

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 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) 酸素欠乏のおそれがある場合は、あらかじめ酸素量を測定し、18%以下の場合は強制換気などの処置をする。
- (2) 水に浸漬^{せき}する方が容易に剝離する性質のスケールである場合は、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、内部に落とし込まないようにするため、これらは取り外さない。
- (5) 給水内管、気水分離器などの胴内部の装着物は、全て取り外し胴の外へ運び出す。

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穂ブラシを使用し、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 ボイラーの性能検査における水圧試験の準備及び水圧試験後の措置に関し、次のうち適切でないものはどれか。
- (1) 水圧試験の準備では、フランジ形の安全弁及び逃がし弁は、取付け部のフランジに遮断板を当てて塞ぐ。
 - (2) 水圧試験の準備では、ねじ込み形の安全弁及び逃がし弁は、ねじ込み部から取り外してプラグで塞ぐ。
 - (3) 水圧試験の準備では、水圧試験用の圧力計は、ボイラー本体に直接取り付ける。
 - (4) 水圧試験の準備では、水を張る前に、空気抜弁を開き、他の止め弁を完全に閉止する。
- (5) 水圧試験後、異状が認められないときは、圧力を速やかに下げる。

- 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 化学洗浄作業では、ゴム製品、プラスチック製品などの耐薬品性のある作業衣を着用する。
 - B 酸洗浄によって発生する窒素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。
 - C 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。
 - D 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。
- (1) A, B
 - (2) A, B, C
- (3) A, C, D
- (4) B, D
 - (5) C, D

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) 工業用水にあつては再生サイクルの状況

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) スケールの組成によっては、洗浄液中に溶出する鉄(Ⅲ)イオンや銅(Ⅱ)イオンの量に比例して、鋼材が腐食される。
- (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、鋼材が腐食することがある。
- (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ことがある。
- (4) スケールの組成によっては、洗浄助剤として還元剤や銅イオン封鎖剤の添加を考慮し、対象になるイオン濃度を一定値以下に保持する。
- (5) 異種の金属が接触すると生じる電気化学的腐食を防止するため、洗浄液として無機酸を用いる。

問 7 中小容量のボイラーの化学洗浄の通常の工程手順として、次のうち適切なものはどれか。

- (1) 予熱 → 潤化处理 → 薬品洗浄 → 防錆^{せい}処理
- (2) 予熱 → 薬品洗浄 → 防錆処理 → 潤化处理
- (3) 潤化处理 → 薬品洗浄 → 防錆処理 → 予熱
- (4) 潤化处理 → 薬品洗浄 → 予熱 → 防錆処理
- (5) 防錆処理 → 予熱 → 薬品洗浄 → 潤化处理

問 8 全量式安全弁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) 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のうち、漏れのあるものはすり合わせを行い、漏れないものは点検・掃除のみとする。
- (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) 弁座のすり合わせは、同一箇所での回転のみですり合わせをせず、偏心及び全ての方向に回すようにして行う。

問 9 ガラス水面計コックの整備のうちコックを分解するまでの作業に関し、次のAからDまで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→B→C→A
 - (5) D→C→B→A

問10 サイホン管を含めたオンオフ式蒸気圧力調節器(電子式)の点検及び整備の項目として、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) マイクロスイッチは、レバーの曲がりの有無及び取り付け状態を点検する。
- (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) 圧力調節器のダイヤフラムに亀裂などがいないか点検する。
- (5) 圧力計と照合して作動圧力を確認し、必要に応じて調整を行う。

[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11 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、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) チューブクリーナは、水管内部のスケール、又は胴内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、水管内面に付着した硬質スケールを除去するときに使用する。
- (4) 平形ブラシは、チューブクリーナに取り付けて、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。
- (5) スクレッパは、小形の清掃用手工具で、硬質スケールを除去するときは刃先の鋭いものを使用する。

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 作業場所の照明は、作業場所の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。
- B 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。
- C 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。
- D 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。

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

問 1 3 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) 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、現場で任意の形状に施工できる。
- (5) セメントモルタルは普通れんがの目地に用いられ、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。

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、ゴムのみ又はゴムの中心に木綿布が挿入されたもので、板状又はリング状になっている。
- (3) オイルシートは、合成ゴムを成形したパッキンで、耐油性が強い。
- (4) 金属ガasketは、高温高圧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薬品に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (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) オーステナイト系ステンレス鋼の部分を含むボイラーに対しては、塩素イオンを含まない有機酸を使用する。
- (5) 亜硫酸ナトリウムは、ボイラー運転中の脱酸素剤として用いられるほか、還元剤にも用いられる。

〔関係法令〕

問 1 6 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) 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 1 7 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する必要の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) 管寄せ
- (3) スター
- (4) 節炭器(エコノマイザ)
- (5) 過熱器

問 1 8 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) 燃焼ガスに触れる給水管、吹出管及び水面測定装置の連絡管は、耐熱材料で防護すること。
- (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) 逃がし管は、凍結しないように保温その他の措置を講ずること。
- (4) 圧力計又は水高計の目もりには、ボイラーの常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、凍結しないように保温その他の措置を講ずること。

問 1 9 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、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、胴の内径が750mm以下のもの及び遠隔指示水面測定装置を 2 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、鋳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900mm以下で、かつ、伝熱面積が20m²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、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) 蒸気ボイラーには、スケールその他の沈殿物を排出することが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0.1MPa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、当該水源に係る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) ガスケットボルト締め方式は、蓋板の周りに切欠き部を設け、胴側ブラケットのボルト基部を支点として、ボルトを切欠き部にはめ込んで、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、リングストップ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 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。
- (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 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) 胴板の曲げ加工では、一般に、板厚が最大58mm程度までの鋼板には曲げローラを使用するが、それより厚い鋼板には水圧プレスを使用する。
- (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) 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。
- (5) 管ステーは、管板に設けたねじ穴にねじ込むか又は溶接により管板に取り付け、ねじ込む場合は、火炎に触れる端部のころ広げを行い、縁曲げする。

問 2 4 ボイラーの附属設備に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) エコノマイザは、煙道に設置して排ガスの余熱を回収し、給水の予熱に利用する装置である。
- (2) エコノマイザは、一般に、フィン付き鋼管又はステンレス鋼管及び管寄せにより構成されている。
- (3) 硫黄を含む燃料の場合、エコノマイザの燃焼ガス側には、低温腐食が発生しやすい。
- (4) 空気予熱器は、燃焼用空気温度が高くなるので、燃料の着火、燃焼を良好にする効果がある。
- (5) 中小型ボイラーには、一般に、再生式空気予熱器が使用され、大型ボイラーには伝導式(熱交換式)空気予熱器が使用される。

問 2 5 ボイラーの安全弁、逃がし弁及び逃がし管に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 安全弁の吹出し圧力は、調整ボルト(調整ねじ)により、ばねが弁体を弁座に押し付ける力を変えることによって調整する。
- (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、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、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、温水ボイラーの圧力上昇を防ぐ安全装置で、管の途中で圧力調整用の弁が設けられる。

問 2 6 ボイラーの給水装置に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) ディフューザポンプは、羽根車の周辺に案内羽根のある遠心ポンプで、高圧のボイラーには多段ディフューザポンプが用いられる。
- (2) 渦巻ポンプは、羽根車の周辺に案内羽根のない遠心ポンプで、一般に低圧のボイラーに用いられる。
- (3) 給水弁にはスイング式又はリフト式の弁が、給水逆止め弁にはアングル弁又は玉形弁が用いられる。
- (4) 給水弁と給水逆止め弁をボイラーに取り付ける場合は、給水弁をボイラーに近い側に、給水逆止め弁を給水ポンプに近い側に取り付ける。
- (5) 給水内管は、一般に長い鋼管に多数の穴を設けたもので、胴又は蒸気ドラム内の安全低水面よりやや下方に取り付ける。

問 2 7 ボイラーの燃焼安全装置に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 主安全制御器は、出力リレー、フレームリレー及び安全スイッチの三つの主要部分から成る。
- (2) 起動スイッチを押すと、主安全制御器の出力リレーが作動して、バーナモータ、点火用燃料弁、点火用変圧器などに電気信号が送られ、バーナを起動する。
- (3) 起動スイッチを押して一定時間内に火炎が検出されないときは、主安全制御器の安全スイッチが作動し燃料が遮断されるが、一定時間経過するとバーナは再起動する。
- (4) 硫化鉛セルを用いた火炎検出器は、硫化鉛の抵抗が火炎のフリッカによって変化する電気的特性を利用して火炎を検出する。
- (5) フレームロッドを用いた火炎検出器は、火炎中に電圧をかけた電極を挿入すると電流が流れることを利用して火炎を検出する。

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) 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。
- (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6か月以上の長期にわた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、清缶剤を適量溶け込ませた水でボイラー内部を満たす。
- (5) 乾燥保存法では、ボイラーの内面の腐食を防止するため、ボイラーペイントを塗布する場合がある。

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、蒸気(高圧気流)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、小容量のボイラーに多く用いられる。
- (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、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。

問30 ボイラーの外面腐食の原因となる場合として、次のうち適切でないものはどれか。

- (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た場合。
- (2) 雨水の浸入により、保温材やれんが積みか湿気を帯びていた場合。
- (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た場合。
- (4) 燃料に硫黄分が含まれていた場合。
- (5) キャリオーバが発生していた場合。

(終り)