

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について、その作業計画を作成する際に決定する必要がある事項に該当しないものは次のうちどれか。

- (1) 整備作業の範囲
- (2) 腐食発生防止対策
- (3) 整備作業の方法
- (4) 作業手順
- (5) 安全対策

問 2 次のAからEのうち、ボイラーの胴内部並びに煙管及び水管の水側の清浄作業において除去する対象物に該当するものの組合せとして、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

- A クリンカ
- B 灰
- C すず
- D 浮遊固体物
- E 酸化鉄

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

問 3 ボイラーの機械的清浄作業後の組立て復旧作業に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 仮設機器を取り外し、本設機器を接続する。
- (2) ふた、フランジなどのガスケット当たり面の状態を確かめる。
- (3) 多数のボルトで固定するものは、軽く一通り締めただのち、締め付けが均一になるように対称的に締めていく。
- (4) 配管の接続部分に食い違いが生じた場合には、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。
- (5) 煙道出入口戸の取付け部は、ガスケットとならないように煙道内側と同一面にれんがをから積みして、ふたを取り付ける。

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

- (1) 内部の状況が観察できるボイラーについては、ドラムなど開放可能な部分から付着物を試料として採取するとともに、スケールの全般的な付着状況を観察する。
- (2) 試料は、熱負荷が最も高い部分及びボイラー水の停滞しやすい部分や流れの悪い部分から採取する。
- (3) 採取した試料の付着量及び全般の観察状況から全付着量を推定する。
- (4) 採取した付着物を化学分析して、スケールの成分及び性質を把握する。
- (5) 経済的かつ効果的な洗浄方法を検討するため、採取したスケールの一定量を温水内に投入し、溶解試験を行う。

問 5 ボイラーの化学洗浄作業における危険を防止するために確認すべき事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 他の稼働しているボイラーの蒸気管や給水管から流体が洗浄中のボイラーへ流入する危険がないこと。
- (2) 付近に引火性や有毒性の物質の貯蔵及びそれらの配管がないこと。
- (3) 酸洗浄によって発生する窒素ガスに対する放出対策が講じられていること。
- (4) ボイラーの内部及び煙道内に入るときは、十分に換気が行われていること。
- (5) ボイラーの内部に入るときは、マンホール等の外部に監視人が配置されていること。

問 6 ボイラーの中和防錆^{せい}処理に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 酸洗い後の金属表面は、活性化されて発錆しやすい状態になるので、発錆や腐食を防止するために中和防錆処理を行う。
- (2) 中和防錆処理では、水酸化ナトリウム、炭酸ナトリウムなどの強い酸性の水溶液を用いる。
- (3) 中和防錆処理は、薬液を注入し低燃焼で圧力を0.3~0.5 MPaに上げて約2時間保持するなどの方法で行う。
- (4) 薬液のpHは、9~10に保持する。
- (5) 中和防錆処理後の水洗は、必要に応じて行うが、省略するほうがよい場合が多い。

問 7 安全弁のすり合わせに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 分解した弁体及び弁座は、漏れの有無にかかわらず、すり合わせ定盤でコンパウンドを用いてすり合わせを行う。
- (2) すり合わせの終わった弁体及び弁座は、洗浄液を湿らした布で入念に拭き取る。
- (3) 弁座のすり合わせは同一箇所での回転のみで、ぐるぐるまわす動作で行う。
- (4) 弁座のすり合わせは、定盤を均一に押さえつけながら、ゆるやかに回転するようにする。
- (5) 全量式安全弁の弁体のすり合わせは、弁体を水平に置いて行う。

問 8 油圧噴霧式オイルバーナのアトマイザの点検・整備の要領等として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) アトマイザは、燃料油を微粒化して噴霧するもので、油圧が低くなるほど微粒化は悪くなる。
- (2) ノズルの分解点検は、ノズルの構造を熟知した上で、専用の工具を用いて行う。
- (3) 燃焼停止時にバーナガンを取り外し、先端を冷やしてから洗い油につける。
- (4) ノズル先端に付着した未燃油やカーボンは、柔らかい布で拭き取る。
- (5) 噴射ノズルの縁に傷があったり、摩耗して丸みを帯びているものは、直ちに交換する。

問 9 熱膨張式水位調整器（コープス式）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) 元弁やコックは、円滑に開閉するように分解して、整備する。
- (2) ドレン弁の漏れの有無を目視により調べ、必要に応じてすり合わせなどの整備を行う。
- (3) 金具の取付け不良などを目視により調べる。
- (4) 伸縮管に、ごみや異物などによる伸縮作用の障害がないことを確認後、防錆塗装を行う。
- (5) 組み立てた後、ボイラーを運転し、水面計の水位との関連動作を照合し、作動を確認する。

問 10 酸洗浄時における腐食防止対策に関し、次の文中の□内に入れる A から C の語句又は数値の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「スケール組成によっては、洗浄液中に溶出してくる酸化性イオン（ Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 等）の量に比例して鋼材が腐食するので、洗浄液に洗浄助剤として添加する□ A □及び□ B □を考慮し、酸化性イオン濃度を次の値に保持する。

$$Fe^{3+}(\text{mg/}) + 2 Cu^{2+}(\text{mg/}) < \square C (\text{mg/})$$

	A	B	C
(1) 還元剤	銅イオン封鎖剤	1 0 0 0	
(2) 潤化剤	銅イオン封鎖剤	1 0 0	
(3) 潤化剤	腐食抑制剤	1 0 0 0	
(4) 還元剤	腐食抑制剤	1 0 0	
(5) 還元剤	銅イオン封鎖剤	1 0 0	

(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 ボイラーの洗浄作業に使用するチューブクリーナ用工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) ハンマヘッド及びLGブラシは、胴内の硬質スケールの除去に使用する。
- (2) 平形ブラシは、ドラム内面に付着した軟質スケール等の除去に使用する。
- (3) 穂ブラシは、管径の大小により穂の長さを調整して、軟質スケールの除去に使用する。
- (4) 丸形ブラシは、胴内部、煙管内部及び機械的洗浄ができない部分の清掃に使用する。
- (5) スクレッパは、狭い場所に届くように小形で、硬質スケールの除去には刃先の鈍いものを使用する。

問 12 ボイラー、配管等に使用する保温材が有すべき性質として、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 長時間の使用に対して変質しないこと。
- (2) 施工が容易なこと。
- (3) 熱伝導率が高いこと。
- (4) 保温施工面を腐食させないこと。
- (5) 熱に対して安定性があること。

問 1 3 ボイラーの化学洗浄用機器に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 薬液用タンクは、化学洗浄に必要な酸液及びアルカリ溶液の調合用又は貯蔵用に用いられる。
- (2) 薬液用ポンプの容量は、30～60分以内に目的のボイラーを満水にできる程度を標準とする。
- (3) 薬液循環用タンクの容量は、ボイラー水容量の1/10以上のものがよい。
- (4) ボイラー胴上部の開口部に設けるガス放出管は、酸洗浄の際に主に発生する塩素ガスを室外の安全な場所に放出するものである。
- (5) 薬液用タンク及び薬液循環用タンクには、蒸気式又は電気式の薬液加熱装置を設けることが望ましい。

問 1 4 ボイラーの洗浄作業における照明器具の使用等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 照明は、明暗の対照が著しくなく、まぶしさのないような方法により行う。
- (2) 燃焼室、煙道、ドラム等の内部では、移動電線としてビニルコード電線を使用する。
- (3) 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そうが生じないようにする。
- (4) 燃焼室や煙道の内部では、可燃性ガスが残留しているおそれがあるので、防爆性能を有し、安全ガードのある照明灯を使用する。
- (5) コードリールを長時間使用する場合には、ケーブルを伸ばして使用する。

問 1 5 高さ5mの足場の組立ての作業に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 足場の組立て等作業主任者を選任する。
- (2) 床材は、転位、脱落しないように2点以上を固定する。
- (3) 作業床に、最大積載荷重を表示する。
- (4) 作業床の幅は、40cm以上とする。
- (5) 作業床における墜落のおそれのある箇所には、高さ65cm以上の手すりを設ける。

(関係法令)

問 1 6 ボイラーの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) 立てボイラー(横管式)の横管は、外径側で伝熱面積を算定する。
- (2) 水管ボイラーの気水ドラムは、伝熱面積に算入しない。
- (3) 水管ボイラー(貫流ボイラーを除く。)の耐火れんがによっておおわれた水管にあつては、管の外側の壁面に対する投影面積で伝熱面積を算定する。
- (4) 貫流ボイラーは、燃焼室入口から過熱器入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。
- (5) 電気ボイラーは、電力設備容量10kWを1㎡とみなしてその最大電力設備容量を換算した面積で伝熱面積を算定する。

問 1 7 ボイラー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(温水ボイラーにあつては、逃がし弁。)及び水面測定装置(蒸気ボイラーで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 1 8 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の自主検査に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 原則として、ボイラーの使用開始後、1月以内ごとに1回、定期的に自主検査を行わなければならない。
- (2) 自主検査は、「ボイラー本体」、「自動制御装置」及び「附属装置及び附属品」の3項目について行わなければならない。
- (3) 1月をこえる期間使用しなかったボイラーの使用を再び開始する際には、自主検査を行わなければならない。
- (4) 自主検査を行ったときは、その結果を記録し、これを3年間保存しなければならない。
- (5) 自主検査を行い、異状を認めたときは、補修その他の必要な措置を講じなければならない。

問 1 9 移動式ボイラー（小型ボイラーを除く。）について、法令上、受ける必要のない検査は次のうちどれか。

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

問 2 0 鋳鉄製ボイラーに関し、関係法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 圧力が 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) 給水タンクの水面以上に立ち上げた逃がし管を備えた給湯用温水ボイラーについては、逃がし弁を備えなくてもよい。
- (4) 温水ボイラーには、水高計に代えて圧力計を取り付けることができる。
- (5) 給水が水道から供給される場合には、当該水道に係る管を逃がし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、次の科目は解答する必要はありません。)

(ボイラー及び第一種圧力容器に関する知識)

問 2 1 容器の内容積及び圧力にかかわらず、第一種圧力容器に該当しないものは次のうちどれか。

- (1) 大気圧における沸点を超える温度の液体を内部に保有する容器
- (2) 圧縮気体のみを内部に保有する容器
- (3) 内部に蒸気その他の熱媒を受け入れ、固体又は液体を加熱する容器
- (4) 内部での化学反応によって蒸気が発生する容器
- (5) 内部の液体の成分を分離するため、液体を加熱してその蒸気を発生させる容器

問 2 2 鋳鉄製ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃焼室の周囲全部を水冷壁構造とした加圧燃焼式のウエットボトム形が、最近、広く使用されている。
- (2) 各セクションは、上部及び下部のニップル継手で結ばれ、蒸気又は温水は、このニップルを通して流通する。
- (3) ニップル継手部から漏れを生じたときは、セクションを分解し、不良部分を補修し、又は取り替えた後に組み直す。
- (4) 爆発戸は、ドライボトム形では燃焼室に取り付けられており、ウエットボトム形では煙室や後部セクションに取り付けられているものもある。
- (5) 前部セクションの下部には還水口フランジがあり、後部セクションの下部には検査穴がある。

問 2 3 ボイラー用材料に用いられる炭素鋼の性質等として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 強度が大きく、じん性に富んでいる。
- (2) さびやすい欠点がある。
- (3) 炭素が多くなると、強度と硬度は増すが、展延性は減る。
- (4) 鉄と炭素の他に、脱酸剤としてのりんや硫黄、不純物としてのけい素やマンガンが含まれている。
- (5) 炭素量によって、軟鋼、中鋼及び硬鋼に大別される。

問 2 4 ボイラーの管類の工作に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 水管ボイラーの水冷壁管は、管曲げ後も断面が真円であるように加工する。
- (2) 管の管板への取付けは、ころ広げ法によるが、ころ広げが弱いと漏れの原因になる。
- (3) 煙管で火炎に触れる一端は、ころ広げを行わず、縁曲げを行う。
- (4) 水管や過熱管などの管板への取付けは、溶接による方法が認められている。
- (5) 管取付部の周囲は、漏れ止め溶接を行うことができる。

問25 キャスタブル耐火物及びプラスチック耐火物に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) キャスタブル耐火物やプラスチック耐火物を用いると、継ぎ目なしの1枚壁ができ、また任意の形状に施工することができる。
- (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等の耐火材料の骨材にバインダとしてアルミナセメントを配合した粗粒状のものである。
- (3) プラスチック耐火物は、適当な粒度としたシャモット質等の耐火材料の骨材にバインダとして粘土などを練り合わせ、練り土状としたものである。
- (4) プラスチック耐火物は、ハンマ及びランマーでたたき込んで壁を成形する。
- (5) キャスタブル耐火物は、燃焼室内壁など高熱火炎にさらされる箇所に多く用いられる。

問26 安全弁及び逃がし弁に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 安全弁と逃がし弁の構造は基本的には同じであるが、一般に安全弁の出口側は密閉型で、逃がし弁の出口側は開放型である。
- (2) 安全弁の弁体が開いたとき、弁体の軸方向の移動量をリフト(揚程)という。
- (3) 揚程式安全弁のリフトは、弁座口径の1/40以上1/4未満である。
- (4) 全量式安全弁は、同一呼び径の揚程式安全弁に比べて吹出し容量が大きい。
- (5) 安全弁は、蒸気、空気などの気体に用いられ、逃がし弁は、水、油などの液体に用いられる。

問27 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28 水処理に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 軟化器は、通常、塩酸を用いて逆洗し、樹脂再生を行う。
- (2) 軟化水には、カルシウムやマグネシウムがほとんど存在していない。
- (3) 軟化器が不調になり、硬度成分が除去しきれなくなったときには、ボイラー内にスケールが付着する。
- (4) 軟化器は、給水中の硬度成分をイオン交換樹脂によりナトリウムと交換除去する装置である。
- (5) ボイラー給水に河川水を使用する場合には、軟化器へ通す前に前処理を行う。

問29 気体燃料の燃焼方式に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 予混合燃焼は、気体燃料と燃焼用空気をあらかじめ混合してから燃焼室に導いて燃焼させる方式である。
- (2) 予混合燃焼は、ボイラーなどの工業用ガスバーナの燃焼法として大容量から小容量のガスバーナまで広く用いられている。
- (3) 部分予混合燃焼は、気体燃料と燃焼用空気の一部を予混合してノズルから噴射し、その周囲から供給する残りの空気ですべて燃焼させる方式である。
- (4) 完全予混合燃焼は、火炎の高温化や燃焼室の小型化等が図られるが、混合気の噴出速度が燃焼速度より小さくなるとノズル内への逆火が発生する。
- (5) 拡散燃焼は、気体燃料と燃焼用空気を別々にバーナに供給し燃焼させる方式で、高温に予熱した空気を燃焼用として使用したり、気体燃料も予熱して使用することができる。

問30 ボイラーの膨出又は圧かいとこれが発生しやすい箇所の例との組合せとして、誤っているものは次のうちどれか。

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