

(ボイラーの構造に関する知識)

問 1 ボイラー水の循環に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 下降管と上昇管の気水混合物の密度の差による圧力差を循環力と呼び、循環力は循環回路の全流動抵抗に等しい。
- (2) 高圧ボイラーでは、蒸気の密度が大きく、上昇管の気水混合物の平均密度が余り小さくならないので循環力は低下しがちである。
- (3) 循環比とは、発生する蒸発量に対し、何倍の気水混合物が循環しているかを示すものである。
- (4) ボイラーの運転圧力が低いほど、蒸気の比体積が大きくなるため、循環比を大きくとって、水管内で蒸気が占める体積割合を抑える必要がある。
- (5) 多管式の貫流ボイラーは強制循環式であり、単管式の貫流ボイラーは自然循環式である。

問 2 炉筒煙管ボイラーに関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 後部煙室が後部鏡板の外側にあるものをウェットバック式という。
- (2) 戻り燃焼方式は、炉筒前部よりの燃焼ガスが、炉筒後部で反転し炉筒内面の外側を通過して前方に戻ってくるものである。
- (3) 燃焼ガスが炉筒前部から炉筒後部へ、そして反転して炉筒後部から炉筒前部へ流れる一連の流れを1パスと称している。
- (4) 伝熱面の多くは水中部に設けられているので、水の強制循環が必要である。
- (5) 他の丸ボイラーと比べ、構造が複雑で内部は狭いが、掃除や検査が容易であるように工夫されている。

問 3 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) 負荷変動により圧力、水位が変動しやすいので、きめ細かな燃焼などの調節を必要とする。
- (2) 水管には、給水処理や化学的内部清掃法の進歩により曲管が広く用いられるようになり、ボイラーの形状に合わせて直管と曲管が随意に使用される。
- (3) 炉壁に用いられる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り炉壁を保護する。
- (4) 燃焼室を自由な大きさに作れるので、燃焼が良好で、また、種々の燃料並びに燃焼方式に対して適応性がある。
- (5) 中低圧ボイラーには、蒸気ドラムと水ドラム各1個の2胴形のもの、蒸気ドラム2個と水ドラム1個の3胴形のものがある。

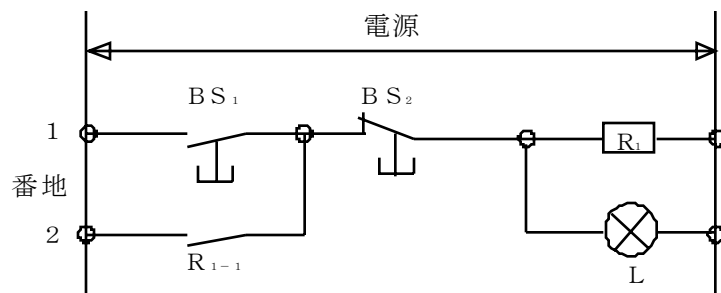
問 4 特殊ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 排熱ボイラーは、大きく分けて、焼却炉などからの高温廃ガス熱を利用するものと内燃機関の排気熱を利用するものの2種類がある。
- (2) ごみ焼却廃熱ボイラーでは、ごみの発熱量の変動の幅が大きいため、ストーカ燃焼や流動層燃焼が多く用いられる。
- (3) 流動層ボイラーには、バブリング型と循環型があり、循環型の流動用空気の供給速度はバブリング型のそれより速い。
- (4) ガスタービン排熱ボイラーは、ガスタービンのダストの少ないクリーンな排気ガスを利用する。
- (5) 熱媒ボイラーは、大気圧における飽和温度が水より低い有機熱媒を使用し、工場における加熱、蒸留、乾燥などの工程の熱源として利用される。

問 5 炉筒の構造と強度に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 炉筒の圧かきを防止するため、波形炉筒を用いたり、平形炉筒の場合には外周に補強リングを溶接したりする。
- (2) 平形炉筒では、熱応力を緩和するため各節の接合部等に伸縮継手を設ける必要がある。
- (3) 波形炉筒は、外圧に対し強度がで、熱による伸縮が自由である。
- (4) 炉筒は燃焼ガスによって加熱され、長手方向に膨張しようとするため、炉筒には引張応力が生ずる。
- (5) 加熱により炉筒が伸縮するため、鏡板に取り付けられるステーと炉筒の間にはブリージングスペースを設ける。

問 7 次のようなシーケンス制御の基本回路の説明として、誤っているものは(1)～(5)のうちどれか。



BS₁、BS₂ ボタンスイッチ
L 表示灯
R₁ 電磁リレー
R₁₋₁ 電磁リレー接点

- (1) ボタンスイッチBS₁を押すと、電磁リレーR₁はオンになり表示灯が点灯する。
- (2) リレーR₁の作動により接点R₁₋₁はオンになる。
- (3) 一旦ボタンスイッチBS₁を押すと、押すのを止めてBS₁がオフになっても表示灯Lは点灯を続ける。
- (4) 再度ボタンスイッチBS₁を押すと、BS₂がオフになるので表示灯Lが消える。
- (5) この回路はセルフホールド回路の1つである。

問 6 エコマイザに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 飽和温度より低温の給水とボイラー出口の排ガス温度を熱交換させて、熱回収を図る設備である。
- (2) 比較的構造が簡単で、ボイラー本体出口部やダクトの中に容易に設置できる。
- (3) 管を直接曲げて多曲管とし、その両端を管寄せに取り付けた連続管式の構造が一般的である。
- (4) 煙道中に設置されるため、空気予熱器を設置する場合より通風抵抗の増加が多い。
- (5) 硫黄を含む燃料を使う場合、給水温度が低過ぎるとガス側伝熱面に低温腐食を起こす。

問 8 燃焼制御に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 蒸気圧力調節器、温水温度調節器などからの信号に応じて燃料量と燃焼用空気量を調節して空気・燃料比を最適に保つ制御を燃焼制御という。
- (2) 空気量の調節には、ファンの回転数を変える方法、出口ダンパあるいは入口ベーン(又はダンパ)の開度を変える方法がある。
- (3) 入口ベーン(又はダンパ)による空気量の制御は、簡単で応答も早いですが低負荷において損失が大きい欠点がある。
- (4) 空気・燃料比を制御するために、O₂などの燃焼ガス成分を検出する方法があるが、試料採取のための時間遅れが生ずる欠点がある。
- (5) 燃料供給量が正確に検出できる場合は、燃料と空気量を検出し、比率調節器に入れて制御すれば、時間遅れも少なく負荷変動にも追従できる。

問 9 水管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) 応力除去は、溶接部の残留応力を緩和するとともに、溶接部を軟化し、溶接部の性質を向上させる。
- (2) 溶接継手の効率は、継手の種類及び放射線検査の有無で異なる。
- (3) キャスタブル耐火物工事、インナーケーシング取付け工事は構造検査後に行う。
- (4) 溶接した胴には、水管取付け穴をあけてから溶接検査を受ける。
- (5) 加圧燃焼ボイラーにあっては、燃焼室から煙道取付け口までの気密試験が必要である。

問 1 0 蒸気圧力 1.5 MPa、給水温度 40℃で、5 t/hの飽和蒸気（乾き度 90.0%）を発生するボイラーの換算蒸発量の近似値として、正しいものは次のうちどれか。

ただし、絶対圧力 1.6 MPaの飽和水の比エンタルピは 854.1 kJ/kg、蒸発熱は 1938.6 kJ/kgとする。

- (1) 5230 kg/h
- (2) 5390 kg/h
- (3) 5570 kg/h
- (4) 5820 kg/h
- (5) 6240 kg/h

(ボイラーの取扱いに関する知識)

問 1 1 ボイラーの点火操作に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 自動起動で着火しない場合、インターロック（水位、燃料圧力、油温、低燃焼位置）との関連によることが多いので、手動に切り替えて点火する。
- (2) 手動操作では、A重油も粘度が噴霧条件に適するよう加熱する必要がある。
- (3) バーナが上下に2基配置されている場合の手動操作による点火は、上方のバーナから点火する。
- (4) 自動起動の直接点火方式では、スパーク式の電気点火装置による点火と同時に主燃料遮断弁が開く。
- (5) ガスだきボイラーの点火用火種は、できるだけ火力の小さなものを使用する。

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) 水面計の機能を正確に保つための機能試験の励行と、常時、水位を監視することが重要である。
- (2) 水面計の水位が絶えず上下方向にかすかに動いている場合は、元弁が閉まっているか、どこかに詰まりを生じている可能性があるため、直ちに機能試験を行う。
- (3) 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、給水管路の詰まりなどを調べる。
- (4) 煙管最高部より炉筒が低い炉筒煙管ボイラーの安全低水面は、煙管の最高部上 75 mmである。
- (5) 安全弁が万一吹いたときには、圧力計の指示値と対比し、設定どおりの圧力で作動したことを確かめる。

問1 3 ボイラー水位の異常に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ボイラー水位の異常低下の原因としては、給水制御装置の異常、給水系統の故障、給水タンクの水量不足などがある。
- (2) ボイラー水位が水面計以下であると気づいたときには、まず燃料の供給を止めて燃焼を停止する。
- (3) 水位が低下したばかりであり、直ちに水位が回復する見込みがあることが確認された場合には給水を行う。
- (4) 水面計に水位が現れないときは、水位が高すぎたり、低すぎたり、プライミング、ホーミングなどが発生している。
- (5) ボイラー水に溶解した蒸発残留物などが過度に濃縮するとプライミングが起りやすい。

問1 4 ボイラーの使用時異常事態が発生し、緊急に運転を停止する場合の原則的な順序として、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

ただし、AからEはそれぞれ次の操作を表すものとする。

- A 主蒸気弁を閉じる。
 - B 炉内、煙道の換気を行う。
 - C 燃料の供給を停止する。
 - D ダンパを開放したままとし、自然通風により冷却する。
 - E 給水の必要があるときは給水し、水位の保持を図る。
- (1) C→B→A→D→E
 - (2) C→A→E→B→D
 - (3) C→B→A→E→D
 - (4) C→A→B→E→D
 - (5) B→C→A→E→D

問1 5 温度調節器の点検・整備に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 連結導管では、鋭角の曲げ、つぶれ、折れなどにより、内部封入液の膨張の阻害、封入液の漏出が生じていないか確認する。
- (2) 感温体及び保護管では、それぞれ完全に挿入して取り付けられているか確認する。
- (3) 感温体及び保護管に水あか、スケール等が付着していないか確認する。
- (4) オン・オフ式温度調節器では、内蔵しているすべり抵抗器のワイパ、抵抗線に接触不良、汚損などが生じていないか確認する。
- (5) 比例式温度調節器では、温度設定及び比例帯設定位置が変わっていないか確認する。

問1 6 安全弁の調整等に関し、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を連絡している場合の安全弁の調整は、最高使用圧力の最も低いボイラーを基準に調整する。
- (2) 過熱器への蒸気の流れが増大することによる過熱器の破壊を防ぐため、過熱器安全弁の設定圧力はボイラー本体の安全弁の設定圧力より低く調整する。
- (3) エコノマイザの出口に逃がし弁（安全弁）を取り付ける必要がある場合は、その設定圧力はボイラー本体の安全弁の設定圧力より高く調整する。
- (4) 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、調整ボルトを締めて吹出し圧力を上昇させる。
- (5) 安全弁の手動試験は、最高使用圧力の75%以上のときに行う。

問17 ボイラーの清掃等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 管の外面を清掃する機械には、チューブクリーナーがよく用いられる。
- (2) 水側の清掃作業では、スケールの付着が多い場合や悪質なスケールの場合は、化学洗浄法のあとで機械的清掃法を併用することがある。
- (3) 燃焼ガス側の清掃には、手作業では届かないような高い管群部や狭い部分に対してはスートブロワが用いられることがある。
- (4) 燃焼ガス側の清掃時期は、煙道の排ガス温度の上昇や通風力の低下などにより判断する。
- (5) 酸洗浄では、薬液を用いて洗浄し、スケールの溶解除去を行うが、その方法を誤ると使用する酸によって管が腐食することがある。

問18 水中の不純物及び腐食に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 溶解性蒸発残留物は、ボイラー内で蒸発により濃縮し、スケールやスラッジとなり、また、腐食の原因となるものがある。
- (2) スラッジは、主としてカルシウム、マグネシウムの炭酸水素塩が加熱（80～100℃）され、分解することにより生ずる。
- (3) ボイラー水の吹出しが適切に行われなときは、スラッジが水循環の緩慢な箇所にたまり、腐食、過熱、吹き出し管の閉塞などの原因となる。
- (4) 酸化鉄により生成された保護被膜がボイラーの腐食の進行を抑制するが、保護被膜はボイラー水のpHが7前後のとき最も破壊されにくい。
- (5) スケールの熱伝導率は、軟鋼に比べて著しく低く、ボイラーの伝熱面に付着するとボイラー効率が低下する。

問19 給水中に含まれる酸素のボイラー系統内処理（脱酸素）に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 1 mg/lの溶存酸素の除去には7.88 mg/lの亜硫酸ナトリウムが必要とされるが、反応を完全にするにはこれより余分に用いる。
- (2) 高圧ボイラーでは、ボイラー水中に亜硫酸ナトリウムを過剰投入した場合、その残存量が多くなると無水亜硫酸や硫化水素が生成するおそれがある。
- (3) ヒドラジンは、反応生成物が窒素と水でありボイラーの溶解性蒸発残留物濃度が上昇しない利点があるため、高圧ボイラーに使用される。
- (4) 1 mg/lの溶存酸素の除去のためには、その10倍量に当たる10 mg/lのヒドラジンが必要である。
- (5) 過剰に投入されたヒドラジンは、アンモニアと窒素に分解されるが、アンモニアが復水中に多量に含まれると銅系金属を腐食させる。

問20 蒸発量が1日35 tの炉筒煙管ボイラーで、塩化物イオン濃度が10 mg/lの給水を行い、100 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計算上での近似値は、次のうちどれか。

- (1) 120 mg/l
- (2) 160 mg/l
- (3) 180 mg/l
- (4) 200 mg/l
- (5) 220 mg/l

(午前終り)

(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) 燃料中の水素が燃焼して生成される H_2O が液体の場合は、気体の場合と比べるとその蒸発潜熱分だけ多くの熱量が外部に放出される。
- (2) 通常、液体燃料も気体燃料も、燃料が完全燃焼した際に発生する熱量を発熱量と呼んでいる。
- (3) 固体燃料と液体燃料の発熱量は、通常断熱熱量計により測定する。
- (4) 燃料の発熱量は、燃料の成分から算出することができるが、発熱量の計算値は液体燃料のほうが気体燃料よりも実測値に近い。
- (5) 着火温度（発火温度）とは、他から点火しないのに温度の上昇によって、燃料が自然に燃え始める最低の温度をいう。

問 2 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) 流動点降下剤は、重油の流動点を降下させ低温度における流動性を増進する。
- (2) スラッジ分散剤は、分離沈殿するスラッジを溶解又は表面活性作用により分散させる。
- (3) 燃焼促進剤は、触媒作用によって燃焼を促進し、ばいじんの発生を抑制する。
- (4) 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。
- (5) 低温腐食防止剤は、燃焼ガス中の二酸化硫黄と反応させ、無水硫酸に変えて腐食を防止する。

問 3 ボイラーの特殊燃料に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) パルプ製造工程中のチップを薬品とともに煮沸し、木質部を溶解して繊維を分離する際に排出される液体を黒液といい、濃縮してボイラー燃料として使用され、発熱量は $1.3 \sim 1.6 \text{ MJ/kg}$ である。
- (2) 製糖工場で砂糖きびを圧搾し、糖汁を絞ったかすはバガスと呼ばれ、製糖工場における重要な熱源であり、発熱量は 1.1 MJ/kg 程度である。
- (3) 一般家庭ごみに石灰を加えたりして、乾燥、固形化した燃料をRDFといい、発熱量は $1.6 \sim 2.0 \text{ MJ/kg}$ と高い。
- (4) 石油コークスは、原油分留後の固形残さであり、揮発分が多く石炭より着火性、燃焼性がよく、発熱量も $3.3 \sim 3.6 \text{ MJ/kg}$ と高い。
- (5) パルプ工場で原木の皮をむいた際に生ずるバークは、水分を多く含んでおり、発熱量は $7.5 \sim 1.5 \text{ MJ/kg}$ と低い。

問 4 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) 気体燃料の燃焼は、霧化及び蒸発過程がなく、安定な燃焼が得られ、点火、消火が容易である。
- (2) 予混合燃焼方式は、バーナで燃焼する前に、燃焼用空気と燃料ガスを均一な混合気とするものである。
- (3) 部分予混合燃焼方式では、燃料ガスに理論空気量よりわずかに多い空気を予め混合する。
- (4) 拡散燃焼方式は、燃料と燃焼用空気を別々のバーナから燃焼室に供給し、各々の流れの界面に反応層をつくる。
- (5) 拡散燃焼方式は、ガス分子、酸素分子とも自然又は乱流拡散で混合しながら、反応層まで移動、着火、燃焼する。

問 5 理論空気量に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 理論空気量とは、完全燃焼に必要な最小の空気量を理論的に算出したものをいう。
- (2) 理論空気量の単位は、液体及び固体燃料では、燃料の質量 1 kg 当たりの標準状態における空気の体積 m^3_N 、すなわち m^3_N/kg で表わす。
- (3) 水素 1 kg の理論空気量は、 $26.7 m^3_N$ である。
- (4) 重油の理論空気量は、軽油の理論空気量よりも大きい。
- (5) 過剰空気とは、実際空気量と理論空気量との差である。

問 6 大気汚染物質の発生抑制対策等に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 排ガス中の NO_x は、大部分が NO であるが、煙突から排出されると大気中の O_2 で酸化されて NO_2 になる。
- (2) NO_x は、燃料中の N 分に起因するフューエル NO_x と、空気中の N_2 に起因するサーマル NO_x とに区分される。
- (3) NO_2 は、人体に対しては SO_2 と同様に有害で、酸性雨の原因物質となる。
- (4) 燃焼用空気を一次と二次に分けて供給し、燃焼を二段階で完結させるようにした燃焼は二段燃焼と呼ばれ、 SO_x の低減に有効である。
- (5) 濃淡燃焼は、複数のバーナの一方を低空気比で燃焼し、他方を高空気比で燃焼して全体として適正な空気比で運転して、 NO_x の低減を図るものである。

問 7 重油バーナに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 圧力（油圧）噴霧式油バーナは、比較的高圧の燃料油のもつ圧力エネルギーで微粒化を図るもので、高圧の燃料油をアトマイザ先端に設けられた旋回室内に導き旋回させる形式のバーナである。
- (2) 蒸気（空気）噴霧式油バーナは、比較的高圧の蒸気、あるいは空気などを霧化媒体として燃料油を微粒化する形式のバーナである。
- (3) ロータリーバーナは、高速で回転するカップ状の霧化筒により、まず油を筒の先端で放射状に飛散させ、次に筒の外周から噴出する空気流によって霧化する形式のバーナである。
- (4) アトマイザは、燃料油を霧状に微粒化して、バーナ中心から炉内に向けて円すい状に噴射する装置である。
- (5) エアレジスタは、燃料噴流と空気の初期混合部で空気に渦流あるいは旋回流を与えて、燃料噴流との接触を速めて着火を確実にし、燃焼の安定を図る装置である。

問 8 ガスバーナに関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) ガスバーナには、拡散形と予混合形バーナがあるが、ボイラー用にはほとんど予混合形バーナが使用される。
- (2) 完全予混合形バーナは、燃焼用空気の全量を燃料ガスと予混合するが二次空気を必要とする。
- (3) 完全予混合形バーナは、混合ガスの流速が極めて速くなると吹き消えることがある。
- (4) 拡散形バーナは、ガスと空気を別々に噴出し拡散混合しながら燃焼させるバーナで、逆火の危険性は少ないが操作範囲は狭い。
- (5) センタータイプバーナは、バーナ管の先端に複数個のガス噴射ノズルがあり、スタビライザで保炎する。

- 問 9 燃焼室に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 0℃の燃料が0℃の理論空気量で完全燃焼し、外部へ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理論燃焼温度という。
 - (2) 理論燃焼温度は、燃料の低発熱量及び理論燃焼ガス量に比例し、燃焼ガスの平均定圧比熱に反比例する。
 - (3) 単位時間における燃焼室の単位容積当たりの発生熱量を燃焼室熱負荷といい、kJ/(m³・h)で表わす。
 - (4) 着火を確実にするため、必要に応じてバーナタイルあるいは着火アーチを設ける。
 - (5) 燃焼室温度が高すぎると放射伝熱面及び炉壁の熱負荷を高め、これらを焼損し、あるいは高温障害を起こす。

- 問 1 0 ボイラーの熱損失に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) ボイラーの熱損失として主なものは、燃えがら中の未燃分による損失、不完全燃焼ガスによる損失、排ガス熱による損失、ボイラーの周壁からの損失などである。
 - (2) 不完全燃焼ガスによる損失は、燃焼ガス中にCOやH₂などの未燃ガスが残ったときに生ずる。
 - (3) 熱損失を少なくするには、過剰空気を少なくし、完全燃焼を行わせ、かつ、ボイラー伝熱面の清掃などを行って熱吸収を良くする。
 - (4) 煙突に排熱回収装置を設ければ、低コストで効率的な排ガス熱の回収が可能である。
 - (5) 重油燃焼方式のボイラーの排ガスの熱損失L(%)は、排ガスの温度をt_g(℃)、大気温度をt_o(℃)、乾き排ガス中のCO₂の体積比を(CO₂)%とすると

$$L = 0.59 (t_g - t_o) / (CO_2) \%$$
 式で概算できる。

(関係法令)

- 問 1 1 次の文中の□内に入れるAからCの語句又は数字の組合せとして、法令上、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「貫流ボイラー以外の水管ボイラーについて、耐火物によっておおわれているスタッドチューブで、壁に配置してあるものにあつては管の□A□の面積の□B□の面積、その被覆物の全周が燃焼ガス等に触れるものにあつては管の□C□の面積をもって伝熱面積を算定する。」

| | A | B | C |
|-----|----|-------|----|
| (1) | 外周 | 1 / 2 | 外周 |
| (2) | 内周 | 1 / 4 | 外周 |
| (3) | 外周 | 1 / 2 | 内周 |
| (4) | 内周 | 1 / 4 | 内周 |
| (5) | 外周 | 1 / 4 | 外周 |

- 問 1 2 次の文中の□内に入れるAからCの用語の組合せとして、法令上、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「溶接によるボイラーの溶接をしようとする者は、所轄都道府県労働局長の溶接検査を受けなければならない。

ただし、附属設備(□A□及び節炭器に限る。)若しくは、□B□応力以外の応力を生じない部分のみが溶接によるボイラー又は□C□ボイラー(気水分離器を有するものを除く。)についてはこの限りでない。」

| | A | B | C |
|-----|-------|----|------|
| (1) | 空気予熱器 | 圧縮 | 貫流 |
| (2) | 過熱器 | 引張 | 水管 |
| (3) | 空気予熱器 | 曲げ | 炉筒煙管 |
| (4) | 過熱器 | 圧縮 | 貫流 |
| (5) | 空気予熱器 | 引張 | 水管 |

問13 就業制限に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ゲージ圧力が0.2 MPa、伝熱面積が1.4 m²の温水ボイラーは、ボイラー取扱技能講習を修了した者では取扱うことができない。
- (2) ボイラー取扱技能講習を修了した者は、最大電力設備容量50 kWの電気ボイラーを取扱うことができる。
- (3) ボイラー取扱技能講習を修了した者は、伝熱面積が3 m²の蒸気ボイラーを取扱うことができる。
- (4) 普通ボイラー溶接士は、溶接部の厚さが2.5 mmのボイラー溶接の業務を行うことができる。
- (5) 胴の内径が750 mm、長さが1300 mmの蒸気ボイラーは、ボイラー整備士でなくても整備することができる。

問14 一級ボイラー技士をボイラー取扱作業主任者として、法令上、選任できない作業は、次のうちどれか。

ただし、いずれのボイラーも、異常があった場合に安全に停止させることができる機能を有する自動制御装置を設置していないものとする。

- (1) 最高使用圧力1.2 MPa、伝熱面積2.45 m²の蒸気ボイラー2基及び最高使用圧力0.2 MPa、伝熱面積1.4 m²の温水ボイラー2基の計4基のボイラーを取扱う作業
- (2) 最大電力設備容量400 kWの電気ボイラー20基を取扱う作業
- (3) 最高使用圧力1.6 MPa、伝熱面積500 m²の貫流ボイラー10基を取扱う作業
- (4) 最高使用圧力1.6 MPa、伝熱面積165 m²の蒸気ボイラー3基及び最高使用圧力1.6 MPa、伝熱面積60 m²の貫流ボイラー1基の計4基のボイラーを取扱う作業
- (5) 最高使用圧力3 MPa、伝熱面積485 m²の蒸気ボイラー1基及び最高使用圧力0.2 MPa、伝熱面積3 m²の蒸気ボイラー5基の計6基のボイラーを取扱う作業

問15 ボイラー室の管理等に関し、法令に定められているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー室には、必要がある場合のほか、特定化学物質を持ち込ませないこと。
- (2) ボイラー室には、安全弁及び圧力計を予備品として備えておくこと。
- (3) ボイラー室には、ボイラー検査証並びにボイラー取扱者全員の資格及び氏名を掲示すること。
- (4) 移動式ボイラーについては、ボイラー検査証又はその写をボイラー取扱作業主任者に所持させること。
- (5) 燃焼室、煙道等のれんがに割れが生じ、又はボイラーとれんが積みとの間にすき間が生じたときにはすみやかに所轄労働基準監督署へ報告すること。

問16 ボイラーの落成検査、性能検査に関し、次のうち法令に定められていないものはどれか。

- (1) 落成検査を受けようとする者は、ボイラー落成検査申請書を所轄労働基準監督署長に提出しなければならない。
- (2) 落成検査を受ける者は、水圧試験の準備をしておかなければならない。
- (3) 性能検査を受ける者は、原則としてボイラー及び煙道を冷却し、掃除し、その他性能検査に必要な準備をしなければならない。
- (4) 性能検査を受ける者は、性能検査に立会わなければならない。
- (5) ボイラー検査証の有効期間は、性能検査の結果により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。

問17 次の文中の□内のA及びBに入れる数字の組合せとして、関係法令上、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「最高使用圧力が□A□MPaを超える蒸気ボイラーに備わるリフトが弁座口の径の□B□分の1以上の揚程式安全弁及び全量式安全弁には、製造者の名称又は商標、呼び径、設定圧力及び吹出し量を記載した銘板を取り付けなければならない。」

- | | A | B |
|-----|-----|----|
| (1) | 0.2 | 10 |
| (2) | 0.2 | 15 |
| (3) | 0.1 | 15 |
| (4) | 0.1 | 12 |
| (5) | 0.2 | 12 |

問18 蒸気ボイラーの給水装置に関する次の文中の□内に入れるAからCの用語又は数字の組合せとして、関係法令上、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「□A□装置を有しない蒸気ボイラーにあつては、原則として、随時単独に□B□以上を給水することができる給水装置を□C□個備えなければならない。」

- | | A | B | C |
|-----|---------|-------|---|
| (1) | 低水位警報 | 最大蒸発量 | 3 |
| (2) | 低水位燃料遮断 | 換算蒸発量 | 2 |
| (3) | 低水位燃料遮断 | 最大蒸発量 | 3 |
| (4) | 低水位燃料遮断 | 最大蒸発量 | 2 |
| (5) | 低水位警報 | 換算蒸発量 | 2 |

問19 燃焼安全装置に関し、関係法令上、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼安全装置は、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、直ちに送気の停止ができる装置である。
- (2) 燃焼安全装置は、作動用動力源が断たれた場合、直ちに燃料の補給ができる装置である。
- (3) 燃焼安全装置は、燃焼に先立って火炎の誤検出がある場合には、直ちに火炎検出を停止する機能を有する装置である。
- (4) 燃焼安全装置は、作動用動力源が復帰した場合に、自動的に遮断が解除されない機能を有する装置である。
- (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装置である。

問20 鋳鉄製ボイラーの附属品に関し、関係法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 温水ボイラーには、ボイラー本体又は温水出口付近に水高計を取り付けなければならない。
- (2) 蒸気ボイラーには、スケールその他の沈殿物を排出できる吹出し管であつて吹出し弁又は吹出しコックを取り付けたものを備えなければならない。
- (3) 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。
- (4) 温水ボイラーでゲージ圧力0.3MPaを超えるものには、温水温度が120℃を超えないよう温水温度自動制御装置を設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を備え、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暖房用温水ボイラーは、逃がし弁を備えなくてもよい。