

受験番号	
------	--

ボイラー整備士免許試験

指示があるまで、試験問題を開かないでください。

〔注意事項〕

- 1 本紙左上の「受験番号」欄に受験番号を記入してください。
- 2 解答方法
 - (1) 解答は、別の解答用紙に記入(マーク)してください。
 - (2) 使用できる鉛筆(シャープペンシル可)は、「HB」又は「B」です。
ボールペン、サインペンなどは使用できません。
 - (3) 解答用紙は、機械で採点しますので、折ったり、曲げたり、汚したりしないでください。
 - (4) 解答を訂正するときは、消しゴムできれいに消してから書き直してください。
 - (5) 問題は、五肢択一式で、正答は一問につき一つだけです。二つ以上に記入(マーク)したもの、判読が困難なものは、得点としません。
 - (6) 計算、メモなどは、解答用紙に書かずに試験問題の余白を利用してください。
- 3 受験票には、何も記入しないでください。
- 4 試験時間は2時間30分で、試験問題は問1～問30です。
「ボイラー及び第一種圧力容器に関する知識」の免除者の試験時間は1時間40分で、試験問題は問1～問20です。
- 5 試験開始後、1時間以内は退室できません。
試験時間終了前に退室するときは、着席のまま無言で手を上げてください。
試験監督員が席まで伺います。
なお、退室した後は、再び試験室に入ることはできません。
- 6 試験問題は、持ち帰ることはできません。受験票は、お持ち帰りください。

[ボイラー及び第一種圧力容器の整備の作業に関する知識]

問 1 機械的清浄作業の準備としてのボイラーの冷却に関し、一般的な操作順序として、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

ただし、A～Eは、それぞれ次の操作をいうものとする。

A なるべく時間をかけて徐々に冷却する。

B 吹出しコック又は吹出し弁を開いてボイラー水を排出する。

C 燃焼が停止していること及び燃料が燃え切っていることを確認する。

D ダンパを半開し、たき口及び空気入口を開き自然通風する。

E ボイラーの圧力がなくなったことを確認し、空気抜弁その他の気室部の弁を開く。

(1) C → A → D → E → B

○ (2) C → D → A → E → B

(3) C → D → E → A → B

(4) D → C → A → E → B

(5) D → C → E → A → B

問 2 ボイラーのドラムの内側並びに煙管及び水管の水側の清浄作業に関し、次のうち適切でないものはどれか。

(1) 水管以外の部分の清浄作業は、主に手工具を用いて手作業で行うが、必要に応じて、電動クリーナなどの機械工具を使用する。

○ (2) 手作業では、主としてスクレップ及び平形ブラシを使用し、やむを得ずスケールハンマを使用するときは刃先の鋭いものを使用する。

(3) 水管をチューブクリーナを用いて清浄する場合は、予備調査を行い、チューブ先端が水管のくびれた部分に届く直前の位置を、フレキシブルチューブに標示しておく。

(4) ドラムの圧力計、水面計及び自動制御系検出用の穴は、入念に清掃する。

(5) 清浄作業終了後は、水洗し、除去したスケール、異物などを容器に集めて外に搬出するとともに、残留物がないことを確認する。

- 問 3 ボイラーの燃焼室内部並びに煙管及び水管の高温ガス側の清浄作業に関し、次のうち適切でないものはどれか。
- (1) 燃焼室内部の付着物の除去や灰の搬出作業は、ボイラーの外面の清浄作業である。
 - (2) 燃焼室内部の伝熱面に付着しているすすや未燃油は、一般に、チューブクリーナを使用して除去する。
 - (3) 丸ボイラーの煙管の付着物は、ブラシを付けた突棒で除去するか、必要に応じて、チューブクリーナを使用して除去する。
 - (4) 接近することができない水管に付着しているすすや未燃油は、長い棒の先端に取り付けたワイヤブラシで除去するか、圧縮空気を吹き付けて除去する。
 - (5) スチームソーキングを行う場合は、余熱があるうちに、付着物に湿り蒸気を吹き付け湿分をしみ込ませてから、ワイヤブラシなどで除去する。
- 問 4 ボイラーの機械的清浄作業及び化学洗浄作業における危害防止の措置に関し、AからDまでの記述のうち、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。
- A 他のボイラーの吹出し管や安全弁からの、突然の吹出しによる危険がないか確認する。
 - B チューブクリーナなど動力機械の動力部分は、作業しやすいように胴の内部に置く。
 - C ボイラーの内部や煙道内に入るときには、マンホールや出入口の外側に監視人を置く。
 - D 昇降に使用する仮設はしごは、その上部を堅く縛って固定したり、下端に滑り止めを設ける。
- (1) A, B
 - (2) A, C
 - (3) A, C, D
 - (4) B, C, D
 - (5) B, D

問 5 ボイラーの化学洗浄作業における予備調査に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 管系統図及び実地調査により配管系統を確認し、薬液の注入用、排出用及び循環用の配管並びに薬液用ポンプの仮設位置を決定する。
- (2) 止め弁などの洗浄液が触れる部分の材質や表面処理の有無を調べる。
- (3) 洗浄作業は、一般に被洗浄物内容積の3倍程度の量の水を必要とするため、水の使用可能量を調査する。
- (4) 試料としてのスケールは、ボイラー水の流れの悪い部分などから採取する。
- (5) 試料として採取したスケールは、その一定量を洗浄液内に投入して溶解試験を行い、効果的な洗浄方法を検討する。

問 6 ボイラーの酸洗浄における腐食の発生及び防止に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 著しい温度差による腐食を防止するため、炭酸ナトリウムを洗浄剤に添加する。
- (2) 洗浄液の濃度に著しい差が生じると、濃淡電池を形成して、鋼材が腐食するおそれがある。
- (3) 残留応力が存在する部分には、電気化学的腐食が発生するおそれがある。
- (4) スケールの分析及び溶解試験の結果により、潤化处理、アンモニア洗浄の要否や還元剤の使用量を検討する。
- (5) 酸による腐食を防止するため、スケールの組成や酸洗い等の処理条件に適合したインヒビタを洗浄剤に添加する。

問 7 ボイラーの化学洗浄の準備作業に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) ボイラーの本体に取り付けられている空気抜き用止め弁は、取り外さず、取り付けたままとする。
- (2) 給水内管、気水分離器などの胴内の洗浄を必要としない装着物及び洗浄によって影響を受ける部分は撤去する。
- (3) 仮設の配管の途中に設ける止め弁は、操作しやすい位置にハンドルを取り付け、流れの方向を標示しておく。
- (4) 洗浄液の計測点に、圧力計、温度計などの計器を取り付ける。
- (5) 必要に応じ、テストピースを胴、管寄せなどにつるし、かつ、動かないように固定する。

問 8 ブルドン管圧力計の点検及び整備の要領として、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 圧力計の指針がゼロを指していることを確認する。
- (2) 圧力計を取り外すときは、圧力計を両手で持って静かに回して外す。
- (3) 圧力計のコックは、すり合わせを行い、軽く動くようにしておく。
- (4) ガラスを取り外して、文字板やガラスの汚れを拭きとるときは、指針に触れないようする。
- (5) 圧力計やサイホン管を取り付けるときは、シールテープなどが内側に、はみ出さないようにする。

問 9 水位検出器の点検及び整備の要領として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) フロート式水位検出器は、フロートチャンバを開放して内部を清掃するとともに、フロート及びロッドに腐食や変形がないか点検する。
- (2) フロート式水位検出器の出力端子とアース端子間の絶縁状態を、テスターにより点検する。
- (3) フロート式水位検出器のヘッドガスケットは、新しいものに交換する。
- (4) 電極式水位検出器は、チャンバ及び元弁又はコックを取り外した後、チャンバ、連絡配管及び排水管の内部を清掃する。
- (5) 電極式水位検出器は、ボイラーに取り付けた後、水位を上下させ水面計と照合して作動を確認する。

問 10 燃料遮断弁に使用される電磁弁の点検及び整備に関して、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 電磁弁のコイルに通電したときの作動音によって、異常がないか点検する。
- (2) 交流駆動の電磁弁は、電圧を加えたときに過渡的に大きな電流が流れるので、電源容量が適正であるか確認する。
- (3) 分解できるプランジャや弁ディスクは、分解して摩耗粉などを清掃する。
- (4) ガス弁は、出口側のガスを大気中に放出して弁越し漏れがないか点検する。
- (5) 電磁弁を配管に取り付けたときは、燃料の流れる方向と弁に表示された方向が一致していることを確認する。

[ボイラー及び第一種圧力容器の整備の作業に使用する器材、薬品等に関する知識]

問 1 1 ボイラーの機械的清浄作業に使用するチューブクリーナに取り付ける工具に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) ワイヤホイールは、外部清掃や胴内の軟泥などを除去するときに使用する。
- (2) ハンマヘッドは、胴内の硬質スケールを除去するときに使用する。
- (3) 細管用カッタは、細い直管や細い緩やかな曲管のスケールを除去するときに使用する。
- (4) 穂ブラシは、フレキシブルな細い鋼線で作られていて、管径の大小に対し適応させることができる。

○ (5) LGブラシは、ドラム内面に付着した軟質スケールなどを除去するときに使用する。

問 1 2 ボイラーの整備の作業に使用する照明器具などに関し、次のうち適切でないものはどれか。

(1) ドラムなどの内部で使用する照明器具は、防爆構造で、ガードを取り付けたものを使用する。

○ (2) ドラムなどの内部で使用する移動電線には、ビニル絶縁電線を使用する。

(3) 狭い場所で使用する照明器具の配線は、できるだけ他の配線との交差や錯綜そうが生じないようにする。

(4) コードリール(電工ドラム)を定格電流を超えて使用する場合は、コードリールに巻いたままとせずに延ばして使用する。

(5) 作業場所の照明は、全般的に明暗の差が著しくなく、通常の状態でもぶしにくいようにする。

問13 ボイラーの炉壁材に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 粘土質耐火れんがは、高アルミナ質耐火れんがより耐火度及び高温での耐荷重性が低い。
- (2) 耐火断熱れんがは、断熱性は高いが強度が低く、耐火れんがとケーシングとの間の断熱材として用いられる。
- (3) 普通れんがは、耐火度は高いが耐荷重性が低く、外だきボイラーの築炉の外装などに用いられる。
- (4) 耐火モルタルは、耐火れんが及び耐火断熱れんがの目地に用いられる。
- (5) 不定形耐火物であるプラスチック耐火物は、使用現場でハンマなどを用いて、たたき込み施工する。

問14 ガスケット及びパッキンに関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) パッキンはバルブのスピンドル部のような運動部分の密封に用いられ、ガスケットはフランジのような静止部分の密封に用いられる。
- (2) オイルシートは、紙、ゼラチンなどを加工したもので、耐油性が強い。
- (3) 金属ガスケットは、高温高圧の蒸気やガスに用いられる。
- (4) ノンアスベストジョイントシートは、石綿ジョイントシートに比べ、強度は強いが耐熱性に劣る。
- (5) メタルジャケット形ガスケットは、耐熱材料を金属で被覆したもので、高温の蒸気やガスに用いられる。

問15 ボイラーの化学洗浄用薬品に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 硫酸は、洗浄剤として用いられるが、カルシウムを多く含むスケールの除去には適さない。
- (2) 水酸化ナトリウムは、中和剤として用いられるほか、潤化処理にも用いられる。
- (3) アンモニアは、銅を多く含むスケールの洗浄剤として用いられる。
- (4) クエン酸は、無機酸の洗浄剤で、一般に80～100℃の温度で使用される。
- (5) 塩酸は、シリカ系以外のスケール成分に対して溶解力が強く、スケールとの反応により生成する各種塩類の溶解度が大きい。

〔関係法令〕

問16 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の検査及び検査証に関し、その内容が法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 落成検査は、構造検査又は使用検査に合格した後でなければ受けることができない。
- (2) 落成検査に合格したボイラー又は所轄労働基準監督署長が落成検査の必要がないと認めたボイラーについては、ボイラー検査証が交付される。
- (3) ボイラー検査証の有効期間は、原則として1年である。
- (4) 変更検査に合格したボイラーについては、ボイラー検査証の有効期間が1年以内の期間を定めて更新される。
- (5) 性能検査を受ける者は、検査に立ち会わなければならない。

問17 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の次の部分又は設備を変更しようとするとき、法令上、所轄労働基準監督署長にボイラー変更届を提出しなければならないものは次のうちどれか。

ただし、計画届の免除認定を受けていない場合とする。

- (1) 煙管
- (2) 水管
- (3) 管板
- (4) 給水装置
- (5) 空気予熱器

- 問18 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の附属品の管理について行わなければならない事項として、その内容が法令に定められていないものは次のうちどれか。
- (1) 過熱器用安全弁は、胴の安全弁より先に作動するように調整すること。
 - (2) 安全弁が1個の場合、安全弁は最高使用圧力以下で作動するように調整すること。
 - (3) 蒸気ボイラーの常用水位は、ガラス水面計又はこれに接近した位置に、現在水位と比較することができるように表示すること。
 - (4) 圧力計又は水高計の目もりには、ボイラーの最高使用圧力を示す位置に、見やすい表示をすること。
- (5) 蒸気ボイラーの返り管については、凍結しないように保温その他の措置を講ずること。

- 問19 法令上、原則としてボイラー整備士免許を受けた者でなければ整備の業務につかせてはならないものは、次のうちどれか。
- (1) 伝熱面積が 3 m^2 の蒸気ボイラーで、胴の内径が750mm、かつ、その長さが1300mmのもの
 - (2) 伝熱面積が 14 m^2 の温水ボイラー
 - (3) 内径が400mmで、かつ、その内容積が 0.4 m^3 の気水分離器を有する伝熱面積が 30 m^2 の貫流ボイラー
 - (4) 伝熱面積が 30 m^2 の貫流ボイラーで、気水分離器を有しないもの
- (5) スチームアキュムレータで、内容積が 2 m^3 の第一種圧力容器

問20 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の安全弁に関し、その内容が法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 貫流ボイラー以外の蒸気ボイラーの安全弁は、ボイラー本体の容易に検査できる位置に直接取り付け、かつ、弁軸を鉛直にしなければならない。
- (2) 貫流ボイラーに備える安全弁については、当該ボイラーの最大蒸発量以上の吹出し量のものを過熱器の出口付近に取り付けることができる。
- (3) 引火性蒸気を発生する蒸気ボイラーにあつては、安全弁を密閉式の構造とするか、又は安全弁からの排気をボイラー室外の安全な場所へ導くようにしなければならない。
- (4) 蒸気ボイラーには、安全弁を2個以上備えなければならないが、伝熱面積が 50m^2 以下の蒸気ボイラーでは安全弁を1個とすることができる。
- (5) 水の温度が 100°C を超える温水ボイラーには、内部の圧力を最高使用圧力以下に保持することができる安全弁を備えなければならない。

次の科目の免除者は、問21～問30は解答しないでください。

[ボイラー及び第一種圧力容器に関する知識]

問21 鋳鉄製ボイラーに関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 鋼製ボイラーに比べ、強度は弱い、腐食には強い。
- (2) 燃焼室の周囲を水冷壁構造とした加圧燃焼方式のドライボトム形が、広く使用されている。
- (3) 各セクションは、上部と下部両側においてニップルで接続して、一体化されている。
- (4) セクション壁面に多数のスタッドを取り付け、燃焼ガスが壁面間を直上して熱接触することにより、高い伝熱面負荷を得る構造になっている。
- (5) 温水ボイラーの場合は、温水温度は 120°C までに限られる。

問 2 2 圧力容器の蓋締付け装置に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) クラッチドア式は、蓋板及び胴の周囲に設けた爪に、クラッチリングを回転させてかみ合わせ、蓋板を締め付ける。
- (2) 上下スライド式は、胴と蓋板のフランジの上半周と下半周のそれぞれに設けた爪と溝を、上下にスライドさせてフランジ全周でかみ合わせ、蓋板を締め付ける。
- (3) 輪付きボルト締め方式は、蓋板及び胴の周囲に設けたフランジ部のボルト穴に、ボルトを差し込んで締め付ける。
- (4) ロックリング式は、蓋の外側の周囲に取り付けたロックリングを、油圧シリンダで拡張して本体側フランジの溝にはめ込み、リングストッパを差し込んで固定する。
- (5) 放射棒式は、蓋板中央のハンドルを回転し、数本の放射棒を伸ばして、その先端を胴側の受け金具に入り込ませ、蓋板を固定する。

問 2 3 ボイラー用材料に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 炭素鋼には、鉄や炭素のほかに、脱酸剤としてけい素やマンガンが、不純物としてりんや硫黄が含まれている。
- (2) 炭素鋼は、軟鋼、中鋼及び硬鋼に大別され、ボイラー用材料としては主に硬鋼が使用される。
- (3) 鋳鉄は、強度が低く、もろくて展延性に欠けるが、融点が低く流動性が良いので、鋳造によって複雑な形状の鋳物を製造できる。
- (4) 鋼管は、中間鋳造材などから高温加工又は常温加工で継目なく製造したり、帯鋼を巻いて電気抵抗溶接により製造する。
- (5) 鍛鋼品は、インゴットから鍛造によって成形した後、一般に機械加工によって所要の形状や寸法に仕上げる。

問 2 4 ボイラーの溶接工作に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 被覆アーク溶接は、被覆剤を塗った溶接棒と母材との間に発生した、アーク熱を利用する溶接方法である。
- (2) 手溶接では、できるだけ下向き溶接とすることが必要である。
- (3) 突合せ両側溶接では、裏溶接を行う前に裏はつりを丁寧に行う。
- (4) 溶接後熱処理は、炉内加熱又は局部加熱によって行い、溶接部の残留応力を緩和するとともに、溶接部の性質を向上させる。
- (5) 溶接部に生じる欠陥のうち、オーバラップや横割れは磁粉探傷試験によって探知し、融合不良や硫黄割れは目視によって探知する。

問 2 5 ボイラーの指示器具類に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) ブルドン管圧力計では、断面が扁平なブルドン管に圧力が加わり管の円弧が広がると、歯付扇形片が動いて小歯車が回転し、指針が圧力を示す。
- (2) ブルドン管圧力計は、水を入れたサイホン管などを胴又は蒸気ドラムと圧力計との間に取り付け、ブルドン管に蒸気が直接入らないようにする。
- (3) ガラス水面計は、ボイラー本体又は蒸気ドラムに直接取り付けるか、又は水柱管を設けこれに取り付ける。
- (4) 平形反射式水面計は、水部は黒色に見え、蒸気部は白色に光って見える。
- (5) 差圧式流量計は、流体が流れている管の中に絞りを挿入すると、入口と出口との間に流量に比例する圧力差が生じることを利用している。

問 2 6 ボイラーの送気系統装置に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 主蒸気弁は、送気の開始又は停止を行うため、ボイラーの蒸気取出し口又は過熱器の蒸気出口に取り付ける。
- (2) 主蒸気弁には、アングル弁、玉形弁、仕切弁の種類があり、玉形弁は、蒸気が弁内で直線状に流れるため抵抗が小さい。
- (3) 減圧弁は、発生蒸気の圧力と使用箇所での蒸気圧力の差が大きいときや、使用箇所での蒸気圧力を一定に保つときに用いられる。
- (4) 沸水防止管は、大径のパイプの上面の多数の穴から蒸気を取り入れ、蒸気流の方向を変えることにより水滴を分離する。
- (5) スチームトラップは、蒸気使用設備内で発生するドレンを自動的に排出するもので、蒸気を漏らさないことや空気を排出することが求められる。

問 2 7 ボイラーの圧力制御用機器、温度制御用機器及び水位制御用機器に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 蒸気圧力制限器には、一般に、比例式蒸気圧力調節器が使用される。
- (2) オンオフ式蒸気圧力調節器は、調整ねじによって、動作圧力と動作すき間を設定する。
- (3) オンオフ式蒸気圧力調節器は、蒸気圧力の変化によってベローズとばねが伸縮し、レバーが動いてマイクロスイッチなどを開閉する。
- (4) 揮発性液体などを用いるオンオフ式温度調節器は、通常、調節器本体、感温体及びこれらを連結する導管で構成されるが、導管がないものもある。
- (5) 電極式水位検出器は、蒸気の凝縮によって検出筒内部の水の純度が高くなると、正常に作動しなくなる。

問 2 8 ボイラーの水処理装置及び清缶剤に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 軟化剤は、ボイラー水中の硬度成分を不溶性の化合物(スラッジ)に変えるための清缶剤である。
- (2) 軟化器は、残留硬度の許容限度である貫流点に達したら通水をやめ、通常、食塩水で樹脂再生を行う。
- (3) 単純軟化法では、樹脂再生を行っても徐々に強酸性陽イオン交換樹脂が劣化するので、1年に1回程度、鉄分などによる汚染を調査し、樹脂の洗浄及び補充を行う。
- (4) 清缶剤の機能には、ボイラー本体へのスケールの付着の防止とボイラー水のpHの調節がある。

○ (5) 低圧ボイラーで使用される清缶剤には、炭酸カルシウムなどがある。

問 2 9 ボイラーの燃焼装置に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 圧力(油圧)噴霧式オイルバーナは、比較的高圧の燃料油をアトマイザ先端の旋回室に導き、ノズルから旋回させながら噴射して微粒化するバーナである。
- (2) ロータリカップ形の回転(噴霧)式オイルバーナは、燃料油を筒の先端で飛散させ、筒の外周から噴出する空気流によって微粒化するバーナである。
- (3) ガンタイプオイルバーナは、圧力(油圧)噴霧式オイルバーナに、送風機、点火装置、安全装置などを組み込んで、取扱いを容易にしたバーナである。
- (4) マルチスパッド(ランス)ガスバーナは、数本のガスノズルから、燃料ガスを噴射するバーナで、油アトマイザを装備して油燃料との混焼を行うことができる。

○ (5) リングタイプガスバーナは、リング状の多数のガス噴射孔から、燃料ガスを噴射するバーナで、空気との早期混合に優れているが油燃料との混焼はできない。

問 30 ボイラーの膨出又は圧かいとこれらが発生しやすい箇所の例との組合せとして、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 膨出 …………… 過熱管
- (2) 膨出 …………… 火炎に触れる水管
- (3) 圧かい …………… 炉筒煙管ボイラーの炉筒上面
- (4) 圧かい …………… 立てボイラーの火室上部
- (5) 圧かい …………… 鋳鉄製ボイラーのセクション上部

(終り)