

## 〔ボイラーの構造に関する知識〕

- 問 1 伝熱に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 固体壁の表面とそれに接する流体との間の熱移動を熱伝達といい、液体の沸騰又は蒸気の凝縮のように相変化を伴う場合の熱伝達率は極めて大きい。
  - (2) 熱伝達によって伝わる熱量は、流体と固体壁表面との温度差及び伝熱面積に比例する。
  - (3) 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、それが空間を隔てた他の物体面に当たり吸収される熱移動である。
  - (4) 放射伝熱によって伝わる熱量は、高温物体の絶対温度の2乗と低温物体の絶対温度の2乗との差に比例する。
  - (5) 固体壁を通した高温流体から低温流体への熱移動を熱通過又は熱貫流といい、一般に熱伝達及び熱伝導が総合されたものである。
- 問 2 蒸気圧力1.0MPa、給水温度24℃、発生蒸気の湿度0.05で、蒸発量1 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1.1MPaの飽和水の比エンタルピは781 kJ/kg、蒸発熱は2,000 kJ/kgとする。
- (1) 0.43 t/h
  - (2) 0.93 t/h
  - (3) 1.14 t/h
  - (4) 1.19 t/h
  - (5) 1.23 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) 水管ボイラーに比べ、伝熱面積当たりの保有水量が大きいので、蒸気使用量の変動による圧力変動が小さい。
  - (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) 加圧燃焼方式を採用し、燃焼室熱負荷を高くして燃焼効率を高めたものがある。
  - (4) 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。
  - (5) 主として圧力10MPa程度の工場用又は暖房用として、広く用いられている。
- 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) 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になるとともに、炉壁を保護する。
  - (3) 自然循環式の中低圧のボイラーには、蒸気ドラム1個と水ドラム1個の2胴形のものや、蒸気ドラム1個と水ドラム2個の3胴形のものがある。
  - (4) 給水及びボイラー水の処理に注意を要し、特に高圧のボイラーでは厳密な水管理を行う必要がある。
  - (5) 高温高圧のボイラーでは、全吸収熱量のうち、高温ガスとの接触によって熱を受ける蒸発水管群で吸収される熱量の割合が大きい。

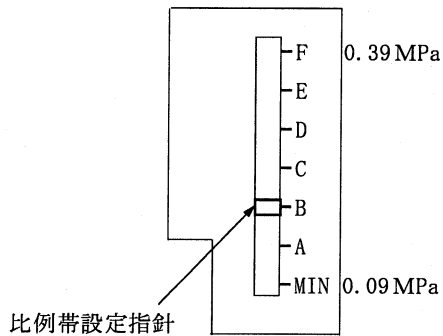
- 問 5 ステーに関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) ステーボルトは、機関車形ボイラーの内火室板と外火室板のように接近している平板の補強に使用される。
  - (2) ステーボルトには、ステーが切れた場合に蒸気を噴出させ、異常を知らせるための「知らせ穴」を設ける。
  - (3) ガセットステーは、胴と鏡板に直接溶接によって取り付け、鏡板を胴で支える。
  - (4) 炉筒煙管ボイラーの炉筒と鏡板間のプリージングスペースには、ステーを設けて炉筒に生じる熱応力を緩和する。
  - (5) 管ステーは、煙管よりも厚い肉厚の鋼管を管板に溶接又はねじ込みによって取り付ける。

- 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) ブルドン管圧力計は、断面が扁平な管を円弧状に曲げたブルドン管に圧力が加わると、圧力の大きさに応じて円弧が広がることを利用している。
  - (2) 面積式流量計は、流体の流れている管の中にベンチュリ管又はオリフィスなどの絞り機構を挿入すると、流量がその入口と出口の差圧の平方根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) 平形透視式水面計は、裏側から電灯の光を通して水面を見分けるもので、一般に高圧ボイラーに用いられる。

- 問 6 ボイラーのばね安全弁及び安全弁の排気管に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 安全弁の吹出し圧力は、調整ボルトを締めたり緩めたりして、ばねが弁体を弁座に押し付ける力を変えることによって調整する。
  - (2) 安全弁は、蒸気流量を制限する構造によって、揚程式と全量式に分類される。
  - (3) 全量式安全弁は、のど部の面積で吹出し面積が決まる。
  - (4) 安全弁箱又は排気管の底部には、弁を取り付けたドレン抜きを設ける。
  - (5) 安全弁の取付管台の内径は、安全弁入口径と同径以上とする。

- 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、ポンプ吐出量を絞り過ぎた場合に、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) ディフューザポンプは、その段数を増加することによって圧力を高めることができるので、高圧のボイラーには多段ディフューザポンプが適している。
  - (3) 給水弁にはアングル弁又は玉形弁が、給水逆止め弁にはリフト式、スイング式などの逆止め弁が用いられる。
  - (4) 脱気器は、化学的脱気法によりボイラー水を脱気する装置で、加熱脱気器などがある。
  - (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、それぞれ取り付ける。

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している。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) 0.09 MPaから0.39 MPaまで
- (2) 0.41 MPaから0.69 MPaまで
- (3) 0.60 MPaから0.79 MPaまで
- (4) 0.69 MPaから0.79 MPaまで
- (5) 0.69 MPaから0.99 MPaまで

〔ボイラーの取扱いに関する知識〕

問 1 1 ボイラーの起動時及び蒸気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) ガスだきボイラーでは、火力の大きな点火用火種を使用して点火する。
- (2) 常温の水からたき始めるときの圧力上昇は、初めは遅く、次第に速くして、ボイラー本体各部の温度上昇が均等になるようにする。
- (3) 空気予熱器内での異常燃焼を防ぐため、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する。
- (4) エコノマイザの前に蒸発管群がある場合のエコノマイザは、燃焼ガスを通し始めた後に、ボイラー水の一部をエコノマイザ入口に供給して、エコノマイザ内の水を循環させる。
- (5) 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水位に戻す。

問 1 0 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) ハイ・ロー・オフ動作は、操作量が三つの値のいずれかをとる3位置動作のうち、その三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させるように働く動作で、I動作ともいう。
- (5) 積分動作は、比例動作と組み合わせて用いられ、比例動作のみの場合に生じるオフセットを除くように働く。

問 1 2 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、又は水側連絡管に詰まりが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75mm上の位置とする。
- (5) 給水ポンプ出口側に取り付けられた圧力計により、吐出量に見合った給水圧力かどうかを監視する。

問13 ボイラーの燃焼の異常に関し、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、燃焼室や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) 燃焼中に、燃焼室又は煙道内で連続的な低周波のうなりを発する現象を「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、燃焼用空気の不足、燃料と燃焼用空気の攪拌不良、バーナノズル部の不良などが考えられる。

問15 ボイラーのばね安全弁及び逃がし弁の調整及び試験に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 安全弁の吹出し圧力が設定圧力よりも低い場合は、いったんボイラーの圧力を設定圧力の80%程度まで下げ、調整ボルトを締めて、再度、試験をする。
- (2) エコマイザの逃がし弁(安全弁)は、必要がある場合に出口に取り付け、ボイラー本体の安全弁より高い圧力で作動するように調整する。
- (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後で作動するように調整する。
- (4) 最高使用圧力の異なるボイラーが連絡している場合、各ボイラーの安全弁は、最高使用圧力の最も低いボイラーを基準に調整する。
- (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14 ボイラーの水面計及び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) 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ように配管する。
- (2) 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。
- (3) 水柱管の水側連絡管の角曲がり部にはプラグを設けておき、スラッジがたまったらプラグを外して掃除を行う。
- (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て全開にし、施錠するか、又は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、又は試験専用の圧力計を用いて比較試験を行う。

問16 ボイラー水の吹出しに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 吹出し装置は、スケールやスラッジにより詰まることがあるので、適宜吹出しを行ってその機能を維持する。
- (2) 一人で2基以上のボイラーの吹出しを同時に行ってはならない。
- (3) 給湯用温水ボイラーの吹出しは、酸化鉄、スラッジなどの沈殿を考慮し、燃焼が軽く負荷が低いときに行う。
- (4) 吹出しが終了したときは、吹出し弁又は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。
- (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酸素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) マグネシウム硬度は、水中のマグネシウムイオンの量を、これに対応する炭酸カルシウムの量に換算して試料1L中のmg数で表す。
- (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1Lに白陶土(カオリン)1mgを含む濁りである。
- (4) 酸消費量(pH8.3)を測定する場合は、フェノールフタレイン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、 $\mu$ S/mなどで表され、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の処理に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 単純軟化法では、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、強酸性陽イオン交換樹脂を充填したNa塔に水を通過させて、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減少してくる。
- (4) 軟化装置の強酸性陽イオン交換樹脂の再生は、逆洗、通薬及び水洗の3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6tの炉筒煙管ボイラーで、ボイラー水の塩化物イオン濃度を450mg/Lに保持するとき、必要な連続吹出し量の値に最も近いものは、次のうちどれか。

ただし、給水の塩化物イオン濃度は15mg/Lとする。

なお、Lはリットルである。

- (1) 7.2 kg/h
- (2) 8.3 kg/h
- (3) 8.6 kg/h
- (4) 206.9 kg/h
- (5) 258.6 kg/h

問20 ボイラーの腐食、劣化及び損傷に関し、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生じる現象である。
- (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) 圧壊は、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) 組成を示すときに、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) 高発熱量は、水の蒸発潜熱を含めた発熱量で、真発熱量ともいい、実際に利用できる熱量に相当する。
- (4) 断熱熱量計による燃料の発熱量は、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。
- (5) 高発熱量と低発熱量の差は、燃料中の水素及び水分の量で決まる。

問 3 石炭に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 石炭に含まれる固定炭素は、石炭化度の進んだものほど多い。
- (2) 石炭に含まれる揮発分は、石炭化度の進んだものほど多い。
- (3) 石炭に含まれる灰分が多くなると、燃焼に悪影響を及ぼす。
- (4) 石炭の燃料比は、石炭化度の進んだものほど大きい。
- (5) 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。

問 2 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。

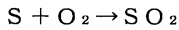
- (1) 気体燃料は、石炭や液体燃料に比べて成分中の炭素に対する水素の比率が高い。
- (2) ガス火炎は、油火炎に比べて輝度が高く、燃焼室での輝炎による放射伝熱量が多く、管群部での対流伝熱量が少ない。
- (3) 天然ガスのうち乾性ガスは、可燃性成分のほとんどがメタンで、その発熱量は湿性ガスより小さい。
- (4) LNGは、液化前に脱硫・脱炭酸プロセスで精製するため、 $\text{CO}_2$ 、 $\text{N}_2$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ などの不純物を含まない。
- (5) LPGは、硫黄分がほとんどなく、空気より重く、その発熱量は天然ガスより大きい。

問 4 燃焼及び燃焼室に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 理論燃焼温度とは、基準温度において、燃料が理論空気で完全燃焼し、外部への熱損失がないと仮定した場合に到達すると考えられる燃焼ガス温度をいう。
- (2) 理論燃焼温度は、燃料の低発熱量及び燃焼ガスの平均定圧比熱に比例する。
- (3) 単位時間における燃焼室の単位容積当たりを持ち込まれた熱量を、燃焼室熱負荷という。
- (4) 微粉炭バーナを有する水管ボイラーの燃焼室熱負荷は、通常、油・ガスバーナを有する水管ボイラーのそれより小さい。
- (5) 実際燃焼温度は、燃料の種類、空気比、燃焼効率などの条件で大きく変わるが、理論燃焼温度より高くなることはない。

問 5 硫黄16kgを完全燃焼させるときに必要な理論空気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。また、体積は、標準状態の体積とする。



- (1)  $22.4m^3$
- (2)  $35.6m^3$
- (3)  $53.3m^3$
- (4)  $106.7m^3$
- (5)  $213.3m^3$

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) バブ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、微粉炭機が故障するとボイラーの運転に影響を与えるので、油、ガスなどのバックアップ燃料を考慮する必要がある。
- (4) 貯蔵式微粉炭供給方式は、微粉炭機で粉碎された微粉炭をいったん貯槽に集めた後、バーナに送るので、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。
- (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させ、二次空気をバーナの周囲から噴出させるものである。

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) 常温で流動性の悪い燃料油をストレージタンクに貯蔵する場合は、タンク底面にコイル状の蒸気ヒータを装備して加熱する。
- (2) 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。
- (3) 噴燃ポンプは、燃料油をバーナから噴射するときに必要な圧力まで昇圧して供給するもので、ギアポンプ又はスクリュウ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、噴燃ポンプの吸込み側に設けられ、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 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) 外気の密度を  $\rho_a(\text{kg}/\text{m}^3)$ 、煙突内ガスの密度を  $\rho_b(\text{kg}/\text{m}^3)$ 、煙突の高さを  $H(\text{m})$ 、重力加速度を  $g(\text{m}/\text{s}^2)$  とすれば、煙突の理論通風力  $Z(\text{Pa})$  は、 $Z = (\rho_a - \rho_b) gH$  で求められる。
- (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小さくし、管群での燃焼ガス速度を下げるので、伝熱特性が向上する。
- (3) 押込通風は、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、ガス中の腐食性物質によってファンが損傷しやすい。
- (5) 平衡通風は、押込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) 排ガス中の  $\text{SO}_x$  は、大部分が  $\text{SO}_2$  である。
- (2) 排ガス中の  $\text{NO}_x$  は、大部分が  $\text{NO}$  である。
- (3) 燃焼により発生する  $\text{NO}_x$  には、サーマル  $\text{NO}_x$  とフューエル  $\text{NO}_x$  がある。
- (4) ばいじんは、慢性気管支炎の発症に大きな影響を与える。
- (5) ダストは、燃料の燃焼により分解した炭素が遊離炭素として残存したものである。

〔関係法令〕

問 1 1 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) 水管ボイラーの水管(ひれ、スタッド等がなく、耐火れんが等でおおわれた部分がないものに限る。)の伝熱面積は、水管の外径側の面積で算定する。
- (2) 貫流ボイラーの伝熱面積は、燃焼室入口から過熱器出口までの水管の燃焼ガス等に触れる面の面積で算定する。
- (3) 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。
- (4) 立てボイラー(多管式)の煙管の伝熱面積は、煙管の内径側の面積で算定する。
- (5) 電気ボイラーの伝熱面積は、電力設備容量  $20\text{kW}$  を  $1\text{m}^2$  とみなして、その最大電力設備容量を換算した面積で算定する。

問 1 0 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、 $\text{SO}_2$  から  $\text{SO}_3$  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、比較的耐食性の良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。

問 1 2 法令上、原則としてボイラー技工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  $10\text{m}^2$  の温水ボイラー
- (2) 伝熱面積が  $4\text{m}^2$  の蒸気ボイラーで、胴の内径が  $850\text{mm}$ 、かつ、その長さが  $1,500\text{mm}$  のもの
- (3) 伝熱面積が  $30\text{m}^2$  の気水分離器を有しない貫流ボイラー
- (4) 内径が  $400\text{mm}$  で、かつ、その内容積が  $0.2\text{m}^3$  の気水分離器を有する伝熱面積が  $25\text{m}^2$  の貫流ボイラー
- (5) 最大電力設備容量が  $60\text{kW}$  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、法令上、定められていないものは次のうちどれか。

- (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) 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) 最高使用圧力をこえて圧力を上昇させないこと。
- (5) 圧力、水位及び燃焼状態を監視すること。

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か月をこ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」及び「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) 「附属装置及び附属品」の水処理装置については、漏れその他の損傷の有無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、耐熱材料で防護しなければならない。
- (2) 安全弁が2個以上ある場合において、1個の安全弁を最高使用圧力以下で作動するように調整したときは、他の安全弁を最高使用圧力の3%増以下で作動するように調整することができる。
- (3) 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。
- (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) 蒸気ボイラーの返り管については、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。)の変更届及び変更検査に関し、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) ボイラーの空気予熱器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) ボイラーの給水装置を変更しようとする事業者は、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) ボイラーの炉筒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、その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、ボイラー本体の容易に検査できる位置に直接取り付け、かつ、弁軸を鉛直にしなければならない。
- (2) 過熱器には、過熱器の出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つては、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 $50\text{m}^2$ 以下の蒸気ボイラーにあつては、安全弁を 1 個とすることができる。
- (5) 水の温度が $120^\circ\text{C}$ 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 $750\text{mm}$ 以下のもの又は遠隔指示水面測定装置を 2 個取り付けたものにあつては、そのうちの 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なければならない。
- (3) 最高使用圧力 $1.6\text{MPa}$ を超えるボイラーの水柱管は、铸铁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 $750\text{mm}$ 以下で、かつ、伝熱面積が $10\text{m}^2$ 未満のボイラーにあつては、その数を 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 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、燃焼に先立って火災の誤検出がある場合には、燃焼を開始させない機能を有するものでなければならない。
- (3) 燃焼安全装置は、作動用動力源が復帰した場合に、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。
- (4) 自動点火式ボイラーの燃焼安全装置は、故障その他の原因で点火することができない場合には、直ちに手動に切り替えて燃料供給を遮断できるものでなければならない。
- (5) 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。

問 20 铸铁製ボイラー(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には、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 $0.3\text{MPa}$ を超えるものには、温水温度が $120^\circ\text{C}$ 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又は圧力計を取り付けなければならない。
- (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、給水管を返り管に取り付けなければならない。
- (5) 暖房用温水ボイラーには、逃がし弁を備えなければならないが、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開放型膨張タンクに通ずる逃がし管を備えたものでは、備えなくてもよい。