

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、正答は一間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 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、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 燃焼室、煙管、水管などの高温ガスの通路に堆積しているすすや灰は、外に搬出する。
 - (2) 燃焼室内部の伝熱面に付着しているすすや未燃油は、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、ワイヤブラシで除去するか、圧縮空気を吹き付けて除去する。
- 問 2 ボイラーの機械的清浄作業におけるボイラーの開放及び開放後の点検に関し、次のうち適切でないものはどれか。
- (1) マンホール、掃除穴などの蓋を外す場合、圧力計の指示がゼロであれば、残圧はゼロであると判断して蓋を外して良い。
 - (2) 水に浸漬^{せき}する方が容易に剝離できるスケールの場合は、全吹出しを行わず、必要最小限の水を残して開放する。
 - (3) 炉内や煙道各部が、十分、冷却・換気されていることを確認してから中へ入り、すすの付着状況、灰の堆積状況などを観察する。
 - (4) マンホール、掃除穴などの蓋が内蓋式の場合には、これらを取り外すときに、内部に落とし込まないようにする。
 - (5) 給水内管、仕切板、気水分離器などの胴内部の装着物は、一般に全て取り外し胴の外へ運び出す。

問 3 機械的清浄作業の準備としてのボイラーの冷却に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (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、ダンパを全開し、たき口や空気入口を閉止する。
- (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) 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。
- (4) ボイラーの圧力がなくなったことを確認した後、空気抜弁その他の気室部の弁を開いてボイラー内に空気を送り込む。
- (5) ボイラー内に空気を送り込んだ後、吹出しコックや吹出し弁を開いてボイラー水を排出する。

問 4 ボイラーの機械的清浄作業終了後の確認などに関するAからDまでの記述で、正しいもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 腐食の発生や潜在傷がないか確認する。
 - B ガス通路内の状態（支持金具、ディスタンスピースなど）に異状がないか調べる。
 - C 布切れなどの異物による管及び穴の塞がりや落ち込みがないか調べる。
 - D 除去対象物が残っているときは、必ず化学洗浄により再仕上げを行う。
- (1) A, B, C
 - (2) A, C
 - (3) A, C, D
 - (4) B, C
 - (5) B, D

問 5 ボイラーの化学洗浄における中和防錆^{せい}処理に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 中和防錆処理は、酸洗い後、金属表面が活性化されて発錆しやすい状態になるので、再び使用するまでの間の発錆や腐食を防止するために行う。
- (2) 中和防錆処理では、中和剤としてアンモニアなどを用い、防錆剤としてヒドラジンなどを用いる。
- (3) 薬液循環による中和防錆処理を行うときは、薬液温度を80～100℃に加熱昇温し、2時間程度循環させる。
- (4) 薬液循環による中和防錆処理を行うときは、薬液のpHを9～10に保持する。
- (5) 中和防錆処理後は、中和防錆処理の効果を高めるために、水洗しなければならない。

問 6 ボイラーの化学洗浄の準備作業に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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。
- (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う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) 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 7 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、正しいものは(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) 還元剤 銅イオン封鎖剤
- (2) 還元剤 潤化剤
- (3) 潤化剤 銅イオン封鎖剤
- (4) 潤化剤 腐食抑制剤
- (5) 酸化剤 銅イオン封鎖剤

問 8 全量式安全弁の点検及び整備の要領に関するAからDまでの記述で、正しいもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A 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。

B 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。

C 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。

D 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。

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

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ヘッドの密封材は、新しいパッキンに交換する。
- (3) 電極式水位検出器は、チャンバ又は元弁若しく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。
- (4) 電極式水位検出器の電極棒の絶縁がいしを清掃し、割れているものや劣化したものは取り替える。
- (5) 電極式水位検出器の電極棒は、その絶縁状態を絶縁抵抗計により点検する。

問 10 オンオフ式温度調節器の点検及び整備の要領として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 温度調節器を取り外すときは、導管を潰したり損傷したりしないように注意する。
- (2) 電気配線の接続部に緩みや短絡がないか点検する。
- (3) 感温体及び保護管の汚れを掃除する。
- (4) 感温体は、保護管との間の空気層から空気漏れがないか、また、感温部が保護管の先端に直接触れていないことを確認する。
- (5) 導管は、余分な部分をコンパクトにまとめて固定したりして、振動しないように取り付ける。

[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、次のうち誤っているものはどれか。

- (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、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃焼室、煙道、ドラムなどの内部で使用する照明器具は、防爆構造で、ガードを取り付けたものを使用する。
- (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) コードリールに巻いたコードを長時間使用するときは、コードリールに巻いたままとせず延ばして使用する。
- (5) 作業場所の照明は、作業場所が局所的な明るさを維持し、周囲との明暗の差を大きくするように据え付ける。

問13 ボイラー、配管などに使用する保温材の一般的性質などに関するAからDまでの記述で、適切でないもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 密度が大きいこと。
- B 吸水性があること。
- C 保温力は熱伝達率で示される。
- D 長期間の使用に対して変質しないこと。

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

問14 ボイラーの化学洗浄用機器及び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) 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50%以上でなければならない。
- (2) ガス放出管は、ボイラーの胴上部の開口部に設ける。
- (3) 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。
- (4) クエン酸は、構造上洗浄液の完全排出が困難なボイラーの洗浄剤や簡易洗浄剤として用いられる。
- (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。

問15 足場に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 単管足場は、足場用鋼管や足場板を緊結金具、継手金具などを用いて組み立てる足場で、鋼管の間隔をある程度自由にできる。
- (2) 枠組足場は、建枠や床付き布枠を脚柱ジョイント、交さ筋かいなどを用いて組み立てる足場で、組立て・解体が容易である。
- (3) ローリングタワーは、手すり及び作業床などを有し、昇降装置によって上下する枠組構造のつり足場である。
- (4) 二つ以上の脚立に直接、足場板を架け渡す脚立足場では、脚立の天板には足場板を架けないようにする。
- (5) 足場の解体は、共同作業により上部から下部へ順次行い、部材の移動の際は、他の機器、装置などを損傷しないように注意する。

〔関係法令〕

問16 事業者(計画届免除認定を受けたものを除く。)が所轄労働基準監督署長に報告書を提出しなければならない場合として、法令上、定められていないものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー(小型ボイラーを除く。)の煙道ガスの爆発の事故が発生したとき。
- (2) 第二種圧力容器の破裂の事故が発生したとき。
- (3) ボイラー室の火災の事故が発生したとき。
- (4) 労働者が労働災害により休業したとき。
- (5) 小型圧力容器を設置したとき。

問17 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、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18 ボイラー(移動式ボイラー、屋外式ボイラー及び小型ボイラーを除く。)を設置するボイラー室等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 伝熱面積が 3 m^2 をこえるボイラーは、ボイラー室に設置しなければならない。
- (2) ボイラーを取り扱う労働者が緊急の場合に避難するのに支障がないボイラー室を除き、ボイラー室には、2以上の出入口を設けなければならない。
- (3) 胴の内径が500mm以下で、かつ、長さが1000mm以下の立てボイラーは、ボイラーの外壁から壁その他のボイラーの側部にある構造物(検査及び掃除に支障のない物を除く。)までの距離を0.3m以上としなければならない。
- (4) ボイラー室に液体燃料を貯蔵するときは、ボイラーと燃料タンクとの間に適当な障壁を設ける等、防火のための措置を講じたときを除き、燃料タンクをボイラーの外側から1.2m以上離しておかななければならない。
- (5) ボイラー室には、水面計のガラス管、ガスケットその他の必要な予備品及び修繕用工具類を備えておかななければならない。

問19 鋼製蒸気ボイラー(貫流ボイラー及び小型ボイラーを除く。)の水面測定装置に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーには、ガラス水面計を2個以上取り付けなければならないが、遠隔指示水面測定装置を1個取り付けたものでは、そのうちの1個をガラス水面計でない水面測定装置とすることができる。
- (2) 水柱管とボイラーを結ぶ蒸気側連絡管を、水柱管及びボイラーに取り付ける口は、水面計で見ることができる最高水位より下であってはならない。
- (3) 最高使用圧力1.6MPaを超えるボイラーの水柱管は、鑄鉄製としてはならない。
- (4) ガラス水面計でない水面測定装置として験水コックを設ける場合には、3個以上取り付けなければならないが、胴の内径が750mm以下で、かつ、伝熱面積が10m²未満のボイラーにあっては、その数を2個とすることができる。
- (5) ガラス水面計は、そのガラス管の最下部が安全低水面を指示する位置に取り付けなければならない。

問20 鑄鉄製ボイラー(小型ボイラーを除く。)に関し、法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 蒸気ボイラーには、スケールその他の沈殿物を排出できる吹出し管であって、吹出し弁又は吹出しコックを取り付けたものを備えなければならない。
- (2) 温水ボイラーで圧力が0.3MPaを超えるものには、温水温度が120℃を超えないように温水温度自動制御装置を設けなければならない。
- (3) 温水ボイラーには、ボイラーの本体又は温水の入口若しくは出口付近に水高計を取り付けなければならないが、水高計に代えて圧力計を取り付けることができる。
- (4) 給水が、水道その他圧力を有する水源から供給される場合には、この水源からの管を返り管に取り付けなければならない。
- (5) 開放型膨張タンクに通ずる逃がし管であって、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ものを備えた暖房用温水ボイラーには、逃がし弁を備えなくてもよい。

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 鋳鉄製ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 鋼製ボイラーに比べ、強度は低い、腐食には強い。
- (2) 燃焼室の底面は、ほとんどがウェットボトム式の構造となっている。
- (3) 蒸気ボイラーでは、給水管は、ボイラーに直接ではなく、逃がし管に取り付けられる。
- (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) 各セクションは、蒸気部連絡口及び水部連絡口の部分にニップルをはめて結合されている。

問 2 2 炭素鋼に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 炭素鋼は、強度が大きくさびにくい、じん性に乏しい。
- (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強度と硬度は増すが、展延性は低下する。
- (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、鍛鋼品や鋳鋼品に成形される。

問23 ボイラーの工作に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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。
- (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) 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。
- (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24 ボイラーの指示器具類に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ブルドン管圧力計は、断面が扁平なブルドン管に圧力が加わると、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、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) 容積式流量計は、だ円形のケーシングの中に、だ円形歯車を2個組み合わせたもので、流量が歯車の回転数の二乗に比例することを利用している。

問 2 5 ボイラーの安全弁、逃がし弁及び逃がし管に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 安全弁は、蒸気圧力が設定圧力に達すると自動的に弁体が開いて蒸気を吹き出し、蒸気圧力の上昇を防ぐものである。
- (2) 安全弁のリフトとは、弁体が開いたときの弁体と弁座間の面積をいう。
- (3) 全量式安全弁は、同一呼び径の揚程式安全弁に比べて吹出し容量が大きい。
- (4) 逃がし弁の構造は、安全弁とほとんど変わらないが、液体の圧力によって弁体を押し上げて液体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 6 ボイラーの送気系統装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (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、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、作動が迅速確実に信頼性が高い。

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、次のうち誤っているものはどれか。

- (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が、導管がないものもある。
- (5) 熱膨張管式水位調整装置は、水位が下がれば伸縮管が膨張してレバーが動き、給水調節弁の開度を増して給水量を増加させる。

問 2 8 ボイラーの休止中の保存法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (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り、また、休止期間中に水の凍結のおそれがある場合にも適した方法である。
- (2) 乾燥保存法では、ボイラー本体と給水管、蒸気管などとの連絡を遮断した上で、ボイラー内を十分乾燥し、適量の乾燥剤を入れてから各部の穴を密閉する。
- (3) 満水保存法は、休止期間が3か月程度以内の場合や一時的に休止する場合に採用される。
- (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、黒鉛などを主成分とする塗料を内面に塗布した後、清水で満たす。
- (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 2 9 ボイラーの燃焼装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (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、霧化特性が良い。
- (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、旋回を与えた一部の空気によって燃料油を噴射して油膜を形成し、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 3 0 ボイラーにおけるスケール及びスラッジの害として、誤っている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) 炉筒や水管などの伝熱面を過熱させる。
- (3) 水管の内面に付着すると水の循環を悪くする。
- (4) ボイラーに連結する管、コック、小穴などを詰まらせる。
- (5) エコノマイザに低温腐食を発生させる。

(終 り)