

(ボイラーの構造に関する知識)

- 問 1 熱及び蒸気に関し、次のうち正しいものはどれか。
- (1) 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 の過熱蒸気を得たとき、この蒸気の過熱度は 27.7% である。
 - (2) 圧力が 0.1 MPa のときより、0.2 MPa のときのほうが水の単位質量当たりの蒸発熱は大きい。
 - (3) 換算蒸発量とは、常用圧力におけるボイラーの実際の蒸発量を最高使用圧力のときの蒸発量に換算したものである。
 - (4) 熱と仕事はともにエネルギーの形態で、本質的に同等であり、電氣的仕事量 1 kWh は、熱量 1 MJ に相当する。
 - (5) 蒸発熱は、飽和水と飽和蒸気之比エンタルピの差であり、水から蒸気へと状態が変化するのに費やされる熱量である。

- 問 3 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) 給水及びボイラー水処理に注意が必要で、特に高圧ボイラーでは厳密な水管理が求められる。
 - (2) 伝熱面積当たりの保有水量が少ないので、起動から所要蒸気を発生するまでの時間が短い。
 - (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吸収し、高い蒸発率を示す放射伝熱面になる。
 - (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、接触伝熱面が全くないか、あるいはわずかしかな放射ボイラーの形式をとる。
 - (5) 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。

- 問 2 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) 他のボイラーに比べ、構造が複雑で内部は狭く、掃除や検査が困難なため、十分に処理した水を供給しなければならない。
 - (2) 煙管の熱伝達率を上げるために、煙管にはスパイラル管を使用することが多い。
 - (3) ドライバック式は、後部煙室を胴の内部に設けて、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、後端の閉じられた炉筒を用い、炉筒前部から後部へ流れた燃焼火炎が炉筒後部で反転して前方に戻る燃焼火炎の流れを 2 パスと数える。
 - (5) エコノマイザや空気予熱器を設け、ボイラー効率の向上を図っているものがある。

- 問 4 水管ボイラーにおける水の循環に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 蒸気の熱伝達率は沸騰水と比べて、はるかに小さいので、運転中、水管内に発生蒸気が停滞すると管壁温度が著しく高くなる。
 - (2) 循環力を大きくするためには下降管を加熱せず、また、上下ドラムの高さの差を大きくとることが有効である。
 - (3) 高圧ボイラーでは、熱負荷を増すと上昇管内の気水混合物の平均密度が増加し、循環力が低下して上昇管出口の管壁温度が上昇する。
 - (4) 上昇管を上昇した蒸気は、蒸気ドラムで水分が分離された後外部に供給され、その分の給水が蒸気ドラムに供給される。
 - (5) 強制循環式水管ボイラーでは、循環ポンプによって、流路抵抗の大きい細い水管や水平の上昇管を用いる場合も循環を行わせることができる。

問 5 貫流ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 貫流ボイラーは、一連の長い管群で構成され、給水ポンプによって一端から押し込まれた水が順次、予熱、蒸発、過熱され、他端から過熱蒸気となって取り出される。
- (2) 貫流ボイラーは、負荷変動により大きな圧力変動を生じやすいので、給水量や燃料供給量の応答の速い自動制御を必要とする。
- (3) 超臨界圧貫流ボイラーでは、水の状態から加熱、沸騰状態を経て連続的に高圧蒸気に変化し、出力される。
- (4) 超臨界圧ボイラーでは、ベンソンボイラーの炉外下降管は不要となり、ベンソンボイラーもズルツァボイラーも類似の構造になる。
- (5) 小形貫流ボイラーの循環方式は、単管式の場合は強制循環であり、多管式の場合は自然循環である。

問 6 ボイラーの附属設備及び附属品に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 脱気器は、給水中の酸素など溶存気体を取り除くために、給水ポンプの吸込み側に設ける。
- (2) 給水加熱器は、排ガス熱を回収して、給水の温度を上げる装置で、熱交換式が広く用いられる。
- (3) 沸水防止管(アンチプライミングパイプ)は、多数の穴のあいたパイプで、上部から蒸気を取り入れて水滴を下部の穴から流すようにしたものである。
- (4) デミスタは、金網を重ねたものに蒸気を通し蒸気中の水分を分離する装置で、気水分離器の一種である。
- (5) エコマイザの設置による通風抵抗の増加は、空気予熱器を設置する場合より少ない。

問 7 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。

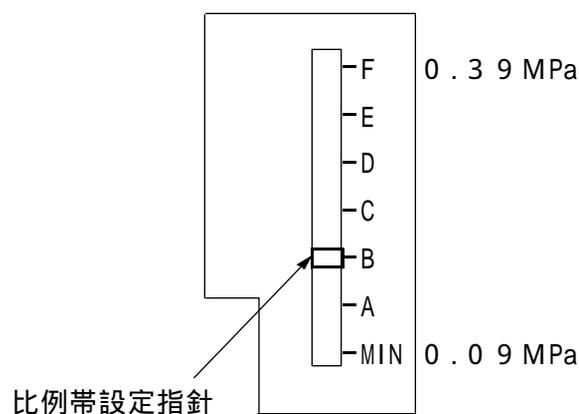
- (1) 炉筒は、燃焼ガスによって加熱され、長手方向に膨張しようとするが鏡板によって拘束されるため、圧縮応力が生じる。
- (2) 炉筒は、外圧を受けるので、真円度が保たれていないと、圧力により変形が増し、圧かい(座屈)を起こすおそれがある。
- (3) 炉筒の圧かいを防止するため、波形炉筒を用いたり、平形炉筒の場合には外周に補強リングを溶接したりする。
- (4) 平形炉筒では、熱応力を軽減するための伸縮継手の多くは各節の接合部に設けられ、溶接によって取り付けられる。
- (5) プリージングスペースにはステーを設け、熱応力が生じる鏡板や炉筒を補強する。

問 8 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、蒸気圧力によって伸縮するベローズにより作動レバーが動き、マイクロスイッチや水銀スイッチを開閉する。
- (2) 蒸気圧力調節器のベローズには、直接蒸気が侵入しないようにサイホン管を取り付け、水を満たしておく。
- (3) 圧力制限器は、ボイラーの蒸気圧力、燃焼用空気圧力、燃料油圧力等が設定値以外の値になった場合に、直ちに燃料の供給を遮断する。
- (4) 比例式蒸気圧力調節器は、ポテンショメータを介して、蒸気圧力を制御する。
- (5) 比例式蒸気圧力調節器の比例帯の設定に当たっては、ボイラーの特性、蒸気の使用状態などに応じて、その幅を調整するが、制御を安定させるためには、条件が許す限り、小さく設定する。

問 9 下図は比例式蒸気圧力調節器の比例帯設定目盛板を示す。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。

なお、圧力は0.60 MPaに設定されている。



- (1) 0.09 MPaから0.39 MPa
- (2) 0.41 MPaから0.69 MPa
- (3) 0.60 MPaから0.79 MPa
- (4) 0.69 MPaから0.79 MPa
- (5) 0.69 MPaから0.99 MPa

問 10 蒸発量が毎時2 t、燃料消費量が毎時150 kgの炉筒煙管ボイラーで、ボイラー効率が90%である場合、燃料の重油の低発熱量の近似値は、次のうちどれか。

ただし、発生蒸気の比エンタルピは2780 kJ/kg、給水の温度は24 とする。

- (1) 39.0 MJ/kg
- (2) 39.7 MJ/kg
- (3) 40.7 MJ/kg
- (4) 41.0 MJ/kg
- (5) 42.1 MJ/kg

(ボイラーの取扱いに関する知識)

問 11 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) 自動起動によるボイラーの直接点火方式は、パイロットバーナを用いずスパーク式の電気点火装置により直接主バーナに点火する。
- (2) 自動起動で着火しない場合、水位、油圧、油温、バーナ燃焼域との関連によりインターロックが作動していることが多いので、手動に切り替えて点火する。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) ガスだきボイラーでは、できるだけ火力の小さい点火用火種を使用して点火する。

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) 水面計の水位は、運転中絶えず上下方向にかすかに動いているのが普通であるが、水面計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、直ちに機能試験を行う。
- (3) 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、原因を調べる。
- (4) 送気をはじめるときは、主蒸気弁を段階的に少しずつ最後まで開き、弁を全開状態にして送気する。
- (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 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) エコマイザの出口に取り付ける安全弁(逃し弁)は、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) 過熱器の安全弁は、過熱器への蒸気流の増大による焼損を防ぐため、ボイラー本体の安全弁が先に作動するように調整する。
- (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 8 0 % 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 7 5 % 以上の圧力で行う。

問 1 4 水位検出器の点検・整備に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 1 日に 1 回以上、ボイラー水を上下させることにより、水位検出器の作動状況を調べる。
- (2) 電極式水位検出器では、検出筒内の水のブローを 1 日に 1 回以上行い、水の純度を高く維持する。
- (3) 電極式水位検出器の検出筒の分解・掃除の際には、電極棒を細か目のサンドペーパーで磨き、電流を通しやすくする。
- (4) フロート式水位検出器のベローズの破損の有無は、ベローズの内部の鉄さびの発生、水分の付着などによっても判断できる。
- (5) 水銀スイッチの電気抵抗は、スイッチ閉のときは抵抗がゼロで、開のときは無限大であることをテスターでチェックする。

問 1 5 ボイラーの保存法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 乾燥保存法では、ボイラー内に蒸気や水が浸入しないよう、蒸気管及び給水管のフランジ継手部に閉止板を挟むなどにより確実に外部との連絡を絶つ。
- (2) 乾燥保存法では、吸湿剤としてシリカゲル等を容器に入れて、ボイラー内の数箇所に置きボイラーを密閉する。
- (3) 短期満水保存法では、ボイラーの停止前にボイラー水の分析を行い、りん酸イオン、ヒドラジン、亜硫酸イオンなどを標準値の下限近くに保持する。
- (4) 短期満水保存法では、スラッジなどを排出した後、薬液注入を併用しつつ、空気抜き弁からあふれる水の中に気体の混入が認められなくなるまで給水を行い満水にする。
- (5) 長期満水保存法で 1 か月以上の期間保存する場合、窒素によるシールを併用する方法をとると、過熱器、エコマイザ、給水加熱器等に対しても防食効果がある。

問 1 6 ディフューザポンプの取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 運転に先立って、ポンプの空気抜きコックを全開にし、呼び水口から注水する。
- (2) 起動は、吐出し弁を全閉、吸込み弁を全開にした状態で行い、ポンプの回転と水圧が正常になったら吐出し弁を徐々に開き、全開にする。
- (3) 運転中、振動、異音、偏心の有無を点検し、特にカップリングボルトのゴムリングの損耗、基礎ボルトのゆるみの有無を調べる。
- (4) グランドパッキンシール式の軸にあっては、運転中、軸受から水が漏れていないことを確認する。
- (5) 運転を停止するときは、吐出し弁を徐々に閉じた後に電動機を止める。

問17 間欠吹出し(ブロー)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吹出しを同時に行うてはならない。
- (2) ボイラー底部から吹出しを行う場合は、ボイラーを運転する前や燃焼が最も軽いときに行う。
- (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には、水面計の監視者と共同で合図しながら吹出しを行う。
- (4) 直列に設けられている2個の吹出し弁やコックを閉じる場合は、ボイラーに近いほうに設けられている弁やコックを先に操作する。
- (5) 鋳鉄製蒸気ボイラーでは、復水のほとんどを回収し、スラッジの生成が極めて少ないので、吹出しを行う必要はない。

問18 水中の不純物に関し、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、ボイラー水の蒸発により濃縮し、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じる。
- (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、吹出し管の閉塞などの原因となる。
- (4) スケールの熱伝導率は、一般に軟鋼の1/20～1/100程度であり、ボイラーの伝熱面にスケールが付着すると、ボイラー水への熱伝達が不十分となり、ボイラー効率が低下する。
- (5) 硫酸塩類やけい酸塩類のスケールは、伝熱面において熱分解して軟質沈殿物になる。

問19 ボイラーの劣化・損傷に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) アルカリ腐食は、重ね溶接部、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起こる現象である。
- (2) 圧かいは、円筒や球体の部分が、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ある。
- (3) グルーピングは、細長く不連続な溝状の腐食で、主として水に含まれる二酸化炭素の作用により生ずる。
- (4) 鋳鉄製ボイラーの各セクションに割れが生じる原因の大部分は、膨出によるものである。
- (5) ピッチングは、米粒大、豆粒大の点状の腐食で、主として水に溶存する塩素の作用により生じる。

問20 蒸発量が1日3tの炉筒煙管ボイラーに塩化物イオン濃度が14mg/の給水を行い、10kg/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計算上での近似値は、次のうちどれか。

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

(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) 組成を示すのに、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。
- (2) 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。
- (3) 燃料を空気中で加熱し、他から点火しないのに自然に燃え始める最低の温度を着火温度又は発火温度という。
- (4) 燃料の燃焼において、 H_2O の蒸発潜熱を含めた発熱量を真発熱量という。
- (5) 液体燃料の断熱熱量計による発熱量は、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。

問 3 気体燃料に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ガス火炎は、油火炎に比べ、燃焼室における輝炎による放射伝熱量が多く、管群部での対流伝熱量は少ない。
- (2) 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的高级炭化水素を含み、発熱量は $44 \sim 51 \text{ MJ/m}^3_N$ 程度で、乾性ガスより大きい。
- (3) 液化天然ガスは、 CO_2 、 N_2 、 H_2S などの不純物をほとんど含まないので大気汚染を防止する上で優れている。
- (4) 液化石油ガスは、一般にプロパン及びブタンを成分とし、空気より重く、気化潜熱の大きいガスで、発熱量は $80 \sim 130 \text{ MJ/m}^3_N$ 程度である。
- (5) オフガスは、石油化学、石油精製工場で石油類の分解によって発生するガスで、水素を多く含み、発熱量は高炉ガスより大きい。

問 2 温度 $30^\circ C$ で 100 の重油の標準温度 ($15^\circ C$) における体積の近似値は、次のうちどれか。

ただし、重油の体膨張係数を $0.0007/^\circ C$ とする。

- (1) 98.4
- (2) 99.0
- (3) 99.6
- (4) 102.2
- (5) 104.1

問 4 液体燃料の噴霧式燃焼法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 重油の粘度を下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は、送入された空気と混合し、バーナタイルの放射熱により加熱され徐々に気化し、着火温度に達して火炎を形成する。
- (3) 油滴は、バーナタイルから離れた位置で急激に気化し、それ以降は固形残さ粒子が分解し、完全に気化燃焼する。
- (4) 重油の温度が高すぎると噴霧状態にむらができ、いきづき燃焼となる。
- (5) 重油の温度が不適切な場合や通風が弱すぎる場合は、火炎に火花が生じやすい燃焼となる。

問 5 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) 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。
- (2) 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、灰の融点を降下させ、水管などへの付着を抑制し、腐食を防止する。
- (3) 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。
- (4) 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確保する。
- (5) 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。

問 7 理論酸素量に関する次の文中の□内に入れる A から C の数値の組合せとして、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

『液体燃料の理論酸素量 O_o (m^3_N/kg 燃料)は、燃料 1 kg に含まれる炭素、水素、酸素及び硫黄の量をそれぞれ c 、 h 、 o 及び s (kg) とすれば、次式で表わすことができる。

$$O_o = \frac{22.4}{\boxed{A}} c + \frac{22.4}{4} \left(h - \frac{o}{\boxed{B}} \right) + \frac{22.4}{\boxed{C}} s$$

- | | A | B | C |
|-----|-----|---|-----|
| (1) | 1 2 | 8 | 3 2 |
| (2) | 1 2 | 2 | 1 6 |
| (3) | 1 4 | 8 | 1 6 |
| (4) | 1 2 | 2 | 3 2 |
| (5) | 8 | 2 | 1 6 |

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で、理論空気量を A_o 、実際空気量を A 、空気比を m とすると $A = m A_o$ となる。
- (2) 空気比 m は、完全燃焼の場合、乾き燃焼ガス中の酸素の体積割合を O_2 (%) とすると

$$m = \frac{21}{21 - O_2}$$
 で求めることができる。
- (3) 実際燃焼における空気比 m の概略値は、気体燃料で 1.05 ~ 1.2、液体燃料で 1.05 ~ 1.3 である。
- (4) 空気比が過小な場合には、燃焼温度が低下したり排ガス量が多くなるなどの影響がある。
- (5) 空気比が過大な場合には、ボイラー効率低下したり、 NO_x の発生等に影響を及ぼす。

問 8 重油バーナに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 蒸気(空気)噴霧式油バーナは、霧化特性がよく、油種は灯油からタールまで広い範囲で利用することができる。
- (2) ロータリバーナは、高速で回転するカップ状の霧化筒により、油を筒の先端で放射状に飛散させ、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。
- (3) ガンタイプバーナは、ファンと圧力噴霧式バーナとを組み合わせたもので、蒸発量 3 t/h 程度以下の比較的小容量ボイラーに多く用いられる。
- (4) 圧力噴霧式油バーナでは、重油の圧力が低くなるほど微粒化が悪くなるため、非戻り油形バーナの油量調節範囲は最大油量時の油圧力が 2 MPa 付近のものでは 1 から 1/2 程度までである。
- (5) 噴霧式油バーナのアレジスタは、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。

問 9 流動層燃焼に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 流動層燃焼は、砂、石灰石等の固体粒子を多孔板などの上に置き、その下から加圧された空気を吹き上げていくと浮遊状態となり、この状態で燃料を燃焼させる。
- (2) 燃料の石炭は、一般的に散布機により、炉内へ投入されるが、微粉炭だきに比べ、石炭粒径が大きく、粉碎動力が軽減される。
- (3) 層内での伝熱性能が良いので、ボイラーの伝熱面積が小さくてすむが、伝熱管の摩耗に対する対策が必要となる。
- (4) 燃焼温度を800～900 に制御することができるので、窒素酸化物(NO_x)の発生を減らすことができる。
- (5) バブリング流動層ボイラーでは、循環流動層ボイラーよりも空気の供給速度が大きく、砂などの固体粒子は燃焼室外まで運ばれた後、捕集され再び燃焼室下部へ戻されることにより粒子の滞留時間が長くなる。

問 10 NO_x の低減を図る燃焼方法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 濃淡燃焼法は、燃焼によって生ずる NO_x は、燃焼性において適切と思われる空気比の付近でピークとなり、空気比がそれよりも小さくても大きくても減少するという燃焼上の特性を利用した方法である。
- (2) 二段燃焼法は、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て、 NO_x を低減する方法である。
- (3) 排ガス再循環法は、燃焼用空気に排ガスの一部を混合して燃焼ガスの体積を増し、燃焼温度を下げる方法である。
- (4) 炉内温度や火炎温度を低下させる方法の一つに、燃焼室熱負荷を低減する方法がある。
- (5) 低空気比燃焼は、ボイラー効率が低下するが、 NO_x 低減対策として有効である。

(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) 水管ボイラーの胴の面積は、伝熱面積に算入しない。
- (2) 貫流ボイラーでは、燃焼室の入口から過熱器の入口までの水管の燃焼ガスに触れる面の面積を伝熱面積に算入する。
- (3) 立て横管ボイラーの横管の伝熱面積は、横管の外側で算定する。
- (4) 鋳鉄製ボイラーの伝熱面積には、セクションのスタッドの部分は算入しない。
- (5) 耐火れんがによっておおわれた水管の伝熱面積は、管の外側の壁面に対する投影面積で算定する。

問 12 ボイラーの検査及びボイラー検査証に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 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。
- (2) 落成検査に合格したボイラー又は所轄労働基準監督署長が落成検査の必要がないと認めたボイラーについて、ボイラー検査証が交付される。
- (3) 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。
- (4) 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については、使用を再開する前に性能検査を受けなければならない。
- (5) 性能検査を受ける者は、検査に立ち会わなければならない。

問 1 3 法令上、一級ボイラー技士をボイラー取扱作業主任者として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 4 5 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 基のボイラーを取り扱う作業
- (2) 最大電力設備容量 4 0 0 kWの電気ボイラー 2 0 基を取り扱う作業
- (3) 最高使用圧力 1 . 6 MPa、伝熱面積 2 0 0 m²の廃熱ボイラー 1 0 基を取り扱う作業
- (4) 最高使用圧力 1 . 6 MPa、伝熱面積 1 6 5 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 3 0 m²の貫流ボイラー 1 基の計 4 基のボイラーを取り扱う作業
- (5) 最高使用圧力 3 MPa、伝熱面積 4 8 5 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 基のボイラーを取り扱う作業

問 1 4 ボイラー室の管理等に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー室その他のボイラー設置場所には、関係者以外の者がみだりに立ち入ることを禁止し、その旨を見やすい箇所に掲示すること。
- (2) ボイラー検査証並びにボイラー設置者の資格及び氏名をボイラー室その他のボイラー設置場所の見やすい箇所に掲示すること。
- (3) ボイラーとれんが積みとの間にすき間が生じたときは、すみやかに補修すること。
- (4) ボイラー室には、必要がある場合のほか、引火性のものを持ち込ませないこと。
- (5) ボイラー室には、水面計のガラス管、ガスケットその他の必要な予備品及び修繕用工具類を備えておくこと。

問 1 5 ボイラーの変更検査又はボイラー変更届に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーの燃焼装置を変更しようとする者は、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) 空気予熱器その他ボイラーの主要設備に変更を加えた者は、所轄労働基準監督署長の変更検査を受けなければならない。
- (3) 所轄労働基準監督署長が変更検査の必要がないと認めたボイラーについては、変更検査は行われない。
- (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 1 6 次の文中の□内に入れる A から C の数字又は語句の組合せとして、法令上、正しいものは (1) ~ (5) のうちどれか。

『最高使用圧力 1 MPa 以上の鋼製蒸気ボイラー（移動式ボイラーを除く。）の吹出し管には、吹出し弁を□ A □個以上又は吹出し弁と吹出しコックをそれぞれ□ B □個以上□ C □に取り付けなければならない。』

- | | A | B | C |
|-------|---|---|----|
| (1) | 2 | 1 | 並列 |
| (2) | 3 | 2 | 直列 |
| (3) | 3 | 2 | 垂直 |
| (4) | 3 | 2 | 並列 |
| (5) | 2 | 1 | 直列 |

問 1 7 鋼製ボイラーに取り付ける温度計、圧力計、水高計に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 温水ボイラーには、ボイラー出口付近における温水の温度を表示する温度計を取り付けなければならない。
- (2) 温水ボイラーには、ボイラー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。
- (3) 温水ボイラーの水高計の目盛盤の最大指度は、常用圧力の 1.5 倍以上 3 倍以下の圧力を示す指度でなければならない。
- (4) 蒸気ボイラーには、過熱器の出口付近における蒸気の温度を表示する温度計を取り付けなければならない。
- (5) 蒸気ボイラーの圧力計は、蒸気が直接入らないようにしなければならない。

問 1 8 鋼製ボイラーに係る給水装置に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 蒸気ボイラーには、原則として最大蒸発量以上を給水することができる給水装置を備えなければならない。
- (2) 近接した 2 以上の蒸気ボイラーを結合して使用する場合には、当該結合して使用する蒸気ボイラーを 1 の蒸気ボイラーとみなして給水装置の規定が適用される。
- (3) 給水装置の給水管には、蒸気ボイラーに近接した位置に、原則として給水弁及び逆止め弁を取り付けなければならない。
- (4) 貫流ボイラー及び最高使用圧力 0.2 MPa 未満の蒸気ボイラーの給水管に取り付ける弁は、給水弁のみとすることができる。
- (5) 低水位燃料遮断装置を有しない蒸気ボイラーには、原則として随時単独に最大蒸発量以上を給水することができる給水装置を 2 個備えなければならない。

問 1 9 鋼製ボイラーの自動制御装置に関する次の文中の 内に入れる A 及び B 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。

『 A を有する蒸気ボイラー（貫流ボイラーを除く。）には、当該ボイラーごとに、起動時に水位が安全低水面以下である場合及び運転時に水位が安全低水面以下になった場合に、自動的に燃料の供給を遮断する装置（ B という。）を設けなければならない。』

- | A | B |
|-------------------|------------|
| (1) 燃 焼 安 全 装 置 | フロート式水位検出器 |
| (2) 自動給水調整装置 | 低水位燃料遮断装置 |
| (3) 燃 焼 安 全 装 置 | 電極式水位検出器 |
| (4) 自動給水調整装置 | 電極式水位検出器 |
| (5) 燃 焼 安 全 装 置 | 低水位燃料遮断装置 |

問 2 0 鋳鉄製ボイラーの附属品に関し、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っ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。
- (2) 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。
- (3) 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 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。
- (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、この水源からの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、逃がし弁を設けなくてもよい。