

(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 ボイラーの冷却に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ボイラーは、燃焼が停止していること及び燃料が燃えきっていることを確認した後、ダンパを半開し、たき口や空気口を開いて自然通風を行う。
- (2) ボイラーは、燃焼室内部が80℃になるまで、できるだけ速やかに冷却する。
- (3) ボイラーの冷却を速める必要があるときには、循環吹出しの方法により冷水を送りながら吹出しを行う。
- (4) ボイラーの残圧がないことを確認した後、空気抜き弁その他の気室部の弁を開いてボイラー内に空気を送り込む。
- (5) ボイラー内に空気を送り込んだ後、吹出しコックや吹出し弁を開いてボイラー水を排出する。

問 2 ボイラーの機械的清浄作業後の組立て復旧作業や仮設設備の撤収作業に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 弁座やフランジのすり合わせ面などに傷をつけないようにする。
- (2) ふた、フランジなどのガスケット当たり面の状態を目視により確かめる。
- (3) 配管の接続部分に食い違いが生じた場合、ジャッキでフランジのボルト穴の位置を合わせた後、ボルトを強く締める。
- (4) 足場の取り外しは高所から順に行い、足場材の移動は他の機器、装置などを損傷しないように注意して行う。
- (5) 器材点検表によって、仮設工事用器材、使用機械、工具類などの撤収状況を点検するとともに、消耗品の使用量と残量を確認する。

問 3 ボイラーの性能検査において水圧試験が行われるときの実施事項に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 水を張る前に、空気抜き用止め弁を閉止し、他の止め弁は開放とする。
- (2) ばね安全弁は、ばねで締め付けて弁座接触部を密閉する。
- (3) 自動制御装置用連絡管の途中の弁が開放となっていることを確認する。
- (4) 水圧試験用圧力計は、ボイラー本体に直接取り付けられる。
- (5) 水圧試験後、異状が認められないときは、圧力をできるだけ速く降下させる。

問 4 ボイラーの化学洗浄作業におけるスケールの分析調査に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ドラムなど開放可能な部分からスケールを試料として採取する。
- (2) 内部の状況が観察できるボイラーについては、採取したスケールの量と全般的なスケールの付着状況により、全付着量を推定する。
- (3) 試料としてスケールを採取する位置は、熱負荷が最も高い部分と最も低い部分のほか、ボイラー水の流れのよい部分とする。
- (4) 試料として採取したスケールの化学分析を行い、その成分と性質を正確に把握する。
- (5) 採取したスケールの一定量を洗浄液内に投入して溶解試験を行い、効果的な洗浄方法を検討する。

問 5 ボイラーの化学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) 水洗水には、一般に60℃以上の温水を使用する。
- (2) 水洗水がpH5以上となるまで十分に水洗を行う。
- (3) 発錆を防止するため窒素置換などを行うときには、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には、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、パッキングランドをゆるめてパッキング部にしみ込んだ洗浄液を洗い流すように水洗を行う。

問 6 中小容量のボイラーの化学洗浄作業における通常の洗浄工程の手順として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) 予熱 薬品洗浄 潤化处理 防錆処理
- (2) 予熱 潤化处理 薬品洗浄 防錆処理
- (3) 潤化处理 薬品洗浄 防錆処理 予熱
- (4) 潤化处理 予熱 薬品洗浄 防錆処理
- (5) 薬品洗浄 防錆処理 予熱 潤化处理

問 7 ブルドン管式圧力計の点検・整備の要領として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 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静かにゆるめる。
- (2) 圧力計を軽く指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、指針に触れないように注意しながら、ガラスを取り外して汚れをきれいに拭き取る。
- (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) サイホン管は、取り付けてから、内部に水を満たす。

問 8 電極式水位検出器の点検・整備の要領として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 電極式水位検出器は、電気配線を外した後、電極棒を取り外し、汚れを落として磨く。
- (2) 電極棒の絶縁がいしは、清掃し、割れたり、劣化しているものは取り替える。
- (3) チャンバと元弁やコックを取り外した後、チャンバ、連絡配管、排水管の内部を清掃し、元弁やコックは分解・整備する。
- (4) 電極棒は、直流電圧計により絶縁状態を点検し、絶縁不良のものは整備する。
- (5) 電極式水位検出器は、ボイラーに取り付けた後、水位を上下させて水面計との照合を行い、作動に誤りのないことを確認する。

問 9 全量式安全弁の分解とすり合わせに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ボイラーから取り外した安全弁は、作業台で、各調整部の位置を計測・記録しながら分解する。
- (2) 分解した安全弁の部品は、すべて詳細に点検し、付着しているゴミやさびは洗浄液を湿らせた布で拭き取る。
- (3) 分解した弁体と弁座のうち、漏れのあるものはすり合わせを行い、漏れのないものはすり合わせを行わない。
- (4) 弁体と弁座のすり合わせは、定盤とコンパウンドを使用して行い、弁体と弁座との共ずりはしない。
- (5) すり合わせを行った弁体と弁座は、すり合わせが良好のときは、光線を当てるとすり合わせ面が一様に輝いて見える。

問 10 ボイラーの機械的清浄作業や化学洗浄作業における危険を防止するための措置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 昇降に利用する仮設はしごは、その上部を強く縛って固定したり、下端に滑り止めを設ける。
- (2) 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。
- (3) 構造上、バーナの取り外しができないときは、燃料遮断弁が全開となっていることを確認する。
- (4) 灰出し作業では、高所の熱灰はあらかじめ落としておくとともに、余熱がなくなってから熱灰に適宜注水を行う。
- (5) 化学洗浄作業には、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。

(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チューブクリーナーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) チューブクリーナーは、フレキシブルシャフトの先端のヘッドにスケールリングマシン工具を取り付け、水管内部のスケールを除去したり、胴内のスケールやさびを除去するために使用する。
- (2) LGブラシは、胴内の硬質スケールを除去するために使用する。
- (3) 極細管用カッタは、極細管、曲管や過熱器管の内部の清掃に使用する。
- (4) 穂ブラシは、水管内部の硬質スケールを除去するために使用する。
- (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ために使用する。

問12 化学洗浄用薬品の性質に関する次のAからEまでの記述について、誤っているものの組合せは(1)~(5)のうちどれか。

- A くえん酸は、結晶体で、塩酸などの無機酸と比べてスケールの溶解力が強く、通常80~100の薬液温度で用いられる。
- B 硫酸は、粘度の大きい無色の液体で、スケールとの反応により生成する塩類のうちカルシウム塩の溶解度が大きい。
- C 塩酸は、塩化水素の水溶液で、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。
- D 水酸化ナトリウムは、潮解性のある白色の固体で、水によく溶けて多量の熱を発生し、腐食性が強い強アルカリ性の水溶液となる。
- E アンモニアは、常温では刺激臭のある無色の気体で、水に溶けて弱アルカリ性のアンモニア水となり、銅スケールの溶解力が強い。

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

問13 ボイラー、配管などに使用する保温材の一般的性質として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 耐火度が高いこと。
- (2) 施工が容易なこと。
- (3) 熱伝導率が小さいこと。
- (4) 長時間の使用に対して変質しないこと。
- (5) 密度が小さいこと。

問14 電気抵抗が1Ωである回路に、110Vの電圧をかけたとき、回路に流れる電流は次のうちどれか。

- (1) 10mA
- (2) 10A
- (3) 100mA
- (4) 121mA
- (5) 121A

問15 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) 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、高アルミナ質耐火れんがは、粘土質耐火れんがに比べて耐火度と高温での耐荷重性が高い。
- (2) 耐火断熱れんがは、断熱性が高いが強度が低く、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、耐火度が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る。
- (4) 不定形耐火物には、キャスト耐火物とプラスチック耐火物があり、いずれも耐火度と強度が高く、成形れんがで施工しにくい箇所に用いる。
- (5) セメントモルタルは普通れんがの目地に用い、耐火モルタルは耐火れんがと耐火断熱れんがの目地に用いる。

(関係法令)

問16 溶接によるボイラー(小型ボイラー及び移動式ボイラーを除く。)に係る設置届及び検査の申請書の提出の順序として、法令上、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 使用検査 溶接検査 構造検査 設置届
- (2) 溶接検査 構造検査 設置届 落成検査
- (3) 使用検査 設置届 構造検査 溶接検査
- (4) 構造検査 溶接検査 設置届 落成検査
- (5) 設置届 構造検査 溶接検査 使用検査

問17 蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)の使用検査を受けるときの措置として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーを検査しやすい位置に置くこと。
- (2) 水圧試験の準備をすること。
- (3) 安全弁及び水面測定装置(水位の測定を必要とするものの検査の場合に限る。)を取りそろえておくこと。
- (4) 放射線検査の準備をすること。
- (5) 使用検査を受ける者は当該検査に立ち会うこと。

問18 ボイラー(小型ボイラーを除く。)について、次の部分又は設備を変更しようとするとき、法令上、ボイラー変更届を所轄労働基準監督署長に提出する必要がないものはどれか。

- (1) 給水装置
- (2) 管寄せ
- (3) 炉筒
- (4) 節炭器
- (5) 据付基礎

問19 次のAからDまでのボイラーについて、法令上、ボイラー整備士免許を受けた者でなければ、その整備の業務につくことができないものの組合せは(1)~(5)のうちどれか。

- A 伝熱面積が 4 m^2 の蒸気ボイラーで、胴の内径が 750 mm で、かつ、その長さが 1500 mm のもの
- B 伝熱面積が 14 m^2 の温水ボイラー
- C 伝熱面積が 28 m^2 の貫流ボイラーで、内径が 400 mm で、かつ、内容積が 0.5 m^3 の気水分離器を有するもの
- D 伝熱面積が 30 m^2 の貫流ボイラーで、気水分離器を有しないもの

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

問20 鋳鉄製ボイラーの構造に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 圧力 0.1 MPa を超えて使用する蒸気ボイラーは、鋳鉄製としてはならない。
- (2) ボイラーの構造は、組合せ式としなければならない。
- (3) ボイラーには、内部の検査を行うことができる大きさの検査穴を設けなければならない。
- (4) 蒸気ボイラーには、圧力計に代えて水高計を取り付けることができる。
- (5) 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。

(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 ボイラーの説明に関する次の文中の□内に入る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。

「ボイラーは、一般に、火気、高温ガス又は電気を熱源とし、水又は□Aを□Bして、蒸気又は温水をつくり、これを□Cする装置である。」

- | A | B | C |
|--------|----|-------|
| (1) 熱媒 | 蒸留 | 他に供給 |
| (2) 熱媒 | 加熱 | 他に供給 |
| (3) 熱媒 | 加熱 | 内部に保有 |
| (4) 液体 | 加熱 | 内部に保有 |
| (5) 液体 | 蒸留 | 内部に保有 |

問22 圧力容器を機能によって分類するとき、第一種圧力容器に該当しないものは次のうちどれか。ただし、容器の内部圧力や形状寸法は考慮しないものとする。

- (1) 熱媒を受け入れて固体や液体を加熱する容器
- (2) 容器内での化学反応によって蒸気が発生する容器
- (3) 圧縮気体のみをその内部に保有する容器
- (4) 大気圧における沸点を超える温度の液体をその内部に保有する容器
- (5) 容器内の液体の成分を分離するために液体を加熱してその蒸気を発生させる容器

問23 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) 炭素鋼は、鉄と炭素の他に脱酸剤としてのけい素やマンガンを含み、炭素の量が多くなると強く硬くなる。
- (2) 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よいので、鋳造によって複雑な形状の鋳物を製造できる。
- (3) 鋼管は、ピレットなどから高温加工や常温加工により継ぎ目なく製造したり、帯鋼を巻いて電気抵抗溶接によって製造する。
- (4) 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。
- (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24 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) 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。
- (2) サブマージアーク溶接は、一般にユニオンメルト溶接と呼ばれ、溶接速度が速く、十分な溶込みが得られるため、ボイラーなどのドラムの溶接に広く用いられている自動溶接である。
- (3) 自動溶接は、開先精度が低いとビード全体の欠陥を生じるおそれがある。
- (4) 溶接後熱処理は、炉内加熱や局部加熱によって行われ、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、アングカットや縦割れなどは破壊検査によって検査し、溶込み不良やビード下割れなどは非破壊検査によって検査する。

問25 ボイラーの附属品や附属装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 安全弁と逃がし弁は、その構造が基本的に同じであり、一般に安全弁の出口側は密閉形で、逃がし弁の出口側は開放形である。
- (2) 主蒸気弁は、送気の開始や停止を行うため、ボイラーの蒸気取り出し口や過熱器の蒸気出口に取り付けられる。
- (3) 気水分離器は、蒸気中に含まれる水分を分離して、乾き度の高い蒸気を得るために設けられ、沸水防止管、スクラバなどの種類がある。
- (4) 減圧弁は、ボイラーで発生した蒸気の圧力と使用箇所での蒸気の圧力の差が大ききときや使用箇所での蒸気の圧力を一定に保ちたいときに用いられる。
- (5) ディフューザポンプは、羽根車で与えられた速度エネルギーを案内羽根によって効率よく圧力エネルギーに変えることができるので、高圧・大中容量の給水ポンプとして用いられる。

問 2 6 空気予熱器に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 空気予熱器は、ボイラーの燃焼ガスや蒸気を熱源として燃焼用空気を加熱する装置であり、燃焼効率を高め、窒素酸化物の排出を抑制する効果がある。
- (2) 重油燃焼の場合、空気予熱器の燃焼ガス側は、燃焼ガス中の硫酸蒸気が低温部と接触し酸露点以下となることにより低温腐食が発生しやすい。
- (3) 熱交換式(伝導式)空気予熱器は、燃焼ガスにより加熱された伝熱エレメントが、空気側に移動して燃焼用空気を加熱する。
- (4) 再生式空気予熱器は、燃焼ガスの熱が伝熱面を隔てて空気側に移動して燃焼用空気を加熱する。
- (5) 大容量のボイラーには熱交換式(伝導式)空気予熱器が使用され、中小容量のボイラーには再生式空気予熱器が使用される。

問 2 7 電極式水位検出器について、長さの異なる各電極に対応した機能の組合せとして、正しいものは次のうちどれか。

- | | 短い電極 | 中間の電極 | 長い電極 |
|-----|--------|--------|--------|
| (1) | 低水位検出用 | ポンプ停止用 | ポンプ起動用 |
| (2) | 低水位検出用 | ポンプ起動用 | ポンプ停止用 |
| (3) | ポンプ停止用 | ポンプ起動用 | 低水位検出用 |
| (4) | ポンプ停止用 | 低水位検出用 | ポンプ起動用 |
| (5) | ポンプ起動用 | 低水位検出用 | ポンプ停止用 |

問 2 8 ボイラーの保存法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 乾燥保存法は、ボイラーの休止期間が長い場合に最も適した方法であり、休止期間中に凍結のおそれがある場合にも採用される。
- (2) 乾燥保存法では、ボイラー内を十分乾燥した上で、できればさび止めを行い、外気が入るおそれがある場合には適量の乾燥剤を入れてからマンホール、掃除穴などを密閉する。
- (3) 満水保存法は、ボイラーの休止期間が最長3か月程度の場合や一時的に休止す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、清缶剤や脱酸素剤などを適量溶け込ませたボイラー水で満たす。
- (5) 窒素封入法では、ボイラー内部に窒素ガスを最高使用圧力程度に加圧封入して空気と置換し、保存中は、適宜期間を定めて封入窒素圧力の低下を調べる。

問 2 9 燃料の種類に応じた燃焼装置の燃焼器(バーナ)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、0.5～4 MPaに加圧した燃料油をアトマイザ先端の旋回室に導き、旋回を与えてノズルから円すい状に噴射することにより燃料油を微粒化する。
- (2) ロータリカップ形の回転噴霧式オイルバーナは、回転する霧化筒の内壁に遠心力によって燃料油の油膜を形成して噴射し、その外周から逆方向に回転する空気を噴射して燃料油を微粒化する。
- (3) センタファイヤ形ガスバーナは、バーナの中心から炉に向かって放射状に燃料ガスを噴射するもので、油アトマイザを装備して液体燃料と気体燃料の同時混焼を行う。
- (4) リング形ガスバーナは、リング状のバーナ管の円周に沿って設けた多数のガス噴射口から燃料ガスを空気流に向かって噴射するもので、油アトマイザを装備して液体燃料と気体燃料の同時混焼や切換専焼を行う。
- (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もので、噴射された混合物は、燃焼室の高温輻射熱によって着火され、その周囲に供給される二次空気によって燃焼する。

問 3 0 スケールやスラッジ(かま泥)の害に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 熱の伝達を妨げ、ボイラーの効率を低下させる。
- (2) スケール成分の性質によっては、ボイラー胴板や水管、煙管などを腐食させる。
- (3) 水管の内面に付着すると水の循環を悪くする。
- (4) ボイラーに連結する管、コック、小穴などを詰まらせる。
- (5) ウォータハンマの原因となる。