

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、ダンパを全開して、たき口や空気口は閉止する。
 - (2) ボイラーは、長時間をかけて徐々に冷却し、少なくとも40 以下にする。
 - (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てから、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に、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。

- 問 2 ボイラーの機械的清浄作業終了後の確認・調査に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 清浄作業による摩耗や損傷の有無を調べる。
 - (2) 腐食の発生又は潜在傷の有無を調べる。
 - (3) れんが積みや保温材については、水ぬれや湿気の有無を調べる。
 - (4) 燃焼ガス通路内の支持金具、バフフル等について、異状の有無を調べる。
 - (5) 付着物が残っているときは、必ず化学洗浄により除去して仕上げを行う。

- 問 3 ボイラーの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、軽く一通り締めした後、締め付けが均一になるように時計回りに順次強く締めていく。
 - (4) 配管の接続部分に食い違いが生じたときには、その原因を確かめ、適切な措置を講じて配管に無理が生じないようにして接続する。
 - (5) 煙道出入口の戸の取付け部は、ガスケットに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、水面計などを取り外す。
 - (2) ボイラー胴内の給水内管及び気水分離器は、撤去せず、装着したままとする。
 - (3) 洗浄液の注入、循環及び排出などに使用する仮設の配管で高温の液や常温の水を通すものには、伸縮継手を設けるか、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) 胴、管寄せなどに、必要に応じてテストピースをつるし、動かないように固定する。

- 問 5 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されるので、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。

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

- | | A | B | C |
|---------|---------|---------|------|
| (1) 還元剤 | 銅イオン封鎖剤 | 銅イオン封鎖剤 | 1000 |
| (2) 潤化剤 | 銅イオン封鎖剤 | 銅イオン封鎖剤 | 100 |
| (3) 潤化剤 | 腐食抑制剤 | 腐食抑制剤 | 1000 |
| (4) 還元剤 | 腐食抑制剤 | 腐食抑制剤 | 100 |
| (5) 還元剤 | 銅イオン封鎖剤 | 銅イオン封鎖剤 | 100 |

- 問 6 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) 水洗水のpHが5以上になるまで十分に水洗を行う。
 - (2) 水洗に使用する水の温度は、一般に60 以上とする。
 - (3) 発錆を窒素置換などにより防止する場合には、水洗水に脱酸素剤を添加しないようにする。
 - (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場合には、これらの弁を開放して水洗を十分に行う。
 - (5) 洗浄作業中に使用していた弁については、パッキングランドをゆるめて、パッキン部にしみ込んだ洗浄液を十分に洗い流す。

問 7 全量式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) 弁体及び弁座のすり合わせは、定盤及び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。
- (2) 弁座のすり合わせ面は、当たり幅が広く、外径側がだれやすいので注意する。
- (3) すり合わせに使用するコンパウンドを替えるときは、その都度、定盤及び弁体又は弁座のすり合わせ面をきれいに拭き取る。
- (4) すり合わせが完了した弁体及び弁座は、傷がつかないように布などで包んでおく。
- (5) すり合わせ面に光線を当て輝いている部分と対照的に影のように見える部分があれば、すり合わせは良好である。

問 8 ガラス水面計のコックの分解作業について、次のAからDの作業の順序として、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

- A スリーブパッキンを取り出す。
- B ハンドル側に閉子を叩き出す。
- C タイミングナット及びカバーナットを外す。
- D ハンドルを外す。

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

問 9 蒸気圧力検出点の近くに設置するオンオフ式蒸気圧力調節器の点検・整備の要領に関し、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 圧力調節器、コック及びサイホン管を取り外す。
- (2) 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。
- (3) 圧力調節器のペローズ又はダイヤフラムのき裂や漏れの有無を調べる。
- (4) マイクロスイッチについて、ガラスのき裂、シールの状態、水銀の飛散及び変色の有無を調べる。
- (5) 圧力調節器をボイラーに取り付けた後に、圧力計と照合し、作動圧力に誤りのないことを確認する。

問 10 ボイラーの機械的清浄作業又は化学洗浄作業における安全を確保するために確認又は実施すべき事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 高所から、れんが、ボイラーの部品、工具類等が落下するおそれがないこと。
- (2) ボイラーの内部及び煙道内に入るときには、酸素濃度を測定して18%以上の濃度が確保されていること。
- (3) ボイラーの内部及び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こと。
- (4) 灰だし作業では、熱灰によるやけどを防止するため、高温の灰には十分水を散布して冷却すること。
- (5) 燃焼室、煙道等のガス通路内に、不完全燃焼によるガスが停滞していないこと。

(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 機械的清浄作業に使用するチューブクリーナに関し、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、フレキシブルシャフトの先端のヘッドにスケー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、又は胴内のスケールやさびを除去するために使用する。
- (2) ハンマヘッド及び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、曲管又は過熱器管の内部の清掃に適している。
- (4) 穂ブラシは、水管内部の硬質の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等を除去するために使用する。

問 12 ボイラー、配管等に使用する保温材の性質として、要求されないものは次のうちどれか。

- (1) 長期間の使用に対して変質しないこと。
- (2) 施工が容易であること。
- (3) 保温施工面を腐食させないこと。
- (4) 耐荷重性が高いこと。
- (5) 熱伝導率が低いこと。

問 1 3 化学洗浄用薬品の特徴及び使用に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) アンモニアは、水に溶けて弱塩基性のアンモニア水となり、銅を多く含むスケールの洗浄剤又は中和剤として用いられる。
- (2) ぎ酸は、同族の他の有機酸より酸性が強く、また、還元性があり、主に大型ボイラーの洗浄剤として用いられる。
- (3) 水酸化ナトリウムは、水によく溶けて強アルカリ性を示し、潤化剤又は中和剤として最も広く用いられる。
- (4) 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、洗浄剤として最も広く用いられる。
- (5) 硫酸は、粘度の高い無色の液体で、カルシウム塩の溶解度が高く、洗浄剤として用いられる。

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) 燃焼室、煙道等の内部では、安全ガード付きで防爆構造の照明器具を使用する。
- (2) ドラム等の内部で使用する照明器具のコンセント接続部には、漏電遮断器を設ける。
- (3) ドラム等の内部では、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そうが生じないようにする。
- (5) 電気抵抗が 1 1 0 0 である回路に、1 1 0 V の電圧をかけたとき、回路には、1 0 mA の電流が流れる。

問 1 5 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) パッキンはバルブ等の運動部分の密封に用いられ、ガasketはフランジ等の静止部分の密封に用いられる。
- (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、高温の油又はガスに用いられる。
- (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、耐油性が強く、1 0 0 以下の油に用いられる。
- (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られる。
- (5) パッキンには、動物、植物、鉱物等の繊維又は合成繊維を角形や丸形に編んだものや銅、アルミニウム等の金属線又は筒を用いたものなどがある。

(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) ひれつきの水管のひれの部分は、伝熱面積に算入しない。
- (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 2 0 kW を 1 m² 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(小型ボイラー及び移動式ボイラーを除く。)の落成検査における検査対象に該当しない事項は、法令上、次のうちどれか。

- (1) ボイラー室
- (2) ボイラー及びその配管の配置状況
- (3) ボイラーの自動制御装置
- (4) ボイラーの据付基礎
- (5) ボイラーの燃焼室及び煙道の構造

問 1 8 ボイラー整備士免許を受けた者でなければ、法令上、整備の業務を行うことができないボイラー又は第一種圧力容器は次のうちどれか。

- (1) 胴の内径が 7 5 0 mm で、その長さが 1 3 0 0 mm の蒸気ボイラー
- (2) 伝熱面積が 5 m² の蒸気ボイラー
- (3) 伝熱面積が 1 2 m² の温水ボイラー
- (4) 伝熱面積が 2 5 m² の貫流ボイラー(気水分離器がないもの)
- (5) 第一種圧力容器である内容積が 5 m³ の加硫器

問 1 9 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) 火 室
- (2) 節 炭 器
- (3) 燃焼装置
- (4) 据付基礎
- (5) 給水装置

問20 鋼製の蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)の蒸気止め弁及び吹出し装置に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 蒸気止め弁は、当該蒸気止め弁を取り付ける蒸気ボイラーの最高使用圧力及び最高蒸気温度に耐えるものでなければならない。
- (2) ドレンがたまる位置に蒸気止め弁を設ける場合には、ドレン抜きを備えなければならない。
- (3) 最高使用圧力1 MPa以上の蒸気ボイラー(移動式ボイラーを除く。)の吹出し管には、吹出し弁又は吹出しコックを1個以上取り付けなければならない。
- (4) 2以上の蒸気ボイラーの吹出し管は、ボイラーごとにそれぞれ独立していなければならない。
- (5) 吹出し弁又は吹出しコックは、見やすく、かつ、取扱いが容易な位置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21 ボイラーの説明に関する次の文中の□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。

「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 水管ボイラーの構造及び特徴に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 2胴式水管ボイラーでは、上部の気水ドラムと下部の水ドラムとの間に蒸発管が配置され、側方の燃焼室周壁には水冷壁管が設けられている。
- (2) 気水ドラム及び水ドラムの鏡板には、それぞれマンホールが設けられている。
- (3) 水冷壁管の外側は、耐火物と鋼板製ケーシングで覆われているが、耐火物を省略するものもある。
- (4) 燃焼室を自由な大きさに作れるので、燃焼状態が良く、また、種々の燃料及び燃焼方法に適應できる。
- (5) 伝熱面積当たりの保有水量が多く、負荷変動によって圧力及び水位が変動しにくい。

問23 炭素鋼に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 炭素量によって、軟鋼、中鋼及び硬鋼に大別される。
- (2) 炭素量が多くなると、強度及び硬度は増すが、展延性は低下する。
- (3) 炭素鋼は加工が容易で、耐食性に優れている。
- (4) ボイラー用材料としては、主に軟鋼が用いられている。
- (5) 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。

問24 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) 胴の曲げ加工では、一般に板厚が38mm程度までの鋼板の場合は、ローラを用いると仕上がりもよく能率的である。
- (2) 鏡板は、鋼板を切断して加熱後、プレス又は縁曲げ機によって成形する。
- (3) 管ステーの管板への取付けには、管板に設けたねじ穴にねじ込む方法と溶接による方法とがある。
- (4) 波形炉筒は、直径及び長さが増すに従い強度が低下するので、外周に補強リングを溶接する。
- (5) 煙管で火災に触れる一端は、過熱を防ぐため、ころ広げを行った後、縁曲げを行う。

問25 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) 不定形耐火物には、キャストブル耐火物及びプラスチック耐火物があり、継目なしの1枚壁をつくることができる。
- (2) 不定形耐火物を用いて施工する前には、脱落防止のためにV型やY型のアンカーを取り付けておく必要がある。
- (3) 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て粗粒状にしたものである。
- (4) 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用いて練り土状にしたものである。
- (5) キャスタブル耐火物は燃焼室内壁などの高熱火炎にさらされる箇所に、プラスチック耐火物は高熱火炎にさらされない箇所に多く用いられる。

問26 ボイラーの附属品に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 気体に用いられる安全弁と液体に用いられる逃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解放型で、逃し弁の出口側は密閉型である。
- (2) ガラス水面計は、上下にコックが設けられ、蒸気が上のコックを、ボイラー水が下のコックを通過してそれぞれガラス管内に入り、ボイラー胴内の水位を示す。
- (3) 主蒸気弁は、送気の開始又は停止を行うため、ボイラーの蒸気取出口又は過熱器の蒸気入口に取り付けられる。
- (4) 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る。
- (5) 減圧弁は、蒸気圧力を高圧から低圧に減圧するとともに、高圧側の圧力が変動したときでも、低圧側の圧力をほぼ一定に維持することができる。

問28 ボイラーの水処理に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 軟化器は、水中の硬度成分をイオン交換樹脂によりナトリウムに交換して除去するもので、カルシウムやマグネシウムがほとんど存在しない軟化水をつくる。
- (2) 軟化器は、残留硬度成分の許容範囲である貫流点に達したら通水をやめ、通常、塩酸を用い、逆洗して樹脂再生を行う。
- (3) 脱気器は、水中の酸素などの溶存気体を除去するもので、圧力2 MPa以下の低圧ボイラーでは一般に真空脱気器又は膜脱気器が使用されている。
- (4) 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。
- (5) 膜脱気器は、気体透過膜の片側に水を供給し、反対側を真空にして、この膜を水中の酸素などの溶存気体のみを透過させることによって除去する。

問29 オイルバーナのうち、空気又は蒸気を霧化媒体として用いるものは次のうちどれか。

- (1) 高圧気流噴霧式オイルバーナ
- (2) 戻り油形油圧噴霧式オイルバーナ
- (3) 非戻り油形油圧噴霧式オイルバーナ
- (4) ガンタイプ式オイルバーナ
- (5) 回転噴霧式オイルバーナ

問27 熱膨張式水位調整器の構造及び機能に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 伸縮管は、線膨張係数の大きな材料でつくられ、ボイラーに水平に取り付けられている。
- (2) 伸縮管の下部は固定され、上部は伸縮自由でその先端にレバーが取り付けられている。
- (3) ボイラー水位が下がると、伸縮管内の蒸気部が多くなって管の温度が上がり伸縮管が膨張する。
- (4) 伸縮管の膨張により先端に取り付けられたレバーが動き、給水調節弁の開度が増して給水量を増加させる。
- (5) ボイラー水位の検出のほか、蒸気流量の検出を加えて給水量を調整する構造のものもある。

問30 スケール及びスラッジ(かま泥)の害に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 節炭器に低温腐食を発生させる。
- (2) 熱の伝達を妨げ、ボイラーの効率を低下させる。
- (3) 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。
- (4) 水管の内面に付着すると水の循環を悪くする。
- (5) ボイラーに連結する管やコック及びその他の小穴を詰まらせる。