用於表面硬化之馬達發電機式（M-G 式）高週波發生裝置之週波數介於 ①180Hz~500Hz ②1KHz~10KHz ③50KHz~100KHz ④300KHz~500KHz。
38. (3) 下列何種物質加入水中可提高鋼在淬火時之冷卻速率 ①PVA 高分子 ②油 ③食鹽 ④肥皂。
39. (4) 以火焰做表面硬化處理，其硬化深度選 3mm~5mm 可採如下之加熱方式 ①延長加熱時間使變態溫度達所需之深度 ②調整火焰溫度至更高溫以增加加熱傳速率 ③調整氧氣的流量 ④連續多重加熱。
40. (3) 麻回火及沃斯回火使用之鹽浴為 ①氰化鹽 ②氯鹽 ③硝酸鹽 ④硼砂鹽。
41. (12) 以丙烷 1m³ 加空氣 7.14m³ 經變成爐發生為吸熱型 RX 氣體時，其容積變化哪些正確 ①形成 4m³ 的 H₂ ②總體積變成 12.64m³ ③形成 4m³ 的 CO ④形成 4m³ 的 CO₂。
42. (12) 如下所列之氣體中，屬於還原性氣體為 ①H₂ ②CO ③CO₂ ④H₂O。
43. (14) 提高淬火油的溫度至 60~80℃，可以 ①增加淬火油之冷卻能 ②減小淬火油之冷卻能 ③增加淬火油之粘度 ④提高淬火油之流動性。
44. (134) 下列有關重油爐設備的敘述哪些正確 ①設備及燃料成本較低 ②爐氣與溫度容易控制 ③排氣之污染性大 ④容易產生噪音。
45. (124) 下列有關連續爐設備的敘述哪些正確 ①適合少樣多量零件生產 ②退火用連續爐可採用發熱型爐氣來達到輝面熱處理的效果 ③不適用於滲碳熱處理 ④發生故障時受害程度比箱型爐嚴重。
46. (24) 下列有關鹽浴爐設備的敘述哪些正確 ①304 不銹鋼比 310 不銹鋼更適合使用於高溫鹽浴用坩堝材質 ②高溫鹽以添加 Ba Cl₂ 為主 ③設備使用之電源多為高電壓、低電流之電源 ④對工件之加熱速率比一般真空爐快。
47. (23) 適合作為沃斯回火的淬火熱浴包含 ①熱油 ②鹽浴 ③金屬浴 ④熱風。
48. (124) 下列有關電爐用發熱體的敘述哪些正確 ①金屬發熱體以 Ni-Cr 合金為主，最高使用溫度可達 1200℃ ②石墨發熱體在真空中可用到約 2200℃ ③電阻式加熱速率比高週波感應加熱速率快 ④碳化矽(SiC)發熱體可使用到約 1600℃。
49. (14) 下列有關控制爐氣的敘述哪些正確 ①AGA301 係屬於吸熱型控制爐氣 ②AGA201 係屬於發熱型控制爐氣 ③AGA102 可運用於不銹鋼的輝面退火處理 ④AGA601 係將 NH₃ 氣體通入高溫觸媒層分解成 N₂ 和 H₂ 混合氣體。
50. (124) 高週波熱處理的優點有 ①可隨時開機、關機操作 ②可作局部硬化 ③設備維修簡單 ④操作成本低。
51. (12) 常用為火焰淬火處理的熱源燃料氣體有 ①氧-乙炔 ②氧-丙烷 ③氫-二氧化碳 ④氫-氨。

52. (12) 最適合作為火焰淬火處理設備火口的材料有 ①純銅 ②黃銅 ③鈦合金 ④高錳鋼。
53. (14) 常用為中溫(650~1000℃)加熱淬火用的鹽浴是 ①NaCl+CaCl₂ ②BaCl₂ ③NaNO₃+KNO₃ ④NaCl+KCl。
54. (34) 常用為高週波表面硬化法加熱線圈的接合銲材有 ①鉛銲料 ②錫銲料 ③銅銲料 ④銀銲料。
55. (14) 熱處理爐所用發熱體要求的性質有 ①電阻大 ②常溫硬度高 ③常溫強度高 ④不受爐氣侵蝕。
56. (134) 下列有關批次式爐的敘述哪些正確 ①適合多種少量處理 ②適合同種多量處理 ③可以是坑式爐 ④可以是真空爐。
57. (14) 對鋼鐵熱處理屬於還原性的氣體包括 ①CO ②CO₂ ③N₂ ④NH₃。
58. (23) 下列哪些為鹽浴爐的優點 ①容易自動化 ②適合少量生產 ③加熱速度快 ④沒有環保問題。
59. (124) 下列哪些為連續爐的優點 ①適合大數量工件的熱處理 ②熱處理工件的品質均勻 ③設備成本較低 ④平均處理成本較低。
60. (134) 下列哪些常用為工件的前處理設備 ①噴砂機 ②矯正機 ③真空洗淨機 ④熱浴洗淨機。
61. (124) 下列高週波表面硬化的敘述哪些正確 ①加熱快、作業時間短 ②週波數高者適用於小零件，週波數低者適用於截面大的工件 ③適用於低碳鋼的表面硬化 ④利用電磁感應原理，使鋼材表面產生高熱後淬火硬化。

02100 熱處理 乙級 工作項目 04：前處理及後處理方法

1. (3) 螢光磁粉探傷時檢查用之燈所發出的光線是 ①紅外線 ②輝光線 ③紫外線 ④鹵素燈光線。
2. (3) 鋼材在大氣中加熱時，會產生氧化鱗皮的下限溫度是 ①300℃ ②450℃ ③570℃ ④650℃。
3. (4) 熱處理件表面淨化處理所採用的珠擊法(shot peening)多採用 ①高壓空氣 ②高壓蒸氣 ③滾動摩擦 ④離心力高速葉輪將鋼珠打擊其表面淨化。
4. (2) 珠擊法(shot peening)所處理的鋼件，不會改善的事項是 ①表面硬度 ②延伸率 ③耐疲勞性 ④表面清潔度。
5. (1) 淨化不銹鋼熱處理件表面，最有效的化學藥品是 ①氟酸+硝酸 ②鹽酸 ③硫酸 ④草酸。
6. (4) 鋼件經酸洗或鍍鋅，鍍鉻而發生氫脆性，下列脫氫或防止方法中何種無效 ①酸洗液內加添抑制劑(inhibitor) ②沸水中長時間浸漬 ③200℃左右加熱 4 小時 ④長時間浸漬於鹼液中。

7. (1) 超音波探傷法是藉 ①振動波 ②磁波 ③輻射波 ④放射線波 檢驗缺陷位置。
8. (1) 下列項目中不屬非破壞試驗者為 ①硬度試驗 ②滲透探傷法 ③超音波探傷法 ④放射線探傷法。
9. (2) 硫酸用於酸洗時，通常加熱至 ①30°C ②80°C ③120°C ④150°C 最佳。
10. (2) 酸性陽極處理所用之化學原料不適用者為 ①草酸 ②氫氧化鈉 ③鉻酸 ④磷酸。
11. (13) 構造用鋼淬火－回火後，噴鋼珠的作用為 ①增加疲勞限 ②改善切削性 ③增加表面壓應力 ④增加延伸性。
12. (123) 鋼件經酸洗或鍍鋅，鍍鉻而發生氫脆性，下列脫氫或防止方法中哪些有效 ①酸洗液內加添抑制劑 ②沸水中長時間浸漬 ③200°C 左右加熱 4 小時 ④長時間浸漬於鹼液中。
13. (124) 真空熱處理之目的為 ①使工件不氧化 ②使工件不脫碳 ③除去氧化銹皮 ④減少後處理。
14. (23) 下列哪些前處理方法之目的為去除表面油脂 ①噴砂 ②濕式洗淨 ③乾式洗淨 ④滾桶研磨。
15. (13) 下列哪些表面熱處理方法之目的為增加其耐蝕性 ①熱浸鍍鋅 ②濕式洗淨 ③熱浸鍍鋁 ④滾桶研磨。
16. (23) 熱處理廠會針對進廠工件進行噴砂處理的可能原因有 ①工件有油脂 ②熱鍛件有銹皮 ③加工件毛邊很多 ④增加表面壓應力。
17. (12) 去除鋼鐵氧化銹皮常用的酸有 ①鹽酸 ②硫酸 ③醋酸 ④檸檬酸。
18. (123) 熱處理廠進行去油垢處理的方法可能有 ①鹼性溶液 ②有機溶劑 ③真空清洗機 ④檸檬酸 洗淨。
19. (24) 部份熱處理後的機械零件需以珠擊處理，可以使用 ①金鋼砂 ②鋼珠 ③氧化鋁 ④塑膠粒。
20. (14) 可能使熱處理淬火回火鋼材產生氫脆破壞的後處理有 ①電鍍鋅 ②無電鍍鍍 ③熱浸鍍鋅 ④染黑處理。

02100 熱處理 乙級 工作項目 05：溫度測定法及溫度自動控制法

1. (2) 熱電偶溫度計係利用下列何種原理來測定溫度？ ①電阻 ②電動勢 ③電磁波 ④頻率。
2. (2) 電阻溫度計適用的範圍為 ①-200~100°C ②-100~500°C ③800~1200°C ④1000~1600°C。
3. (3) ϕ 3.2mm 之 CA(Chromel-Alumel)熱電偶最高使用溫度為 ①400°C ②800°C ③1200°C ④1600°C。

4. (4) 雙金屬(Bi-metal)溫度控制計乃利用兩金屬之 ①電流量之不同 ②電動勢之不同 ③電阻之不同 ④膨脹係數之不同，來控制溫度。
5. (1) PR[Pt-(Pt-Rh)]溫度計之常用溫度為 ①1400℃以下 ②1200℃以下 ③1000℃以下 ④800℃以下。
6. (3) PR[Pt-(Pt-Rh)]溫度計用補償導線，其正負極使用之材料為 ①與熱電偶相同 ②Ni,Ni-Cu ③Cu,Ni-Cu ④Cu,Cr-Ni 合金。
7. (1) 輻射溫度計是利用望遠鏡對準高溫物體，而後調整目鏡及鏡筒，使物體像呈現在溫度計內部之 ①銀板 ②銅板 ③鎳板 ④鎳鉻板 上，使其吸收熱輻射升高溫度而在熱電偶產生電動勢而測知其溫度。
8. (4) 光溫度計係使用單一波長的 ①黃色光 ②綠色光 ③紫色光 ④紅色光 而以肉眼觀察比較發光體與溫度計內藏之小燈泡內鎢絲亮度之溫度計。
9. (2) 使用未作室溫修正之高溫熱電偶溫度計，在室溫(25℃)測定高溫工件之溫度而溫度計顯示 900℃，此時正確溫度應為 ①900℃ ②925℃ ③875℃ ④950℃。
10. (4) 熱電偶保護管裝入爐內時，在爐內的部分 ①愈長愈好 ②愈短愈好 ③長短無關 ④為保護管直徑之 15 倍以上。
11. (3) 所謂 PID 溫度控制系統之 P 是指 ①積分 ②微分 ③比例 ④等差 控制。
12. (2) 比例(P)動作控制系統在同一固定溫度時，儀表記錄紙上畫出之溫度指示線呈 ①微小起伏波狀 ②平直略偏高溫側 ③起伏幅度大 ④平直略偏低溫測。
13. (3) CA(k)型熱電偶(+)側素線之成份為 ①Fe ②Cu ③Ni-Cr ④Pt。
14. (1) 熱電偶之熱電動勢之單位為 ①mV ②mA ③mΩ ④mG。
15. (4) 熱電偶用補償導線之材質為 ①鎳鉻線 ②任何金屬導線 ③銅線 ④同一熱電動勢之金屬導線。
16. (4) PID 控制系統之 PID 三個字意義是 ①脈衝、比例、積分 ②比例、微分、積分 ③微分、比例、積分 ④比例、積分、微分。
17. (1) PR(R)型熱電偶接上 CA(k)型之儀表及補償導線時，所指示之溫度是 ①偏低 ②偏高 ③正確 ④不顯示 溫度。
18. (1) PR(R)型熱電偶之正極(+)側素線成份為 ①Pt87% Rh13% ②Pt100% ③Pt13% Rh87% ④Rh100%。
19. (3) 熱處理之爐溫控制方式有 a.ON、OFF 控制式；b.比例控制式；c.比例積分微分式(PID)，就溫度精度為考量因素，其優劣次序為 ①a、b、c ②b、c、a ③c、b、a ④a、c、b。
20. (4) 電阻式溫度計的精度較熱電偶溫度計更佳，然在熱處理工廠卻少見被使用，其原因為 ①材料不易取得 ②易受爐內氣氛的影響 ③測定值得視室溫之高低做補償 ④由於電阻線之線徑太細，700℃以上極易損壞。
21. (123) 適合用於量測 1000℃的熱電偶種類有 ①R 型 ②K 型 ③B 型 ④J 型。
22. (234) 紅外線溫度計的優點有 ①響應時間慢 ②非接觸 ③使用安全 ④使用壽命長。

23. (34) 可用於高週波硬化處理的溫度量測儀器有 ①電阻溫度計 ②水銀溫度計 ③紅外線溫度計 ④輻射溫度計。
24. (123) 熱處理爐可以使用的溫度控制方法有 ①ON-OFF 式 ②比例控制式 ③比例積分控制式(PID) ④微分控制式。
25. (234) 比例積分控制式(PID) 控制器特點有 ①結構複雜 ②比例控制 ③穩定性好 ④工作可靠。
26. (14) 下列有關 K 型熱電偶的敘述哪些正確 ①又稱為 CA 型熱電偶 ②最高使用溫度可達 1600℃ ③補償導線包覆層顏色為黑色 ④正極材質為 Ni-Cr 合金。
27. (13) 下列有關 R 型熱電偶的敘述哪些正確 ①又稱為 PR 型熱電偶 ②最高使用溫度可達 1200℃ ③補償導線包覆層顏色為黑色 ④負極材質為 Pt-Rh 合金。
28. (234) 下列有關測溫用熱電偶的敘述哪些正確 ①係利用兩金屬間之膨脹係數差異來量測溫度 ②使用補償線的主要目的是節省成本 ③定期檢驗的間隔與使用溫度有關，溫度愈高，間隔時間愈短 ④CA 型補償線正極材質為純銅線。

02100 熱處理 乙級 工作項目 06：金屬材料的種類、成份、性質及用途

1. (1) 下列材料何者可使用半靜鋼錠 ①厚鋼板 ②工具鋼 ③鋼琴線 ④薄鋼板。
2. (2) M2 高速鋼淬火溫度約為 ①950℃~1050℃ ②1190℃~1230℃ ③1260℃~1300℃ ④1350℃~1410℃。
3. (4) 高強度低合金鋼(H.S.L.A)為考慮其成型及銲接性，一般含碳量不能高於 ①0.45% ②0.35% ③0.30% ④0.20%。
4. (4) 為減少或消除 Ni-Cr 系不銹鋼發生粒間腐蝕，下列何種方法不適當 ①添加 Ti, Nb 元素 ②降低含碳量 ③加熱至 1000℃ 以上後在 870℃ 至 425℃ 之間急冷 ④加熱至 1000℃ 以上後在 870℃ 至 425℃ 之間持溫一段時間再急冷。
5. (1) 碳工具鋼之使用溫度超過 ①250℃ ②600℃ ③900℃ ④1200℃ 硬度就開始大幅降低。
6. (2) SKH2 高速鋼淬火之溫度約為 ①900℃ ②1280℃ ③1410℃ ④1600℃。
7. (2) SUP4 彈簧鋼實施恒溫回火處理(Patenting)之溫度約 ①650℃ ②450℃ ③250℃ ④160℃。
8. (4) 含磷高之鑄鐵容易生成史蒂田體(Steadite)，此組織是 ①Fe₃P+肥粒體+沃斯田體 ②肥粒體+麻田散體+石墨 ③波來體+ Fe₃P + Fe₃C ④肥粒體+ Fe₃C + Fe₃P 之共晶混合物。

9. (3) 米漢納(Meehanite)鑄鐵之最佳組織為 ①片狀石墨+肥粒體基地 ②微細石墨+肥粒體基地 ③微細石墨+波來體基地 ④變韌體基地+片狀石墨。
10. (1) 製造延性鑄鐵加入 CaC_2 (或 CaO)，其目的是 ①作為去硫劑 ②使石墨形成細片狀 ③作為去氧劑 ④作為球化劑。
11. (2) 一般水管之接頭是由哪一種鑄鐵製成 ①白鑄鐵 ②展性鑄鐵 ③縮狀石墨鑄鐵 ④灰鑄鐵。
12. (3) 縮狀石墨鑄鐵比球狀石墨鑄鐵較佳之性質為 ①強度大 ②硬度高 ③熱傳導性佳 ④韌性佳。
13. (2) 某一鑄鐵含碳 3.5%，矽 1.8%，磷 1.2%，則其碳當量約為 ①3.5% ②4.5% ③5.5% ④6.5%。
14. (4) 下列哪一種鋁合金材料，不能實施析出硬化熱處理 ①2000 系 ②6000 系 ③7000 系 ④3000 系。
15. (2) 棒球打擊棒之材質以木質及鋁合金最多，如果用鋁合金則其合金成分為 ①Al-Cu ②Al-Zn-Mg ③Al-Zn ④Al-Si-Cu。
16. (4) 下列有關銅合金之敘述何者錯誤 ①七三黃銅適合冷作 ②六四黃銅適合熱作 ③七三黃銅可作為硬焊材料 ④六四黃銅在室溫時為單相之固溶體。
17. (4) 下列工具用合金鋼何者不適合熱作 ①SKD61 ②SKT4 ③SKD5 ④SKD11。
18. (2) 作為塑性加工最重要的材料性質為 ①抗拉強度 ②降伏強度 ③斷面縮率 ④韌性。
19. (2) 齒輪齒面常實施珠擊法，主要目的是增加 ①切削性 ②疲勞強度 ③伸長率 ④韌性。
20. (4) 工業上，下列哪一種處理法主要目的不是用於實施消除應力 ①振動法 ②季化處理(Seasoning) ③低溫退火 ④球化處理。
21. (3) 鋁門窗一般是擠製成型，一般常使用之鋁合金之代號為 ①1100 ②2024 ③6063 ④7075。
22. (4) 下列何者不是評斷一種材料切削性好壞之準則之一 ①刀具壽命 ②工件表面粗糙度 ③動力消耗大小 ④材料的耐蝕性。
23. (4) 銅鋁合金（又稱鋁青銅）其含鋁量必須大於 ①2% ②4% ③6% ④9% 以上方可實施熱處理來強化其性質。
24. (1) SUJ2 軸承用鋼經淬火後之組織為 ①碳化鉻分佈在麻田散體基地 ②碳化釩分佈在波來體基地內 ③碳化鈦分佈在麻田散體基地 ④碳化鉻分佈在波來體基地 及殘留沃斯田體。
25. (4) 氣泡、不純物及偏析等較少，其材質良好，適用於較高品質之特殊鋼的鋼錠是 ①淨面鋼 ②加帽鋼 ③半靜鋼 ④全靜鋼。
26. (3) CNS SS400 鋼料規定其 ①抗拉強度 400Kgf/mm^2 ②降伏強度 400Kgf/mm^2 ③抗拉強度 400N/mm^2 ④降伏強度 400N/mm^2 以上。
27. (2) SNCM439 的碳當量比 S45C ①低 ②高 ③差不多 ④不一定。

28. (1) 較適合施予表面滲氮處理的鋼種是 ①SACM645 ②SNM415 ③SCM415 ④S15CK。
29. (2) 標準 18-8 沃斯田體系不銹鋼的 CNS 種類符號是 ①SUS304 ②304 ③SUS316 ④316。
30. (3) SKS3 工具鋼通常採用之熱處理方式是 ①水淬後低溫回火 ②水淬後高溫回火 ③油淬後低溫回火 ④油淬後高溫回火。
31. (1) SKD11 常溫加工用工具鋼的化學成分屬於 ①高碳高鉻 ②高碳低鉻 ③中碳高鉻 ④中碳低鉻 合金鋼。
32. (3) SKH2 鎢系高速鋼與 SKH51 鉬系高速鋼比較，後者的 ①切削性能及韌性均較佳 ②切削性能較佳但韌性較差 ③切削性能較差但韌性較佳 ④切削性能及韌性均較差。
33. (4) 彈簧用油回火線的製程是 ①水回火 ②油回火 ③淬水後回火 ④淬油後回火。
34. (3) 彈簧鋼最重要的特性是 ①硬度 ②抗拉強度 ③疲勞強度 ④衝擊值。
35. (4) 兼具適度之抗拉強度、延伸率、衝擊值、耐磨性，及良好之切削加工性的是 ①灰口鑄鐵 ②白口鑄鐵 ③展性鑄鐵 ④球狀石墨鑄鐵。
36. (2) 鋁合金的熱處理符號中，固溶處理後先經冷加工，再施予人工時效處理的是 ①T7 ②T8 ③T9 ④T10。
37. (3) 鋁合金的加工狀況符號中，代表 1/2 加工硬化後施予局部退火的是 ①H12 ②H22 ③H24 ④H34。
38. (1) 常溫時呈 α 單相組織，延展性良好，適用於冷加工的黃銅是 ①七三黃銅 ②六四黃銅 ③含鉛黃銅 ④海軍黃銅。
39. (2) 使用硬度較高之鋼種其晶粒度要求 ①較細（較小之晶粒度號數） ②較細（較大之號數） ③較粗（較小之號數） ④較粗（較大之號數）。
40. (3) 未將黑皮料表面的脫碳層削除，因而引起淬火破裂之鋼料是 ①低碳鋼種 ②中碳鋼種 ③高碳鋼種 ④與含碳量無關。
41. (2) 金屬中屬於強磁性者為 ①Al、Mo、Cr ②Fe、Ni、Co ③Mn、Si、Cu ④Zn、Pb、Sb。
42. (3) 工具鋼必須使用 ①淨面鋼 ②半靜鋼 ③全靜鋼 ④加帽鋼。
43. (3) 可以防止碳鋼之高溫脆性之元素為 ①Si ②Cu ③Mn ④S。
44. (3) 會使鋼發生低溫脆性（冷脆性）之元素為 ①Si ②S ③P ④C。
45. (4) 可以改善鋼之切削性元素為 ①Si、P ②Mn、Al ③Cr、Ni ④S、P_b。
46. (3) 使合金鋼造成白疵(flake)之元素為 ①氮氣 ②氧氣 ③氫氣 ④氬氣。
47. (2) 淬火高錳鋼組織為 ①肥粒體 ②沃斯田體 ③麻田散體 ④變韌體。
48. (3) SK5 碳工具鋼的含碳量為 ①0.60~0.70% ②0.70~0.80% ③0.80~0.90% ④0.90~1.00%。
49. (3) 碳工具鋼淬火後麻田散體中之碳固溶量以 ①0.1~0.3% ②0.3~0.5% ③0.5~0.7% ④0.7~0.9% 為宜。

50. (4) 粒滴斑體(Leadburite)係指 ①沃斯田體與肥粒體 ②肥粒體與雪明碳體 ③沃斯田體與石墨 ④沃斯田體與雪明碳體 之共晶組織。
51. (2) 機械用磷青銅添加磷的主要目的 ①脫氧用 ②改善彈性 ③改善切削性 ④改善鑄造性。
52. (2) 黃銅管、棒之季裂現象是 ①熱應力 ②加工殘留應力 ③變態應力 ④時效應力 所引起之龜裂。
53. (1) Al-Si 合金之改良處理是在鑄造時添加少量之 ①Na ②Mg ③Mn ④Cr 以獲得組織之微細化。
54. (3) 杜拉鋁(Duralumin)係指 ①Al-Cu-Si 合金 ②Al-Cu-Ni 合金 ③Al-Cu-Mg 合金 ④Al-Zn-Ni 合金。
55. (23) 有關 AISI 304 (或 SUS 304)之敘述，哪些是正確 ①可淬火硬化 ②可滲碳或氮化 ③無磁性 ④含 18%Ni-8%Cr。
56. (134) 易切鋼(SUM 材)是碳鋼中添加少量之哪些常用元素 ①S ②Sr ③Pb ④P。
57. (234) 鋁合金可以單獨使用之熱處理方式包括有哪些 ①淬火 ②退火 ③溶體化處理 ④時效處理。
58. (123) 不需要正常化處理的工具鋼有 ①AISI S1 (CNS S50CrW(TS)或 JIS SKS4) ②AISI D3 (CNS S150CrMoV(TA)或 JIS SKD11) ③AISI A2 (CNS S100CrMoV(TA)或 JIS SKD12) ④AISI W2 (CNS S105V(TS)或 JIS SKS43)。
59. (14) 一般的機械構造用零件常承受反覆荷重，為提高其疲勞強度必須 ①確保調質硬度 45HRC ②藉淬火-低溫回火提高硬度 ③採用金屬滲透的表面處理 ④使表面平滑且存在殘留壓縮應力。
60. (23) 塑性變形金屬被退火後則 ①強度增大 ②延展性增大 ③韌性增大 ④硬度增大。
61. (13) 金屬在常溫下施以外力使之變形，其機構可能為 ①滑移 ②擴散 ③雙晶 ④爬移。
62. (134) 鋼材中容易形成插入式固溶體的元素為 ①H ②Mn ③C ④N。
63. (12) 304 不銹鋼主要成份包含 ①Cr ②Ni ③Mo ④Se。
64. (124) 下列鋼種哪些具有強磁性 ①鉻鋼 ②鉻鉬鋼 ③高錳鋼 ④鎳鉻鉬鋼。
65. (134) 碳鋼中除了碳外，通常還含哪些少量雜質元素 ①P ②Ni ③Mn ④Si。
66. (14) 可以使用析出硬化的鋁合金有 ①2014 ②4043 ③5050 ④7075。
67. (24) 可以使用析出硬化的合金種類有 ①1100 鋁合金 ②6061 鋁合金 ③C26600 七三黃銅 ④C17510 鈹銅合金。
68. (12) 沃斯田體系不銹鋼的編號有 ①201 ②304 ③329 ④420。
69. (234) 鋼鐵熱處理時，若所用沃斯田體化持溫溫度過高，可能會產生的缺陷種類有 ①偏析 ②粗大晶粒 ③脫碳 ④過熱組織。
70. (12) 常使用做為清淨鋼的脫氧劑，可能含有下列哪些元素 ①矽 ②鋁 ③鎳 ④銅。

71. (124) 有關 SNCM439 合金鋼的成份敘述哪些正確 ①含碳量約為 0.39wt% ②含有 Ni 元素 ③含有 Co 元素 ④含有 Mo 元素。
72. (134) 下列有關工具鋼的敘述哪些正確 ①SKD11 屬於高碳高鉻之冷作模具用鋼 ②SKH2 為 Mo 系高速鋼 ③SKS3 為含有 Cr、W 元素之高碳耐磨工具鋼 ④SKS5 為含 Ni 合金工具鋼，常用於製作帶鋸用鋼料。
73. (13) 下列有關合金工具鋼的敘述哪些正確？ ①SKD61 屬於中碳高鉻之熱作模具用鋼 ②SKH51 為 W 系高速鋼 ③SACM645 為中碳合金鋼，常施以氮化處理提升表面耐磨耗性 ④SKS8 為含 Cr 中碳工具鋼，常用於製作銼刀用鋼料。
74. (24) 下列哪幾種不銹鋼是屬於麻田散體型不銹鋼 ①304 ②410 ③430 ④440。
75. (14) 下列哪一種鋁合金熱處理代號包含冷加工與時效處理 ①T3 ②T6 ③T7 ④T9。
76. (134) 下列哪幾種鋁合金的添加元素包含鎂元素 ①2024 ②4043 ③5083 ④7075。
77. (23) 有關氮化處理的敘述哪些正確 ①軟氮化的處理溫度較一般氣體氮化處理溫度低 ②欲實施氮化處理之工件須先施以淬火回火調質處理 ③不銹鋼材質可以使用離子氮化技術進行表面氮化 ④鉻元素含量越高越容易施以表面氮化處理。
78. (13) 下列哪幾種是常用的冷作鋼材料 ①SKS3 ②SKD61 ③SKD11 ④SKT4。
79. (34) 下列有關高速鋼材料之敘述何者正確 ①SKH2 是屬於 Mo 系高速鋼 ②SKH51 是屬於 W 系高速鋼 ③高速鋼材質因熱傳導較差，加熱時須採取多段式預熱方式加熱 ④高速鋼淬火組織常存在大量殘留沃斯田體，因此需施以數次高溫回火處理。
80. (123) 下列有關不銹鋼材料熱處理之敘述哪些正確 ①沃斯田體型不銹鋼固溶處理溫度約在 950~1150°C 間加熱後快速冷卻 ②沃斯田體型不銹鋼緩慢冷卻或重新加熱至 550~800°C 時，易產生 $Cr_{23}C_6$ 碳化物析出 ③肥粒體型不銹鋼易產生 475°C 脆化現象 ④肥粒體型不銹鋼相脆化現象又稱為敏化現象。
81. (134) 下列哪些鑄鐵之顯微組織具有石墨相存在的特徵 ①灰鑄鐵 ②白鑄鐵 ③展性鑄鐵 ④延性鑄鐵。
82. (23) 下列有關鋼線熱處理之敘述哪些正確 ①韌化處理是使用淬火回火來提升鋼線強韌性的熱處理方法 ②發藍處理可以提高鋼線的彈性限度及改善疲勞性 ③韌化處理後鋼線可獲得微細波來體組織 ④韌化處理後鋼線可獲得高溫回火麻田體組織。
83. (23) 屬於鉻鉬鋼的鋼材有 ①白十字 ②綠十字 ③紅十字 ④黃牌。
84. (134) 藍十字合金鋼的主要合金成份含有 ①鎳 ②鋁 ③鉻 ④鉬。
85. (234) 屬於模具鋼類的有 ①紅牌 ②青牌 ③白牌 ④紫牌。
86. (134) 屬於輕金屬的是 ①鈦 ②銅 ③鋁 ④鎂。
87. (234) 會因溫度改變而產生同素異形相變態的純金屬有 ①銀 ②鐵 ③鈦 ④錫。

88. (12) 增加金屬可鍛性的條件有 ①提高鍛造溫度 ②使晶粒微細化 ③提高應變速率 ④提高剪切應力。
89. (134) 可以施行析出硬化處理的鋁合金為 ①2000 系 ②4000 系 ③6000 系 ④7000 系。
90. (13) 下列哪些為沃斯田體型不銹鋼的特性 ①無磁性 ②導磁性強 ③耐蝕性佳 ④硬度强度高。
91. (23) 增加含碳量，可提高鋼材機械性質的 ①衝擊值 ②強度 ③硬度 ④韌性。
92. (123) 高爐生產的生鐵中含有高量的 ①碳 ②矽 ③硫 ④錳 因此產生硬脆性，用途不大。
93. (234) 鋼的鑄錠常含有下列哪些缺陷 ①流線 ②偏析 ③氣孔 ④粗鬆組織。
94. (124) 下列有關 SKH51 高速工具鋼的敘述哪些正確 ①含有 Cr、Mo、V、W 成份元素 ②具有赤熱硬度 ③硬度高、韌性高 ④為高碳高合金鋼。

02100 熱處理 乙級 工作項目 07：材料試驗

1. (2) 勃氏硬度在 ①HB400 ②HB500 ③HB600 ④HB700 以上時，必須使用超硬合金壓痕器。
2. (3) 勃氏硬度測試時，壓痕直徑應盡量為壓痕器直徑(D)之 ①0.1D 以下 ②0.1~0.2D 之間 ③0.2~0.5D 之間 ④0.5~0.8D 之間。
3. (3) HV(0.3/30)300 所代表的意義為 HV 值為 300，①荷重 30g，加壓時間 0.3 分鐘 ②荷重 300kg，加壓時間 0.3 分鐘 ③荷重 300g，加壓時間 30 秒 ④荷重 0.3 磅，加壓時間 30 秒。
4. (2) 洛氏硬度機刻度盤上代表 HRC 壹個單位的硬度相當於壓痕深度 ①1 μ m ②2 μ m ③5 μ m ④10 μ m。
5. (2) 淬火硬化之鋼料可以選擇之硬度試驗為 ①HRC,HRB,HV ②HRC,HV,HS ③HRC,HRF,HV ④HRC,HRA,HRH。
6. (3) 抗拉試片平行部直徑為 10mm，破斷後在斷裂處之直徑為 5mm，則其斷面縮率為 ①25% ②50% ③75% ④85%。
7. (2) 以衝擊試驗機求取材料零下溫度之衝擊值時，試片從深冷槽中取出後到衝擊之時間應在 ①3 秒內 ②5 秒內 ③10 秒內 ④12 秒內。
8. (2) 以火花試驗來判斷混在一起之四種鋼料，其中沒有爆發性火花之鋼種為 ①AISI420 ②AISI304 ③S10C ④SK3。
9. (2) 光學顯微鏡之解析度與入射光之波長之關係為 ①波長愈長，解析度愈佳 ②波長愈短，解析度愈佳 ③波長在某定值時有最佳的解析度 ④兩者無關。
10. (4) 光學顯微鏡之解析度取決於 ①試片的平坦度 ②試片的反光度 ③放大倍率 ④鏡頭的開口度(NA 值)。

11. (1) 如以 N 表示 ASTM 結晶粒度， n 為放大 100 倍時在每平方英寸中之晶粒數，其間的關係為 ① $n=2^{N-1}$ ② $N=2^{n-1}$ ③ $n=2^{N+3}$ ④ $N=2^{n+3}$ 。
12. (4) 以光學顯微鏡做氧化物之不純物觀察，試片拋光後應以何種方法加以處理 ①硝酸酒精溶液腐蝕 ②苦味酸酒精溶液腐蝕 ③村上氏腐蝕液腐蝕 ④不需要腐蝕，可直接觀察。
13. (4) 觀察鋼之粒界氧化，試片經拋光後應以何種方法處理 ①硝酸酒精溶液腐蝕 ②苦味酸酒精溶液腐蝕 ③村上氏腐蝕液腐蝕 ④不需要腐蝕，可直接觀察。
14. (2) 滲碳鋼以光學顯微鏡檢驗其有效滲碳深度的方法為 ①工件予以緩冷後檢驗開始有肥粒體析出處 ②工件予以緩冷後檢驗 50% 波來體及 50% 肥粒體處 ③工件淬火後檢驗全部為麻田散體 ④工件淬火後檢驗開始有肥粒體析出處至表面之距離。
15. (2) 衝擊試驗衝擊值的單位為 ① kgf/cm^2 ② kgf-m/cm^2 ③ kgf/cm ④ kgf-m/cm 。
16. (3) 巨觀組織觀察無法做鋼棒之 ①多孔質 ②介在物 ③含碳量 ④毛裂 的觀察。
17. (3) 以顯微鏡觀察鋼棒中之非金屬夾雜物，如發現其形態為不連續粒狀物，則為 ①硫化鐵 ②矽酸鹽 ③氧化鋁 ④硫化錳。
18. (4) 硫印法是檢驗鋼料之 ①不純物量 ②含 FeS 量 ③含 MnS 量 ④硫在鋼中之分佈情況。
19. (4) 硫印法用於貼敷在鋼材表面的相紙，在貼敷之前必須先浸泡在 ①硫酸鈉 ②酒精 ③木精 ④硫酸 之水溶液中一段時間。
20. (1) 喬米尼端面淬火後之試棒在軸向硬度測定之前必須 ①沿軸向對邊兩面各磨去 0.4mm 厚度 ②沿軸向對邊兩面各磨去 4mm 厚度 ③沿軸向對邊兩面以砂紙予以磨光 ④沿軸向單面磨去 1mm 厚度，測定其硬度。
21. (3) 滲透探傷法可以檢驗 ①材料內部的裂痕 ②材料內部的砂孔 ③材料表面的裂痕 ④材料表面的刮痕。
22. (3) 磁粉探傷法可以檢驗 ①材料內部的裂痕 ②材料內部的砂孔 ③材料表層의 裂痕 ④材料表面的刮痕。
23. (1) 洛氏硬度 HR30N70 所代表的意義為硬度值 70，①鑽石圓錐壓痕器，試驗荷重 30kg ② ϕ 1.588mm 鋼球壓痕器，試驗荷重 30kg ③鑽石圓錐壓痕器，試驗荷重 30 牛頓 ④ ϕ 1.588mm 鋼球壓痕器試驗荷重 30 牛頓。
24. (2) 洛氏硬度 HR30T70 所代表之意義為硬度值 70，①鑽石圓錐壓痕器，試驗荷重 30kg ② ϕ 1.588mm 鋼球壓痕器，試驗荷重 30kg ③鑽石圓錐壓痕器，試驗荷重 30 牛頓 ④ ϕ 1.588mm 鋼球痕器，試驗荷重 30 牛頓。
25. (4) 下列四種勃氏硬度表示法，何者之括號內容可以省略 ①HB(5/750)200 ②HB(10/500)200 ③HB(10/1000)200 ④HB(10/3000)200。

26. (3) 抗拉試棒之平行部直徑為 14mm，破斷後最小直徑為 8mm，則其斷面縮率為 ①42.9% ②59.6% ③67.31% ④70.51%。
27. (3) 以勃氏硬度檢測硬度之試片，寬度必須為凹痕直徑之 ①2 倍 ②3 倍 ③5 倍 ④10 倍以上。
28. (1) 抗拉試驗時，下列何種材料可以直接從應力-應變圖中讀取其降伏點 ① 低碳鋼 ② 鑄鐵 ③ 黃銅 ④ 鋁合金。
29. (3) 下列何者硬度值與 HB 最為接近 ①HRC ②HRB ③HV ④HS。
30. (3) 材料之轉脆溫度之測定必須用到下列何種試驗 ① 硬度 ② 抗拉 ③ 衝擊 ④ 火花。
31. (3) 以 200 倍金相顯微鏡檢視沃斯田體晶粒度，經比較放大 100 倍之標準圖片為 ASTM NO.5，則其實際之晶粒度為 ASTM ①NO.4 ②NO.6 ③NO.7 ④NO.8。
32. (4) 下列高碳鋼的組織中，以 Nital 腐蝕液腐蝕做光學顯微鏡觀察，何者之腐蝕時間最短 ① 球化組織 ② 退火組織 ③ 淬火組織 ④ 淬火回火組織。
33. (3) 不銹鋼或高錳鋼脫碳層深度之檢測應以 ① 巨觀目視檢測 ② 顯微組織判定 ③ 硬度試驗法 ④ 磁性探傷法 較易檢測。
34. (2) 下列 4 種淬火液 a.30°C 水，b.30°C 鹽水(10%)，c.30°C 油，d.80°C 油，按冷卻能之大小排列，正確者為 ①a>b>c>d ②b>a>d>c ③b>a>c>d ④b>d>a>d。
35. (3) 淬火於猛烈攪拌之鹽水中之淬火激冷度 (H 值) 最高可達 ①2 ②3 ③5 ④10。
36. (4) 以下無關鋼之硬化能的因素為 ① 鋼之含碳量 ② 淬火前沃斯田體晶粒度 ③ 鋼之合金含量 ④ 淬火液的淬火激冷度 (H 值)。
37. (1) 尺寸為 50×50×100mm 之 SK3 鋼料，淬火於 350°C 之鹽浴中，其主要組織為 ① 細波來體 ② 上變韌體 ③ 下變韌體 ④ 麻田散體。
38. (1) 以下哪種方法可應用於檢定淬火液之冷卻能的變化 ① 鋼之斷面硬度分佈曲線製作 ② 沃斯田體化溫度檢定 ③ Ms 點溫度測定 ④ 鋼之化學成份分析及不純物判定。
39. (4) 下列檢驗方法中，何種屬於非破壞檢驗 ① 硫印法 ② 抗拉試驗 ③ 勃氏硬度 ④ 滲透液探傷。
40. (3) 拉伸試片夾持部與平行部間的圓弧 R，其主要目的是 ① 方便繪圖 ② 加工容易 ③ 將應力均勻分散到平行部 ④ 防止在夾持部破斷。
41. (4) 拉伸試片平行部標點距離拉伸前為 50mm，拉斷後為 65mm，則其伸長率是 ①15mm ②15% ③30mm ④30%。
42. (1) AA6061T6 鋁合金硬度測定，較適合使用下列何種尺度記號 ①HRE ②HRH ③HRC ④HRB 測定硬度。
43. (2) 使用圓錐形鑽石壓痕器的硬度計測得之硬度是 ①HRB ②HRC ③HV ④HB。

44. (3) 使用 10mm 鋼球壓痕器的硬度計測得之硬度是 ①HRA ②HRB ③HB ④ HS 。
45. (3) CNS 抗拉強度的標準單位是 ①kgf/mm² ②kgf/cm² ③N/mm² ④N/cm²。
46. (2) 亞共析鋼以金相觀測含碳量，較佳之熱處理狀態是 ①正常化 ②完全退火 ③淬火 ④淬火－回火 。
47. (1) 工具鋼金相試驗，較不易腐蝕的熱處理狀態是 ①淬火 ②淬火－回火 ③完全退火 ④球化退火 。
48. (4) 以硬度分佈試驗測定高週波表面硬化處理件之有效深度時，宜將有效深度硬度值設定為 ①HV513 ②HV550 ③HRC50 ④視鋼料含碳量及用途而定 。
49. (2) 如以 N 表示 ASTM 結晶粒度號數，n 為在放大 100 倍下每 1mm² 截面積內的晶粒數，則 N 與 n 的關係式為 ① $n=2^{N-1}$ ② $n=2^{N+3}$ ③ $N=2^{n-1}$ ④ $N=2^{n+3}$ 。
50. (3) 金相組織放大 100 倍，若每平方英寸中的晶粒數約為 32 個，其 ASTM 結晶粒度號數是 ①4 號 ②5 號 ③6 號 ④7 號 。
51. (3) 下列結晶粒度分佈，何者稱為混粒組織 ①4 號 50%，5 號 50% ②4 號 25%，5 號 50%，6 號 25% ③4 號 25%，5 號 25%，6 號 25%，7 號 25% ④4 號 5%，5 號 45%，6 號 45%，7 號 5% 。
52. (4) 下列不易以金相組織觀察脫碳層之鋼料是 ①退火之中碳鋼 ②正常化之中碳鋼 ③退火之高碳鋼 ④淬火之高碳鋼 。
53. (2) 含碳量 1.2% 的高碳鋼從高溫緩冷後觀察金相，結晶粒周圍的網狀組織是 ①肥粒體 ②雪明碳體 ③沃期田體 ④波來體 。
54. (23) 下列試驗數據可以較適當地表示材料「韌性」的有 ①潛變率 ②衝擊值 ③轉脆溫度 ④截面積縮減率 。
55. (24) 有關破斷面的敘述哪些為正確 ①疲勞破斷面較粗糙 ②疲勞破斷面呈似乎同心圓之波紋狀態 ③抗拉破斷面較光滑 ④抗拉破斷面附有原點之放射線狀態 。
56. (123) 使用顯微鏡來觀察顯微組織之正確敘述有 ①對準焦點時，需要知道物鏡前端透鏡到試片檢查的距離 ②先用低倍率物鏡及粗動轉鈕來對準焦點 ③原則上微動轉鈕不要轉動一圈以上 ④高倍率物鏡焦點深度深，視野也明 。
57. (134) 推定鋼種的砂輪火花試驗需觀察哪些火花特徵 ①流線顏色 ②流線角度 ③破裂數量 ④破裂形狀 。
58. (234) 巨觀組織檢查 S 之偏析，可用 ①3-5%Nital 之腐蝕法 ②3-5%硫酸水溶液之硫印法 ③5%苦味酸酒精液之加熱著色法 ④氯化銨 10g 加水 120cc 之強酸腐蝕法 。
59. (14) 下列哪些為非破壞性檢測方法 ①磁粉探傷 ②硫印法 ③硬度試驗 ④超音波檢驗 。

60. (124) 下列有關喬米尼端面淬火法之敘述哪些正確 ①試片直徑約為 25mm ②噴水之自由高度約為 65 ± 10 mm ③主要目的為測試該材料的硬度特性 ④噴水水管直徑約為 12.5mm 。
61. (12) 下列關於硬化能之敘述哪些正確 ①硬化能曲線圖縱座標為硬度 ②硬化能保證鋼稱為 H 鋼 ③S10C 鋼材之硬化能比 S45C 鋼材佳 ④Mo 及 Cr 等元素提升鋼材硬化能之效益比 Mn 元素明顯 。
62. (134) 洛氏硬度測試中使用 120 度鑽石圓錐壓痕器的測試法包括 ①HRA ②HRB ③HRC ④HRD 。
63. (13) 有一抗拉試棒之標距為 50mm、標距內直徑為 10mm，斷裂時之破斷力為 6,000kg，斷裂後標距長度為 60mm、直徑縮減為 6.6mm，下列機械性質哪些正確 ①延伸率為 20% ②抗拉強度為 63.66kgf/mm^2 ③斷面收縮率為 56.4% ④斷面收縮率為 43.6% 。
64. (24) 下列哪些硬度測試係使用直徑 1/16 英吋鋼球壓痕器 ①HRC ②HRB ③HR30N ④HR15T 。
65. (23) 下列哪些非破壞性測試方法可以檢測出材料內部夾雜物缺陷 ①磁粉探傷法 ②超音波探傷法 ③X 光放射線探傷法 ④螢光劑探傷法 。
66. (12) 下列關於勃氏硬度試驗之敘述哪些正確(d 為壓痕之直徑) ①壓痕與壓痕之間距應在 4d 以上 ②使用直徑 10mm 之鋼球或碳化鎢球 ③試片厚度應大於壓痕深度 5 倍以上 ④壓痕中心應距試片邊緣 4d 以上 。
67. (123) 下列哪幾種壓痕器為洛氏硬度試驗中可能使用到的壓痕器 ①直徑 3.175mm 的鋼球 ②直徑 6.35mm 的鋼球 ③120 度鑽石圓錐體 ④136 度鑽石角錐體 。
68. (13) 表面洛氏硬度試驗中常用的主要荷重有下列哪幾種 ①30kg ②100kg ③45kg ④150kg 。
69. (23) 下列哪些破壞斷面現象為延性破壞的特徵 ①平坦的破斷面 ②破壞前產生大量的塑性變形 ③杯錐形的破斷面 ④破壞前幾乎沒有產生塑性變形 。
70. (14) 下列有關洛氏硬度試驗之敘述哪些正確 ①表面洛氏硬度主要適用於薄板工件之測試 ②表面洛氏硬度測試預先施加的小荷重為 10kg ③HRA 使用 136 度鑽石角錐壓痕器，適用於超硬合金表面硬度之測試 ④HRE 使用直徑 3.175mm 鋼球壓痕器，適用於較軟金屬表面硬度之測試 。
71. (24) 下列有關火花試驗之敘述哪些正確 ①合金元素愈多，可增加火花之光輝亮度 ②試棒含碳量越多，火花越容易爆裂，火花分枝愈多 ③SCM420 鋼材之火花爆裂現象比 SCM440 鋼材明顯 ④SKH2 鋼材火花顏色偏暗紅色且火花爆裂數量不多 。
72. (234) 屬於動態試驗有 ①維克氏硬度試驗 ②蕭氏硬度試驗 ③疲勞試驗 ④衝擊試驗 。
73. (23) 進行噴砂沖蝕磨耗試驗時，一般是固定下列哪些實驗條件 ①砂粒衝擊角度 ②砂粒的顆粒大小範圍 ③砂粒噴出流量 ④碳化鎢噴嘴的外徑 。

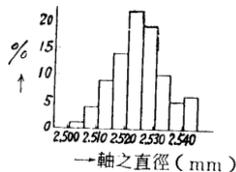
74. (12) 下列哪些試驗需要長時間(超過 1 天) ①疲勞試驗 ②潛變試驗 ③拉伸試驗 ④扭曲試驗。
75. (23) 哪些試驗條件會增加試片的疲勞限 ①減少應力頻率 ②降低塑性應變振幅 ③提高應力頻率 ④提高塑性應變振幅。
76. (12) 火花試驗可簡易而經濟的鑑定鋼料的 ①所含合金元素 ②含碳量 ③各別合金元素的含量 ④含硫量。
77. (134) 組織為肥粒體及雪明碳體在延性-脆性轉換行為的因素中，下列哪些正確 ①球狀雪明碳體的高溫衝擊韌性較佳 ②層狀雪明碳體的高溫衝擊韌性較佳 ③細化肥粒體晶粒可降低延性-脆性轉變溫度 ④球狀雪明碳體的延性-脆性轉變溫度較低。
78. (124) 由拉伸試驗可以求得材料的哪些性質 ①抗拉強度 ②伸長率 ③硬度 ④韌性。
79. (24) 洛氏硬度試驗機主荷重為 150kg 的測試方法有 ①HRB ②HRC ③HRE ④HRG。
80. (24) 洛氏硬度試驗機主荷重為 100kg 的測試方法有 ①HRA ②HRB ③HRC ④HRD。
81. (12) 金相分析技術中，試片製備經鑲埋、研磨、拋光後，不經浸蝕即可觀察特性的有 ①鑄鐵種類 ②裂痕 ③鍛流線 ④滲碳深度。

02100 熱處理 乙級 工作項目 08：加工製造法

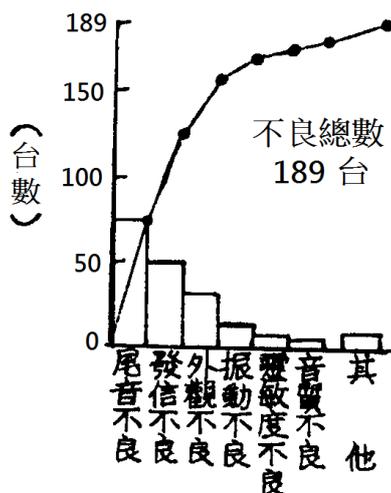
1. (4) 公制三角螺紋之螺紋角為 ①30° ②45° ③55° ④60°。
2. (1) 鍛造件的合模線處都留有飛邊（或毛邊，flash）其造成的主要原因是 ①為了使上下模不直接互擊損模而留緩衝量 ②材料體積錯估過多 ③模穴設計錯誤所造成 ④高溫加熱膨脹。
3. (4) 臥式銑床不能加工的事項是 ①銑削平面 ②銑圓柱的螺旋槽 ③銑螺旋齒輪 ④銑圓筒內螺旋槽。
4. (1) 鋼鐵熱鍛與冷鍛的溫度分界點是 ①再結晶溫度 ②鋼鐵顯出黑紅色 ③800℃ ④1000℃。
5. (2) 殼模鑄造法(shell mold casting)所用的砂是 ①矽砂+水玻璃 ②矽砂+酚樹脂 ③矽砂+氧化鋁膠 ④矽砂+泥土漿。
6. (2) 硬銲(brazing)與軟銲(soldering)之溫度分界點約為 ①300℃ ②400℃ ③500℃ ④600℃。
7. (3) 點銲機所用之電源為 ①低電壓，低電流 ②高電壓，高電流 ③低電壓，高電流 ④高電壓，低電流。
8. (3) 鑽床不能做下列何種加工 ①鉸孔 ②鑽沉頭孔 ③挖栓槽 ④捲彈簧線圈。

9. (2) 金屬「熱加工」之定義乃指 ①工件加溫至室溫以上 ②加熱至該金屬之再結晶溫度以上 ③加熱到工件有火色之溫度 ④加熱至 730°C 以上 施行滾軋、鍛壓等加工者。
10. (1) 放電加工時，何者不是使用冷卻液之目的 ①增加脈衝頻率 ②冷卻電極 ③沖除金屬渣 ④防止異常放電。
11. (3) 砂輪之編號常標記於第一個字為“A”者，該字之意義為 ①品質 A 級品 ②用 A 級磨料 ③磨料材質為氧化鋁 ④結合劑為 A 級。
12. (3) 栓槽孔之加工主要為 ①車削 ②銑削 ③拉削 ④磨削。
13. (4) 一般用於鑽大件且笨重工作物之理想機械為 ①排列鑽床 ②多軸鑽床 ③靈敏鑽床 ④懸臂鑽床。
14. (3) 放電加工機不能加工之材質為 ①碳化鎢 ②不銹鋼 ③工業陶瓷 ④高錳鋼。
15. (23) 下列哪些加工方法，其加工刀痕必為直線 ①車工 ②鉗工 ③鉋工 ④銑工。
16. (234) 下列使用砂輪機的方法哪些不正確 ①使用砂輪正面磨削 ②使用砂輪側面磨削 ③打領帶 ④磨削量大時用硬砂輪。
17. (234) 下列哪些是車床規格的表示法 ①最高轉數 ②旋徑 ③床台高度 ④兩頂心間距離。
18. (124) 下列哪些為影響車削阻力有關之因素 ①車削深度 ②進給速率 ③切削速度 ④車刀圓鼻半徑。
19. (123) 銑床主軸每分鐘迴轉數之決定，需考慮 ①銑刀材質 ②工件材質 ③銑刀直徑 ④工件尺寸。
20. (123) 銑床銑削斜面的方法，下列哪些較適宜 ①傾斜銑床頭 ②傾斜工件 ③傾斜虎鉗 ④傾斜床台。
21. (13) 銲前預熱，銲後保溫主要是為防止 ①硬化龜裂 ②應力集中 ③變形 ④收縮。
22. (124) 下列哪些屬於鍛製加工 ①抽拉 ②擠製 ③陶瓷拉胚 ④軋軋。
23. (34) 使用永久型模具的鑄造製程有 ①砂模法 ②脫蠟鑄造 ③壓鑄法 ④鋁合金重力鑄造。
24. (134) 適用於壓鑄鑄造的合金有 ①鋁合金 ②不銹鋼 ③鎂合金 ④鋅合金。
25. (34) 針對具有圓孔的機械零件，可提供良好耐疲勞性的機械加工法有 ①鑽孔加工 ②直接脫蠟鑄造 ③研磨加工 ④鏜孔加工。
26. (12) 屬於火花加工的方法有 ①放電加工 ②線切割加工 ③雷射加工 ④鋁合金重力鑄造。

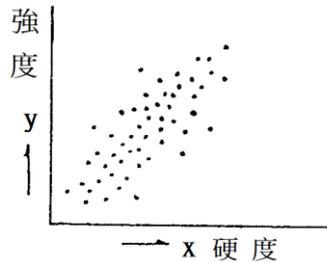
1. (1) 「批量」是指 ①在同樣條件下所生產或已生產之物品集合 ②同時交貨之特定物品之集合 ③同一種材料所生產之物品集合 ④樣本之數量。
2. (2) 能有系統地表示出一特定因果關係的關係圖系列是 ①管制圖 ②特性要因圖 ③散布圖 ④機率密度函數圖。
3. (3) 測定值若落在「管制圖」之界限內，則表示其值 ①有非機遇原因 ②有追查原因之必要 ③是在正常狀況 ④超出水準。
4. (2) 「製程能力」是指對於穩定之製程所持有之特定成果能夠合理達成之能力，因此通常以下列何者為其表示對象 ①產量 ②品質 ③獲利狀況 ④按時交貨能力。
5. (2) 一項標準所規定之最大值與最小值之差是 ①許可差 ②公差 ③規格界限 ④缺點值。
6. (2) 產品品質是 ①檢驗出來的 ②製造出來的 ③使用出來的 ④靠運氣產生的。
7. (3) 在群體中抽取樣本，若依一定之間隔或時間抽取樣本，則稱為 ①隨機抽樣 ②分層抽樣 ③系統抽樣 ④多段抽樣。
8. (3) 下圖是一個直方圖，若以一項產品的軸徑做為測定對象，橫軸代表軸的直徑，各組的寬度相同，則各條狀矩形的高度表示 ①誤差 ②軸的長度 ③各組內測定值發生之機率 ④產量。



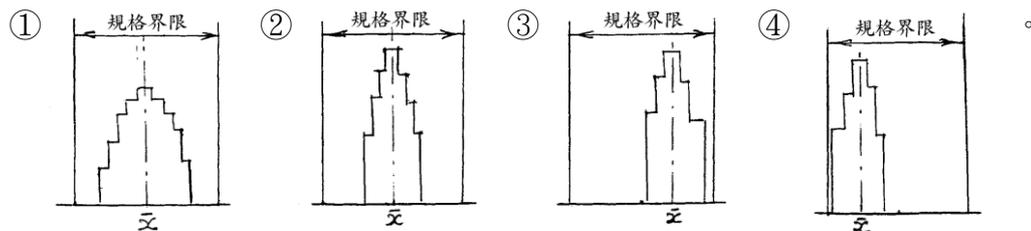
9. (4) 下圖是針對一項擴音機產品品質不良類別所檢測的「柏拉圖」，依你的看法，此產品品質不良的重點應該是 ①音質不良 ②振動不良 ③發信不良 ④尾音不良。



10. (1) 兩種數據之間的相關性，可以用「散佈圖」來觀察。例如在下圖中，你認為在強度與硬度之間 ①有正相關 ②有負相關 ③無相關 ④看不出來。



11. (3) 品質管理的目的在製造出 ①最好的 ②客戶要的 ③符合規格的 ④成本較低的產品。
12. (4) 產品品質應由何人負責 ①董事長或總經理 ②設計及計畫管理人員 ③品質管理人員 ④全體員工。
13. (2) 管制圖內管理界限與規格界限之間的關係是 ①管理界限的上下限均高於規格界限 ②管理界限的上限較低而下限較高 ③規格界限的上限較低而下限較高 ④規格界限的上下限均高於管理界限。
14. (1) 某產品之某特性數據之直方圖均在規格界限內，從經營的理念圖以何者為佳



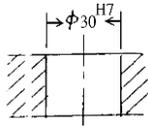
15. (124) 品質管制圖係指對製程中產品品質特性加以測量、記錄並進行管制的科學化圖形，其構成要項有哪些 ①中心線 ②管制上、下限 ③規格界限 ④樣組點子(sampling group points)。
16. (234) 1986 年美國品質專家 Sullivan 將組織機構中的全面品質管制(TQC)分成哪些階段 ①成本導向 ②製程導向 ③產品導向 ④系統導向。
17. (13) 下列哪些管制圖被分類為計量值管制圖 ①平均數-標準差 ②不良率 ③中位數-全距 ④單位缺點數。
18. (134) 下列有哪些項目是屬於 5S 現場管理法的活動？ ①整理(Seiri) ②習慣性(Shukanka) ③清掃(Seiso) ④修身(Shitsuke)。
19. (23) 有關產品在常態曲線下的機率值，有哪些敘述是正確的？ ①平均數加減一個標準差為 75.16% ②平均數加減二個標準差為 95.45% ③平均數加減三個標準差為 99.73% ④平均數加減六個標準差為 100%。

02100 熱處理 乙級 工作項目 10：製圖

1. (3) 正六角形螺帽之相鄰兩邊之夾角為 ① 60° ② 90° ③ 120° ④ 135° 。

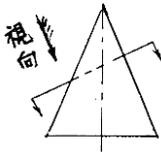
2. (2) 齒輪圖內，常列表表示齒輪相關資料，其中有模數（module M 值）它是表示 ①齒輪滾齒刀號碼 ②代表齒的大小標準 ③齒輪之齒數 ④壓力角角度。

3. (1) 公制圖面，內孔或圓環內徑標註如下圖 $\phi 30^{H7}$ 尺寸，其「H7」表示此孔或內徑為 ①基孔制 7 級公差 ②基軸制 7 級公差 ③孔徑深度 7mm ④孔內粗糙度 7 級。



4. (4) 畫工程圖時小零件通常放大畫製，如放大 2 倍時，比例欄內正確的標註法為 ①1/2 ②1:2 ③2×1 ④2:1。

5. (3) 一個正圓錐如下圖，由半腰斜切，上段拿掉後其留下之截面，由截面垂直方向投影，其形狀為 ①正圓 ②長方形 ③雞蛋形 ④正橢圓形。



6. (3) 下列螺紋記號中，表示統一制（美國）粗螺紋者是 ①M ②UNF ③UNC ④PT。

7. (1) 工程圖中標準零件之規格應標示於 ①組合圖 ②零件圖 ③工作圖 ④註解欄。

8. (2) 雙頭螺紋之導程為 2mm，其螺距為 ①0.5mm ②1mm ③1.5mm ④2mm。

9. (24) 我國國家標準 CNS 規定的製圖線條為「細實線」的有哪些 ①輪廓線 ②尺度界線 ③中心線 ④剖面線。

10. (124) 依據我國國家標準 CNS 之規定，下列敘述有哪些是正確的 ①尺度單位為 mm ②1:2 是縮小比例 ③直徑符號是 D ④半徑符號是 R。

11. (23) 依據我國國家標準 CNS 之規定，下列哪些屬於形狀的幾何公差 ①同心度 ②真直度 ③真圓度 ④垂直度。

12. (123) 依據我國國家標準 CNS 規定的線條種類與用途，下列敘述有哪些是正確的 ①需要加工或特殊處理的範圍是用粗鏈線 ②隱藏線是用虛線 ③指線是用細實線 ④剖面線是用細鏈線。

13. (234) 公制螺紋標註法 L-2N M8×1-6H/5g6g 中，下列哪些符號代表的意義是正確的 ①6H 為外螺紋的節徑公差等級 ②M8×1 為公制三角形細螺紋 ③L-2N 為左旋雙螺紋 ④6H 為內螺紋的大徑公差等級。

14. (234) 下列哪些鋼屬於鉬系高速鋼 ①SKH2 ②S85WMo(HS) ③SKH51 ④M2。

15. (124) 下列哪些耐磨不變形合金工具鋼屬於同一鋼種 ①SKD11 ②D2 ③A2 ④S150CrMoV(TA)。

16. (134) 下列哪些熱作工具鋼屬於同一鋼種 ①SKD61 ②O1 ③H13 ④S37CrMoV2(TH)。

17. (14) 下列哪些碳工具鋼屬於同一鋼種 ①W1 ②SKS2 ③S40NiCrMo ④SK2。

02100 熱處理 乙級 工作項目 11：電工

1. (1) 110V (伏特) 100W 電燈 20 盞每天點 10 小時，30 天耗電是為 ①600 瓩時 ②660 瓩時 ③6600 瓩時 ④600000 瓩時。
2. (2) 交流三相三線的電爐，電壓指示 220V (伏特) 電流指示 100A (安培) 連續使用 10 小時，共耗電約為 ①220 瓩時 ②380 瓩時 ③660 瓩時 ④1000 瓩時。
3. (4) 三相電動機當電源線路斷脫一相時 ①電動機立即停止轉動 ②立即燒毀 ③轉速相同繼續轉動 ④轉速變慢終至燒毀。
4. (3) 變壓器油連續使用之容許溫度為 ①45°C ②65°C ③95°C ④105°C。
5. (3) 將 800W 容量電爐之電熱線剪短 20% 時，其剪斷後之消耗電力變成 ①640W ②800W ③1000W ④1200W。
6. (3) 通常稱為一度電的是 ①1 瓩的電 ②100 瓦電燈用 1 小時 ③200 瓦電燈使用 5 小時 ④1000 瓦電燈使用 24 小時。
7. (2) 凡建築物高度在 ①10 公尺 ②20 公尺 ③30 公尺 ④40 公尺 以上均必須裝避雷針。