

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、一般的な操作順序として、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

ただし、AからEは、それぞれ次の操作をいうものとする。

A なるべく時間をかけて徐々に冷却する。

B 吹出しコック又は吹出し弁を開いてボイラー水を排出する。

C 燃焼が停止していること及び燃料が燃え切っていることを確認する。

D ダンパを半開し、たき口及び空気入口を開き自然通風する。

E ボイラーの圧力がなくなったことを確認し、空気抜弁その他の気室部の弁を開く。

○ (1) C → D → A → E → B

(2) C → D → E → A → B

(3) C → A → D → E → B

(4) D → C → A → E → B

(5) D → C → E → A → B

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い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炉内に入り、スケールの付着状況、スラッジの堆積状況などを観察する。

(4) 清浄作業を行うときに、異物が落ち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) 給水内管、仕切板、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 3 ボイラーが冷却された後に機械的清浄作業の準備作業として行う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) 他のボイラーと給水管が接続している場合は、給水管の切り離し部分に遮断板を取り付けて閉止する。
 - (2) 他のボイラーと蒸気管が接続している場合は、主蒸気弁のフランジ部分に遮断板を取り付けて閉止する。
 - (3) 蒸気管又は他の高温流体の配管の露出した部分に触れたり、漏れた蒸気に吹かれて、やけどするおそれがあるか点検し、おそれがある箇所はあらかじめ防護する。
 - (4) 煙道が他のボイラーと共通している場合は、その合流部分のダンパを閉止し完全に遮断した上で、操作禁止の標示をする。
- (5) バーナの取り外しが構造上できない場合は、燃料遮断弁の開閉の状態にかかわらず、燃料調節弁が完全に閉止となっていることを確認する。

- 問 4 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) 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、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、カッタ、穂ブラシなどの工具でスケールを除去する。
 - (3) 水管以外の部分の清浄作業では、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) 手作業では、主としてスクレppa及びワイヤブラシを使用し、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。
- (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 5 ボイラーの酸洗浄における酸液の濃度差などによる腐食防止対策に関し、次の文中の□内に入れるAからCの語句の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「酸液の濃度及び□A□に著しい差が生じると、□B□が生じ、腐食の原因となることから、これらが常に均一に保たれるように酸液の注入方法、□C□などに注意する。」

- | | A | B | C |
|-------|-------|------|---------|
| ○ (1) | 温度 | 濃淡電池 | 流速 |
| (2) | 温度 | 残留応力 | 洗浄時間の短縮 |
| (3) | pH値 | 残留応力 | 循環方法 |
| (4) | pH値 | 残留応力 | 洗浄時間の短縮 |
| (5) | イオン濃度 | 濃淡電池 | 水洗 |

問 6 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、中和剤としてヒドラジンなどを用い、防錆剤としてアンモニアなどを用いる。
- (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、約2時間循環させる。
- (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、必要に応じて水洗を行うが、水洗を省略する方が多い。

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、水洗水に軟化剤を添加する。
- (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 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緩める。
- (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 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) 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。
- (2) コックは、円滑に開閉するように分解・整備する。
- (3) 圧力調節器のベローズに亀裂や漏れがないか点検する。
- (4) 圧力調節器のマイクロスイッチは、水平位置指示やシールの状態がよいか点検する。
- (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。

問 10 重油燃焼装置の油圧噴霧式オイルバーナ及び油タンク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) 燃焼停止時に、バーナガンを取り外し、ノズル先端が熱いうちに洗い油に浸す。
- (2) バーナのノズル先端に付着した未燃油やカーボンは、ワイヤブラシで取り除く。
- (3) バーナのノズルの分解・点検は、その構造を熟知した上で、専用の工具を用いて行う。
- (4) 油タンクを清掃するときは、残油を全部抜き取り、油タンクの底部にたまっているスラッジを、界面活性剤で溶かしてポンプでくみ取る。
- (5) 油タンクの内部に入るときは、換気を十分に行い、送気マスクを使用する。

[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、細い直管や細いゆる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による感電災害を防止するため、そのコンセント接続部には、絶縁用防具を取り付ける。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (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くくないようにする。

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にバインダーとしてアルミナセメントを配合したものである。
- (3) キャスタブル耐火物は、燃焼室の内壁などの高熱火炎にさらされる箇所に用いられる。
- (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 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) 金属ガasketは、高温高圧の蒸気やガスに用いられる。
- (5) メタルジャケット形ガasketは、耐熱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。

問15 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、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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) クエン酸は、塩酸と比べてスケールの溶解力がやや弱く、洗浄剤として、通常、常温で用いられる。
- (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。

〔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 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しなければなら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) 水管
- (3) 管板
- (4) 給水装置
- (5) 空気予熱器

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、法令に定められた内容と異なっている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、定期的に、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」、「燃焼装置」、「自動制御装置」及び「附属設備」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) 「燃焼装置」の煙道については、漏れその他の損傷の有無及び通風圧の異常の有無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 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4 m²の蒸気ボイラーで、胴の内径が850mm、かつ、その長さが1,500mmのもの
- (2) 伝熱面積が14 m²の温水ボイラー
- (3) 伝熱面積が30 m²の貫流ボイラーで、気水分離器を有しないもの
- (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 m³の第一種圧力容器

問20 鋼製蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)の自動給水調整装置等に関し、法令に定められている内容と異なっているものは次のうちどれか。

- (1) 自動給水調整装置は、ボイラーごとに設けなければならない。
- (2) 自動給水調整装置を有するボイラー(貫流ボイラーを除く。)には、ボイラーごとに、原則として低水位燃料遮断装置を設けなければならない。
- (3) ボイラーの使用条件により運転を緊急停止することが適さないボイラーでは、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。
- (4) 燃料の性質又は燃焼装置の構造により、緊急遮断が不可能なボイラーでは、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。
- (5) 貫流ボイラーには、起動時にボイラー水が不足している場合及び運転時にボイラー水が不足した場合に、自動的に燃料の供給を遮断する低水位燃料遮断装置を設けなければならない。

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、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 自然循環式水管ボイラーは、高圧になるほど蒸気と水との密度差が大きくなり、ボイラー水の循環力が強くなる。
- (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の循環を行わせる。
- (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、管系だけから構成され、蒸気ドラム及び水ドラムを要しないので、高圧ボイラーに適している。
- (5) 水管ボイラーは、給水及びボイラー水の処理に注意を要し、特に高圧ボイラーでは厳密な水管理を行う必要がある。

問 2 2 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。
- (2) 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。
- (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) 鋳鋼品は、通常、電気炉で融解し、脱酸した溶鋼を鋳型に注入して成形した後、鍛造や圧延によって所要の形状や寸法に仕上げる。

問 2 3 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) 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。
- (3) 波形炉筒は、厚板の場合には、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。
- (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、原則として、胴又は蒸気ドラムの一番高い位置に取り付ける。
- (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と同じ高さになるように取り付ける。
- (4) 二色水面計は、光線の屈折率の差を利用したもので、蒸気部は赤色に、水部は緑色に見える。
- (5) 面積式流量計は、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に比例することを利用している。

問25 ボイラーの給水装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 渦巻ポンプは、羽根車の周辺に案内羽根のある遠心ポンプで、低圧のボイラーに用いられる。
- (2) 渦流ポンプは、円周流ポンプとも呼ばれているもので、小容量の蒸気ボイラーなどに用いられる。
- (3) 給水弁にはアングル弁又は玉形弁が、給水逆止め弁にはスイング式又はリフト式の弁が用いられる。
- (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26 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1MPa未満の低圧ボイラーには、吹出し弁の代わりに吹出しコックが用いられることがある。
- (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) 連続吹出し装置の吹出し管は、胴や水ドラムの底部に取り付ける。

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) 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 2 8 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不溶性のスケール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) 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) 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、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。
- (4) センタータイプガスバーナは、空気流の中心にあるバーナ管のノズルから放射状に燃料ガスを噴射するバーナで、都市ガスなどの比較的高熱量の高い燃料ガスに多く用いられる。
- (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 ボイラーの外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) 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) キャリオーバが発生している。

(終り)