禁転載複製
当日配付
試験終了後公開

B4

「中央職業能力開発協会編」

令和５年度 技能検定

１級 金属熱処理 学科試験問題

(一般熱処理作業)

1. 試験時間　1時間40分
2. 問題数　50題(A群25題、B群25題)
3. 注意事項
   (1) 係員の指示があるまで、この表紙はあけないでください。
   (2) 答案用紙(真偽法と多肢択一法の併用)に検定職種名、作業名、級別、受検番号、氏名を必ず記入してください。
   (3) 係員の指示に従って、問題数を確かめてください。それらに異常がある場合は、黙って手を挙げてください。問題はA群(真偽法)とB群(多肢択一法)とに分かれています。
   (4) 試験開始の合図で始めてください。
   (5) 解答の方法(真偽法と多肢択一法の併用)は次のとおりです。
      イ. A群の問題(真偽法)は、一つ一つの問題の内容が正しいか、誤っているかを判断して解答してください。
      ロ. B群の問題(多肢択一法)は、正解と思うものを一つだけ選んで、解答してください。二つ以上に解答した場合は誤答となります。
      ハ. 答案用紙(マークシート用紙)へ解答する際は、答案用紙に記載されている注意事項に従ってください。
      ニ. 答案用紙の解答欄は、A群の問題とB群の問題とでは異なります。所定の解答欄に、試験問題の題数に応じて解答してください。解答欄はA群は50題まで、B群は25題まで解答できるようになっています。
   (6) 電子式卓上計算機その他これと同等の機能を有するものは、使用してはいけません。
   (7) 携帯電話、スマートフォン、ウェアラブル端末等は、使用してはいけません。
   (8) 試験中、質問があるときは、黙って手を挙げてください。ただし、試験問題の内容、漢字の読み方等に関する質問にはお答えできません。
   (9) 試験終了時刻前に解答ができあがった場合は、黙って手を挙げて、係員の指示に従ってください。
   (10) 試験中に手洗いに立ちたいときは、黙って手を挙げて、係員の指示に従ってください。
   (11) 試験終了の合図があったら、筆記用具を置き、係員の指示に従ってください。

［A群（真偽法）］

1　鉄－炭素系平衡状態図において、オーステナイトの炭素固溶限は4.32％である。

2　マルテンサイトを600～650℃で焼戻しして得られるソルバイトは、粒状に析出成長したセメンタイトとフェライトの混合組織である。

3　純鉄には融点以下の1392℃と911℃に固相の結晶構造が変化する変態点があり、911℃以下は面心立方晶、それ以上1392℃までは体心立方晶となる。

4　日本産業規格(JIS)の「鉄鋼用語(熱処理)」によれば、臨界直径について、「与えられた条件下での焼入れによって、その中心部において50%マルテンサイト組織をもつ長さ$3d$(d は直径)以上の丸棒の直径。」と規定している。

5　工具鋼では、焼入前のミクロ組織に層状や網目状炭化物が残留すると、焼入時の変形や割れの原因になることがある。

6　鋼においては、焼ならしよりも、焼なましの方がパーライトの層間隔が狭い。

7　熱処理品の防錆(せい)処理の一つとして、マンガンや亜鉛などを含むりん酸塩浴中に浸漬する化成処理がある。

8　炉温の比例制御において、比例帯を0%にすると、オンオフ制御となる。

9　ロックウェル硬さ試験では、球面や曲面の硬さを測定する場合、曲率ごとに測定値を補正する必要はない。

10　鋼表面の焼割れは、磁粉探傷試験で検出することができる。

11　日本産業規格(JIS)の「鋼の非金属介在物の顕微鏡試験方法」では、鋼の非金属介在物について、グループA系とグループB系の2種類に大別している。

12　砂型鋳造部品は、ダイカスト鋳造部品よりも鋳肌が優れている。

13　普通鋼に比べてステンレス鋼は、熱伝導率が高く、切削加工性に優れた被削材である。

14　ボール盤は、座ぐり、中ぐり及びリーマ通しの加工には利用できない。

15　日本産業規格(JIS)の「機械製図」によれば、基準線には細い一点鎖線を用いる。

16　電源トランスの出力電圧は、1次コイルと2次コイルの巻数比に無関係である。

［A群（真偽法）］

17　最大加熱能力が90kWの電気抵抗炉を用いて、昇温に1時間、指定温度に3時間保持した場合、消費電力量は360kWhである。

18　大気汚染防止法関係法令によれば、ばい煙が発生する熱処理用加熱炉では、硫黄酸化物、ばいじん等の排出基準が規定されている。

19　鋳鉄の黒鉛化焼なましは、700～750℃で加熱後徐冷する。

20　フェライト系ステンレス鋼の焼なまし作業は、1100～1150℃から急冷する方法で行われる。

21　SKD61を真空焼入加熱する場合、1×10^{-1}Paよりも圧力の低い1×10^{-4}Paの方が、脱Cr現象が少ない。

22　雰囲気熱処理作業において、露点とは、雰囲気ガスの温度を圧力一定のもとで下げていくとき、水蒸気が凝縮し始める温度のことである。

23　焼入れした高炭素鋼の残留オーステナイトは、経年変化の原因となることがある。

24　残留応力の測定方法の一つとして、X線の回折現象を利用して測定する方法がある。

25　日本産業規格(JIS)の「鋼の火花試験方法」によれば、炭素鋼火花における炭素破裂の特徴として、炭素量(%)が多くなるほど流線と破裂の数が減少する傾向にあることが挙げられる。

［B群（多肢択一法）］

1　鉄－炭素系平衡状態図における共晶反応として、正しいものはどれか。
　イ　融液＋δフェライト　→　オーステナイト
　ロ　融液　→　オーステナイト＋セメンタイト
　ハ　オーステナイト　→　αフェライト＋セメンタイト
　ニ　オーステナイト　→　セメンタイト＋パーライト

2　マルテンサイトに関する記述として、誤っているものはどれか。
　イ　拡散変態によって生じる組織である。
　ロ　結晶構造は、体心正方晶である。
　ハ　レンズ状などの種類がある。
　ニ　低炭素鋼では、ラスマルテンサイトが生成する。

3　焼入れ後の残留オーステナイトに関する記述として、正しいものはどれか。
　イ　結晶構造は、体心立方晶である。
　ロ　油焼入れの方が、水焼入れよりも、残留オーステナイト量が多くなる。
　ハ　強磁性を有している。
　ニ　時間が経過しても、マルテンサイトには変態しない。

4　熱処理における質量効果の程度を知る方法として、誤っているものはどれか。
　イ　焼入性曲線による方法
　ロ　理想臨界直径による方法
　ハ　等温変態曲線による方法
　ニ　連続冷却変態曲線による方法

5　機械構造用合金鋼に関する記述として、正しいものはどれか。
　イ　一般的に焼なまし硬さは、機械構造用炭素鋼よりも低い。
　ロ　機械構造用炭素鋼よりも、焼戻軟化抵抗が大きい。
　ハ　機械構造用炭素鋼と比較して、等温変態曲線のノーズが短時間側に移行する。
　ニ　D_I値(理想臨界直径)は、機械構造用炭素鋼よりも小さい。

6　焼入作業に関する一般的な記述として、誤っているものはどれか。
　イ　焼入れ後の硬さは、炭素含有率によって変化する。
　ロ　焼入れにおいて発生する熱応力と変態応力は、焼割れの原因になる。
　ハ　マルテンサイト変態開始温度は、炭素含有率に影響されない。
　ニ　焼入焼戻鋼とオーステンパした鋼では、硬さが同じであれば、オーステンパした鋼の方が、より強じん性である。

［B群（多肢択一法）］

7　鋼を油焼入れした場合の冷却過程に関する記述として、誤っているものはどれか。

イ　蒸気膜段階とは、鋼が冷却剤の蒸気に包まれて冷却が遅い段階である。

ロ　沸騰段階とは、鋼表面で激しく気泡が発生し、冷却速度が大きい段階である。

ハ　対流段階とは、鋼の温度が冷却剤の沸騰点に近づき、対流によるゆっくりした冷却の段階である。

ニ　特性温度とは、沸騰段階から対流段階に移るときの温度である。

8　ショットピーニングに関する一般的な記述として、誤っているものはどれか。

イ　やわらかい表面部の微細なキズを潰す。

ロ　表面近傍を加工硬化させる。

ハ　表面近傍の残留オーステナイトの一部をマルテンサイトに変態させる。

ニ　表面近傍に引張残留応力を与える。

9　温度計に関する記述として、誤っているものはどれか。

イ　抵抗温度計　→　測温抵抗体の抵抗値の変化から温度を測定する。

ロ　放射温度計　→　示温塗料を用い、色の変化から処理物の表面温度を測定する。

ハ　光高温計　→　測定対象物の輝度とフィラメントの輝度を合わせて測定する。

ニ　熱電温度計　→　ゼーベック効果により発生する熱起電力を利用して測定する。

10　日本産業規格(JIS)の「熱電対」によれば、マイナス側導体が白金で構成されている熱電対はどれか。

イ　J熱電対

ロ　K熱電対

ハ　R熱電対

ニ　T熱電対

11　ステンレス鋼に関する記述として、正しいものはどれか。

イ　フェライト系は、マルテンサイト系よりも耐食性が悪い。

ロ　オーステナイト・フェライト系の二相ステンレス鋼は、オーステナイト系よりも応力腐食割れや粒界割れを起こしやすい。

ハ　析出硬化系にはCr－Ni系にAlを添加したものがあり、耐食性、成形性、溶接性等が改善される。

ニ　高炭素のマルテンサイト系は、機械構造用炭素鋼鋼材よりも焼入性が悪い。

12　金属材料の衝撃試験の目的として、誤っているものはどれか。

イ　吸収エネルギーを調べる。

ロ　遷移温度を調べる。

ハ　ぜい性破面率を調べる。

ニ　降伏点を調べる。

［B群（多肢択一法）］

13　金属組織現出用腐食液に関する記述として、正しいものはどれか。

イ　3%ピクリン酸アルコール溶液(ピクラル)は、一般に、3%硝酸アルコール溶液(ナイタル)に比べて、粒界の現れ方が弱い。

ロ　ピクリン酸ソーダ溶液は、樹枝状晶、インゴットパターン等の組織現出に適している。

ハ　塩化第二鉄アルコール塩酸溶液は、機械構造用炭素鋼の組織現出に適している。

ニ　赤血塩アルカリ溶液(村上試薬)では、複炭化物は着色されない。

14　文中の(　　)内に当てはまる語句の組合せとして、正しいものはどれか。

日本産業規格(JIS)の「鋼－結晶粒度の顕微鏡試験方法」では、混粒について、「1視野内において、最大頻度をもつ粒度番号の粒からおおむね(　①　)異なった粒度番号の粒が偏在し、これらの粒が約(　②　)の面積を占める状態にあるもの、又は視野間において(　①　)異なった粒度番号の視野が存在するもの。」と規定している。

	①	②
イ	1以上	5 %以上
ロ	1以上	10 %以上
ハ	3以上	20 %以上
ニ	3以上	40 %以上

15　日本産業規格(JIS)の「鋼の焼入性試験方法(一端焼入方法)」によれば、鋼の焼入性試験方法に関する記述として、誤っているものはどれか。

イ　焼入れは、試験片の下端面を噴水冷却して行う。

ロ　試験片の寸法は、規定されている。

ハ　焼入剤には、温度5～30℃の水を用いる。

ニ　硬さの測定位置は、通常、試験片の軸方向に焼入端から10mmを起点とする。

16　品質管理用語の説明として、誤っているものはどれか。

イ　抜取検査は、一般に、サンプルを抜き取って検査し、対象ロットの合否判定に用いる。

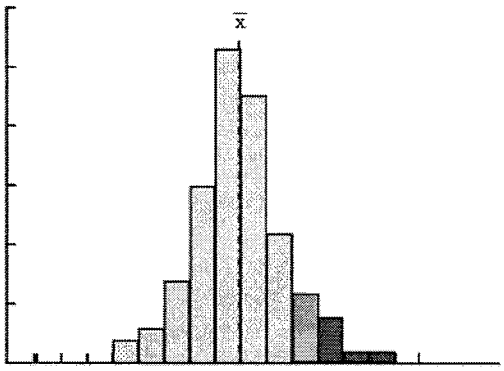
ロ　特性要因図とは、バラツキを判定する図である。

ハ　正規分布とは、一番多い数を中心に、中心から離れるほど数が少なくなる左右対称の確率分布をいう。

ニ　p 管理図とは、比率又はパーセントで表される計数値管理図である。

［B群（多肢択一法）］

17　文中の(　　)内に当てはまる語句として、正しいものはどれか。
品質管理の手法において、下図は(　　)と呼ばれている。



イ　パレート図
ロ　アローダイアグラム
ハ　マトリックス図
ニ　ヒストグラム

18　文中の(　　)内に当てはまる語句として、正しいものはどれか。
クレーン等安全規則では、リンクの断面の直径の減少が、当該つりチェーンが製造されたときの当該リンクの断面の直径の(　　)をこえるものについて、不適格なつりチェーンとして、その使用を禁止している。
イ　3％
ロ　5％
ハ　7％
ニ　10％

19　SKD61の熱処理に関する記述として、誤っているものはどれか。
イ　二次硬化は、500～550℃で現れる。
ロ　焼入加熱温度は、SKD11とほぼ同じである。
ハ　C%は、SKD11と同じである。
ニ　大型、形状複雑な金型では、一般に、焼戻しは二回行われる。

20　工具鋼の焼戻しにおける二次硬化に関する記述として、誤っているものはどれか。
イ　二次硬化は、炭化物の析出による。
ロ　二次硬化では、残留オーステナイトがマルテンサイトになる。
ハ　W、Mo、Vなどを添加した鋼種に生じる。
ニ　二次硬化温度の範囲において、二次硬化のピークで焼戻しを行うと、耐衝撃値が大きくなる。

［B群（多肢択一法)］

21　マルテンサイト系ステンレス鋼の熱処理に関する記述として、正しいものはどれか。

イ　SUS420J2の焼なましの加熱温度は、920～980℃である。

ロ　耐食性を重視する場合は、固溶化熱処理が行われる。

ハ　SUS440Cの焼入加熱温度は1010～1070℃であり、その後は油冷である。

ニ　焼戻温度は、通常、400～500℃である。

22　文中の(　　)内に当てはまる語句として、正しいものはどれか。

日本産業規格(JIS)の「金属熱処理設備－有効加熱帯及び有効処理帯試験方法」では、試験の負荷について、「有効加熱帯の温度測定は、無負荷試験による。ただし、(　　)によって負荷試験を行ってもよい。」と規定している。

イ　試験温度

ロ　加熱設備の大きさ

ハ　試験実施者の判断

ニ　受渡当事者間の協定

［B群（多肢択一法）］

23　焼割れ防止のための形状効果の良・不良を示した図の組合せとして、誤っているものはどれか。

イ

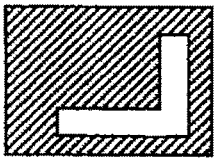


良

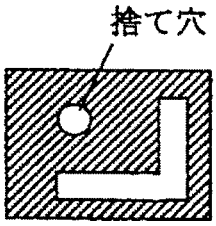


不良

ロ



良



不良

ハ

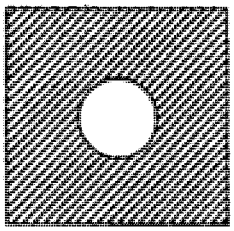


良

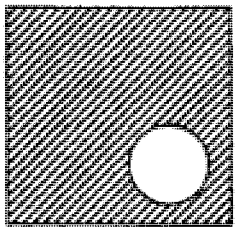


不良

ニ



良



不良

24　焼入れ後の硬さが全体的に不足している場合の原因として、次のうち最も影響が少ないものはどれか。

イ　加熱温度

ロ　加熱昇温速度

ハ　焼入冷却剤の種類

ニ　焼入冷却剤の撹拌（かくはん）

［B群（多肢択一法）］

25　日本産業規格(JIS)の鋼の火花試験によれば、火花の観察に関する記述として、誤っているものはどれか。

イ　中央から先端にわたり、観察する。

ロ　流線の色、明るさ、長さ、太さ、数を観察する。

ハ　破裂の形、大きさ、数、花粉を観察する。

ニ　手ごたえに基づいて観察する。