

1. (4) 共析鋼的含碳量約為① 0.022% ② 2.11% ③ 6.69% ④ 0.77%。
2. (4) 亞共析鋼在常溫之完全退火組織為①波來體 + 雪明碳體②波來體③肥粒體④肥粒體 + 波來體。
3. (2) 共析鋼在常溫之完全退火組織①肥粒體②波來體③肥粒體 + 波來體④雪明碳體 + 肥粒體。
4. (3) 碳鋼之 A_1 變態溫度為① 230 ② 912 ③ 727 ④ 1538 。
5. (1) 純鐵沒有① A_1 ② A_2 ③ A_3 ④ A_4 變態。
6. (4) 下列何者的變態溫度是隨含碳量增加而降低① A_2 ② A_1 ③ A_{cm} ④ A_3 。
7. (3) 純鐵的 A_3 變態溫度為① 230 ② 727 ③ 912 ④ 1410 。
8. (2) 含碳量 1.0% 之碳鋼是屬於①亞共析鋼②過共析鋼③共析鋼④低碳鋼。
9. (3) 過共析鋼之常溫完全退火組織為①肥粒體 + 波來體②波來體③波來體 + 雪明碳體④肥粒體。
10. (2) 碳鋼之含碳量為①小於 0.022% ② 0.022 ~ 2.11% ③ 2.11% ~ 4.3% ④ 4.3 ~ 6.69%。
11. (3) 鑄鐵之共晶溫度為① 727 ② 912 ③ 1148 ④ 1538 。
12. (4) 下列資料何者無法從鐵碳平衡圖得到①溫度②成份③組織④硬度。
13. (4) 純鐵由 體 體之變態稱為① A_1 ② A_2 ③ A_{cm} ④ A_3 。
14. (4) 純鐵之熔點約為① 912 ② 1148 ③ 1394 ④ 1538 。
15. (2) A_1 變態是屬於①包晶②共析③共晶④偏晶反應。
16. (3) 共晶鑄鐵之含碳量約① 2.11% ② 0.77% ③ 4.3% ④ 6.69%。
17. (2) 亞共晶鑄鐵之含碳量約① 0.022% ~ 2.11% (不含) ② 2.11% ~ 4.3% (不含) ③ 4.3% ④ 4.3% (不含) ~ 6.69%。
18. (1) 共析反應是① $S_1 = S_2 + S_3$ ② $L_1 = S_1 + S_2$ ③ $L_1 = L_2 + S_1$ ④ $L_1 = L_2 + L_3$ 其中 S_1, S_2, S_3 表示固相, L_1, L_2, L_3 表示液相。
19. (1) 共析鋼加熱至 A_1 溫度上方 50 形成何種組織①沃斯田體②沃斯田體 + 肥粒體③肥粒體 + 雪明碳體④雪明碳體。
20. (4) 下列何者的變態溫度是隨含碳量增加而升高① A_1 ② A_2 ③ A_3 ④ A_{cm} 。
21. (2) 亞共析鋼加熱至 A_1 以上, A_3 以下之間溫度下得到之組織為①沃斯田體②沃斯田體 + 肥粒體③肥粒體 + 雪明碳體④雪明碳體。
22. (3) 在鐵碳平衡圖中, 下列何種組織不會出現①肥粒體②波來體③麻田散體④沃斯田體。
23. (4) 鐵碳平衡圖中橫座標代表①溫度②組織③時間④成份。
24. (3) 下列元素何者會使鐵碳平衡圖中沃斯田體區域變窄① Ni ② Cu ③ Cr ④

Mn。

25. (4) 下列元素何者會使鐵碳平衡圖中沃斯田體區域擴大① Cr ② Si ③ Co ④ Ni。
26. (2) 鑄鐵中熔點最低者為①亞共晶鑄鐵②共晶鑄鐵③過共晶鑄鐵④白鑄鐵。
27. (2) S45C 是一種①高碳鋼②亞共析鋼③共析鋼④低碳鋼。
28. (3) 鑄鐵之含碳量約為①小於 0.025% ② 0.025 ~ 2% ③ 2.11% ~ 6.69% ④ 6.69% 以上。
29. (3) 過共析鋼加熱至 A_1 以上， A_{cm} 以下之間之溫度可能得到組織是①沃斯田體②沃斯田體 + 肥粒體③沃斯田體 + 雪明碳體④波來體 + 肥粒體。
30. (2) 肥粒體最大碳固溶量約在① 230 ② 727 ③ 770 ④ 1148 。
31. (3) 沃斯田體最大碳固溶量約在① 230 ② 727 ③ 1148 ④ 1394 。
32. (1) 鐵碳平衡圖中 A_0 變態溫度約為① 230 ② 727 ③ 770 ④ 1148 。
33. (4) 鐵碳平衡圖中沒有那一種反應①共晶②包晶③共析④偏晶。
34. (4) 純鐵由 之變態稱為① A_1 ② A_2 ③ A_3 ④ A_4 。
35. (3) 在鐵碳平衡圖中， 固溶體稱為①沃斯田體②麻田散體③肥粒體④波來體。
36. (1) 雪明碳體是①化合物②混合物③固溶體④鐵的同素異形體。
37. (3) 沃斯田體是①化合物②混合物③固溶體④溶液。
38. (2) 波來體是①化合物②混合物③固溶體④鐵的同素異形體。
39. (3) 肥粒體最大的碳固溶量約為① 6.69% ② 0.77% ③ 0.022% ④ 2.11% 。
40. (1) 肥粒體的結晶構造為① B.C.C.② H.C.P ③ F.C.C.④ B.C.T.。
41. (3) 沃斯田體的結晶構造為① B.C.C.② H.C.P ③ F.C.C.④ B.C.T.。
42. (3) 下列有關麻田散體特性之敘述何者錯誤①硬②脆③結晶構造為 B.C.C. ④殘留應力高。
43. (2) 肥粒體是體心立方格子，其單位格子之鐵原子數目共有① 1 ② 2 ③ 4 ④ 6 個。
44. (3) 沃斯田體是面心立方格子，其單位格子之鐵原子數目共有① 1 ② 2 ③ 4 ④ 6 個。
45. (2) 純鐵從 體變態成為 體時會發生①膨脹②收縮③不膨脹也不收縮④磁性變強。
46. (3) 下列有關沃斯田體之敘述何者錯誤①高溫時屬於安定相②能固溶最大碳固溶量約為 2.11% ③其結晶構造為 B.C.C.④質軟延性佳。
47. (4) 淬火時必須先將鋼料加熱至高溫使組織形成①雪明碳體②麻田散體③波來體④沃斯田體。
48. (4) 下列何者不是固溶體①肥粒體②沃斯田體③麻田散體④雪明碳體。

49. (2) 鋼經淬火回火後所得到之組織①麻田散體②回火麻田散體③波來體④沃斯田體。
50. (4) 麻田散體之結晶構造是① F.C.C.② B.C.C ③ H.C.P.④ B.C.T.。
51. (3) 沃斯田體最大碳固溶量約為① 0.022%② 0.77%③ 2.11%④ 6.69%。
52. (1) 碳鋼之高溫回火麻田散體本質上包含那二相①肥粒體、雪明碳體②沃斯田體、波來體③波來體、肥粒體④波來體、變韌體。
53. (4) 下列何者組織最硬①肥粒體②麻田散體③波來體④雪明碳體。
54. (4) 下列何者組織延展性最佳①麻田散體②雪明碳體③波來體④肥粒體。
55. (2) 波來體是由那二相構成之層狀組織①沃斯田體 + 雪明碳體②肥粒體 + 雪明碳體③麻田散體 + 雪明碳體④變韌體 + 雪明碳體。
56. (2) 沃斯田體一般用那一種符號表示① ② ③ ④ 。
57. (3) 雪明碳體的含碳量約為① 0.022%② 2.11%③ 6.69%④ 4.3%。
58. (2) 碳鋼中唯一的碳化物是①波來體②雪明碳體③麻田散體④回火麻田散體。
59. (2) 雪明碳體的化學式為① Fe_2C ② Fe_3C ③ Fe_4C ④ Fe_2C_3 。
60. (2) 恒溫變態曲線圖簡稱① T.T.C 圖② T.T.T 圖③ C.C.T 圖④ C.T.T 圖。
61. (1) 連續冷卻變態曲線圖簡稱① C.C.T 圖② T.T.T 圖③ T.T.C 圖④ C.T.T 圖。
62. (2) 實施沃斯回火時，需參考何種重要曲線圖①鐵碳平衡圖② T.T.T 圖③ C.C.T 圖④冷卻曲線圖。
63. (3) 鋼之 M_s 變態溫度受下列何者因素影響最大①冷卻速率②加熱速率③成份④加熱溫度。
64. (3) 在 T.T.T 圖中，麻田散體開始變態之曲線用① P_s ② B_s ③ M_s ④ M_f 表示。
65. (2) 在 T.T.T 圖中波來體變態完成之曲線用① P_s ② P_f ③ M_s ④ B_s 表示。
66. (2) 在 T.T.T 圖中，縱軸是代表①時間②溫度③硬度④成份。
67. (2) 鋼之一般淬火下列何者資料最有用① T.T.T 圖② C.C.T 圖③硬化能曲線圖④冷卻曲線圖。
68. (2) T.T.T 圖中橫座標是代表①溫度②時間③組織④硬度。
69. (2) 共析鋼之 C.C.T 圖中，決定臨界冷速是①肥粒體鼻部②波來體鼻部③變韌體鼻部④麻田散體鼻部。
70. (2) 下列因素何者可使碳鋼增加硬化能①晶粒變細②添加 Mn 元素③加快冷速④降低含碳量。
71. (1) 下列材料何者質量效應較大① S40C ② S60C ③ Cr-Mo 合金鋼④ Ni-Cr-Mo 合金鋼。

72. (4) 下列材料何者硬化能較佳① S10C ② S45C ③ S60C ④ 高速鋼。
73. (2) 喬米尼(Jominy)端面淬火所用之試驗棒直徑約① 12.5mm ② 25mm ③ 50mm ④ 75mm。
74. (1) 下列合金元素何者不會增加硬化能① Co ② Ni ③ Cr ④ Mo。
75. (1) 鋼之硬化能受下列何種因素影響最大①化學組成②冷卻速率③加熱速率④加熱溫度。
76. (4) 鋼料實施喬米尼(Jominy)端面淬火試驗的目的是為測試該材料的①硬度②延展性③強度④硬化能。
77. (2) 喬米尼(Jominy)端面淬火硬化能曲線圖其縱座標為①強度②硬度③韌性④延伸率。
78. (2) 喬米尼(Jominy)端面淬火硬化能用 $J_{10} = \text{HRC}40$ 表示，其中 10 代表①硬度為 10 ②離端面 10mm ③直徑為 10mm ④離噴水高度為 10mm。
79. (4) 下列因素何者與鋼之硬化能無關①化學成份②沃斯田鐵晶粒大小③鋼材原組織④鋼材原硬度。
80. (1) 喬米尼(Jominy)端面淬火時，噴水的自由高度為① $65 \pm 10\text{mm}$ ② $75 \pm 10\text{mm}$ ③ $85 \pm 10\text{mm}$ ④ $95 \pm 10\text{mm}$ 。
81. (3) 下列有關麻田散體特性之敘述何者錯誤①硬度高②脆性大③結晶構造為面心立方格子④殘留應力高。
82. (1) 共析鋼加熱至 A1 上方 50°C 會形成何種組織①沃斯田體②沃斯田體+肥粒體③肥粒體+雪明碳體④雪明碳體。
83. (4) 碳鋼淬火是為了得到何種組織①肥粒體②波來體③沃斯田體④麻田散體。
84. (1) 含碳量在 0.77% 的碳鋼，待冷至常溫時，其組織為①全部成為波來體②全部為麻田散體③波來鐵與雪明碳體④波來鐵與麻田散體。
85. (1) 雪明碳體 Fe_3C 失去磁性的變態點稱為① A_0 ② A_1 ③ A_2 ④ A_3 變態點。
86. (2) 碳鋼之 T.T.T.圖又可稱作① P 曲線② S 曲線③ N 曲線④ M 曲線 圖。
87. (4) 鋅、鎂、鈦之晶體組織為六方稠密 (H.C.P.)，其單位晶體格子之原子數目為① 1 ② 2 ③ 4 ④ 6 個。
88. (3) 過共析鋼之淬火處理須將溫度加熱到① A_{cm} ② A_{c3} ③ A_{c1} ④ A_2 上方 $30 \sim 50^\circ\text{C}$ 。

02100 熱處理 丙級 工作項目 02：基本的熱處理方法

1. (1) 把鋼料加熱到適當的溫度，保持適當的時間後，使它慢慢冷卻的操作

稱為①退火②淬火③回火④正常化。

2. (4) 下列何者不是退火的目的：①使組織均勻化②改善切削性③消除應力④提高強度。
3. (3) 亞共析鋼完全退火的溫度應在何種變態點的稍上方① A_1 ② A_2 ③ A_3 ④ A_{cm} 。
4. (1) 過共析鋼完全退火的溫度應在何種變態點的稍上方① A_1 ② A_2 ③ A_3 ④ A_{cm} 。
5. (3) 將鋼料加熱到適當的溫度使變為均勻的沃斯田體後，在空氣中冷卻的操作稱為①退火②淬火③正常化④回火。
6. (3) 亞共析鋼正常化的溫度應在何種變態點的稍上方① A_1 ② A_2 ③ A_3 ④ A_{cm} 。
7. (4) 過共析鋼正常化的溫度應在何種變態點的稍上方① A_1 ② A_2 ③ A_3 ④ A_{cm} 。
8. (2) 把鋼料加熱至沃斯田體化溫度後，急速冷卻而得到高硬度的組織，此種熱處理稱為①退火②淬火③回火④正常化。
9. (4) 碳鋼淬火是為了得到何種組織①肥粒體②波來體③沃斯田體④麻田散體。
10. (3) 亞共析鋼實施淬火時，應加熱至何種變態點的稍上方① A_1 ② A_2 ③ A_3 ④ A_{cm} 。
11. (1) 過共析鋼實施淬火時，應加熱至何種變態點的稍上方① A_1 ② A_2 ③ A_3 ④ A_{cm} 。
12. (2) 把淬火後的鋼料加熱到適當的溫度，以調節其硬度而得到適當的強韌性，此種處理稱為①退火②回火③正常化④均質化。
13. (1) 鋼料回火的溫度最高可高至何種變態點的稍下方① A_1 ② A_2 ③ A_3 ④ A_{cm} 。
14. (4) 下列何種熱處理最容易使工件發生變形①退火②正常化③回火④淬火。
15. (4) 碳鋼的含碳量達到約① 0.02%② 0.2%③ 0.4%④ 0.6% 以上後，提高含碳量淬火硬度不再有顯著增加。
16. (1) 為了改善過共析鋼的切削性及塑性加工性，應實施①球化處理②正常化處理③完全退火④應力消除退火。
17. (1) 含碳量 0.25% 以下的機械構造用鋼最常實施的熱處理是①正常化②淬火、回火③球化退火④高週波熱處理。
18. (3) 機械構造用碳鋼正常化後的組織為①波來體②肥粒體③波來體 + 肥粒體④波來體 + 雪明碳體。
19. (2) 碳鋼實施水淬火時，必須注意水溫不可超過① 15 ② 30 ③ 50 ④

70 。

20. (2) 機械構造用碳鋼的正常化溫度隨含碳量的增加而①升高②降低③先降後升④維持不變。
21. (4) 不影響碳鋼淬火硬化深度的因素為①淬火溫度②保溫時間③晶粒大小④夾雜物含量。
22. (4) 機械構造用鋼最常用的高溫回火溫度應為① 100 200 ② 250 350 ③ 400 500 ④ 550 650 。
23. (3) 機械構造用鋼實施正常化時的冷卻方法為①水冷②油冷③空冷或風冷④爐冷。
24. (4) 鋼料退火時，採用保護爐氣的目的是①促進鋼料軟化②防止晶粒生長③消除殘留應力④防止氧化、脫碳。
25. (1) 機械構造用碳鋼實施球化退火時的最高加熱溫度為① $A_1 + 30$ ② $A_2 + 30$ ③ $A_3 + 30$ ④ $A_{cm} + 30$ 。
26. (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使組織安定化。
27. (3) 機械構造用合金鋼使用前需要實施何種熱處理①退火②正常化③淬火 + 高溫回火④淬火 + 低溫回火。
28. (1) 碳工具鋼的淬火溫度為① 760 820 ② 820 870 ③ 850 910 ④ 950 1000 。
29. (1) 碳工具鋼的回火溫度為① 150 200 ② 200 350 ③ 350 500 ④ 500 650 。
30. (2) 合金鋼實施回火時，發生低溫回火脆性的溫度是在① 150 ② 300 ③ 550 ④ 650 附近。
31. (4) 高碳合金工具鋼淬火、回火後的組織為①沃斯田體②波來體③回火麻田散體④回火麻田散體 + 碳化物。
32. (4) 下列合金元素中，何者對於增加鋼料的硬化能最為有效① Ni ② W ③ V ④ Cr。
33. (1) 合金構造用鋼的合金元素中，何者係為增加鋼的強韌性最有效的元素① Ni ② W ③ Mo ④ Si。
34. (3) 碳工具鋼球化退火後的組織為①沃斯田體 + FeC ②麻田散體 + FeC ③肥粒體 + Fe_3C ④波來體 + Fe_3C 。
35. (3) 用於製造銼刀的主要合金工具鋼為① Ni 鋼② V 鋼③ Cr 鋼④ W 鋼。
36. (1) 用於製造帶鋸的主要合金鋼為① Ni 鋼② V 鋼③ Cr 鋼④ W 鋼。
37. (2) 耐衝擊合金工具中，添加 V 的主要目的是①增加硬化能②微細化晶粒③增加耐磨性④防止回火脆性。
38. (3) 耐衝擊合金工具鋼實施淬火、回火後的硬度應為① HRC 30 左右②

HRC 40 左右③ HRC 50 左右④ HRC 60 左右。

39. (1) 耐磨高合金工具鋼不實施下列何種熱處理①正常化②球化退火③恒溫退火④淬火、回火。
40. (4) 耐磨合金工具鋼實施淬火、回火後的硬度應在① HRC 45 ② HRC 50 ③ HRC 55 ④ HRC 60 左右。
41. (2) 合金工具鋼實施回火後的冷卻方法多為①爐冷②空冷③油冷④水冷。
42. (1) 熱加工用合金工具鋼的淬火溫度為① 1000 1100 ② 900 1000 ③ 850 950 ④ 800 850 。
43. (4) 需要實施多次回火的鋼料為①高碳鋼②彈簧鋼③易切鋼④高速鋼。
44. (1) 高速鋼熱處理時，升溫速率需緩慢是由於①導熱度差②硬化能大③熱膨脹係數大④比熱大。
45. (3) 下列何種鋼料的淬火溫度最高①高碳工具鋼②軸承鋼③高速鋼④構造用鋼。
46. (2) 高速鋼的高溫回火硬度高，主要原因是①含碳量高②回火二次硬化③殘留沃斯田鐵少④碳化物粗大。
47. (2) 高速鋼的回火溫度應在① 650 ② 550 ③ 450 ④ 350 附近。
48. (1) 彈簧鋼主要添加的合金元素是① Si ② Co ③ W ④ Mo。
49. (4) 軸承鋼除 C 之外，主要的合金元素為① W ② Ni ③ V ④ Cr。
50. (1) 軸承鋼回火後的硬度會比淬火硬度低約① HRC 1 2 ② HRC 5 10 ③ HRC 10 15 ④ HRC15 20。
51. (4) 軸承鋼淬火、回火後的硬度應在① HRC 40 左右② HRC 50 左右③ HRC 55 左右④ HRC 60 以上。
52. (3) 鋁合金實施固溶處理後急冷的目的是①增加硬度②微化晶粒③得到過飽和固溶體④得到麻田散體。
53. (3) 在時效溫度下實施鋁合金的析出硬化處理時，其硬度隨處理時間的增長而①升高②降低③先升後降④先降後升。
54. (2) 要增加鈹銅之強度最有效的方法為①冷加工②析出硬化處理③麻田散體變態④微化晶粒。
55. (1) 下列何種氣體對鋼料沒有氧化性① CO ② CO₂③ H₂O ④ O₂。
56. (4) 下列何種氣體對鋼料不具有氧化性，但有脫碳性① CO ② CO₂③ H₂O ④ H₂。
57. (2) 下列何種氣體是工業上常用來避免鋼料氧化、脫碳的中性氣體① CH₄ ② N₂③ H₂④ He。
58. (2) 吸熱型氣體中主要的滲碳成分為① CH₄② CO ③ CO₂④ C₃H₈。
59. (4) 鋼料實施滲碳表面硬化處理後，其表面硬度約為① HV 1500 ② HV

1200 ③ HV 1000 ④ HV 800。

60. (3) 滲碳深度欲增為 2 倍，滲碳時間應增為① 1 倍② 2 倍③ 4 倍④ 8 倍。
61. (3) 鋼料實施滲碳處理後，表面最理想的含碳量應為① 1.2% ② 1.0% ③ 0.8% ④ 0.4%。
62. (4) 工業上常用的滲氮性氣體為① N_2 ② NH_4Cl ③ NO_2 ④ NH_3 。
63. (3) 工業上常用露點表示控制爐氣中那一種成分的含量① O_2 ② CO_2 ③ H_2O ④ H_2 。
64. (1) 爐氣的露點愈高，表示爐氣的①碳勢愈低② H_2 含量愈高③溫度愈高④壓力愈大。
65. (3) 氣體滲碳的溫度多為① 750 800 ② 800 850 ③ 900 950 ④ 950 1000 。
66. (4) 碳鋼滲碳後如需實施兩次淬火，第一次淬火的目的是①硬化表層②表層組織微細化③硬化心部④心部組織微細化。
67. (2) 實施固體滲碳時之促進劑，可添加適量的① $BaCl_2$ ② $BaCO_3$ ③ $NaCl$ ④ $NaNO_3$ 。
68. (1) 鋼料實施氣體滲氮的溫度為① 500 550 ② 600 700 ③ 800 850 ④ 900 950 。
69. (3) 滲氮用鋼最有效的合金元素為① Si、Mn、Ni ② Ni、Cr、W ③ Al、Cr、Mo ④ Cr、W、V。
70. (4) 滲氮用鋼實施滲氮處理後，表面硬度最高約為① HV 600 700 ② HV 700 800 ③ HV 800 900 ④ HV 900 1100。
71. (2) 鋼料經滲氮表面硬化處理後，不軟化的溫度極限是① 300 ② 500 ③ 600 ④ 700 。
72. (1) 高週波熱處理的目的是①硬化表面②硬化心部③微化晶粒④組織安定化。
73. (3) 高週波熱處理用鋼的含碳量宜為① 0.2% 以下② 0.2 0.3% ③ 0.35 0.55% ④ 0.8 1.2%。
74. (4) 下列何種熱處理所需時間最短①球化處理②滲碳處理③滲氮處理④高週波熱處理。
75. (2) 高週波熱處理能有效改善鋼料的①耐蝕性②耐疲勞性③耐熱性④耐氧化性。
76. (1) 對同一種鋼料而言，火焰硬化熱處理的淬火溫度應較一般淬火溫度①高②低③相同④視含碳量而定。
77. (3) 低溫用中性鹽浴的主要成分為①氯化鹽②碳酸鹽③硝酸鹽④氰化鹽。
78. (3) 下列何種鹽的熔點最高① $NaNO_3$ ② KNO_3 ③ $BaCl_2$ ④ $NaCl$ 。

79. (2) 高速鋼淬火加熱用鹽浴的主要成分為① Na_2CO_3 ② BaCl_2 ③ NaCN ④ NaNO_2 。
80. (1) 影響滲碳用鹽浴之滲碳能力的關鍵成分為① NaCN ② Na_2CO_3 ③ BaCO_3 ④ NaCl 。
81. (2) 鹽浴的成分中，何者的毒性最強① NaNO_2 ② NaCN ③ Na_2CO_3 ④ BaCl_2 。
82. (4) 構造用合金鋼淬火用鹽的主要成分為①亞硝酸鹽②硝酸鹽③碳酸鹽④氯化鹽。
83. (1) 工件放入鹽浴之前必需徹底乾燥，最主要原因是①確保人員安全②避免鹽浴劣化③避免工件腐蝕④減少工件變形。
84. (3) 鋁合金固溶處理的溫度為① 100 200 ② 300 450 ③ 450 550 ④ 600 650 。
85. (4) 鋁合金實施固溶處理保溫後，應以何種冷卻方式冷至室溫①爐冷②空冷③油冷④水冷。
86. (3) AA6000 系鋁合金主要的強化方法為①固溶強化②微化晶粒③析出硬化④加工硬化。
87. (3) 鋼料的滲碳溫度應在① A_1 ② A_2 ③ A_3 ④ A_{cm} 變態點的上方。
88. (1) 鋼料在滲碳溫度的組織應為①沃斯田體②肥粒體③波來體④變韌體。
89. (2) 在控制爐氣中，何種成分最具有爆炸的危險性① CO_2 ② H_2 ③ CO ④ CH_4 。
90. (2) 在控制爐氣中，何種成分具有毒性① CO_2 ② CO ③ CH_4 ④ H_2 。
91. (1) 在控制爐氣中，下列何種成分對鋼料具有氧化性① CO_2 ② CO ③ CH_4 ④ H_2 。
92. (1) 下列那一種滲碳方法最不容易控制鋼料表面含碳量①固體滲碳②液體滲碳③氣體滲碳④真空滲碳。
93. (2) 鋼料實施高週波熱處理之前最好先實施①退火②淬火、回火③球化處理④滲氮處理。
94. (1) 高週波的週波數愈高，則鋼料熱處理後①硬化深度愈淺②硬化深度愈深③表面硬度愈高④表面硬度愈低。
95. (4) 高速鋼淬火溫度高的主要原因是①熔點高②含碳量高③麻田散體的變態點高④為了固溶足夠的合金碳化物。
96. (1) 鋼料滲碳後如需經二次淬火，第二次淬火的目的是在於①韌化表層②軟化表層③硬化心部④韌化心部。
97. (2) 鋼料實施滲氮之前應先實施①正常化②淬火、回火③退火④球化處理。
98. (4) 高速鋼回火時，合金碳化物在① 200 ② 300 ③ 400 ④ 500 附近造成顯著的二次硬化現象。

99. (2) 共析鋼淬火時，若在臨界區域冷速慢，則先會生成何種組織①沃斯田體②波來體③雪明碳體④麻田散體。
100. (1) 工件退火後發現硬度偏高時，其補救辦法是①調整加熱和冷卻參數，重新實施退火②實施正常化③實施回火④實施淬火。
101. (2) NaCl 或 NaOH 水溶液作為淬火液時，常用的濃度為① 3 5%② 5 15%③ 15 30%④ 30 40%。
102. (3) 工件退火後硬度偏高的原因，可能是由於①保溫時間過長②加熱溫度高③冷卻過快④工件尺寸過大 所造成。
103. (3) 為了微化晶粒、改善切削性，常對低碳鋼實施的熱處理是①完全退火②球化退火③正常化④淬火、回火。
104. (2) 為了使碳原子容易滲入鋼中，必須使鋼處於何種組織的狀態①麻田散體②沃斯田體③肥粒體④波來體。
105. (2) 鋼料氣體滲氮後，表面的正常顏色為①藍色②銀白色③黃色④黑色。
106. (3) 螺旋彈簧在加熱時，為防止其變形，正確的放置方法是①垂直放置②垂直吊掛③水平放置④傾斜堆放。
107. (4) 鋼料的耐磨性決定於①鋼料的含碳量②鋼中麻田散體的含量③鋼料的淬火硬度④鋼料回火後的硬度及碳化物的分布情形。
108. (4) 氣體滲氮時，所謂氮分解率是指① N_2 和 H_2 混合氣體佔通入 NH_3 體積的百分比② N_2 佔通入 NH_3 體積的百分比③ H_2 佔通入 NH_3 體積的百分比④ N_2 和 H_2 混合氣體佔爐中氣體總體積的百分比。
109. (3) 合金元素 Cr、Mn、Mo 在合金工具鋼的主要作用是①微化晶粒②防止回火脆性③減少質量效應④改善加工性。
110. (1) 碳工具鋼在受熱的情況下能維持高硬度的溫度最高為① 200 ② 300 ③ 400 ④ 500 。
111. (3) 高週波淬火的加熱溫度與普通淬火的加熱溫度相比是①相同②較低③較高④無關。
112. (2) 淬火冷卻速率應在①臨界區域快、危險區域也要快②臨界區域快、危險區域慢③臨界區域慢、危險區域快④臨界區域慢、危險區域也要慢。
113. (1) 鋼料應從何種組織實施淬火①沃斯田體②麻田散體③肥粒體④波來體。
114. (2) 鋼料應從何種組織實施回火①波來體②淬火麻田散體③肥粒體④雪明碳體。
115. (2) 耐磨合金工具鋼實施回火的最佳時機為①實施淬火前②淬火冷卻至室溫前③淬火冷至室溫後④淬火放置一天後。
116. (1) 下列那一種表面硬化處理的加熱溫度最低①滲氮②滲碳③高週波熱處理④火焰硬化熱處理。

117. (1) 下列那一種表面硬化處理所需的時間最長①氣體滲氮②氣體滲碳③高週波熱處理④火焰硬化熱處理。
118. (1) 下列那一種表面硬化處理所能達到的硬度最高①氣體滲氮②氣體滲碳③高週波熱處理④火焰硬化熱處理。
119. (3) 鋼料滲碳後的有效硬化深度是指硬度在① HV 300 ② HV 400 ③ HV 550 ④ HV 700 以上的硬化層厚度。
120. (4) 鋼料氣體滲碳後通常要實施擴散處理，下列何者不是擴散處理的目的①降低表面含碳量②降低表層碳濃度梯度③增加滲碳層的厚度④降低表面硬度。
121. (2) 鋼實施淬火，下列何者資料最有用① T.T.T.② C.C.T.③硬化能曲線④冷卻曲線 圖。
122. (2) 深冷處理的時機為①正常化之後②淬火後，回火之前③退火後④球化後。
123. (2) 鋼如果發生偏析，應採用那一種熱處理法消除之①弛力退火②均質化退火③滲碳④回火。
124. (2) 良好的淬火液應具有何種特性①比熱小②導熱度大③黏度大④揮發性大。
125. (2) 要使鋁合金強度增加的方法中，除了利用加工硬化法外，另一種常用的方法是①淬火硬化②析出硬化③麻田散鐵硬化④回火硬化。
126. (1) 碳鋼的質量效應比合金鋼①大②小③相等④不一定。
127. (3) 碳鋼件之製程退火係消除常溫加工所產生之加工硬化使材料軟化，其加熱溫度① 400~500 ② 500~600 ③ 600~700 ④ 700~800 後爐中冷卻。
128. (4) 滲碳深度欲增加 3 倍，則滲碳時間應增加到① 3 倍② 5 倍③ 7 倍④ 9 倍。
129. (4) 高溫鹽浴爐之熱處理溫度範圍為① 700~800 ② 800~900 ③ 900~1000 ④ 1000~1350 。
130. (3) 真空爐最大特點可防止鋼材之氧化及脫碳現象，一般真空爐之真空度在① $10^2\sim 10^1\text{mmHg}$ ② $10^1\sim 10^{-2}\text{mmHg}$ ③ $10^{-2}\sim 10^{-5}\text{mmHg}$ ④ $10^{-5}\sim 10^{-7}\text{mmHg}$ 。

02100 熱處理 丙級 工作項目 03：加熱及冷卻裝置的種類、構造

1. (2) 用於電爐之電阻式鎳鉻發熱體之最高使用溫度為① 800 ② 1100 ③ 1400 ④ 1600 。

2. (3) 碳化矽(SiC)加熱體之最高加熱溫度為① 800 ② 1100 ③ 1600 ④ 2000 。
3. (2) 重油爐或輕油爐不具有以下那種特性①排氣之污染性大②燃料昂貴③噪音大④燃燒時之氣流有助於溫度之均勻性。
4. (4) 滲碳鹽浴所用之鹽類為①氯鹽②碳酸鹽③硝酸鹽④氰化鹽。
5. (1) 為防止淬火加熱用鹽浴的散熱，可以在鹽浴表面敷蓋一層①石墨粉②氧化鋁粉③氧化鎂粉④氧化鐵粉。
6. (3) 插入鹽浴中之熱電偶測溫棒最容易腐蝕的地方為①鹽浴中溫度高的地方②熱電偶尖端③鹽浴表面與空氣交界處④均勻腐蝕。
7. (4) 電極式鹽浴爐之鹽浴容器為①耐熱鋼製坩堝②不銹鋼製坩堝③滲鋁軟鋼坩堝④耐火材料砌成之內壁。
8. (3) 真空爐在 1000 左右之高溫，其熱傳主要來自①對流②傳導③輻射④真空。
9. (3) 真空爐一般之真空度約在① 100 200mmHg ② 10 100mmHg ③ 10^{-2} 10^{-5} mmHg ④ 10^{-6} 10^{-9} mmHg。
10. (4) 露點檢測係用於檢驗爐氣中之① CO_2 ② CO ③ H_2 ④ H_2O 。
11. (1) 吸熱型爐氣之原料氣體為①空氣與丙烷②空氣與氨氣③丁烷與氮氣④丙烷與氮氣。
12. (3) 二氧化碳(CO_2)在高溫時為一種①滲碳性氣體②還原性氣體③脫碳性氣體④惰性氣體。
13. (1) 流體床爐加熱工件是藉由①攪動之懸浮耐火氧化物顆粒②流動的鹽浴③加壓流動的氣體④流動的金屬浴。
14. (1) 最常用於流體床之熱傳介質(浮懸顆粒)為① Al_2O_3 ② Fe_2O_3 ③碳粉④硝酸鹽。
15. (2) 高週波加熱裝置之週波頻率愈低①硬化層愈淺②硬化層愈深③週波頻率與硬化深度無關④設備之功率愈小。
16. (4) 以高週波加熱淬火裝置處理工件，使產生 3 5mm 硬化層，應採用下列何種高週波震盪器較佳①火花發振式②真空管發振式③馬達發電機式④閘流體變換器(S.C.R)。
17. (1) 以高週波加熱淬火硬化直徑 30mm 長 300mm 之軸，做軸向全長硬化，其作業方式應採①迴轉移動淬火法②回轉一次淬火法③不迴轉移動淬火法④靜置一次淬火法。
18. (3) 火焰硬化為有效防止鋼的脫碳最好採用①滲碳焰②氧化焰③中性而稍帶還元焰④中性稍帶氧化焰。
19. (3) 氧 - 乙炔焰之最高溫度的地方在①外焰尖端 3mm 處②外焰尖端 10mm 處③內焰尖端 3mm 處④內焰之中間處。

20. (1) 耐火材料之耐火度代號為① SK ② KS ③ KD ④ DK。
21. (2) 氧化鎂(MgO)是屬於①酸性②鹼性③中性④介於酸性與中性之間 之耐火材料。
22. (2) 斷熱耐火磚之熱膨脹係數及熱傳導係數應該①兩者愈大愈佳②兩者愈小愈佳③前者大後者小④前者小後者大。
23. (1) 杯形工作物淬火時應①杯口朝上②杯口朝下③杯口朝邊④不拘。
24. (4) 輝面熱處理之坑式爐(Pit Furnace)比多功能型爐(All Case Type Furnace)之輝面度差的最主要原因為坑式爐之①爐氣均勻性較差②溫度均勻性較差③爐氣較不易控制④淬火時必須把工件吊出而與空氣接觸。
25. (4) 熱電偶之最佳放置位置為①爐的內部上方②爐的內部下方③爐側④盡量靠近工件放置的位置。
26. (1) 強制空冷裝置較適合①高速鋼之淬火②構造用合金鋼之淬火③滲碳鋼之淬火④碳工具鋼之淬火。
27. (2) 以下之淬火用水何者之冷卻速率最快① 5%食鹽水② 10%食鹽水③蒸餾水④去離子水。
28. (1) 淬火用水之水溫在① 30 ② 50 ③ 60 ④ 80 時之冷卻能最佳。
29. (3) 用於淬火之自來水最好不使用新水的原因為①沉澱水中雜質②使溫度均勻③減低水中含氣量④使水溫盡量與室溫相同。
30. (4) 麻淬火主要目的為①慢速通過 Bs 點②慢速通過 Ps 點③快速通過 Ms 點④慢速通過 Ms 點。
31. (1) 提高淬火油溫至 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提高工件之質量效果。
32. (1) 質量效果大的鋼（如中碳鋼）應選擇之淬火液為①常溫之水或鹽水② 60 80 淬火油③ 100 120 淬火油④ 200 之熱浴。
33. (3) 高分子淬火液之添加高分子於水中之目的為①提高水在 Ps 點附近之冷卻速率②提高水在 Ms 點附近之冷卻速率③減緩水在 Ms 點附近之冷卻速率④使泡沫崩潰時間提前發生。
34. (1) 淬火油氧化會造成①粘度提高②粘度降低③冷卻能增加④比重降低。
35. (2) 三種淬火液為 30 油，80 油，80 水，以其冷卻能大小依序為① 30 油 > 80 油 > 80 水② 80 油 > 30 油 > 80 水③ 80 水 > 80 油 > 30 油④ 80 水 > 30 油 > 80 油。
36. (4) 沃斯回火功能最佳之熱浴為①油②鹽浴③流體床④金屬浴。
37. (2) 淬火用水添加食鹽的目的為①增加蒸氣膜之穩定性②減小蒸氣膜之穩定性③增加 Ms 點附近之對流④減少 Ms 點附近的對流。
38. (4) 淬火油老化時會①燃點提高，粘度減小，冷卻能增加②燃點降低，粘度

增加，冷卻能增加③燃點降低，粘度減小，冷卻能增加④燃點降低，粘度增加，冷卻能降低。

39. (4) 以氰化鹽浴滲碳後不可直接淬入硝酸鹽浴中之理由為①易使工件變形②會造成工件之氧化③會造成工件之脫碳④易引起爆炸。
40. (1) 噴射冷卻裝置用於硬化能較差的鋼料淬火，當工件在一密閉室噴以水柱時，工件必須①旋轉②靜止③上下移動④上下振動。
41. (4) 鹽浴中所使用之鹽浴是高溫鹽浴為① 250~600 ② 600~750 ③ 750~950 ④ 1000~1350 。
42. (4) 鋼料退火時，採用保護爐氣的目的是①促進鋼料軟化②防止晶粒生長③消除殘留應力④防止氧化、脫碳。
43. (1) 碳鋼實施水淬火處理，為求好效果，水溫不宜超過① 25 ② 30 ③ 35 ④ 40 。
44. (3) 將常溫加工後的鋼件加熱到 250~370 然後水冷，以去除殘留應力，增加彈性限的處理叫①麻回火②恆溫回火③發藍處理④球化處理。

02100 熱處理 丙級 工作項目 04：前處理及後處理方法

1. (2) 洗銅銹最有效的酸是①鹽酸②硝酸③硫酸④草酸。
2. (3) 酸鹼性屬於中性之 PH 值為① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8。
3. (2) 浸漬於 5% 蘇打水，對鋼鐵之表面有①氧化作用②防止氧化作用③潤滑作用④還原作用。
4. (4) 下列中脫脂性最佳的溶液為①柴油②去漬油③蘇打水④三氯乙烷。
5. (1) 構造用鋼淬火 - 回火後噴鋼珠除去氧化銹皮之外，尚會增加其①疲勞限②切削性③抗蝕性④延伸性。
6. (3) 熱處理硬化後之模具，表面欲淨化而加噴砂處理，最不損及表面的噴料為① 100 網目鋼珠② 80 網目金剛砂③ 100 網目玻璃珠④ 80 網目鋼礫 (grid)。
7. (4) 適合於高速迴轉葉輪噴擊的噴料為①金鋼砂②矽石粉③玻璃珠④鋼珠。
8. (2) 經淬火回火之彈簧鋼片電鍍後再加熱於 180 之目的為①烘乾②除氫③麻田散體安定化④二次硬化。
9. (2) 熱處理件浸漬於防銹油時，適當浸漬時間是①浸漬即刻可提出②約 5 分鐘③約 30 分鐘④約 60 分鐘。
10. (2) 洗淨鋁材表面最有效的酸是①鹽酸②硝酸③硫酸④草酸。
11. (1) 下列何者為對鋁材腐蝕性最強的化學品①苛性鈉②鹽酸③硫鹽④鉻酸。

12. (2) 有機溶劑操作的環境最好在①密閉室內②通風的窗邊③乾燥的地方④溫度較低的地方。
13. (1) 鋼熱處理時淬入水中後，不久發生破裂現象原因是①)收縮不均引起應力而破裂②加熱不夠而破裂③冷卻液黏度大而破裂④冷卻液比熱小而破裂。
14. (4) 鋁合金實施固溶化處理保溫後，應以何種冷卻方式冷至室溫①爐冷②空冷③油冷④水冷。
15. (3) 常溫加工後黃銅常發生季裂現象 (Season cracking) ，防止方法為① 150~200 ② 200~250 ③ 250~300 ④ 300~350 ，實施退火 30 分鐘以除去內部應力。

02100 熱處理 丙級 工作項目 05：金屬材料的種類、成份、性質

1. (2) 純鐵在常溫的結晶構造為①面心立方格子②體心立方格子③六方密格子④體心正方格子。
2. (1) 金屬施以外力而變形，外力消除後會恢復原狀則稱為①彈性變形②塑性變形③雙晶變形④加工變形。
3. (1) 金屬受塑性變形則①強度、硬度增大②延展性增大③韌性增大④耐蝕性增大。
4. (4) 鑄鐵的含碳量一般為① < 0.02% ② 0.02 ~ 0.77% ③ < 2.11% ④ 2.11 ~ 4.5%。
5. (4) 鋼鐵五大元素係指① Mn、W、Ni、Cr、V ② H₂、S、N、O₂、C ③ P、Si、V、Ni、Cr ④ C、Si、Mn、P、S。
6. (4) 鋼材中容易產生低溫脆性的元素為① S ② Mn ③ C ④ P。
7. (2) 鋼材中容易發生熱脆性的元素為① C ② S ③ P ④ Mn。
8. (1) 會使鋼生白疵(flake)的元素為① H ② N ③ P ④ S。
9. (3) 機械構造用碳鋼 S20C 的含碳量約為① 0.002% ② 0.02% ③ 0.2% ④ 2.0%。
10. (1) 可改善鋼的耐磨性之元素為① V、Mo、W、Cr 等② Pb、S、Bi 等③ Pb、Ni、S、Mo 等④ Ni、P、Al 等。
11. (2) 可改善鋼的切削性之元素為① V、Mo、W、Cr 等② Pb、S、Ca 等③ Cr、Ni、Si、Mo 等④ Cr、Ni、Ca、Mo、W 等。
12. (3) 可改善鋼的耐蝕性之元素為① V、Mo、S、Al 等② Pb、S、Ca 等③ Cr、Ni、Cu、Mo 等④ Ca、Si、W 等。

13. (4) 可改善鋼的耐熱性之元素為① V、Mo、Cu、Al 等② Pb、S、Ca 等③ Ni、Pb、Mo 等④ Cr、Ni、Mo、W 等。
14. (1) 用以改善鋼之硬化能的元素有① Mn、Mo、Cr ② Pb、S、Ca ③ Ti、Si、P ④ Co、W、V。
15. (2) 用以改善鋼之低溫脆性的元素為① P ② Ni ③ Si ④ W。
16. (3) SCM 記號之鋼主要合金元素含有① C、Mn ② C、Mo ③ Cr、Mo ④ Cr、Mn。
17. (4) 防止高溫回火脆性之元素為① Ni ② Cr ③ Mn ④ Mo。
18. (3) 促進鋼之滲碳作用的元素為① Co ② B ③ Cr ④ Cu。
19. (1) 提高滲氮層硬度最有效之元素為① Al ② Cr ③ Mo ④ Ni。
20. (2) W 系高速鋼之主要合金元素為① Ni、Mn、Cr ② W、Cr、V ③ Mo、Si、Cu ④ Si、Mn、Ni。
21. (1) 碳工具鋼之鋼種記號為① SK ② SKS ③ SKD ④ SKH。
22. (4) 沃斯田體系不銹鋼之主要合金元素為① Si、Mn ② Cu、V ③ W、Co ④ Cr、Ni。
23. (1) 400 系不銹鋼主要合金元素為① Cr ② Ni ③ Mn ④ Mo。
24. (3) 含 Cr 的不銹鋼對於①鹽酸(HCl)②硫酸(H₂SO₄)③硝酸(HNO₃)④氟酸(HF) , 最具耐蝕性。
25. (4) Ni-Cr 系不銹鋼固溶處理後的組織為①肥粒體②麻田散體③波來體④沃斯田體。
26. (2) 304 不銹鋼中除了 Fe 外①單含 Cr ②含 Cr、Ni ③含 Cr、Mn ④含 Cr、Mo。
27. (1) 不具磁性的不銹鋼為① 300 系② 400 系③ 500 系④ 600 系 不銹鋼。
28. (4) 沃斯田體系不銹鋼之固溶溫度為① 700 800 ② 800 900 ③ 700 1000 ④ 1000 1100 。
29. (2) 鋁的比重約為鐵的① 1/2 ② 1/3 ③ 1/4 ④ 1/5。
30. (3) 鑄造用鋁合金的添加元素中可改善流動性之元素為① Cu ② Mg ③ Si ④ Fe。
31. (1) 鋁矽合金的改良處理所添加的元素為① Na ② K ③ Mg ④ Mn。
32. (4) 可改善鋁合金耐熱性的元素為① Mg ② Mn ③ Cr ④ Ni。
33. (3) 改善鋁合金耐蝕性最有效的元素為① Fe ② Na ③ Mg ④ Ni。
34. (2) AA2000 系鋁合金係指①純鋁② Al-Cu 系③ Al-Si 系④ Al-Mn 系 合金。
35. (4) AA3000 系鋁合金係指① Al-Cu 系② Al-Si 系③ Al-Mg 系④ Al-Mn 系 合金。

36. (1) AA5000 系鋁合金係指① Al-Mg 系② Al-Zn 系③ Al-Cu 系④ Al-Si 系合金。
37. (2) 導電率最好的金屬為① Cu ② Ag ③ Au ④ Pt。
38. (1) 黃銅是① Cu-Zn ② Cu-Al ③ Cu-Sn ④ Cu-Mn 合金。
39. (4) Cu-Zn 合金中抗拉強度最大的是① 10% Zn ② 20% Zn ③ 30% Zn ④ 40% Zn。
40. (3) Cu-Zn 合金中伸長率最好的是① 10% Zn ② 20% Zn ③ 30% Zn ④ 40% Zn。
41. (4) 青銅中抗拉強度最大時之 Sn 含量為① 4% ② 8% ③ 12% ④ 16%。
42. (1) 青銅中伸長率最好時之 Sn 含量為① 4% ② 8% ③ 12% ④ 16%。
43. (2) 彈簧用磷青銅經冷加工後施以低溫退火主要目的為提高①斷面縮率②彈性限③伸長率④抗拉強度。
44. (4) 可改善鋼料因 S 所引起之高溫脆性的元素為① Cr ② Ni ③ Mo ④ Mn。
45. (3) 下列鋼種何者不具磁性①鉻鋼②鉻鉬鋼③高錳鋼④鎳鉻鉬鋼。
46. (1) 塑性加工程度愈高則金屬的再結晶溫度①愈低②愈高③不變④與加工程度無關。
47. (3) 構造用合金鋼添加鉬的主要目的是①提高切削性②防止低溫回火脆性③防止高溫回火脆性④改善延展性。
48. (4) 防止黃銅季裂的方法為①高溫回火②固溶化處理③淬火④弛力退火。
49. (2) 金屬材料承受拉力作用，當作用力去除後，不產生永久變形的最大應力限界稱為①比例限②彈性限③降服強度④極限強度。
50. (2) 18-8 不鏽鋼的標準成分含鎳為① 18% ② 8% ③ 0.18% ④ 0.8%。
51. (2) 下列金屬元素何者無法提升硬化能① Ni ② Co ③ Mn ④ Mo。
52. (3) 金屬材料的各種性質中，工程人員最重視者為材料的①物理性質②化學性質③機械性質④磁性。

02100 熱處理 丙級 工作項目 06：材料試驗


1. (3) 測試勃氏硬度之試片的厚度原則上應大於壓痕深度之① 3 倍② 5 倍③ 10 倍④ 20 倍。
2. (2) 如以 d 表示勃氏硬度測試之壓痕直徑，則壓痕與壓痕之間的中心距離應在① 2d ② 4d ③ 6d ④ 8d 以上。
3. (2) 如以 d 表示勃氏硬度測試之壓痕直徑，則壓痕之中心應距離試片邊緣① 1d ② 2.5d ③ 4d ④ 10d 以上。

4. (1) 勃氏硬度測試時，標準之荷重保持時間為① 30 秒② 45 秒③ 60 秒④ 90 秒。
5. (3) 勃氏硬度值雖為無名數，但實際之單位為① lbf/in²② lbf/in ③ kgf/mm² ④ kgf/mm。
6. (4) HB(10/3000)300，其中之 10 代表①勃氏硬度為 10 ②壓痕直徑為 10mm ③試驗荷重為 10kg ④壓痕器為 10mm 鋼球。
7. (1) 勃氏硬度值為①荷重除以鋼球壓痕器之壓痕的表面積②荷重除以鋼球壓痕器之壓痕的投影面積③荷重除以鑽石正方錐壓痕器之壓痕的表面積④荷重除以鑽石正方錐壓痕器之壓痕的投影面積。
8. (1) 如以 d 表示維克氏硬度測試時之壓痕對角線長度，則試片之厚度應在① 1.5d ② 3d ③ 4.5d ④ 6d 以上。
9. (3) 如以 d 表示維克氏硬度測試時之壓痕對角線長度，則壓痕與壓痕間之中心距離應在① 1d ② 2.5d ③ 4d ④ 10d 以上。
10. (2) 如以 d 表示維克氏硬度測試時之壓痕對角線長度，壓痕之中心原則上應距離試片邊緣① 1d ② 2.5d ③ 4d ④ 5d 以上。
11. (3) 維克氏硬度值雖為無名數但實際之單位為① lbf/in²② lbf/in ③ kgf/mm² ④ kgf/mm。
12. (1) 維克氏硬度測試中，如以 A 表示壓痕之表面積，A' 表示壓痕之投影面積 P 表示測試荷重則① $HV = P/A$ ② $HV = P/A'$ ③ $HV = A/P$ ④ $HV = A'/P$ 。
13. (3) 微硬度 HV(0.3)500 所表示之意義為①試驗荷重為 0.3g，硬度值為 HV500 ②試驗荷重為 0.3lb，硬度值為 HV500 ③試驗荷重為 0.3kg，硬度值為 HV500 ④試驗荷重為 300kg，硬度值為 HV500。
14. (3) 維克氏硬度測試使用之壓痕器之鑽石正方角錐的對面夾角為① 90°② 120°③ 136°④ 145°。
15. (1) 洛氏硬度 HRC 所使用之壓痕器為①頂角 120°之鑽石圓錐② 1.588mm 鋼球③頂角 136°之鑽石正方角錐④ 3.175mm 鋼球。
16. (2) 洛氏硬度 HRB 所使用之壓痕器為①頂角 120°之鑽石圓錐② 1.588mm 鋼球③頂角 136°之鑽石正方角錐④ 3.175mm 鋼球。
17. (1) 洛氏硬度試驗 HRA 所使用之壓痕器為①頂角 120°之鑽石圓錐② 1.588mm 鋼球③頂角 136°之鑽石正方角錐④ 3.175mm 鋼球。
18. (2) 洛氏硬度 HRA, HRB, HRC 測試時之預壓荷重為① 5kg ② 10kg ③ 20kg ④ 30kg。
19. (3) 洛氏 HRC 硬度試驗荷重為① 60kg ② 100kg ③ 150kg ④ 200kg。
20. (2) 洛氏 HRB 硬度試驗荷重為① 60kg ② 100kg ③ 150kg ④ 200kg。
21. (1) 洛氏 HRA 硬度試驗荷重為① 60kg ② 100kg ③ 150kg ④ 200kg。

22. (2) 洛氏硬度測試圓棒之圓柱面硬度時，所測之值應予修正，其原則為①直徑愈大，補償(加值) 愈大②直徑愈小，補償(加值) 愈大③直徑愈大，扣除(減值) 愈大④直徑愈小，扣除(減值) 愈大。
23. (3) 以撞錘撞擊試片，由其反彈的高度來決定其硬度的試驗方法為①洛氏②勃氏③蕭氏④維克氏。
24. (3) 蕭氏硬度值應由① 2 次② 3 次③ 5 次④ 7 次 連續測試所得平均之值表示之。
25. (4) 蕭氏硬度測試時之位置必須離試片邊緣① 1mm ② 2mm ③ 3mm ④ 4mm 以上。
26. (2) 蕭氏硬度測試時，兩個測試中心位置應大於① 1 倍② 2 倍③ 3 倍④ 4 倍 壓痕之直徑。
27. (2) 測試灰鑄鐵的硬度最好採用①洛氏②勃氏③蕭氏④維克氏 硬度試驗。
28. (1) 模具鋼淬火硬化後之硬度試驗以① HRC ② HRB ③ HB ④ HV 最常被採用。
29. (2) 中低碳鋼退火後之硬度試驗以① HRC ② HRB ③ HS ④ HV 較為適當。
30. (4) 厚度 0.3mm 之黃銅板可採用之硬度試驗為① HRC ② HRB ③ HR30N ④ HR15T。
31. (3) 厚度 0.3mm 之 SK5 鋼板淬火硬化後之硬度試驗應採① HRC ② HRB ③ HR15N ④ HR15T。
32. (4) 滲碳工件檢驗其有效硬化層時所採用的硬度試驗為①勃氏②洛氏③蕭氏④微硬度 HV。
33. (4) 外徑 1m 之大型齒輪經火焰或高週波逐齒淬火硬化後之最簡單之硬度檢測方法為①勃氏②洛氏③維克氏④蕭氏。
34. (1) 以下那種材料在做抗拉試驗時會有明顯的降伏點①軟鋼②淬火中碳鋼③純銅④純鋁。
35. (2) 抗拉試驗時，拉伸速率愈快其抗拉強度會因此①偏低②偏高③相同④不一定。
36. (1) 抗拉試驗中之降伏點強度如未加註明則指的是①上降伏點②下降伏點③上降伏點下降伏點之平均值④破壞強度之 70%。
37. (3) 如抗拉試驗時沒有明顯的降伏點，則降伏強度可採①破壞強度之 70% ②破壞強度之 50% ③ 0.2 % 應變截距法④直接採用破壞強度。
38. (3) 標距 50mm 之抗拉試棒，斷裂後之長度為 60mm 則其延伸率為① 10% ② 16.7% ③ 20% ④ 40%。
39. (2) 有一抗拉試棒之標距內直徑為 10mm，斷裂時之破斷力為 5,000kg 則其抗拉強度為① 50kgf/mm²② 63.66kgf/mm²③ 96.73kgf/mm²④ 127.32kgf/mm²。

40. (2) 衝擊試驗之衝擊值的單位為① kgf/cm²② kgf-m/cm²③ kgf/cm ④ kgf-m/cm。
41. (3) 衝擊試驗所得衝擊值愈大表示①硬度愈高②硬度愈低③韌性愈高④韌性愈低。
42. (4) 鋼之火花試驗會增加火花爆發數的元素為①鎢②矽③鉻④碳。
43. (3) 金相試驗試片準備中以砂輪切割試片時應使用水冷卻之理由為①不使產生淬火硬化②容易切割③使不改變原來組織④減少空氣污染。
44. (1) 金相試片在鑲埋時之溫度應不超過① 130 ② 180 ③ 250 ④ 300 。
45. (4) 金相試片在手持試片，由粗至細之不同砂紙上磨平時應不時改變研磨的方向，其理由為①增加解析度②速度較快③防止過熱④除去嵌入金相試片基地的砂粒。
46. (3) 顯微鏡之物鏡為 50 倍，目鏡為 10 倍則其放大倍率為① 60 倍② 100 倍③ 500 倍④ 1000 倍。
47. (2) 光學金相顯微鏡的最大放大倍率約為① 100 倍② 1000 倍③ 5000 倍④ 10000 倍。
48. (2) 光學顯微鏡之解析度取決於①顯微鏡之倍率②鏡頭的開口度(NA)③試片的平坦度④試片的反光度。
49. (2) 機械的破壞約 90% 肇因於金屬的①潛變②疲勞③加工硬化④壓縮。
50. (4) 一般碳鋼的疲勞限強度約為其抗拉強度的① 80%② 70%③ 60%④ 50%。
51. (3) 能檢查材料熱處理後晶粒大小與組織變化之實驗為①火花試驗②硬度試驗③金相試驗④衝擊試驗。

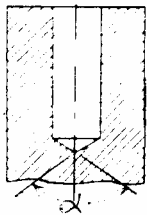
02100 熱處理 丙級 工作項目 07：機械加工法

1. (2) 標準鑽頭之鑽唇間（尖端）角度為① 110°② 118°③ 120°④ 125°。
2. (4) 1/2-13UNC 螺紋符號是①中華民國②日本③德國④美國標準。
3. (1) 方形螺紋最適合用於①傳達動力②固定機件③調整距離④精密儀器。
4. (2) 三角皮帶的角度  為① 35°② 40°③ 45°④ 60°。
5. (1) 榔頭之規格以①重量②頭部長度③號碼④柄長稱呼之。
6. (4) 下列砂輪號碼中何者砂粒最細，膠合度最硬① WA46H ② WA46P ③ WA80H ④ WA80P。
7. (1) 1 μm 單位是表示①百萬分之一公尺②百萬分之一公分③百萬分之一公厘④百分之一公厘。

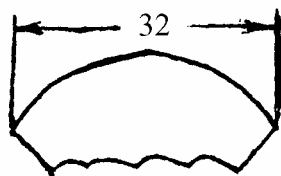
8. (2) r.p.m.是代表①每分鐘角速度②每分鐘迴轉數③每分鐘線速度④每分鐘衝擊數。
9. (3) 真空度常用單位是① MPa ② B.T.U ③ Torr ④ PSI。
10. (1) 壓力單位 mmaq 是①水柱壓力②水銀柱壓力③真空度④大氣壓。
11. (3) 華氏 77°為攝氏①零度② 15 ③ 25 ④ 45 。
12. (3) 砂輪編號的 WA 是表示用①氧化鋯②碳化矽③白色氧化鋁④碳化硼 磨料製造者。
13. (2) 三角皮帶上印有“ A100 ”號碼其數字“ 100 ”是表示①長度 100 公分②長度 100 英吋③強度 100 公斤級④強度 100 英磅級。
14. (4) 有每一邊長 100 cm之立方體水桶裝滿水時，其所裝之水重為① 100 公斤② 200 公斤③ 500 公斤④ 1,000 公斤。
15. (2) 鋼管（瓦斯、水管）之稱呼尺寸為根據①管外徑尺寸②管近似內徑尺寸③管內外徑平均值④管牙螺紋底徑 而定之。
16. (1) 公制螺紋符號 M30×1 表示①公制螺紋外徑 30mm，節距 1mm ②公制螺紋外徑 30mm，1 級螺紋③公制螺紋外徑 30mm，螺紋高 1mm ④公制螺紋外徑 30mm，1 級配合。

02100 熱處理 丙級 工作項目 08：製圖

1. (3) 工程畫表示鑽頭圓錐部份 夾角，習慣上以① 60°② 90°③ 120°④ 136° 畫製之。

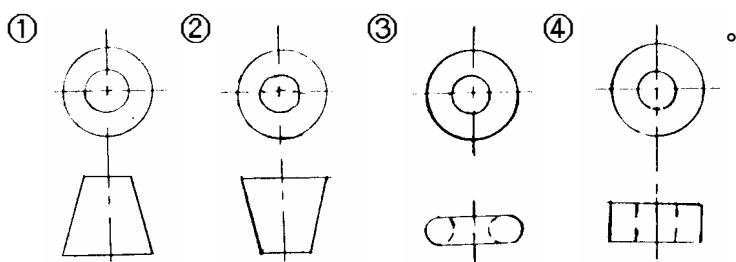


2. (3) 投影圖，將由左邊看的投影圖，畫於正視圖之左邊者為①第一角畫法②第二角畫法③第三角畫法④第四角畫法。
3. (1) 如下圖之投影圖，數值「32」是表示①弦長②弧長③半徑長④弧線展開長。



4. (1) 工程畫中放大兩倍來畫製時，比例欄中應寫為① 2 : 1 ② 1 : 2 ③ 1/2 ④ 2×1。

5. (4) 工程畫之投影圖表示看不到的投影用①細線一長一短②細線一長二短③細實線④中線虛線 表示。
6. (3) 工作圖之尺寸 $\Phi 75^{+0.015}_{-0.010}$ 是表示①圓柱之長度可作到 75.015 74.990 之間②圓柱直徑可作到 75.005 75.010 之間③圓孔直徑可作到 75.015 74.990 之間④圓孔直徑可作到 75.015 75.010 之間。
7. (1) 下列簡號中何者為德國工業標準① DIN ② CNS ③ JIS ④ ISO。
8. (2) 1 英吋為① 22mm ② 25.4mm ③ 30mm ④ 30.5mm。
9. (4) 1 英呎為① 22 cm ② 25 cm ③ 30 cm ④ 30.48 cm。
10. (2) 下列投影圖，以第三角畫法所畫者，其中那一組圖不成立



11. (1) 工作圖中，最粗的表面加工符號為① \sim ② $\nabla\nabla\nabla$ ③ ∇ ④ ∇ 。
12. (2) 下列製圖鉛筆中何者筆芯硬度最硬① 2B ② H ③ HB ④ F。
13. (1) 表示中心線平均粗糙度之符號為① Ra ② Rz ③ Rmax ④ Rt。
14. (2) 工作圖上「R10」係表示圓弧①直徑 10 mm ②半徑 10 mm ③直徑 10 cm ④半徑 10 cm。

02100 熱處理 丙級 工作項目 09：電工

1. (4) 台灣工業用電一般為① 110 伏特 60 赫② 220 伏特 50 赫③ 110 伏特 50 赫④ 220 伏特 60 赫。
2. (1) 有一盞 110 伏特用 100 瓦電燈泡，連續使用 24 小時，共耗電① 2.4 呎小時② 2.64 呎小時③ 2.2 呎小時④ 11 呎小時。
3. (4) 1 瓦(W)為① 1 伏特(V)×1 歐姆() ② 1 安培(A)×1 歐姆() ③ 1 伏特(V)×1000 安培(A) ④ 1 伏特(V)×1 安培(A)。
4. (3) 同一直徑及長度之金屬線，依電阻大小順序分別為① 鋁、鐵、銅② 銅、鋁、鐵③ 鐵、鋁、銅④ 銀、銅、鋁。
5. (4) 機械設備設有接地線，其目的為①使電壓穩定②增加通電效率③減少電阻④預防漏電之安全措施。
6. (3) 用於電壓 220 伏特，週波數 60 赫之馬達，如果用於 220 伏特 50 赫之

電，此馬達①會燒壞②迴轉數不變③迴轉數變少④迴轉數變多。

7. (1) 220 伏特用之電燈泡用於 110 伏特電壓的家庭電，其電燈泡會①比用於 220 伏特電時暗②比用於 220 伏特電時亮③不亮④亮了不久燈絲就熔斷。
8. (2) 熱處理鹽浴電極爐用電是①高電壓、高電流②低電壓、高電流③低電壓、低電流④低電阻、低電流。
9. (3) 日本系統的 K 型(Chromel-Alumel)熱電偶之補償導線包覆層的顏色為①黑色②黃色③藍色④褐色。
10. (3) K 型(Chromel-Alumel)熱電偶的最高使用溫度為① 600 ② 800 ③ 1200 ④ 1600 。
11. (3) 電的不導體為①地球②人③橡皮④金。
12. (3) 功率 1 馬力(1HP)等於① 1 瓩② 10 瓩③ 746 瓦④ 7.46 瓩。

02100 熱處理 丙級 工作項目 10：環保及安全衛生

1. (1) 一氧化碳屬於①化學性危害因子②物理性危害因子③生物性危害因子④生理性危害因子。
2. (1) 安全衛生中代表危險且具有警戒意義的標示顏色為①橙色②紅色③黃色④綠色。
3. (4) 電器火災的滅火具為①水溶劑②二氧化碳③泡沫④乾粉。
4. (4) 油漆中毒是屬於①物理性危害②生物性危害③生理性危害④化學性危害。
5. (2) 眼睛由化學物品噴濺而受傷時，即①給予眼藥水②大量清水沖洗③給予相反性質之化學藥品（例如酸與鹼之關係）④以壓縮空氣吹除。
6. (4) 油槽著火時，最有效之撲滅法是用①沙②噴水③噴氮氣④泡沫滅火劑。
7. (4) 可燃性氣體外洩時，立即①打開電扇排氣②逃出現場③打開門窗④關閉來源。
8. (2) 大樓火災時應①搭乘電梯儘快逃生②弄濕自己儘速由樓梯或逃生梯離開③打開門窗④在原處等待救援。
9. (4) 工業廢油①倒棄於垃圾場②倒棄河川沖走③濕沙攪拌後丟棄④送廢油處理機構處理。
10. (4) 氣體爐（RX 氣體）爐內溫度在① 300 ② 500 ③ 600 ④ 750 為導入 RX 氣體不會爆炸的安全界限。
11. (3) 工作疲勞又稱為①心理性疲勞②精神性疲勞③生理性疲勞④自然性疲

勞。

12. (2) 下列中會燃燒的氣體是①氮氣②氫氣③氧氣④氫氣。

13. (3) 事故發生，不安全動作約占① 48%② 68%③ 88%④ 98%。

14. (3) 有毒或可燃性氣液體外洩時，應先①打開門窗②設法找源頭③逃離現場
④在原地呼救。