

(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) 気体の比熱には、圧力一定で温度1℃上げる場合の定圧比熱と、体積一定で温度1℃上げる場合の定積比熱(定容比熱)とがあり、定圧比熱は定積比熱より大きい。
- (2) 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。
- (3) 圧力1 MPa、温度180℃の乾き飽和蒸気を加熱して、圧力1 MPa、温度230℃の過熱蒸気にしたとき、この蒸気の過熱度は27.8%である。
- (4) 物体の圧力を P (Pa)、比体積を v (m^3/kg)、内部エネルギーを u (J/kg) とすると、物体の比エンタルピ h (J/kg) は、 $h = u + Pv$ で表される。
- (5) 熱と仕事とともにエネルギーの形態で、熱量3.6 MJは、電気的仕事量1 kWhに相当する。

問 2 蒸気圧力1.2 MPa、給水温度30℃、発生蒸気の湿度0.05で、蒸発量4 t/hのボイラーの換算蒸発量の値に最も近いものは、次のうちどれか。

ただし、絶対圧力1.3 MPaの飽和水の比エンタルピは815 kJ/kg、蒸発熱は1972 kJ/kgとする。

- (1) 3.7 t/h
- (2) 4.1 t/h
- (3) 4.5 t/h
- (4) 4.9 t/h
- (5) 5.3 t/h

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) 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。
- (2) 煙管には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) ウェットバック式は、後部煙室が胴の内部に設けられ、その周囲が水で囲まれている構造である。
- (4) 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1パスと数える。
- (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%に及ぶものがある。

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) 過熱器やエコ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。
- (2) 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) 大容量ボイラーには、一般に蒸気ドラム1個と水ドラム2個の3胴形の形式が用いられる。
- (4) 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。
- (5) 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、接触伝熱面が全くないか、又はわずかな放射ボイラーの形式をとる。

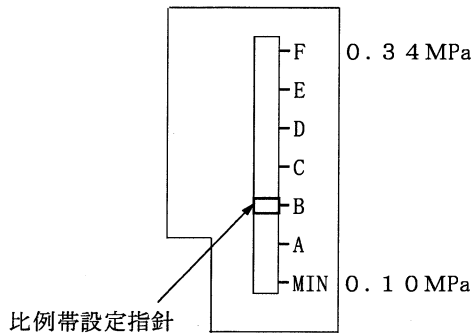
- 問 5 ステーに関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) ステーボルトには外側から知らせ穴をあけ、ステーが切れた場合にこの穴から蒸気が噴出し異常を知らせるようにする。
 - (2) ガセットステーは、胴と鏡板に直接溶接によって取り付け、鏡板を胴で支える。
 - (3) ガセットステーの配置に当たっては、ブリージングスペースを十分にとる。
 - (4) 管ステーは、煙管よりも肉厚の鋼管を管板に溶接又はねじ込みによって取り付ける。
- (5) 管ステーには、十分な強度を持たせるため、煙管の役割をさせてはならない。

- 問 7 ボイラーに使用する計測器に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) ブルドン管式圧力計は、通常、水を入れたサイホン管を胴又は蒸気ドラムと圧力計との間に取り付け、ブルドン管に蒸気やボイラー水が直接入らないようにする。
 - (2) 面積式流量計は、テーパ管の中を流体が下から上に流れると、フロートが流量に応じて上下し、流量がテーパ管とフロートの間の環状面積に比例することを利用している。
 - (3) 容積式流量計は、ケーシング内でだ円形歯車を2個組み合わせ、これを流体の流れによって回転させると、歯車とケーシング壁との間の空間部分の量だけ流体が流れ、流量が歯車の回転数に比例することを利用している。
 - (4) 二色水面計は、光線の屈折率の差を利用したもので、蒸気部は赤色に、水部は緑色に見える。
- (5) 平形反射式水面計は、ガラスの前面から見ると水部は光線が通って白色に見え、蒸気部は反射されて黒色に光って見える。

- 問 6 ボイラーの附属品又は附属装置に関し、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上方に取り付ける。
- (5) 大形ボイラー及び高圧ボイラーでは、2個のプロ弁を直列に設け、ボイラーに近い方を急開弁、遠い方を漸開弁とする。

- 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) 渦流ポンプは、羽根車の周辺に案内羽根のある遠心ポンプで、一般に低圧のボイラーの給水に用いられる。
- (3) 遠心ポンプは、初めて起動するときは、ポンプ及び吸入管内に呼び水を満たしてから起動する。
 - (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 次の図は比例式蒸気圧力調節器の比例帯設定目盛板を示す。蒸気圧力が0.60MPaに設定され、比例帯設定指針が図の位置に設定されたとき、比例制御が行われる範囲は(1)～(5)のうちどれか。



- (1) 0.10MPaから0.18MPaまで
 (2) 0.10MPaから0.34MPaまで
 ○ (3) 0.60MPaから0.78MPaまで
 (4) 0.60MPaから0.94MPaまで
 (5) 0.70MPaから0.94MPaまで

(ボイラーの取扱いに関する知識)

- 問 11 ボイラーの起動、圧力上昇時の取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 手動操作による点火では、A重油は噴霧が良くなるように50～60℃に加熱する。
 (2) 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。
 (3) 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。
 (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に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 10 ボイラーの自動制御に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) シーケンス制御は、あらかじめ定められた順序に従って、制御の各段階を逐次進めていく制御である。
 (2) フィードバック制御は、出力側の信号を入力側に戻すことによって、制御量の値を目標値と比較し、それらを一致させるように訂正動作を行う制御である。
 (3) オンオフ動作は、操作量が二つの値のいずれかをとる2位置動作のうち、その二つの値の一つをゼロとするものである。
 (4) 比例動作は、制御偏差の大きさに比例して操作量を増減するように働く動作で、P動作ともいう。
 ○ (5) 積分動作は、制御偏差が変化する速度に比例して操作量を増減するように働く動作で、D動作ともいう。

- 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) 二組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) ボイラーの水位はできるだけ一定に保つように努め、どうしても水位が低下する場合は、燃焼を抑えて原因を調べる。
 (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減少気味のときには、給水管路が詰まっていないか調べる。

問 1 3 燃焼の異常に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 不完全燃焼による未燃ガスやすすが、燃焼室以外の燃焼ガス通路で燃焼することがあり、これを二次燃焼という。
- (2) 燃焼中、燃焼室又は煙道内で断続的な高周波のうなりを発生する現象をかまなりという。
- (3) かまなりの原因としては、燃焼によるもの、ガスの偏流によるもの、渦によるものなどが考えられる。
- (4) 火炎が息づく原因としては、燃料油圧や油温の変動、燃料調整弁や風量調節用ダンパのハンチングなどが考えられる。
- (5) 火炎が赤い場合は、空気の不足、燃料と空気の攪拌不良、パーナノズル部の不良などが考えられる。

問 1 4 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、残圧がある場合は点火直前に行い、残圧がない場合は圧力が上がり始めたときに行う。
- (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、ハンドルが管軸と直角方向になるようにする。
- (4) 圧力計の位置がボイラー本体から離れていて長い連絡管を使用する場合は、連絡管の途中に止め弁を設け、止め弁を全開して、施錠するか弁のハンドルを取り外しておく。
- (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 安全弁の調整に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 最高使用圧力の異なるボイラーが連絡している場合、安全弁の調整は、最高使用圧力の最も低いボイラーを基準に行う。
- (2) 安全弁の吹出し圧力が設定圧力より低い場合は、一旦ボイラーの圧力を設定圧力の 80% 程度まで下げ、調整ボルトを緩めて吹出し圧力を上昇させる。
- (3) 過熱器用安全弁は、過熱器の焼損を防ぐため、ボイラー本体の安全弁より先に作動するように調整する。
- (4) ボイラー本体に安全弁が 2 個ある場合は、1 個を最高使用圧力以下で先に作動するように調整し、他を最高使用圧力の 3% 増以下で作動するように調整する。
- (5) 安全弁の手動試験は、最高使用圧力の 75% 以上の圧力で行う。

問 1 6 間欠ブロー(吹出し)に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 1 人で 2 基以上のボイラーのブローを同時に行ってはならない。
- (2) ブロー装置は、スケール、スラッジにより詰まることがあるので、適宜ブローを行ってその機能を維持する。
- (3) ブローが終了したときは、ブロー弁又はブローコックを確実に閉じた後、吹出し管の開口端を点検し、漏れていないことを確認する。
- (4) 直列に設けられている 2 個のブロー弁やブローコックを閉じるときは、ボイラーに近い方のブロー弁やブローコックを先に操作する。
- (5) 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。

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) 硬度は、水中のカルシウムイオン及びマグネシウムイオンの量を、これに対応する炭酸マグネシウムの量に換算して表す。
- (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 1 L に白陶土(カオリン) 1 mg を含む濁りである。
- (4) 酸消費量は、中和するときの pH により、酸消費量 (pH 4.8) と酸消費量 (pH 8.3) とがある。
- (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 19 蒸発量が 1 日 3 t の炉筒煙管ボイラーに塩化物イオン濃度が 14 mg/L の給水を行い、10 kg/h の連続ブローを行う場合、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 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、給水中のシリカ及び塩素イオンを除去することができる。
- (2) 軟化装置は、給水中の硬度成分を除去する最も簡単な装置で、低圧ボイラーに多く使用されている。
- (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が交換能力を減じた場合、一般には食塩水で再生を行う。
- (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 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隙間^{すき}で水中の水酸化ナトリウム濃度が低くなりすぎたときに生じる。
- (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、主として水に溶存する酸素の作用により生じる。
- (4) 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。
- (5) 鋳鉄製ボイラーのセクションに割れが生じる原因は、無理な締付け、不均一な加熱、急熱急冷による不同膨張などである。

(燃料及び燃焼に関する知識)

問 1 燃料及び燃焼に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃料を空気中で加熱し、他から点火しないで自然に燃え始める最低の温度を引火点という。
- (2) 燃料を完全燃焼させた際に発生する熱量を発熱量と呼び、その単位は、液体、固体燃料の場合はMJ/kg、気体燃料の場合はMJ/m³_Nである。
- (3) 燃料成分の水素が燃焼して生成される水は、蒸気となり、発熱量の一部が蒸発潜熱として消費される。
- (4) 高発熱量は、水の蒸発潜熱を含めた発熱量で、総発熱量ともいう。
- (5) 通常、固体燃料及び液体燃料の発熱量は断熱熱量計で、気体燃料の発熱量はユンカース式熱量計で測定する。

問 2 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、空気との混合状態を比較的自由に設定でき、火炎の広がり、長さなどの火炎の調整が容易である。
- (2) ガス火炎は、油火炎に比べて、輝度が低く、燃焼室での輝炎による放射伝熱量が少なく、管群部での対流伝熱量が多い。
- (3) 天然ガスのうち湿性ガスは、メタン、エタンのほかプロパン以上の高級炭化水素を含み、その発熱量は乾性ガスより大きい。
- (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、CO₂、N₂、H₂Sなどの不純物を含まない。
- (5) 液化石油ガス(LPG)は、硫黄分がほとんどなく、その発熱量は天然ガスより小さい。

問 3 石炭に関し、次のうち誤っているものはどれか。

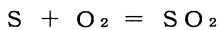
- (1) 石炭が炉内で加熱されると、まず揮発分が放出され、長炎となって燃焼する。
- (2) 石炭を火格子上で燃焼させるとき、揮発分が放出された後に残るのが「おき」で、これは固定炭素が燃焼しているものである。
- (3) 石炭の単位質量当たりの発熱量は、一般に石炭化度の進んだものほど大きい。
- (4) 石炭化度が低い石炭は、揮発分が多いため、分解温度になると一時に多量のガスを放出する。
- (5) 無煙炭は、最も石炭化度の進んだ石炭で、燃焼速度が速いため燃焼滞留時間を短くする。

問 4 油だきボイラーの燃焼室が具備すべき要件として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼室は、燃料と燃焼用空気との混合が有効に、かつ、急速に行われる構造であること。
- (2) 燃焼室は、燃焼ガスの炉内滞留時間を燃焼完結時間より短くする大きさであること。
- (3) 燃焼室は、パーナタイルを設けるなど、着火を容易にする構造であること。
- (4) 燃焼室に使用する耐火材は、予定の燃焼温度に耐え、長期間使用しても焼損、スラグの溶着などの障害が生じないものであること。
- (5) 燃焼室の炉壁は、空気や燃焼ガスの漏入、漏出がなく、放射熱損失の少ない構造であること。

問 5 硫黄 1 kg を完全燃焼させるのに必要な理論酸素量の値に最も近いものは、(1)～(5)のうちどれか。

なお、硫黄が完全燃焼して二酸化硫黄になる反応式は次のとおりである。



- (1) 0.7 m^3_N
- (2) 2.5 m^3_N
- (3) 5.0 m^3_N
- (4) 8.0 m^3_N
- (5) 9.5 m^3_N

問 6 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、フロート式の液面調節器が設けられる。
- (2) オートクリーナは、フィルタ清掃用の回転ブラシを備えた単室形のストレーナで、比較的良質の燃料油のろ過に多く用いられる。
- (3) 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、プランジヤポンプが多く用いられる。
- (4) 噴燃ポンプには、吐出し圧力の過昇を防止するため、吐出し側と吸込み側の間に逃がし弁が設けられる。
- (5) 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。

問 7 石炭の燃焼装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 散布式ストーカでは、散布機により大粒径の石炭は近くに、小粒径の石炭は遠方に散布されるが、火格子は後部(遠方)から前部(近く)に移動するので、大粒径の石炭に多くの燃焼時間が与えられる。
- (2) バプリング形流動層燃焼装置は、水冷壁で囲まれた燃焼室、底部の風箱及び空気分散板から成っている。
- (3) 直接式微粉炭供給方式は、石炭の粉碎後ただちにバーナに送る形式なので、微粉炭機が故障するとボイラーの運転に影響を与えることになる。
- (4) 貯蔵式微粉炭供給方式は、バーナの負荷が変動しても微粉炭機を最高効率で運転できる利点があるが、貯槽及びこれからバーナまでの附帯設備が必要である。
- (5) 微粉炭バーナは、一般に微粉炭を一次空気と予混合して炉内に噴出し、二次空気をバーナの周囲から噴出するものである。

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、煙突の高さが低いほど、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) 押込み通風は、ファンを用いて燃焼用空気を大気圧より高い圧力として炉内に押し込むもので、一般に常温の空気を取り扱い、所要動力が小さいので広く用いられている。
- (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大気汚染物質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) SO_x は、人の呼吸器系統などの障害を起こすほか、酸性雨の原因になる。
- (2) 排ガス中の NO_x は、大部分が NO_2 である。
- (3) 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。
- (4) フューエル NO_x は、燃料中の窒素化合物から酸化によって生じる。
- (5) 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。

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、希硫酸には耐えるが、濃度の高い硫酸には激しく侵され腐食する。
- (2) 金属の表面温度が硫酸蒸気の露点以下になると、腐食量は急激に増加する。
- (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た空気の一部を空気予熱器に再循環させる方法がある。
- (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 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。
- (3) 立てボイラー(横管式)の横管の伝熱面積は、横管の内径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) 電気ボイラーは、電力設備容量 20kW を 1m^2 とみなして、その最大電力設備容量を換算した面積を伝熱面積として算定する。

問 12 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 15m^2 の温水ボイラー
- (2) 胴の内径が 750mm で、その長さが 1300mm の蒸気ボイラー
- (3) 内径が 400mm で、かつ、その内容積が 0.4m^3 の気水分離器を有する、伝熱面積が 25m^2 の貫流ボイラー
- (4) 伝熱面積が 2.5m^2 の蒸気ボイラー
- (5) 最大電力設備容量が 40kW の電気ボイラー

問13 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回以上水面測定装置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) 低水位燃焼しゃ断装置、火炎検出装置その他の自動制御装置を点検し、及び調整すること。
 - (4) 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。
- (5) 圧力、水位及び送給している蒸気温度を監視すること。

問15 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、1か月を超える期間使用しない場合を除き、1か月以内ごとに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について点検しなければならない。
- (4) 「燃焼装置」の煙道については、漏れその他の損傷の有無及び通風圧の異常の有無について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14 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、不燃性材料により保温等の措置を講じなければならない。
- (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℃以上の温度にならない措置を講じなければならない。
 - (3) 蒸気ボイラーの常用水位は、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) 逃がし管は、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) ボイラーの燃焼装置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) ボイラーの空気予熱器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) ボイラーの水管に変更を加えた者は、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(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) 貫流ボイラー以外の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) 貫流ボイラーには、ボイラー本体と過熱器の出口付近のそれぞれに安全弁を取り付け、安全弁の吹出し給量を最大蒸発量以上にしなければならない。
- (3) 過熱器には、過熱器の出口付近に過熱器の温度を設計温度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。
- (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(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 0.6 MPa を超えるボイラーの水柱管は鋳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 750 mm 以下で、かつ、伝熱面積が 10 m^2 未満のボイラーでは、2 個とすることができる。
- (5) 験水コックは、その最下位のものを安全低水面の位置に取り付けなければならない。

問 19 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異常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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 自動点火式ボイラーの燃焼安全装置は、点火しても火炎の検出ができないときには、燃料の供給を自動的に遮断するものであって、手動による操作をしない限り再起動できないものでなければならない。

問 20 鋳鉄製ボイラー(小型ボイラーを除く。)に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ガラス水面計でない他の水面測定装置として験水コックを設ける場合は、ガラス水面計のガラス管取付位置と同等の高さの範囲において 3 個以上取り付けなければならない。
- (2) 温水ボイラーで圧力が 0.3 MPa を超えるものには、温水温度が 120°C を超えないように温水温度自動制御装置を設けなければならない。
- (3) 温水ボイラーには、ボイラーの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。
- (4) 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。
- (5) 開放型膨張タンクに通ずる逃がし管であって、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ものを備えた暖房用温水ボイラーには、逃がし弁を備えなくてもよい。