

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、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) ボイラーは、燃焼が停止していること及び燃料が燃えきっていることを確認した後、ダンパを半開し、たき口や空気入口を開いて自然通風を行う。
- (2) ボイラーは、長時間かけて徐々に冷却し、40℃以下にする。
- (3) れんが積みのあるボイラーは、少なくとも一昼夜以上冷却する。
- (4) やむを得ずボイラーの冷却を速める必要があるときは、冷水を送りながら吹出しを行う循環吹出しの方法をとる。
- (5) 空気抜弁その他の気室部の弁は、吹出しコックや吹出し弁を開いてボイラー水を排出し始めてから開く。

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、管の変形、凹凸、曲げ工作によるくびれた部分等の作業上注意すべき位置を確認し、これら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。
- (2) 水管をチューブクリーナを用いて清浄する場合は、カッタを同一箇所止めて、時間をかけて1回でスケールを完全に除去する。
- (3) 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。
- (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する A から D までの記述で、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 清浄作業では、火炎の放射熱にさらされる燃焼室内の伝熱面を清浄にすることが最も重要とされている。
- B 燃焼室内部の伝熱面に付着しているすすや未燃油は、チューブクリーナを使用して除去する。
- C 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。
- D スチームソーキングを行う場合は、余熱が冷めた後に、付着物に乾き蒸気を吹き付けてから、ワイヤブラシで除去するか、圧縮空気を吹きつけて除去する。

- (1) A, B, C
- (2) A, C
- (3) A, C, D
- (4) B, C
- (5) B, D

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 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。
- B 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。
- C 酸洗浄では、主に硫黄や塩素を含む有毒ガスが発生するので、このガスを安全な場所へ放出するためのガス放出管を設ける。
- D 灰出し作業では、高所の熱灰をあらかじめ落としておくとともに、余熱が少なくなってから熱灰に適宜注水を行う。

- (1) A, B
- (2) A, B, C
- (3) A, B, D
- (4) B, C
- (5) C, D

- 問 5 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) 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。
 - (2) 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、流れの方向を表示しておく。
 - (4) ボイラーの本体に取り付けられている安全弁及び水面計は、取り外さず、取り付けたままとする。
 - (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 6 ボイラーの酸洗浄に使用する洗浄助剤に関し、次の文中の□内に入れるA及びBの語句の組合せとして、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

「酸液には、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} などの酸化性イオンによる腐食を防止するため、□A□や□B□を洗浄助剤として添加する。」

A

B

- (1) 潤化剤 銅イオン封鎖剤
- (2) 潤化剤 腐食抑制剤
- (3) 還元剤 銅イオン封鎖剤
- (4) 還元剤 潤化剤
- (5) 酸化剤 銅イオン封鎖剤

問 7 ボイラーの酸洗浄後の水洗に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 水洗は、一般に60℃以上の温水を使用する。
- (2) 水洗は、水洗水がpH 5 以下となるまで行う。
- (3) 発錆^{せい}を防止するため窒素置換を行うときは、水洗水に脱酸素剤を添加する。
- (4) 洗浄液が行き止まりとなる部分にバイパス弁やドレン弁が設けられているときは、これらの弁を開放して水洗を行う。
- (5) 洗浄作業中に使用していた弁は、水洗のとき、グランドパッキン押さえを緩めてパッキン部にしみ込んだ洗浄液を洗い流す。

問 8 ボイラーの附属設備及び附属品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) 過熱器は、過熱器管が貫通する部分の耐火材及びバッフルに損傷、割れや脱落がないか点検する。
- (2) エコノマイザは、エコノマイザ管の外表面及びフィンにスケールやスラッジの付着がないか点検する。
- (3) 再生式空気予熱器は、煙道入口やマンホールを開放して伝熱エレメント及びケーシングに腐食や付着物がないか点検する。
- (4) ドラム内に装着された気水分離器は、取り外してボイラーの外に出し、さびなどをワイヤブラシやスクレップを用いて除去してから、水や圧縮空気によって清掃する。
- (5) 減圧弁は、定期的に点検し、弁体と弁座の当たり面に損傷があればコンパウンドで擦り合わせる。

問 9 全量式安全弁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) ボイラーから取り外した安全弁を分解するときは、各調整部の位置を計測し記録したり、合マークを行う。
- (2) 分解した部品は、詳細に点検し、付着しているごみやさびは洗浄液で湿らせた布で拭き取る。
- (3) 分解した弁体及び弁座は、漏れの有無にかかわらず、すり合わせを行う。
- (4) 弁体及び弁座のすり合わせは、定盤及びコンパウンドを使用して行い、弁体と弁座の共ずりはしない。
- (5) すり合わせを行った弁体及び弁座のすり合わせ面に光線を当て、輝いている部分と対照的に影のように見える部分があれば、すり合わせは良好である。

問 10 燃料遮断弁に使用される電磁弁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) 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) 交流駆動コイルの電磁弁は、動作時のうなりが大きくないか点検する。
- (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) LGブラシは、胴内の軟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、軟質スケールを除去するときに使用する。
- (5) 平形ブラシは、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) 燃焼室、煙道、ドラムなどの内部で使用する照明器具のコンセント接続部には、漏電遮断器を取り付ける。
- (2) 燃焼室、煙道、ドラムなどの内部で使用する移動電線は、絶縁性の高いキャブタイヤケーブルを使用する。
- (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) コードリールを長時間使用するときは、コードをコードリールに巻いた状態で使用する。
- (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) 高アルミナ質耐火れんがは、粘土質耐火れんがより耐火度及び高温での耐荷重性が高い。
- (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、耐荷重性は高いが耐火度が低く、一般に、400℃以上の温度には使用できないので、外だきボイラーの築炉の外装などに用いられる。
- (4) 不定形耐火物には、キャストブル耐火物とプラスチック耐火物があり、いずれも耐火度及び強度が高く、成形れんがで施工しにくい箇所に用いられる。
- (5) 耐火モルタルは普通れんがの目地に用いられ、セメント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。

問14 ガasket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) パッキンはポンプのような運動部分の密封に用いられ、ガasket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、合成ゴムを成形したパッキンで、耐油性に優れ100℃以下の油に用いられる。
- (3) 金属ガasketは、高温高圧の蒸気やガスに用いられる。
- (4) メタルジャケット形ガasketは、耐熱性に優れた非石綿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。
- (5) ノンアスベストジョイントシートは、非石綿繊維と耐化学薬品性ゴムバインダーなどを混合し、圧延加硫したものである。

問15 ボイラーの化学洗浄用機器に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 薬液用タンクは、洗浄に必要な薬液の調合又は貯蔵のために用いられるもので、洗浄を行うボイラー1基分の水容量以上の容量が望ましい。
- (2) 薬液循環用タンクは、洗浄中に循環する薬液を受け、剥離したスケール、固形分などを分離するために用いられるもので、その容量は少なくとも洗浄を行うボイラーの水容量の1/20以上でなければならない。
- (3) 薬液用ポンプは、薬液の供給及び循環のために用いられるもので、30～60分以内に、洗浄を行うボイラーを満水にできる程度の容量を標準とする。
- (4) ガス放出管は、ボイラーの胴上部の開口部に設ける。
- (5) 薬液用タンク及び薬液循環用タンクには、蒸気式又は電気式の薬液加熱装置を設けることが望ましい。

〔関係法令〕

問16 蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)の使用検査を受ける者が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) ボイラーを検査しやすい位置に置くこと。
- (2) 水圧試験の準備をすること。
- (3) 安全弁及び水面測定装置(水位の測定を必要とするものの検査の場合に限る。)を取りそろえておくこと。
- (4) 機械的試験の試験片を作成すること。
- (5) 使用検査に立ち会うこと。

問17 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年であるが、性能検査の結果により1年未満又は1年を超え2年以内の期間を定めて更新される。
- (4) ボイラー検査証の有効期間を超えて使用を休止したボイラーを、再び使用しようとする者は、落成検査を受けなければならない。
- (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18 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) 伝熱面積が 35 m^2 の貫流ボイラー
- (4) 最大電力設備容量が50kWの電気ボイラー
- (5) 熱交換器で、内容積が 5 m^3 の第一種圧力容器

問 1 9 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)に取り付ける温度計、圧力計及び水高計に関し、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) 温水ボイラーには、ボイラーの出口付近における温水の温度を表示する温度計を取り付けなければならない。
- (2) 温水ボイラーには、ボイラー本体又は温水の出口付近に水高計又は圧力計を取り付けなければならない。
- (3) 温水ボイラーの水高計の目盛盤の最大指度は、最高使用圧力の1.5倍以上3倍以下の圧力を示す指度としなければならない。
- (4) 蒸気ボイラーには、過熱器の出口付近における蒸気の温度を表示する温度計を取り付けなければならない。
- (5) 蒸気ボイラーの圧力計への連絡管には、コック又は弁を設けてはならない。

問 2 0 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を過熱器の出口付近に取り付けることができる。
- (3) 過熱器には、過熱器の出口付近に過熱器の温度を設計温度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。
- (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 100m^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 120°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 2 1～問 3 0 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 2 1 水管ボイラー及び貫流ボイラーに関し、次のうち適切でないものはどれか。
- (1) 二胴形の自然循環式水管ボイラーは、上部の気水ドラムと下部の水ドラムとの間に水管群が配置され、燃焼室には水冷壁が設けられている。
 - (2) 強制循環式水管ボイラーは、ボイラー水の循環系路中に設けたポンプによって、強制的にボイラー水を循環させる。
 - (3) 水管ボイラーの水冷壁は、燃焼室炉壁に水管を配置したもので、火炎の放射熱を吸収するとともに、炉壁を保護する。
 - (4) 貫流ボイラーは、管系だけで構成され、蒸気ドラム及び水ドラムがないので、高圧ボイラーに適していない。
 - (5) 水管ボイラーは、燃焼室を自由な大きさに作ることができるので、燃焼状態が良く、種々の燃料及び燃焼方式に対して適応性がある。

問 2 2 炭素鋼に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 炭素鋼は、強度が大きくじん性に富んでいるが、さびやすい。
- (2) 炭素鋼には、鉄や炭素のほかに、脱酸剤としてケイ素やマンガンが、不純物としてリンや硫黄が含まれている。
- (3) 炭素鋼は、炭素量が多くなると展延性は増すが、強度と硬度は低下する。
- (4) 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軟鋼が使用される。
- (5) 炭素鋼は、圧延鋼材や鋼管に加工されるほか、鍛鋼品や鋳鋼品にも成形される。

問 2 3 ボイラーの工作に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 波形炉筒は、厚板でない場合には、鋼板を曲げ加工と溶接によって円筒形としたものを特殊ロール機を用いて波形に成形する。
- (2) 鏡板は、鋼板を切断後、プレスによって成形するか、又は縁曲げ機によって成形する。
- (3) 水管ボイラーの水管の管曲げ加工は、管曲げ後も断面が真円となるようにする。
- (4) 胴板の曲げ加工では、一般に、板厚が38mm程度までの鋼板には水圧プレスを使用するが、それより厚い鋼板には曲げローラを使用する。
- (5) 煙管は、ころ広げ又は溶接により管板に取り付け、ころ広げだけで行うときは火炎に触れる端部を縁曲げする。

問 2 4 ボイラーの安全弁、逃がし弁及び逃がし管に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 安全弁及び逃がし弁は、内部の圧力が設定圧力に達すると、自動的に弁体が開いて内部の流体を逃がし、圧力の上昇を防ぐものである。
- (2) 安全弁及び逃がし弁の弁体が開いたとき、弁体の軸方向の移動量をリフトという。
- (3) 全量式安全弁の吹出し量は、のど部の面積で決まる。
- (4) 逃がし弁の構造は、安全弁とほとんど変わらないが、蒸気の圧力によって弁体を押し上げて蒸気を逃がすものである。
- (5) 逃がし管は、温水ボイラーの安全装置で、ボイラー水の膨張による圧力上昇を防ぐために設けられる。

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ると、ブルドン管の円弧が広がり、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、オリフィス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) 平形透視式水面計は、裏側から電灯の光を通して水面を見分けるもので、一般に高圧ボイラーに用いられる。
- (5) 面積式流量計は、垂直に置いたテーパ管の中にフロートを設けたもので、流量がテーパ管とフロートとの環状面積に比例す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、仕切弁などの種類があり、このうち仕切弁は、蒸気が弁内で直線状に流れるため抵抗が小さい。
- (3) 2基以上のボイラーが蒸気出口で同一管系に連絡している場合は、通常、主蒸気弁の後に蒸気逆止め弁を設ける。
- (4) 気水分離器は、蒸気中に含まれる水分を分離して、湿り度の高い蒸気を得るために設ける。
- (5) メカニカルスチームトラップは、蒸気とドレンの密度差を利用して弁を開閉し、ドレンを排出するもので、作動が迅速確実で信頼性が高い。

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) オンオフ式蒸気圧力調節器は、圧力制御範囲の上下限でオンオフ動作を行い、蒸気圧力を調節する。
- (2) 比例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。
- (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 ボイラーの休止中の保存法に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 乾燥保存法は、休止期間が長い場合に最も適した方法である。
- (2) 休止期間中に凍結のおそれがある場合には、乾燥保存法が採用される。
- (3) 満水保存法は、休止期間が6か月程度の場合にも採用される。
- (4) 満水保存法では、ボイラーの内面の腐食を防止するため、清缶剤と脱酸素剤を適量溶け込ませた水でボイラー内部を満たす。
- (5) 窒素封入法では、ボイラー内部に窒素ガスを0.05～0.06MPa程度に加圧封入して空気と置換する。

問 29 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、旋回させながらノズルから円すい状に噴射して微粒化するバーナである。
- (2) 蒸気噴霧式オイルバーナは、比較的高圧の蒸気を霧化媒体として燃料油を微粒化するバーナである。
- (3) ロータリカップ形の回転(噴霧)式オイルバーナは、低圧の空気を二流に分割し、燃料油を旋回を与えた一部の空気によって油膜を形成して炉内に噴射し、残りの空気をその油膜に衝突させて微粒化するバーナである。
- (4) リングタイプガスバーナは、リング状のバーナ管の内側に設けた多数のガス噴射口から、燃料ガスを空気流に向かって噴射するバーナで、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) 微粉炭バーナは、微粉炭と一次空気との混合物を噴射するバーナで、噴射された混合物は、燃焼室の高温輻射熱^{ふく}によって着火され、その周囲に供給される二次空気によって燃焼する。

問 30 ボイラーにおけるスケール及びスラッジ(かまどろ)の害として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 熱の伝達を妨げ、ボイラーの効率を低下させる。
- (2) 成分の性質によっては、炉筒、水管、煙管などを腐食させる。
- (3) 水管の内面に付着すると水の循環を悪くする。
- (4) 再生式空気予熱器のエレメント部を腐食させる。
- (5) ボイラーに連結する管、コック、小穴などを詰まらせる。

(終り)