

受験番号	
------	--

(ボイラーの構造に関する知識)

- 問 1 熱及び蒸気に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 飽和水の蒸発熱は、圧力が高くなるほど小さくなり、臨界圧力に達すると0になる。
 - (2) 圧力1MPa、温度180℃の乾き飽和蒸気を加熱して、圧力1MPa、温度210℃の過熱蒸気にしたとき、この蒸気の過熱度は16.7%である。
 - (3) 放射伝熱によって伝わる熱量は、高温物体の絶対温度の4乗と低温物体の絶対温度の4乗との差に比例する。
 - (4) 放射伝熱は、物体が保有する内部エネルギーの一部を電磁波の形で放出し、それが他の物体面に当たり吸収される熱移動である。
 - (5) 熱と仕事はともにエネルギーの形態で、熱量3.6MJは、電気的仕事量1kWhに相当する。

- 問 2 次のような仕様のボイラーに使用される燃料の低発熱量の値に最も近いものは、(1)～(5)のうちどれか。
- 蒸発量 5 t/h
 発生蒸気の比エンタルピ 2780 kJ/kg
 給水温度 24℃
 ボイラー効率 90%
 燃料消費量 370 kg/h
- (1) 38.8 MJ/kg
 - (2) 39.2 MJ/kg
 - (3) 40.2 MJ/kg
 - (4) 41.7 MJ/kg
 - (5) 42.1 MJ/kg

- 問 3 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) 燃焼ガスが閉じられた炉筒後端で反転して前方に戻る戻り燃焼方式を採用し、燃焼効率を高めたものがある。
 - (2) 戻り燃焼方式では、燃焼火炎が、炉筒前部から炉筒後部へ流れ、そして炉筒後部で反転して前方に戻る一連の流れを2パスと数える。
 - (3) ウェットバック式は、後部煙室が胴の外部に設けられ、その周囲が水で囲まれている構造である。
 - (4) エコノマイザや空気予熱器を設け、ボイラー効率が90%に及ぶものがある。
 - (5) すべての組立てを製造工場で行い、完成状態で運搬できるパッケージ形式にしたものが多い。

- 問 4 水管ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 伝熱面積当たりの保有水量が小さいので、起動から所要蒸気を発生するまでの時間が短い。
 - (2) 一般に水冷壁構造であり、水冷壁管は、火炎からの強い放射熱を有効に吸収し、高い蒸発率を示す放射伝熱面となるとともに、炉壁を保護する。
 - (3) 過熱器やエコノマイザを自由に配置できるほか、伝熱面積を大きくとることができ、一般にボイラー効率が低い。
 - (4) 高温高圧ボイラーでは、本体伝熱面が水冷壁管だけからなり、接触伝熱面しかない放射ボイラーの形式をとる。
 - (5) 給水及びボイラー水の処理に注意を要し、特に高圧ボイラーでは厳密な水管理を行う必要がある。

問 5 ステーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ステーボルトは、機関車形ボイラーの内火室板と外火室板のように接近している平板の補強に使用される。
- (2) ステーボルトには外側から知らせ穴をあけ、ステーが切れた場合にこの穴から蒸気が噴出し異常を知らせるようにする。
- (3) ガセットステーの配置に当たっては、ブリージングスペースを十分に取る。
- (4) 管ステーは、煙管よりも肉厚の鋼管を管板に溶接又はねじ込みによって取り付けられる。
- (5) 管ステーをねじ込みによって火炎に触れる部分に取り付ける場合には、焼損を防ぐため端部を板の外側へ10mm程度突き出す。

問 6 空気予熱器に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 空気予熱器を設置することにより、過剰空気量が少なくてすみ、燃焼効率が上昇する。
- (2) 鋼板形の熱交換式空気予熱器は、鋼板を一定間隔に並べて端部を溶接し、1枚おきに空気及び燃焼ガスの通路を形成したものである。
- (3) 再生式空気予熱器は、金属板の伝熱体を円筒内に収め、これを回転させ燃焼ガスと空気に交互に接触させて伝熱を行うものである。
- (4) ヒートパイプ式空気予熱器は、金属製の管の中にアンモニア、水などの熱媒体を減圧して封入し、高温側で熱媒体を蒸発させ、低温側で熱媒体蒸気を凝縮させて、熱を移動させるものである。
- (5) 空気予熱器を設置すると、通風抵抗は増加するが、NO_xの発生を抑制することができる。

問 7 ボイラーの附属品及び附属装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 沸水防止管は、大径のパイプの上面の多数の穴から蒸気を取り入れ、蒸気流の方向を変えることによって水滴を分離する装置である。
- (2) バケット式蒸気トラップは、ドレンの存在が直接トラップ弁を駆動するので、作動が迅速確実で信頼性が高い。
- (3) 主蒸気管の配置に当たっては、曲がり部に十分な半径をもたせ、ドレンのたまる部分がないように傾斜をつけるとともに、要所に蒸気トラップを設ける。
- (4) 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。
- (5) 大形ボイラー及び高圧ボイラーでは、2個のブロー弁を直列に設け、ボイラーに近い方を漸開弁、遠い方を急開弁とする。

問 8 給水系統装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 給水ポンプ過熱防止装置は、ポンプ吐出量を絞すぎた場合に、過熱防止弁などにより吐出しようとする水の一部を吸込み側に戻す装置である。
- (2) 渦巻ポンプは、円周流ポンプとも呼ばれているもので、小さい動力で高い揚程が得られ、小容量の蒸気ボイラーの給水に用いられる。
- (3) 遠心ポンプは、湾曲した多数の羽根を有する羽根車をケーシング内で回転させ、遠心作用によって水に圧力及び速度エネルギーを与えるものである。
- (4) 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逆止め弁が用いられる。
- (5) 給水弁と給水逆止め弁をボイラーに取り付ける場合は、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取り付ける。

問 9 圧力制御用機器に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) オンオフ式蒸気圧力調節器は、蒸気圧力の変化によってベローズとばねが伸縮し、レバーが動いてマイクロスイッチ等を開閉する。
- (2) オンオフ式蒸気圧力調節器は、ベローズに直接蒸気が浸入しないように水を満たしたサイホン管を用いて取り付ける。
- (3) 電子式圧力センサは、シリコンダイアフラムで受けた圧力を封入された液体を介して金属ダイアフラムに伝え、その金属ダイアフラムの抵抗の変化を利用して圧力を検出する。
- (4) 比例式蒸気圧力調節器は、一般にコントロールモータとの組合せにより、設定した比例帯の範囲で蒸気圧力を調節する。
- (5) 圧力制限器は、ボイラーの蒸気圧力、燃焼用空気圧力、燃料油圧力などが異常になったとき、直ちに燃料の供給を遮断するものである。

問 10 ボイラーにおける燃焼安全装置の火災検出器に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 火災検出器は、火災の有無又は強弱を検出し、電気信号に変換するもので、あらかじめ定められた条件に適合する火災だけを検出することが必要である。
- (2) フォトダイオードセルは、光起電力効果を利用したもので、形状・寸法が小形であり、ガス専焼バーナに多く用いられる。
- (3) 整流式光電管は、光電子放出現象を利用したもので、油燃焼炎の検出に用いられるが、ガス燃焼炎には適さない。
- (4) 紫外線光電管は、光電子放出現象を利用したもので、感度がよく安定し、炉壁の放射による誤作動もなく、すべての燃料の燃焼炎の検出に用いられる。
- (5) フレームロッドは、火災の導電作用を利用したもので、ロッドの使用制限温度による制約から点火用のガスバーナに多く用いられる。

(ボイラーの取扱いに関する知識)

問 11 ボイラーの起動時、蒸気圧力上昇時及び送気開始時の取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 常温の水からたき始めるときの圧力上昇は、初め遅く、次第に速くなるようにして、ボイラー本体各部の温度上昇が平均するようにする。
- (2) 空気予熱器に漏れ等を生じさせないため、燃焼初期はできる限り低燃焼とし、低燃焼中は空気予熱器の出口ガス温度を監視して、空気予熱器内での異常燃焼を防ぐ。
- (3) 水循環装置のあるエコノマイザでは、燃焼ガスを通した後に、エコノマイザ出口から給水タンクへの循環ラインを開放し、内部の水を循環させる。
- (4) ボイラー水の温度が高くなっていくと、水位が上昇するので、高水位となったらボイラー水を排出して常用水位に戻す。
- (5) 閉止している主蒸気弁を開き、送気を始めるときは、ウォータハンマを起こさないよう、主蒸気管を少しずつ暖め、ドレンを切りながら徐々に送気量を増やす。

問 12 ボイラーの運転中の取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 2 個の水面計の水位を対比し、差異を認めるときは、水面計の機能試験を行う。
- (2) 水面計の水位に全く動きがないときは、元弁が閉まっているか又はどこかに詰まりを生じている可能性があるため、直ちに水面計の機能試験を行う。
- (3) 燃焼量を増すときは燃料供給量を先に増し、燃焼量を減らすときは空気量を先に減らす。
- (4) 炉筒煙管ボイラーの安全低水面は、煙管最高部より炉筒が高い場合は、炉筒最高部(フランジ部を除く。)の上 100mm の位置とする。
- (5) 給水ポンプ出口側の圧力計により給水圧力を監視し、ボイラーの圧力との差が増加気味のときには、給水管路が詰まっていないか調べる。

問 1 3 ボイラーにおけるキャリーオーバーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ホーミングは、ボイラー水に溶解した蒸発残留物などが過度に濃縮したときや有機物が存在するときに生じやすい。
 - (2) シリカは、蒸気圧力が高いほど、また、ボイラー水中のシリカ濃度が高いほど、飽和蒸気に溶解しやすい。
 - (3) プライミングやホーミングが急激に生じると、水位が上がったものと水位制御装置が認識し、低水位事故を起こすおそれがある。
 - (4) キャリーオーバーが生じ、過熱器にボイラー水が入ると、蒸気温度が低下したり、過熱器管が焼損することがある。
- (5) ホーミングが生じたときは、主蒸気弁を全開してボイラー内の泡立ちを早くなくすようにする。

問 1 4 ボイラーの水面計又は圧力計の取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 運転開始時の水面計の機能試験は、残圧がある場合は圧力が上がり始めたときに行い、残圧がない場合は点火直前に行う。
- (2) 水面計を取り付ける水柱管の水側連絡管は、ボイラー本体から水柱管に向かって下がり勾配となる配管を避ける。
- (3) 水面計のコックを閉じるときは、ハンドルが管軸と同じ方向になるようにする。
- (4) 圧力計のサイホン管の垂直部にはコックを取り付け、ハンドルが管軸と同じ方向のときにコックが開くようにする。
- (5) 圧力計は、原則として毎年 1 回、圧力計試験機による試験を行うか、試験専用の圧力計を用いて比較試験を行う。

問 1 5 ボイラー水の間欠吹出しに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ボイラーの運転中にボイラー水の循環が不足気味のときは、水冷壁の吹出しを行い、上昇管内の気水混合物の比重を小さくする。
- (2) 炉筒煙管ボイラーの吹出しは、ボイラーを運転する前、運転を停止したとき又は燃焼が軽く負荷が低いときに行う。
- (3) 吹出し弁又はコックを操作する者が水面計の水位を直接見ることができない場合は、水面計の監視者と共同で合図しながら吹出しを行う。
- (4) 鋳鉄製蒸気ボイラーのボイラー水の一部を入れ替える場合は、燃焼をしばらく停止しているときに吹出しを行う。
- (5) 直列に設けられている 2 個の吹出し弁又はコックを閉じるときは、ボイラーから遠い方を先に操作する。

問 1 6 ボイラーの自動制御装置の点検に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃料遮断弁は、燃料漏れがないか点検するとともに、電磁コイルの絶縁抵抗を測定することにより、漏電がないか点検する。
- (2) コントロールモータは、これと燃料調節弁、空気ダンパとの連結機構に、固定ねじのゆるみ、外れ及び位置のずれがないか点検する。
- (3) オンオフ式圧力調節器は、内蔵しているすべり抵抗器のワイパの接触不良、抵抗線の汚損、焼損、断線などが生じていないか点検する。
- (4) オンオフ式圧力調節器は、動作すき間を小さくしすぎるとハンチングを起こしたり、リレーなどの寿命が短くなるので、適正なすき間であるか点検する。
- (5) 熱膨張管式水位調整装置の水側連絡管は、十分な放熱状態にあるか点検する。

問 17 水質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

なお、Lはリットルである。

- (1) 水が酸性かアルカリ性かは、水中の水素イオン濃度と水酸化物イオン濃度により定まり、この程度を表示する方法として水素イオン指数pHが用いられる。
- (2) 全硬度は、カルシウム硬度とマグネシウム硬度を合計したものである。
- (3) 濁度は、水中に懸濁する不純物によって水が濁る程度を示すもので、濁度1度は精製水1Lに白陶土(カオリン)1mgを含む濁りである。
- (4) 酸消費量(pH 8.3)を測定する場合は、メチルレッド溶液を指示薬として用いる。
- (5) 電気伝導率は、その単位がS/m、mS/mや μ S/mで表され、ボイラー水の電気伝導率を測定することにより、水中の電解質の濃度の概略値を求めることができる。

問 18 単純軟化法によるボイラー補給水処理に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 単純軟化法では、給水中のカルシウム及びマグネシウムを除去することができる。
- (2) 軟化装置は、給水を強酸性陽イオン交換樹脂を充てんしたNa塔に通過させて、給水中の硬度成分を取り除くものである。
- (3) 軟化装置による処理水の残留硬度は、貫流点を超えると著しく増加してくる。
- (4) 軟化装置の強酸性陽イオン交換樹脂の再生は、①逆洗、②水洗の2工程で行う。
- (5) 軟化装置の強酸性陽イオン交換樹脂は、1年に1回程度鉄分による汚染などを調査し、樹脂の洗浄及び補充を行う。

問 19 蒸発量が1日9tの炉筒煙管ボイラーに塩化物イオン濃度が14mg/Lの給水を行い、30kg/hの連続吹出しを行う場合、ボイラー水の塩化物イオン濃度の値に最も近いものは、次のうちどれか。

なお、Lはリットルである。

- (1) 150 mg/L
- (2) 170 mg/L
- (3) 190 mg/L
- (4) 210 mg/L
- (5) 230 mg/L

問 20 ボイラーの腐食・劣化・損傷に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) アルカリ腐食は、管と管穴の間などの狭い^{すき}隙間にボイラー水が浸透し、アルカリ濃度が高いときに、金属面の結晶粒界に割れが起こる現象である。
- (2) ピッチングは、米粒から豆粒大の点状の腐食で、主として水に溶存する酸素の作用により生じる。
- (3) グルーピングは、細長く連続した溝状の腐食で、曲げ応力や溶接による応力が大きく作用する箇所が生じる。
- (4) 圧かいは、円筒又は球体の部分が外側からの圧力に耐えきれずに急激に押しつぶされて裂ける現象で、過熱された炉筒上面などに生じる。
- (5) 膨出は、火炎に触れる水管などが過熱されて強度が低下し、内部の圧力に耐えきれずに外側へ膨れ出る現象である。

(燃料及び燃焼に関する知識)

問 1 燃料の分析及び性質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 液体燃料に小火炎を近づけたとき瞬間的に光を放って燃え始める最低の温度を引火点という。
- (2) 組成を示すのに、通常、液体燃料及び固体燃料には元素分析が、気体燃料には成分分析が用いられる。
- (3) 燃料の燃焼後、生成される H_2O が液体の場合には、気体の場合より蒸発潜熱分だけ多くの熱量が外部に放出されることから、この蒸発潜熱分を含めた発熱量を真発熱量という。
- (4) 断熱熱量計による燃料の発熱量の測定は、水槽中に沈めた耐圧容器内で燃料を完全燃焼させたときの発生熱量を、水槽内の水の温度上昇から算出するものである。
- (5) 高発熱量と低発熱量の差は、燃料中の水素及び水分の割合で決まる。

問 3 重油の添加剤に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 水分分離剤は、油中にエマルジョン(乳化)状に存在する水分を凝集し沈降分離する。
- (2) 流動点降下剤は、油の流動点を降下させ、低温における流動を確保する。
- (3) スラッジ分散剤は、油中に分散するスラッジを分離沈殿する。
- (4) 低温腐食防止剤は、燃焼ガス中の三酸化硫黄と反応して非腐食性物質に変え、腐食を防止する。
- (5) 高温腐食防止剤は、重油灰中のバナジウムと化合物をつくり、灰の融点を上昇させて、水管などへの付着を抑制し腐食を防止する。

問 2 重油の性質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 重油の密度は、温度が上昇すると減少する。
- (2) 密度の小さい重油は、密度の大きい重油より一般に引火点が高い。
- (3) 重油の比熱は、温度及び密度によって変わる。
- (4) 重油の動粘度は、温度が上昇すると低くなる。
- (5) 密度の大きい重油は、密度の小さい重油より単位質量当たりの発熱量が小さい。

問 4 ボイラー用気体燃料に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 気体燃料は、燃料中の硫黄分及び灰分が少なく、伝熱面、火炉壁を汚染することがほとんどない。
- (2) ガス火炎は、油火炎に比べて、輝度が高く、燃焼室での輝炎による放射伝熱量が多く、管群部での対流伝熱量が少ない。
- (3) 天然ガスのうち乾性ガスは、可燃成分のほとんどがメタンで、その発熱量は湿性ガスより小さい。
- (4) 液化天然ガス(LNG)は、液化前に脱硫、脱炭酸プロセスで精製されるため、 CO_2 、 N_2 、 H_2S などの不純物を含まない。
- (5) 液化石油ガス(LPG)は、空気より重く気化潜熱が大きいガスで、通常、加圧液化して貯蔵する。

問 5 ボイラーにおける重油の燃焼に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 粘度の低い重油は、加熱し重油の粘度を上げることによって噴霧による油の微粒化が容易になる。
- (2) バーナで噴霧された油滴は、送入された空気と混合し、バーナタイルなどの放射熱により加熱されて徐々に気化し、温度が上昇して火炎を形成する。
- (3) バーナで油を良好に霧化するには、B重油で50～60℃、C重油で80～105℃程度の油温に加熱する。
- (4) 重油の加熱温度が高すぎると、炭化物生成の原因となる。
- (5) 通風が強すぎる場合は、火炎に火花が生じやすい燃焼となる。

問 6 空気比に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 空気比とは、理論空気量に対する実際空気量の比をいい、理論空気量を A_0 、実際空気量を A 、空気比を m とすると、 $A = mA_0$ となる。
- (2) 空気比が変われば、燃焼ガスの成分割合も変わってくる。
- (3) 空気比 m は、液体燃料で完全燃焼の場合、乾き燃焼ガス中の酸素の体積割合を ϕ (%) とすると、

$$m \doteq \frac{21}{21 - \phi}$$

で求めることができる。

- (4) 空気比が過小な場合には、黒煙が出たり、燃焼効率が低下するなどの影響がある。
- (5) 空気比が過大な場合には、燃焼温度が上昇したり、 NO_x が多く発生するなどの影響がある。

問 7 液体燃料の供給装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) サービスタンクは、工場内に分散する各燃焼設備に燃料油を円滑に供給する油だめの役目をするもので、その容量は、一般にそれが供給する燃焼設備の定格油量の1週間分程度である。
- (2) 噴燃ポンプは、燃料油をバーナから噴射するのに必要な圧力まで昇圧して供給するもので、ギアポンプやスクリュウポンプが多く用いられる。
- (3) 主油加熱器は、噴燃ポンプの吐出し側に設けられ、バーナの構造に合った粘度になるように燃料油を加熱する。
- (4) 吐出し側ストレーナは、噴燃ポンプの吐出し側に設けられ、流量計、調節弁、遮断弁などの目詰まりを防ぐ。
- (5) 油遮断弁は、ボイラーの運転停止の際や、低水位等の異常時に緊急にボイラーを停止する際に、バーナへの燃料の供給を遮断する弁で、バーナの直前に設けられる。

問 8 ボイラーの通風に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 煙突によって生じる自然通風力は、煙突の高さが高いほど、また、煙突内のガス温度が高いほど、大きくなる。
- (2) 人工通風は、自然通風に比べ、ボイラーなどの通風抵抗を大きくとり、管群での燃焼ガス速度を速め、伝熱特性を向上させることができる。
- (3) 押し込み通風は、平衡通風より大きな動力を要し、気密が不十分であると、燃焼ガスが外部へ漏れ、ボイラー効率が低下する。
- (4) 誘引通風は、煙道又は煙突入口に設けたファンによって燃焼ガスを吸い出し煙突に放出するもので、体積の大きい熱ガスを扱うため大型のファンを要する。
- (5) 平衡通風は、押し込み通風と誘引通風を併用した方式で、通常、燃焼室内を大気圧よりわずかに低い圧力に調節する。

問 9 ボイラーの燃料の燃焼により発生するばいじんに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃料を燃焼させる際に発生する固体微粒子には、すすとダストがある。
- (2) ダストは、燃焼反応が冷却などにより中断されたり、酸素が十分に供給されなかったりして、分解した炭素がそのまま遊離炭素として残存したものである。
- (3) ばいじんは、燃焼条件によって発生量が大きく変化するが、この燃焼条件は、燃料の性状、初期攪拌条件、火炉条件に大別される。
- (4) ばいじん発生の抑制には、空気比を適切に保ち燃料と燃焼空気との混合を良好にすること、燃焼温度を高く保つこと、燃焼滞留時間を長く保つことが必要である。
- (5) ばいじんの人体への影響は、呼吸器の障害であり、慢性気管支炎の発症率に重大な影響を与える。

問 10 重油燃焼ボイラーの低温腐食に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 軟鋼は、濃度の高い硫酸には耐えるが、希硫酸には激しく侵され腐食する。
- (2) 低空気比燃焼は、 SO_2 から SO_3 への転換を抑制して燃焼ガスの露点を下げるので、低温腐食の抑制に効果がある。
- (3) エコノマイザの低温腐食防止対策として、給水加熱器の使用などにより、給水温度を高める方法がある。
- (4) 空気予熱器の低温腐食防止対策として、空気予熱器で予熱される空気の一部をバイパスさせて、入口ガス温度を上昇させる方法がある。
- (5) 空気予熱器の低温腐食防止対策として、空気予熱器の伝熱板の材料に比較的耐食性のよいセラミックスやエナメル被覆鋼を使用する方法がある。

(関係法令)

問 11 法令上、ボイラー技士でなければ取り扱うことができないボイラーは、次のうちどれか。

- (1) 伝熱面積が 10 m^2 の温水ボイラー
- (2) 胴の内径が 720 mm で、その長さが 1200 mm の蒸気ボイラー
- (3) 内径が 500 mm で、かつ、その内容積が 0.5 m^3 の気水分離器を有する、伝熱面積が 30 m^2 の貫流ボイラー
- (4) 伝熱面積が 2.5 m^2 の蒸気ボイラー
- (5) 最大電力設備容量が 60 kW の電気ボイラー

問 12 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の検査又は検査証に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー(移動式ボイラーを除く。)を設置した者は、所轄労働基準監督署長が検査の必要がないと認めたボイラーを除き、落成検査を受けなければならない。
- (2) 落成検査は、構造検査又は使用検査に合格した後でなければ受けることができない。
- (3) ボイラー検査証の有効期間を超えて使用を休止していたボイラーを、再び使用しようとする者は、性能検査を受けなければならない。
- (4) ボイラー検査証の有効期間は、原則として1年であるが、性能検査の結果により1年未満又は1年を超え2年以内の期間を定めて更新されることがある。
- (5) 使用を廃止したボイラーを再び設置しようとする者は、使用検査を受けなければならない。

問13 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。)の設置場所等に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 伝熱面積が 3 m^2 を超えるボイラーは、専用の建物又は建物の中の障壁で区画された場所に設置しなければならない。
- (2) 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場合を除き、 1.2 m 以上としなければならない。
- (3) 胴の内径が 600 mm 以下で、かつ、長さが 1200 mm 以下の立てボイラーは、ボイラーの外壁から壁その他のボイラーの側部にある構造物(検査及びそうじに支障のない物を除く。)までの距離を 0.3 m 以上としなければならない。
- (4) 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 0.15 m 以内にある可燃性の物は、原則として金属以外の不燃性材料で被覆しなければならない。
- (5) 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。

問14 ボイラー取扱作業主任者の職務として、法令に定められていない事項は次のうちどれか。

- (1) 1日に1回以上安全弁の機能を点検すること。
- (2) 排出されるばい煙の測定濃度及びボイラー取扱い中における異常の有無を記録すること。
- (3) 適宜、吹出しを行い、ボイラー水の濃縮を防ぐこと。
- (4) 最高使用圧力を超えて圧力を上昇させないこと。
- (5) ボイラーについて異状を認めるときは、直ちに必要な措置を講ずること。

問15 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の附属品の管理に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼ガスに触れる給水管、吹出管及び水面測定装置の連絡管は、耐熱材料で防護しなければならない。
- (2) 圧力計は、使用中その機能を害するような振動を受けることがないようにし、かつ、その内部が凍結し、又は 80°C 以上の温度にならない措置を講じなければならない。
- (3) 蒸気ボイラーの最高水位は、ガラス水面計又はこれに接近した位置に、現在水位と比較することができるように表示しなければならない。
- (4) 圧力計の目もりには、ボイラーの最高使用圧力を示す位置に見やすい表示をしなければならない。
- (5) 温水ボイラーの返り管は、凍結しないように保温その他の措置を講じなければならない。

問16 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の変更届又は変更検査に関し、法令上、誤っている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) ボイラーの鏡板を変更しようとする事業者は、ボイラー変更届にボイラー検査証及び変更の内容を示す書面を添えて、所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。
- (2) ボイラーのステーを変更しようとするときには、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はない。
- (3) ボイラーの管板に変更を加えた者は、所轄労働基準監督署長が検査の必要がないと認めたボイラーを除き、変更検査を受けなければならない。
- (4) 所轄労働基準監督署長は、変更検査に合格したボイラーについて、ボイラー検査証に検査期日、変更部分及び検査結果について裏書を行う。
- (5) 変更検査に合格してもボイラー検査証の有効期間は、更新されない。

問 17 鋼製ボイラー(貫流ボイラー及び小型ボイラーを除く。)の安全弁に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 蒸気ボイラーのボイラー本体の安全弁は、弁軸を鉛直にしてボイラー本体の容易に検査できる位置に直接取り付けなければならない。
- (2) 過熱器には、過熱器の入口付近に過熱器の圧力を設計圧力以下に保持することができる安全弁を備えなければならない。
- (3) 引火性蒸気を発生する蒸気ボイラーにあっては、安全弁を密閉式の構造とするか、又は安全弁からの排気をボイラー室外の安全な場所へ導くようにしなければならない。
- (4) 蒸気ボイラーには、安全弁を 2 個以上備えなければならないが、伝熱面積が 50 m^2 以下の蒸気ボイラーでは安全弁を 1 個とすることができる。
- (5) 水の温度が 120°C を超える温水ボイラーには、内部の圧力を最高使用圧力以下に保持することができる安全弁を備えなければならない。

問 18 鋼製蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)の自動給水調整装置等に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 自動給水調整装置は、ボイラーごとに設けなければならない。
- (2) 自動給水調整装置を有するボイラー(貫流ボイラーを除く。)には、ボイラーごとに、原則として低水位燃料遮断装置を設けなければならない。
- (3) ボイラーの使用条件により運転を緊急停止することが適さないボイラーでは、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。
- (4) 燃料の性質又は燃焼装置の構造により、緊急遮断が不可能なボイラーでは、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。
- (5) 貫流ボイラーには、低水位燃料遮断装置を設けなければならないが、最高使用圧力 1 MPa 以下のものでは、この装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。

問 19 鋼製蒸気ボイラー(貫流ボイラー及び小型ボイラーを除く。)の水面測定装置に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーには、ガラス水面計を 2 個以上取り付けなければならないが、胴の内径が 750 mm 以下のもの又は遠隔指示水面測定装置を 2 個取り付けられたものでは、そのうち 1 個をガラス水面計でない水面測定装置とすることができる。
- (2) 水柱管とボイラーを結ぶ蒸気側連絡管を、水柱管及びボイラーに取り付ける口は、水面計で見ることができる最高水位より下であってはならない。
- (3) 最高使用圧力 1.6 MPa を超えるボイラーの水柱管は鑄鉄製としてはならない。
- (4) ガラス水面計でない水面測定装置として験水コックを設ける場合には、3 個以上取り付けなければならないが、胴の内径が 900 mm 以下で、かつ、伝熱面積が 20 m^2 未満のボイラーでは、2 個とすることができる。
- (5) ガラス水面計は、そのガラス管の最下部が安全低水面を指示する位置に取り付けなければならない。

問 20 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の燃焼安全装置に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼安全装置とは、異常消火又は燃焼用空気の不十分な供給停止が起こったときに、自動的にこれを検出し、直ちに燃料の供給を遮断することができる装置をいう。
- (2) 燃焼装置には、原則として燃焼安全装置を設けなければならないが、燃料の性質又は燃焼装置の構造により、緊急遮断が不可能なボイラーでは、設けなくてもよい。
- (3) 燃焼安全装置は、作動用動力源が断たれたときに、直ちに燃料の供給を遮断することができるものでなければならない。
- (4) 燃焼安全装置は、燃焼に先立って火炎の誤検出があるときには、直ちに火炎の検出を停止する機能を有するものでなければならない。
- (5) 燃焼安全装置は、作動用動力源が復帰したときに、自動的に燃料供給の遮断が解除されるものでないものでなければならない。