

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 炉筒煙管ボイラーに関する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 ボイラー胴の下方は燃焼室に、両側は煙道となっていて、これらの外側はレンガ積みとなっている構造である。
- B 炉筒後端が閉じられ、燃焼ガスが一つの炉筒内を往復する戻り燃焼方式のものがある。
- C 炉筒を胴に対し偏心させ、その反対側に煙管群を配置し、煙管をスパイラル管とする2パス式の構造のものがある。
- D ボイラーの構造上、ボイラー上部にマンホールが設けられたものではなく、胴の下部にある掃除穴、胴の側面の炉筒が見える位置にある検査穴から内部の状況を確認し、清掃を行う必要がある。また、ボイラーによっては、バーナを取り外さなければ炉筒内面の清掃ができないものがある。

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

問 2 圧力容器の蓋締付け装置に関する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 クラッチドア式は、蓋板及び胴の周囲に設けたクラッチ（爪）に、クラッチリングを回転させてかみ合わせ、蓋板を締め付ける方式である。

B 上下スライド式は、蓋の外側の周囲に取り付けたロックリングを、油圧シリンダで広げてスライドさせて、本体側フランジの溝にはめ込み固定する方式である。

C ガスケットボルト締め方式は、ボルトで容易に着脱できるように、蓋板の周り及び胴板フランジに切欠き部を設け、胴側ブラケットのボルト基部を支点として、ボルトを取り付けたり、外したりする方式である。

D 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、蓋板を固定する方式である。

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

問 3 炭素鋼に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

(1) 炭素鋼は、強度が大きく、じん性に富んでいるが、さびやすい。

(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、含まれる。

(3) 炭素鋼は、一般に、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、炭素量によって軟鋼、中鋼及び硬鋼に大別され、ボイラー用材料としては主に炭素量が少ない硬鋼が使用される。

(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 4 ボイラーの工作に関する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 胴板の曲げ加工では、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。

B 鏡板は、鋼板を切断後、鋼板を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。

C 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、徐々に波形に成形する。

D 煙管を管板に取り付けるときは、ころ広げにより行い、火炎に触れる端部を縁曲げする。

(1) A, B, D

(2) A, C

(3) A, C, D

(4) B, C

○ (5) B, D

問 5 ボイラーの附属設備に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

(1) エコマイザは、一般にフィン付き鋼管又はステンレス鋼管と管寄せにより構成されている。

○ (2) エコマイザ管の水側は、油燃焼の場合は、燃料に含まれる硫黄分による低温腐食が発生しやすい。

(3) 空気予熱器は、排ガスの余熱を回収して燃焼用空気を余熱することによりボイラーの効率を高める機器である。

(4) 放射形過熱器は、燃焼炉(火炉)に設置して主として火炎の放射熱により蒸気を過熱する。

(5) 一般に、中小型ボイラーでは、鋼管形やプレート(鋼板)形の熱交換式(伝導式)空気予熱器が使用され、大型ボイラーでは、再生式空気予熱器が使用されている。

問 6 ボイラーの指示器具類に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) ブルドン管圧力計では、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、指針が圧力を示す構造である。
- (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なければならない。
- (3) ガラス水面計は、ボイラーの安全低水面の位置が、ガラス面の可視範囲の中央の位置と同じ高さ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 7 ボイラーの燃焼安全装置に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (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で構成されている。
- (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) 主安全制御器は、起動後、一定時間内に火炎が検出されないときに安全スイッチが作動して燃料遮断し、一定時間経過後に自動的に再起動のオン、オフ操作を行う装置である。
- (4) 火炎検出器には、火炎から出る光線を捕らえ、これを電気信号に変換する光学的方法と、火炎の導電作用を用いる方法がある。
- (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 8 ボイラーの水処理装置及び清缶剤に関する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 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。
- B 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、塩酸で樹脂再生を行う。
- C 真空脱気器は、内圧を真空に保ち、水中の酸素などの溶存気体の溶解度を下げて脱気するものである。
- D 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投入する清缶剤である。

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

問 9 ボイラーの燃焼装置に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (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、燃料油をカップの先端から炉内に油膜状に噴出し、外周から噴射する霧化空気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、小容量から大容量のボイラーまでの広範囲で採用される。
- (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口から、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10 ボイラー及び圧力容器の内面腐食の原因に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 圧力容器内でステンレス、軟鋼などの異種金属が接触している。
- (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) 給水に溶存酸素が含まれている。
- (5) 材料の成形加工や溶接加工による残留応力が大きい。

[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で使用するAからDまでの機械、器具及び工具のうち、チューブクリーナに取り付ける胴内の清掃用のヘッドとして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 ハンマヘッド
 - B カッタヘッド
 - C LGブラシ
 - D 平形ブラシ
- (1) A, B
 - (2) A, C, D
 - (3) A, D
 - (4) B, C
 - (5) B, D

問12 ボイラーの炉壁材に関する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 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、共に耐火度及び強度が高い。
- B 耐火断熱れんがは、強度は高いが断熱性強度が低く、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。
- C ボイラーや圧力容器に用いられる保温材に限ると、一般に密度が高いほど保温力が大きい。
- D プラスチック耐火物は、ポリスチレンやその共重合体のものであり、保存は乾燥しないようにする。

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

問13 ガasket及びパッキンに関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーや第一種圧力容器とその附属機器では、ガasketはポンプのような運動部分の密封に用いられ、パッキンはフランジのような静止部分の密封に用いられる。
- (2) ガasketのうち非金属ガasketに種別されるゴムガasketには、天然ゴムや様々な材質の合成ゴムが用いられる。
- (3) オイルシートは、紙、ゼラチン、グリセリンなどを加工したもので、耐油性に優れ100℃以下の油に用いられる。
- (4) メタルジャケット形ガasketは、耐熱性に優れた非石綿材料を薄い金属板で被覆したもので、高温の蒸気やガスに用いられる。
- (5) グランドパッキンには、炭素繊維系やセラミックファイバー系等といった多種多様なものが開発されている。

問14 ボイラーの化学洗浄用薬品について、銅を含むスケールの洗浄剤として、最も適切なものは次のうちどれか。

- (1) 硫酸
- (2) アンモニア
- (3) 塩酸
- (4) スルファミン酸
- (5) 亜硫酸ナトリウム

問15 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記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼室、煙道、ドラムなどの内部で使用する照明器具のコンセント接続部には、漏電を検知するため、確実にアース線を取り付ける。
- (2) 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。
- (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にくいようにする。

〔関係法令〕

問 1 6 伝熱面積の算定方法に関する記述のうち、法令上、適切でない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、及びエコノマイザ、空気予熱器等附属設備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、横管の外径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、煙管の内径側の面積で算定する。

問 1 7 溶接によるボイラー(移動式ボイラー及び小型ボイラーを除く。)の製造から使用までの手続きの順序として、法令上、適切な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) 構造検査 → 溶接検査 → 落成検査 → 設置届
- (2) 構造検査 → 溶接検査 → 設置届 → 落成検査
- (3) 設置届 → 構造検査 → 溶接検査 → 落成検査
- (4) 溶接検査 → 構造検査 → 落成検査 → 設置届
- (5) 溶接検査 → 構造検査 → 設置届 → 落成検査

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する記述のうち、法令上、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 伝熱面積が3 m²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) ボイラーに附設された金属製の煙突又は煙道の外側から0.15m以内にある可燃性の物は、金属材料で被覆しなければならない。
- (4) ボイラーの最上部から天井、配管その他のボイラーの上部にある構造物までの距離は、安全弁その他の附属品の検査及び取扱いに支障がないときを除き、1.2m以上としなければならない。
- (5) 煙突からの排ガスの排出状況を観測するための窓をボイラー室に設置する等、ボイラー取扱作業主任者が燃焼が正常に行われていることを容易に監視することができる措置を講じなければならない。

問19 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の定期自主検査に関する記述について、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) 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) 「附属設備及び附属品」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20 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)に取り付ける温度計、圧力計及び水高計に関するAからDまでの記述のうち、法令に定められ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 温水ボイラーには、ボイラーの出口付近における温水の温度を表示する温度計を取り付けなければならない。
- B 温水ボイラーには、ボイラー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。
- C 温水ボイラーの水高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。
- D 蒸気ボイラーには、ボイラーの出口付近における蒸気の温度を表示する温度計を取り付けなければならない。

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

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 ボイラーを冷却した後に行う機械的清浄作業の準備作業に関する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 煙道ダンパ及び他のボイラーの煙道との合流部分のダンパが、完全に閉止されていることを確認する。
- B 他のボイラーと蒸気管が接続している場合で、蒸気管の切り離しが不可能なため止め弁の閉止だけで遮断するときは、止め弁を完全に閉止した上で容易に操作できないようにし、操作禁止の標示をする。
- C 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ないか点検し、おそれがある箇所はあらかじめ防護する。
- D 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。

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

問 2 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記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼室内部の付着物の除去や灰の搬出作業は、ボイラーの外面の清浄作業である。
- (2) 燃焼室内部の伝熱面に付着しているすすや未燃油は、一般に、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群の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、ワイヤブラシなどで除去する。

問 2 3 ボイラーの性能検査における水圧試験(準備、試験、後処理)に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (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、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。
- (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) 水圧試験は、常用圧力で異状が認められないことを確認し、その後、30分程度の間に関り、水圧を上昇、降下させて、漏れの有無を調べる。
- (5) 水圧試験後、異状が認められない場合は、圧力をできるだけ徐々に下げる。

問 2 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 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。
- B 発生する塩素ガスに対する拡散対策、空気抜きは完全か確認する。
- C 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。
- D ボイラーの内部や煙道内に入るときは、酸素濃度を測定し、15%以上の酸素量があることを確認する。

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

問 2 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項目に関する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 吹出し量及び吹出しの方法
- B 給水量及び復水の回収率
- C 燃料の種類及び使用量
- D 油加熱器の加熱方式及び加熱温度

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

問 2 6 ボイラーの酸洗浄における腐食の発生及び防止に関する記述に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (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は、電気化学的腐食が発生することがある。
- (4) 洗浄助剤としての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部分に生じるおそれのあ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 2 7 ボイラーの酸洗浄後の水洗に関する 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 水洗は、一般に60℃以上の温水を使用する。
 - B 水洗は、水洗水がpH 5 以下になるまで行う。
 - C 発錆^{せい}を防止するため窒素置換を行うときは、一般に水洗水に軟化剤を添加する。
 - D 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。
- (1) A, B
 - (2) A, B, C
 - (3) A, D
 - (4) B, D
 - (5) C, D

問 2 8 ブルドン管圧力計の点検及び整備の要領に関する記述のうち、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、圧力計を両手で持って回して外さない。
- (2) 圧力計を軽く指先でたたいても指針が狂わないことや、抜け出さないことを確かめる。
- (3) 文字板やガラスの汚れは、ガラスを取り外して拭き取る。
- (4) 圧力計やサイホン管の取付けは、ガスケットやシールテープが内側にはみ出さないようにする。
- (5) サイホン管内に水が入らないよう、気を付けて取り付ける。

問 2 9 燃料遮断弁に使用される電磁弁の点検及び整備に関する記述のうち、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 電磁弁のコイルに通電したときの作動音によって、異常がないか点検する。
- (2) 交流駆動の電磁弁は、電圧を加えたときに過渡的に大きな電流が流れるので、電源容量が適正であるか確認する。
- (3) 分解できるプランジャや弁ディスクは、分解して摩耗粉などを清掃する。
- (4) ガス弁は、ガス漏れ検知器を用いて、弁越し漏れがないか点検する。
- (5) 電磁弁を配管に取り付けたときは、燃料の流れる方向と弁に表示された方向が一致していることを確認する。

問30 重油燃焼装置の油圧噴霧式オイルバーナ、油タンク及び空気調整装置(エアレジスタ)の点検及び整備の要領に関する記述のうち、適切でない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、微粒化が確実に行われるよう、ワイヤーブラシ等を用いて確実に除去する。
- (3) バーナのノズルは、縁にきずがあるときや縁が摩耗して丸みを帯びているときには交換する。
- (4) 油タンクのを清掃時、スラッジが油タンクの底部にたまっている場合には、界面活性剤で溶かしてポンプでくみ取る。
- (5) 空気調整装置の案内羽根、保炎板、バーナタイル等で、変形、焼損したものは、修理するか交換する。

(終り)