

受験番号

(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を行うときに作成する作業計画で定める事項に該当しないものは、次のうちどれか。

- (1) 作業の範囲
- (2) 作業の方法
- (3) 作業の手順
- (4) 腐食防止対策
- (5) 安全対策

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、掃除穴などのふたを外すときは、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、検査穴などのふたが内ふた式の場合には、これらを取り外すとき、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その中へ入り、すすの付着状況、灰のたい積状況などを観察する。
- (4) 胴の吹出し穴、水管などで、清浄作業を行うときに、異物が落ち込んで閉そくするおそれがある部分は、布や木栓でふさぐ。
- (5) 胴内の装着物は、給水内管を除きすべて取り外し、胴の外へ運び出す。

問 3 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し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃焼室及び煙管、伝熱管、煙道などの高温ガスの通路にたい積しているすすや灰は、外に搬出する。
- (2) 燃焼室内部の伝熱面のすすや未燃油は、スクレツパやワイヤブラシを使用して手作業で除去する。
- (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、又は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、又は圧縮空気を吹きつけて除去する。
- (5) スチームソーキングを行うときは、余熱があるうちに乾き蒸気を吹かせてから、圧縮空気を吹き付けて付着物を除去する。

問 4 ボイラーの機械的清浄作業又は化学洗浄作業における危険を防止するための措置として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 昇降に利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ときは、入る前に換気を十分に行うほか、必要に応じて作業中も換気する。
- (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ことを確認する。
- (4) 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。
- (5) 灰出し作業では、高所の熱灰をあらかじめ落としおくとともに、余熱がなくなってから熱灰に適宜注水を行う。

問 5 ボイラーの化学洗浄作業における予備調査に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 管系統図及び実地調査により配管系統を確認し、薬液の注入・排出用及び循環用の配管並びに薬液用ポンプの仮設位置を決定する。
- (2) 止め弁などの洗浄液が触れる部分の材質や表面処理の有無を調べる。
- (3) ボイラー水の流れのよい部分及び熱負荷が最も高い部分から試料としてスケールを採取する。
- (4) 試料として採取したスケールの化学分析を行い、その成分及び性質を把握する。
- (5) 被洗浄物内容積の5～20倍程度の量の水を必要とするため、水の使用可能量を調査する。

- 問 6 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及び水面計は、取り外さず、取り付けたままとする。
  - (2) 胴内の洗浄を必要としない装着物及び洗浄によって影響を受ける部分は撤去する。
  - (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) テストピースは、必要に応じ、胴、管寄せなどにつるし、かつ、動かないように固定して取り付ける。

- 問 8 過熱器の点検・整備の要領として、誤っているものは次のうちどれか。
- (1) 過熱器管及び管寄せの内部に腐食や付着物の発生がないか点検する。
  - (2) 過熱器管が貫通する部分の耐火材及びバップル部に損傷、割れ及び脱落がないか点検する。
  - (3) 過熱器管内にキャリオバによるスケールの生成、過熱及び焼損箇所がないか点検する。
  - (4) 管寄せの検査穴及び掃除穴などのふた部のパッキンは、点検後新しいものと取り替える。
  - (5) 過熱器用安全弁は、ボイラー本体の安全弁より後に作動するように調整する。

- 問 9 オンオフ式温度調節器の点検・整備の要領として、誤っているものは次のうちどれか。
- (1) 温度調節器は、キャピラリチューブをつぶしたり損傷したりしないように注意しながら感温部とともに取り外す。
  - (2) 電気配線の接続部のゆるみや短絡の有無を調べる。
  - (3) 感温体及び保護管の汚れの有無を調べる。
  - (4) 感温体は、保護管との間に空気の層をつくり、直接、保護管に接触しないように取り付ける。
  - (5) キャピラリチューブは、余分の部分を輪状にまとめたり、支えを設けるなどして垂れ下がらないようにし、かつ、振動しないようにする。

- 問 7 ボイラーの化学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) スケール組成によっては、洗浄液中に溶出してくる還元性イオンの量に比例して、鋼材は腐食する。
  - (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) 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おそれがある。
  - (4) 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腐食を促進することがある。
  - (5) 異種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、洗浄時間の短縮や循環系統バイパスの設置などの措置を講じる。

- 問 10 燃料遮断弁に使用される電磁弁の点検・整備の要領として、誤っている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、異常の有無を調べる。
  - (2) 直流駆動コイルの電磁弁は、電流印加時に過渡的に大きな電流が流れる。
  - (3) 分解できるプランジャや弁ディスクは、分解して摩耗粉や配管中のごみを清掃する。
  - (4) ガス弁は、出口側のガスを水中に放出して弁越し漏れの有無を調べる。
  - (5) 電磁弁を組み立てたときは、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。

(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) 燃焼室や煙道の内部では、防爆構造で、ガードを取り付けた照明器具を使用する。
- (2) 水管ボイラーの燃焼室やドラムの内部で使用する照明器具のコンセント接続部には、絶縁用防具を設ける。
- (3) 燃焼室やドラムの内部では、移動電線として絶縁の完全な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、通常の状態であまづしくないようにする。

問 1 2 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) ガasketはバルブなどの運動部分の密封に用い、パッキンはフランジなどの静止部分の密封に用いる。
- (2) ゴムガasketは、ゴム単体又はゴムの中心に木綿布を挿入したもので、常温の水に用いる。
- (3) オイルシートは、紙、ゼラチンなどを加工したもので、100 以下の油に用いる。
- (4) 金属ガasketは、リング状の金属の単体で、高温高圧の蒸気又はガスに用いる。
- (5) パッキンには、動物、植物などの繊維又は合成繊維を角形や丸形に編んだものや金属線を用いたものがある。

問 1 3 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) くえん酸は、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 1 4 ボイラーの炉壁材及び保温材に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 耐火れんがには、粘土質耐火れんがと高アルミナ質耐火れんががあり、粘土質耐火れんがは、高アルミナ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る。
- (3) 普通れんがは、耐荷重性は高いが耐火度が低く、外だきボイラーの築炉の外装などに用いる。
- (4) 保温材は、内部に気泡や気層を含み、その状態と量によって保温力が定まるが、一般に、密度が小さいほど保温力が大きい。
- (5) 発泡プラスチック保温材には、ポリスチレンフォームやフェノールフォームなどがあり、使用温度は、フェノールフォームの方がポリスチレンフォームより高い。

問 1 5 ボイラーの機械的洗浄作業に使用する機械・器具及び清掃用手工具に関し、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から構成されている。
- (2) ハンマヘッドは、チューブクリーナに取り付ける工具で、胴内の硬質スケールを除去するために使用する。
- (3) ワイヤホイールは、チューブクリーナに取り付ける工具で、水管内面に付着した硬質スケールを除去するために使用する。
- (4) 穂ブラシは、チューブクリーナに取り付ける工具で、軟質スケールを除去するために使用する。
- (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。

(関係法令)

問16 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) 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17 事業者(計画届免除認定を受けたものを除く。)が所轄労働基準監督署長に報告書を提出しなければならない事由として、法令上、定められていないものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー(小型ボイラーを除く。)の煙道ガスの爆発の事故が発生したとき
- (2) 第二種圧力容器の破裂の事故が発生したとき
- (3) ボイラー室の火災の事故が発生したとき
- (4) 小型ボイラーを設置したとき
- (5) 小型圧力容器を設置したとき

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、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 定期自主検査は、原則として、ボイラーの使用を開始した後、1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」、「燃焼装置」、「自動制御装置」、「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、損傷の有無及び作動の状況を点検しなければならない。
- (4) 「附属装置及び附属品」の給水装置については、損傷の有無及び作動の状態を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(小型ボイラー並びに移動式ボイラー及び屋外式ボイラーを除く。)を設置するボイラー室に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。ただし、「ボイラー等」とは、ボイラー、ボイラーに附設された金属製の煙突又は煙道をいう。

- (1) 伝熱面積が $1\text{ m}^2$ を超えるボイラーについては、ボイラー室に設置しなければならない。
- (2) ボイラー室には、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、2以上の出入口を設けなければならない。
- (3) ボイラー等の外側から $0.15\text{ m}$ 以内にある可燃性の物については、ボイラー等が厚さ $100\text{ mm}$ 以上の金属以外の不燃性の材料で被覆されているときを除き、金属以外の不燃性の材料で被覆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、ボイラーと燃料又は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、燃料をボイラーの外側から $2\text{ m}$ 以上離しておかななければならない。
- (5) 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として、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の措置を講じなければならない。

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、圧力計又は水高計に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 温水ボイラーには、ボイラー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。
- (2) 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を取り付けなければならないが、水高計に代えて圧力計を取り付けることができる。
- (3) 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でなければならない。
- (4) 蒸気ボイラーには、過熱器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。
- (5) 蒸気ボイラーの蒸気部に取り付けられる圧力計は、蒸気が直接入らないようにしなければならない。

(ボイラー及び第一種圧力容器に関する知識の免除者は、  
問21～問30には解答する必要はありません。)

ボ 整  
5 / 6

(ボイラー及び第一種圧力容器に関する知識)

問21 炉筒煙管ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 他の丸ボイラーに比べ、構造が複雑で内部は狭く、掃除や検査が困難なため、十分に処理した水を給水しなければならない。
- (2) 煙管に伝熱効果の大きいスパイラル管を用いているものが多い。
- (3) 水管ボイラーに比べ、負荷変動によって圧力及び水位が変動しやすい。
- (4) 戻り燃焼方式を採用して、燃焼効率を高めているものがある。
- (5) 煙道にエコマイザや空気予熱器を設け、ボイラー効率が90%を超えるものがある。

問22 炭素鋼に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (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、鉄と炭素の他に、脱酸剤としてのけい素やマンガン、不純物としての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、展延性は増すが、強度と硬度は低下する。
- (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用いられる。
- (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23 不定形耐火物に関し、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、継目なしの1枚壁をつくることができる。
- (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にバインダとして粘土などを用いて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る。
- (4) プラスチック耐火物は、ハンマーやランマーでたたき込んで壁をつくる。
- (5) キャスタブル耐火物は、湿気を与え、乾燥しないようにして保存する。

問24 ボイラーの送気系統装置に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 主蒸気弁は、送気の開始又は停止を行うため、ボイラーの蒸気取り出し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、仕切弁などの種類があり、玉形弁は、蒸気の流れが弁体内部でS字形になるため、抵抗が大きい。
- (3) バイパス弁は、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る。
- (4) スクラバ式気水分離器は、波板を重ねたものに蒸気を通し水滴を波板に衝突させて分離するもので、これを単独に、又は他の方式と組み合わせて用いられる。
- (5) メカニカルスチームトラップは、蒸気とドレンの密度差を利用して弁を開閉し、ドレンを排出するもので、作動が迅速確実で信頼性が高い。

問25 ボイラーの給水装置に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ディフューザポンプは、羽根車の周辺に案内羽根を有する遠心ポンプで、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) 渦流ポンプは、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) 給水弁にはアングル弁又は玉形弁が用いられ、給水逆止め弁にはリフト式又はスイング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設ける場合は、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設ける。
- (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 6 ボイラーの燃焼安全装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) 主安全制御器は、出力リレー、火炎検出器、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には、主安全制御器の安全スイッチが作動し、出力リレーの作動を解き、燃料の供給をすべて停止させる。
- ( 4 ) 紫外線光電管を用いた火炎検出器は、バーナの火炎からの光が照射されると光電子が放出されて電流が流れること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 7 ボイラーの水処理装置又は清缶剤に関し、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、塩酸を用いて樹脂再生を行う。
- ( 3 ) 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ることによって溶存気体を除去する。
- ( 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やボイラー水のpHの調節などがある。
- ( 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 2 8 ボイラーの膨出又は圧かいとこれらが発生しやすい箇所の例との組合せとして、適切でないものは次のうちどれか。

- ( 1 ) 膨出 ..... 過熱管
- ( 2 ) 膨出 ..... 火炎に触れる水管
- ( 3 ) 圧かい ..... 炉筒煙管ボイラーの炉筒上面
- ( 4 ) 圧かい ..... 立てボイラーの火室上部
- ( 5 ) 圧かい ..... 鋳鉄製ボイラーのセクション上部

問 2 9 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 ) 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、その圧力エネルギーによって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。
- ( 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。
- ( 3 ) ロータリカップ形の回転噴霧式オイルバーナは、比較的低圧の空気をアトマイザ先端で2流に分割して、一方の空気流に旋回を与えその遠心力によって形成した油膜を炉内に噴射し、他方の空気流をこれに衝突させ、吹きちぎって微粒化する。
- ( 4 ) 気流超音波形の超音波噴霧式オイルバーナは、燃料油の噴射口付近の音波共振体によって超音波場を形成し、燃料油に高周波励振を反復して油粒子を自爆させて微粒化する。
- ( 5 ) ガンタイプ式オイルバーナは、油圧噴霧式オイルバーナに送風機や油ポンプ、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もので、小容量ボイラーなどに全自動バーナとして使用される。

問 3 0 圧力容器のふた締め装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- ( 1 ) クラッチドア式は、ふた板及び胴の周囲に設けた爪(内)とクラッチリングの爪(外)を、クラッチリングを回転させてかみ合わせ、ふた板を緊密に締め付ける。
- ( 2 ) 上下スライド式は、ふた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スライドさせ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ロックリングを固定する。
- ( 3 ) 輪付きボルト締め式は、ふた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 ) ガスケットボルト締め方式は、ふた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。
- ( 5 ) 放射棒式は、ふた板中央のハンドルを回転し、数本の放射棒を半径方向に伸ばして、その先端を胴側の受け金具に入り込ませ、ふた板を固定する。