

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) 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) ボイラーに残圧があるうちに、空気抜き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 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、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) チューブクリーナを使用し水管を清浄する場合は、予備調査を行い、ヘッドが水管のくびれた部分に届く直前の位置をチューブに標示しておく。
- (2) 水管の清浄作業には、チューブクリーナを使用し、ハンマヘッド、LGブラシなどの工具でスケールを除去する。
- (3) チューブクリーナを使用し水管を清浄する場合で、容易にスケールを除去できないときは、同一箇所のカッタを止めて一度で除去することはない。
- (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 ボイラーの機械的清浄作業終了後の状況、確認、措置などに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 清浄作業による摩耗や損傷がないことを確認する。
- (2) 腐食の発生や潜在傷がないことを確認する。
- (3) れんが積みや保温材に、適正な湿気が残っていることを確認する。
- (4) 燃焼ガス通路内の支持金具、バフフルなどに異状がないことを確認する。
- (5) 付着物が残っており、再仕上げを必要とする場合は、付着物の除去方法を検討して清浄仕上げを行う。

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 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、かつ、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、主に硫黄や塩素から成る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、水面計などの附属品を取り外す。
 - (2) 胴内の給水内管及び気水分離器は、装着したままとする。
 - (3) 洗浄液の注入、循環及び排出に使用する仮設の配管で高温の液を通すものには、伸縮継手を設けるか、又はフレキシブルパイプを用いる。
 - (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 6 ボイラーの酸洗浄後の水洗に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (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、パッキングランドを緩めてパッキン部にしみ込んだ洗浄液を洗い流す。

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 中和剤
- (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 ガラス水面計のコックの分解作業に関し、次のAからDの作業の順序として、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

- A スリーブパッキンを取り出す。
- B ハンドル側に閉子を叩き出す。
- C タイトニングナット及びカバーナットを外す。
- D ハンドルを外す。

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

問 9 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、誤っている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面及びフィンに、スケールの付着や溶存酸素による腐食がないか点検する。
- (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摺り合わせる。

問 10 光学的方法によって火炎を検出する火炎検出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) 保護ガラスは、くもり・汚れや亀裂がないか目視により点検し、くもり・汚れは柔らかい布で拭き取る。
- (2) レンズは、汚れがないか目視により点検し、シリコンクロス又はセーム皮で磨く。
- (3) 受光面は、変色や異状がないか目視により点検する。
- (4) 火炎検出器の取付け状態、端子の状態などを目視により点検する。
- (5) 温度検出器との連係動作を行い、火炎検出器の作動状況を目視により点検する。

[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機械、器具及び工具に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) チューブクリーナは、胴内や水管内部のスケールやさびの除去に使用する機械で、本体、フレキシブルシャフト及びヘッドで構成されている。
- (2) ハンマヘッドは、チューブクリーナに取り付けて、硬質スケールを除去するとき使用する。
- (3) 細管用カッタは、チューブクリーナに取り付けて、細い直管や細いゆるやかな曲管のスケールを除去するとき使用する。
- (4) 穂ブラシは、チューブクリーナに取り付けて、軟質スケールを除去するとき使用する。
- (5) ワイヤホイールは、清掃用手工具で、機械・器具による清浄作業ができない煙管内部などに使用する。

問 1 2 ボイラーの整備の作業に使用する照明器具に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃焼室、煙道及び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、煙道及び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。
- (3) 燃焼室、煙道及び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。
- (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、電圧を100ボルトとし、作業面を局部的に明るくすることにより全体の明暗の差を大きくする。

問13 ボイラーの炉壁材に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 不定形耐火物は、任意の形状に施工することができ、また、継目無しの1枚壁を作ることができる。
- (2) キャスタブル耐火物は、適当な粒度としたシャモット質などの耐火材料の骨材と粘土などのバインダーを練り合わせ、練り土状としたものである。
- (3) キャスタブル耐火物は、高熱火炎にさらされない箇所に多く用いられる。
- (4) プラスチック耐火物には、ハンマーやランマーでたたき込んで壁を作る方法がある。
- (5) プラスチック耐火物は、湿気を与え、乾燥しないようにして保存する。

問14 ボイラーの化学洗浄用薬品に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 硫酸は、カルシウム塩の溶解度が大きいので、カルシウムを多く含むスケールの除去に適している。
- (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、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 ボイラーの整備に用いられる足場に関するAからDまでの記述で、誤っているもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A 足場の種類として、単管足場、枠組足場、移動式足場、脚立足場などがある。

B 高さが12メートルの構造の張出し足場で、組立てから解体までの期間が50日の場合は、法令に基づく当該足場の設置の計画の届出を行う必要がある。

C 枠組足場は、建枠や床付き布枠を脚柱ジョイント、交さ筋交いなどを用いて組み立てる足場で、組立て、解体が容易であるが、強度が低い。

D 高さが2メートルの構造の足場の解体作業を行うときは、当該作業を直接指揮する作業指揮者を指名する。

(1) A, B

(2) A, C, D

(3) A, D,

(4) B, C, D

○ (5) B, C

〔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、法令上、誤っている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することができる。

(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 伝熱面積の算定方法に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 水管ボイラーの伝熱面積には、エコマイザ、過熱器及び空気予熱器の燃焼ガスにさらされる面の面積は算入しない。
- (2) 立てボイラー(横管式)の横管の伝熱面積は、横管の外径側の面積で算定する。
- (3) 電気ボイラーの伝熱面積は、電力設備容量10kWを1 m²とみなして、その最大電力設備容量を換算した面積で算定する。
- (4) 貫流ボイラーは、燃焼室入口から過熱器入口までの水管の燃焼ガス等に触れる面の面積で伝熱面積を算定する。
- (5) 水管ボイラーの耐火れんがでおおわれた水管の伝熱面積は、管の外側の壁面に対する投影面積で算定する。

問18 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の定期自主検査に関し、法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 定期自主検査は、1か月をこえる期間使用しない場合を除き、1か月以内ごとに1回、定期に、行わなければならない。
- (2) 定期自主検査は、大きく分けて、「ボイラー本体」、「燃料送給装置」、「自動制御装置」及び「附属装置及び附属品」の4項目について行わなければならない。
- (3) 「自動制御装置」の電気配線については、端子の異常の有無について点検しなければならない。
- (4) 「附属装置及び附属品」の蒸気管及びこれに附属する弁については、損傷の有無及び保温の状態について点検しなければならない。
- (5) 定期自主検査を行ったときは、その結果を記録し、3年間保存しなければならない。

問19 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、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20 鋳鉄製ボイラー(小型ボイラーを除く。)に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ガラス水面計でない他の水面測定装置として験水コックを設ける場合は、ガラス水面計のガラス管取付位置と同等の高さの範囲において2個以上取り付けなければならない。
- (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。
- (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) 蒸気ボイラーに取り付ける圧力計の目盛盤の最大指度は、常用圧力の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。

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、腐食に強く、熱による不同膨張にも強い。
- (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) 蒸気暖房返り管の取付けには、ハートフォード式連結法が用いられる。
- (4) 側二重柱構造のセクションでは、燃焼室側がボイラー水の上昇管、外側が下降管の役割を果たす。
- (5) 蒸気ボイラーの場合は、その使用圧力は0.1MPa以下に限られる。

問22 日本工業規格の鋼種の規格の名称及び記号の組合せとして、誤っているものは(1)～(5)のうちどれか。

鋼種の規格の名称	鋼種の記号
(1) ボイラ及び圧力容器用炭素鋼及びモリブデン鋼鋼板	S B
(2) 溶接構造用圧延鋼材	S M
(3) 高圧配管用炭素鋼鋼管	S T S
○ (4) 圧力配管用炭素鋼鋼管	S T P T
(5) ボイラ・熱交換器用合金鋼鋼管	S T B A

問 2 3 ボイラーの溶接工作に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 炭酸ガスアーク溶接は、ユニオンメルト溶接とも呼ばれる自動溶接で、溶接速度が速く、十分な溶込みが得られる。
- (2) 突合せ両側溶接は、一層目の溶込み不良部分を除去することができるので、良い溶込みを得ることができる。
- (3) 自動溶接は、開先精度が低いとビード全体に欠陥が生じるおそれがある。
- (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、通常、表面に開口していない融合不良は、放射線検査、超音波探傷などによって探知する。

問 2 4 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) ブルドン管圧力計のコックは、ハンドルが管軸と同一方向になった場合に開くように取り付ける。
- (3) ガラス水面計は、可視範囲の最下部がボイラーの安全低水面より上方になるように取り付ける。
- (4) 丸形ガラス水面計は、主として最高使用圧力 1 MPa 以下の丸ボイラーなどに用いられる。
- (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の二乗に比例する圧力差が生じることを利用している。

問 2 5 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気水分離する。
- (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 6 ボイラーの吹出し装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 吹出し弁には、スラッジなどによる故障を避けるため、仕切弁やY形弁が用いられる。
- (2) 最高使用圧力 1 MPa以上の蒸気ボイラーの吹出し管には、吹出し弁を 2 個以上又は吹出し弁と吹出しコックをそれぞれ 1 個以上取り付ける。
- (3) 2 個の吹出し弁を直列に設けるときは、ボイラーに近い方に急開弁を、遠い方に漸開弁を取り付ける。
- (4) 連続運転するボイラーでは、ボイラー水の不純物濃度を一定に保つため連続吹出し装置が用いられる。
- (5) スラッジ排出のための吹出し管は、胴や蒸気ドラムの水面近くに取り付ける。

問27 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) 比例式蒸気圧力調節器は、コントロールモータとの組合せにより、比例動作によって蒸気圧力を調節する。
- (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低くなると、正常に作動しなくなる。

問28 ボイラーの水処理装置及び清缶剤に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (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) 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、鉄分による汚染などを調査し、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、ボイラー水のpHの調節などがある。
- (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29 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霧化媒体として微粒化し旋回室に送り、先端のノズルから噴射させ、燃焼させるバーナである。
- (2) ロータリカップ形の回転(噴霧)式オイルバーナは、回転する霧化筒に流し込んだ燃料油を筒の先端で放射状に飛散させ、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、取扱いが簡単である。
- (3) 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。
- (4) 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、油ポンプ、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、小容量のボイラーに多く用いられる。
- (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 ボイラーの内面腐食の原因となる事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 洗浄液の濃度に著しい差が生じている。
- (2) 満水保存法で保存剤の濃度が低すぎる。
- (3) 煙管や水管の取付部からボイラー水の漏れが生じている。
- (4) 給水中に溶存酸素が含まれている。
- (5) 溶接加工による残留応力が生じている。

(終り)