

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、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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。
- (2) ボイラーの内部や煙道内に入る場合は、入る前に、必要に応じて換気装置を使用して換気し、換気が完全であることを確認する。
- (3) 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。
- (4) 酸洗浄によって、主として一酸化炭素が発生するが、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。
- (5) 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適宜注水を行う。

問 2 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、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 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 3 次のA～Eで、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おいて除去する対象物に該当するものとして、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 すす
- B ダスト
- C スケール
- D クリンカ
- E シリカ

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

問 4 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、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) マンホール、掃除穴などの蓋を外すときは、圧力計の指示がゼロになっても残圧に注意する。
- (2) 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。
- (3) 炉内や煙道各部が十分冷却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) 清浄作業を行うときに、異物を落とし込んで閉塞するおそれがある胴の吹出し穴、水管などの部分は、布や木栓で塞いだり、シートなどで覆う。
- (5) 胴内の装着物は、一般に給水内管を除き、取り外して胴の外へ運び出す。

問 5 ボイラーの化学洗浄作業においてスケール及び腐食の状況を推測するための調査事項に該当しないものは次のうちどれか。

- (1) 清缶剤の種類、使用量及び注入方法
- (2) 吹出し量及び吹出し方法
- (3) 給水量及び復水の回収率
- (4) 燃料の種類及び使用量
- (5) 油加熱器の加熱方式

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、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) スケールの組成によっては、洗浄液中に溶出してくる酸化性イオンの量に比例して鋼材が腐食する。
- (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) スケール中に銅が含まれる場合には、酸で溶出した銅イオンが清浄になった鋼材表面に再び金属銅として析出し、鋼材の腐食を促進することがある。
- (4) 異種の金属が接触する部分に発生する電気化学的腐食を防止するため、洗浄時間の短縮、洗浄液の循環系統にバイパスの設置などの措置を講じる。
- (5) 著しい温度差による腐食を防止するため、界面活性剤を洗浄剤に添加する。

問 7 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以上となるまで行う。
- (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、これらの弁を閉止して水洗を行う。
- (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 8 ブルドン管圧力計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) 圧力計を取り外すときは、コックの部分をしっかり持って、圧力計の首部のナットをレンチでゆるめる。
- (2) 圧力計を軽く指先でたたいても指針が狂わず、また、抜け出すことがないことを確かめる。
- (3) 文字板やガラスに汚れがあるときは、ガラスを取り外して、汚れを拭きとる。
- (4) 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。
- (5) 圧力計は、検査済みのものを予備品として用意しておき、その取替えは圧力計が故障したときに行う。

- 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、エコノマイザ管が貫通する部分及びバッフルに損傷や割れがないか点検する。
 - (3) 再生式空気予熱器は、電動モータ駆動で伝熱エレメントを回転させながらしゅう動調整板のすき間を調整する。
 - (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 10 サイホン管を含めたオンオフ式蒸気圧力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) 圧力調節器、コック及びサイホン管を取り外す。
 - (2) サイホン管の内部は、圧力のある水又は空気を通して掃除する。
 - (3) コックは分解せずに、内部を圧力のある水又は空気を通して掃除する。
 - (4) 圧力調節器のベローズに亀裂や漏れがないか点検する。
 - (5) マイクロスイッチは、レバーの曲がりの有無及び取付け状態を点検する。

[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により構成されている。
- (2) ハンマヘッドは、チューブクリーナに取り付けて、胴内の硬質スケールを除去するときに使用する。
- (3) ワイヤホイールは、チューブクリーナに取り付けて、外部清掃や胴内の軟泥などを除去するときに使用する。
- (4) 穂ブラシは、チューブクリーナに取り付けて、水管内部の硬質スケールを除去するときに使用する。
- (5) ワイヤブラシは、清掃用手工具で、胴内、煙管内部及び機械・器具による清浄作業ができない部分に使用する。

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、ドラムなどの内部で使用する照明用電源は100ボルトを使用し、移動電線にはキャブタイヤケーブルなどを使用する。
- (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、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 ガasket及びパッキンに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (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) ゴムガasketは、合成ゴムを成形したもので、100℃程度までの温水に用いられる。
- (3) オイルシートは、紙、ゼラチンなどを加工したもので、100℃以下の油に用いられる。
- (4) メタルジャケット形ガasketは、高温の蒸気やガスに用いられる。
- (5) パッキンには、編組パッキン、モールドパッキン、メタルパッキンなどがある。

問14 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) プラスチック耐火物は、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) キャスタブル耐火物は、乾燥しないようにして保存する。

問15 ボイラーの化学洗浄用機器及び化学洗浄用薬品に関する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 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、その容量は洗浄を行うボイラーの水容量の1/2程度とする。

B 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、一般に洗浄を行うボイラーを30～60分以内に満水にできる程度の容量を標準とする。

C 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。

D 塩酸は、広く洗浄剤として用いられ、特に、シリカ系のスケール成分に対して溶解力が強い。

(1) A, B

(2) A, B, C

(3) A, D

○ (4) B, C

(5) B, C, D

〔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) 使用を廃止したボイラーを再び設置しようとする者は、使用再開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、ドラム、エコノマイザ、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) 貫流ボイラーは、燃焼室入口から過熱器出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。
- (3) 立てボイラー(横管式)の横管の伝熱面積は、横管の外側側の面積で算定する。
- (4) 鋳鉄製ボイラーの伝熱面積には、燃焼ガス等に触れるセクションのスタッドも、所定の算式で算定した面積を算入する。
- (5) 煙管ボイラーの煙管の伝熱面積は、煙管の内側側の面積で算定する。

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、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (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、ガスカー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 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、法令上、定められていない内容の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) 温水ボイラーの返り管については、耐熱材料で防護すること。

問20 鋳鉄製ボイラー(小型ボイラーを除く。)に関し、法令上、定められていない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3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、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。

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 圧力容器の蓋締付け装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) クラッチドア式は、蓋板及び胴の周囲に取り付けた爪に、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) 輪付きボルト締め方式は、蓋板及び胴のフランジに設けた切欠き部にボルトを差し込んで、蓋板を締め付けるもので、熱交換器などに多く用いられる。
- (3) ガスケットボルト締め方式は、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) 放射棒式は、蓋板中央のハンドルを回転し、数本の放射棒を中心から伸ばして、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。
- (5) 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。

問22 水管ボイラー及び貫流ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 水管ボイラーの水冷壁管は、高温ガスとの接触によって熱を受け、高い蒸発率を示す接触伝熱面となるとともに、炉壁を保護する。
- (5) 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る。

問 2 3 ボイラー用材料に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 炭素鋼には、鉄や炭素のほかに、脱酸剤としてリンや硫黄が、不純物としてケイ素やマンガンが含まれている。
- (2) 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。
- (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、インゴットから高温加工又は常温加工により継ぎ目無く製造したり、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、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) サブマージアーク溶接は、自動溶接で、溶接速度が速く、十分な溶込みが得られるため、ボイラーの胴などの溶接に広く用いられている。
- (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、手溶接に比べて、開先精度が低い場合でも、ビード全体にわたる欠陥が生じることが少ない。
- (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ビード下割れは、放射線透過試験又は超音波探傷試験によって探知する。

問25 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) 安全弁の弁座流路面積は、弁体が開いたときの弁体と弁座間の面積で、カーテン面積ともいう。
- (3) 全量式安全弁の吹出し量は、弁座流路面積で決まる。
- (4) 逃がし弁の構造は、安全弁とほとんど変わらないが、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26 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の平方根に比例する圧力差が生じることを利用している。

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、一般に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の調節を行う。
- (2) オンオフ式蒸気圧力調節器は、調整ねじによって、動作圧力と比例帯を設定する。
- (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、温度の変化によって揮発性液体などが膨張・収縮し、ベローズなどが伸縮してマイクロスイッチを開閉する。
- (5) 熱膨張管式水位調整装置は、電力などの補助動力を必要としないので自力式制御装置といわれる。

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) 軟化器は、水中の硬度成分をイオン交換樹脂により除去するものである。
- (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) 膜脱気器は、気体透過膜の片側に水を供給し、反対側を真空にすることによって、水中の酸素などの溶存気体を除去するものである。
- (4) 軟化剤は、ボイラー水中の硬度成分を可溶性のスラッジに変えるために投入する清缶剤である。
- (5) 清缶剤の投入には、ボイラー水を新しく張り込んだときに投入する基礎投入と、ボイラー水の補給水量に応じて投入する補給投入がある。

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) 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。
- (2) 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円すい状に噴射し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、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。
- (4) センタータイプガスバーナは、リング状のバーナ管の円周に沿って設けた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 ボイラーの外面腐食の原因となる場合として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) スートブロワや安全弁などからの漏水により、すすや灰が湿気を帯びている。
- (2) 雨水の浸入により、保温材やれんが積み^がが湿気を帯びている。
- (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) 重油に硫黄分が含まれている。
- (5) 給水中に溶存酸素が含まれている。

(終り)