

(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、電氣的仕事量 1 kWh は、熱量 3.6 MJ に相当する。
 - (5) 蒸発熱は、0℃の水と飽和蒸気比エンタルピの差であり、冷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 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) 他の丸ボイラーに比べ、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) ウェットバック式は、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、燃焼火炎が、炉筒前部から後部へ流れ、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) エコ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 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 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) 水管と蒸気間の熱伝達率は、水管と沸騰水間に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、蒸気ドラムと水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、細い水管や水平の上昇管を用いる場合で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、水の状態から加熱状態、沸騰状態を経て連続的に高圧蒸気に変化し、供給される。
- (4) 超臨界圧貫流ボイラーでは、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ブ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) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (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。

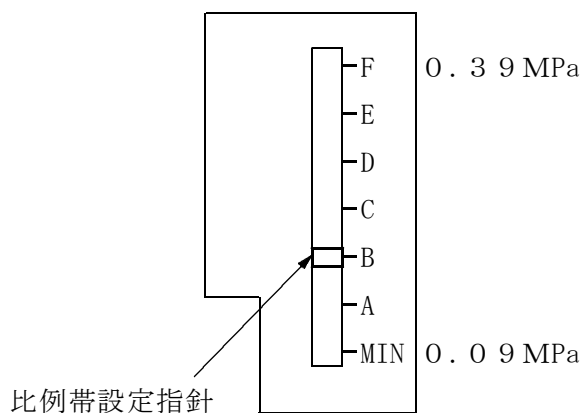
- (1) 炉筒は、燃焼ガスによって加熱され、長手方向に膨張しようとするが鏡板によって拘束されるため、圧縮応力が生じる。
- (2) 熱応力が生じる鏡板や炉筒を補強するため、ブリージングスペースにはステーを設ける。
- (3) 炉筒は、外圧を受けるので、真円度が保たれていないと、圧力により変形が増し、圧かい(座屈)を起こすおそれがある。
- (4) 炉筒の圧かいを防止するため、波形炉筒を用いたり、平形炉筒の場合には外周に補強リングを溶接したりする。
- (5) 平形炉筒では、熱応力を軽減するための伸縮継手の多くは各節の接合部に設けられ、溶接によって取り付けられる。

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) 蒸気圧力調節器は、ベローズに直接蒸気が浸入しないよう、水を満たしたサイホン管を用いて取り付けける。
- (3) 比例式蒸気圧力調節器は、ポテンシオメータを介して、蒸気圧力を制御する。
- (4) 比例式蒸気圧力調節器の比例帯は、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。
- (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。

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0.60MPa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、燃料の重油の低発熱量が39.7 MJ/kgである場合、ボイラー効率の近似値は、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) 86.2%
- (2) 88.4%
- (3) 90.0%
- (4) 91.2%
- (5) 92.4%

(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) 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) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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。

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) 水位はできるだけ変動しないように努め、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) 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。
- (5) 送気を始めるときは、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。

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) 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。
- (3) 蒸気が過熱器に流入しすぎて過熱器が焼損することを防ぐため、過熱器の安全弁より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) エコノ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。
- (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 5 キャリオーバに関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) プライミングやホーミングが発生したときは、燃焼量を増やす。
- (2) ホーミングが発生したときは、主蒸気弁を大きく開いてボイラー内の泡立ちを早くなくすようにする。
- (3) プライミングは、ボイラーの水位が低下すると発生しやすい。
- (4) シリカは、蒸気圧力が低いときほど、また、ボイラー水中のシリカ濃度が高いときほど飽和蒸気に溶解しやすい。
- (5) キャリオーバが生じ、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。

問 1 4 圧力計、水面計の取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 水面計の機能試験は、たき始めに圧力がある場合は点火直前に行い、圧力がない場合は圧力の上がり始めたときに行う。
- (2) 水柱管の水側連絡管は、ドラムから水柱管に向かって下がり勾配となる配管を避け、角曲り部にはプラグを設ける。
- (3) 水面計とボイラー間の弁やコックは、ボイラー使用中、全開となっていることを確かめる。
- (4) 圧力計の位置がボイラー本体から離れており、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はならない。
- (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 6 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ってはならない。
- (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 1 7 水質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 水が酸性かアルカリ性かは、水中の水素イオン濃度(H^+)と水酸化物イオン濃度(OH^-)により定まるが、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、これに対応するマグネシウムの量に換算して表わす。
- (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 度は蒸留水 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) 酸消費量 (pH 8. 3) を測定する場合は、フェノールフタレインを指示薬として用いる。

問 1 8 給水中に含まれる酸素、二酸化炭素などの溶存気体を除去する方法に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 膜脱気法は、高分子気体透過膜の片側に水を供給し、反対側を真空にして、溶存気体を除去する方法である。
- (2) 真空脱気法は、水を真空雰囲気中にさらすことによって溶存気体を除去する方法である。
- (3) 加熱脱気法は、水を加熱して、酸素、二酸化炭素などの溶存気体の溶解度を減少させて除去する方法である。
- (4) 窒素置換脱気法は、ミキサーなどで水に窒素を吹き込むことにより、酸素の分圧を上げて、溶存酸素を除去する方法である。
- (5) 化学的脱気法は、脱酸素剤としてタンニンや亜硫酸ナトリウムなどを用いて、溶存酸素を除去する方法である。

問 1 9 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、エコノマイザ、給水加熱器等に対しても防食効果がある。

問 2 0 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 1 4 mg/l の給水を行い、1 0 kg/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) 1 5 0 mg/l
- (2) 1 7 0 mg/l
- (3) 1 9 0 mg/l
- (4) 2 1 0 mg/l
- (5) 2 3 0 mg/l

(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発火点という。
- (3) 燃料の燃焼において、 H_2O の蒸発潜熱を含めた発熱量を総発熱量という。
- (4) 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定まる。
- (5) 液体燃料の発熱量は、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。

問 3 石炭の燃焼に関し、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) 固定炭素は、石炭の主成分をなすもので、炭化度の進んだものほど多く、発熱量も大きい。
- (4) 低炭化度石炭は、揮発分が少なく、石炭ガスの放出が少ないため発熱量は小さい。
- (5) 無煙炭は、最も炭化度の進んだ石炭で、燃焼速度は遅く燃焼滞留時間を長く必要とする。

問 2 温度 $30^{\circ}C$ で $1000l$ 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) 98.40
- (2) 99.00
- (3) 99.60
- (4) 102.20
- (5) 104.10

問 4 液体燃料の供給装置に関し、次のうち正しいものはどれか。

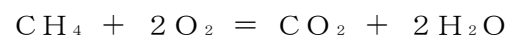
- (1) サービスタンク(給油槽)には、フロート式の液面調節器が設けられ、液面調節器には移送用ポンプを発停するための上限・下限リミットスイッチが設けられる。
- (2) 液体燃料の供給装置に設けられる単室形のオートクリーナは、粘度の高い重質油のろ過に用いられる。
- (3) 噴燃ポンプは、燃料油をバーナから噴射するのに必要な圧力まで昇圧して供給するポンプで、プランジャポンプが多く用いられる。
- (4) 噴燃ポンプには吐出し圧力の低下を防止するために、吐出し側と吸込み側の間にバイパス回路と再加圧するためのポンプが設けられている。
- (5) 主油加熱器は、噴燃ポンプ入口に設置してバーナの構造に合った適正粘度に油を加熱する。

問 5 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 7 メタンガス 1 m^3_{N} を完全燃焼させるのに必要な理論空気量の近似値は、(1)～(5)のうちどれか。

なお、メタンが完全燃焼して二酸化炭素と水になる反応式は次のとおりである。



- (1) $2.0 \text{ m}^3_{\text{N}}$
- (2) $2.5 \text{ m}^3_{\text{N}}$
- (3) $5.0 \text{ m}^3_{\text{N}}$
- (4) $8.0 \text{ m}^3_{\text{N}}$
- (5) $9.5 \text{ m}^3_{\text{N}}$

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_0 、実際空気量を A 、空気比を m とすると $A = mA_0$ となる。
- (2) 実際燃焼における空気比 m の概略値は、気体燃料で $1.05 \sim 1.2$ 、液体燃料で $1.05 \sim 1.3$ である。
- (3) 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

$$m \doteq \frac{21}{21 - O_2}$$

で求めることができる。

- (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。
- (5) 空気比が過大な場合には、ボイラー効率が低下したり、 NO_x が多く発生する。

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) ガンタイプ油バーナは、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) 噴霧式油バーナのエアレジスタは、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 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) 基準温度の燃料が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の発生熱量を燃焼室熱負荷といい、 kW/m^3 で表わす。
- (4) 燃焼室熱負荷は、燃焼用空気の予熱温度が高いと大きくなる。
- (5) 燃焼温度は、燃料の種類や空気比、燃焼効率等の条件で大きく変わり、局所的な燃焼温度は 1800°C に達することもある。

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) 燃焼によって生じる NO_x は、燃焼性において適切と思われる空気比の付近で最少になり、空気比がそれよりも小さくても大きくても増加する。
- (2) 二段燃焼法では、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。
- (3) 濃淡燃焼法では、燃焼領域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、 NO_x を低減する。
- (4) 燃焼室熱負荷低減法では、燃焼量を減らし、火炎温度や炉内温度を下げ燃焼室熱負荷を低減して NO_x を低減する。
- (5) 排ガス再循環法では、燃焼用空気に排ガスの一部を再循環、混合して燃焼ガスの体積を増し、酸素分圧を下げるとともに燃焼温度を下げ、 NO_x を低減する。

(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) 水管ボイラーのドラムの面積は、伝熱面積に算入しない。
- (2) 貫流ボイラーでは、過熱器の燃焼ガスに触れる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、横管の外側側で算定する。
- (4) 鋳鉄製ボイラーの燃焼ガスに触れるセクションのスタッドの部分は、伝熱面積に算入する。
- (5) 耐火レンガ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は、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 245 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 14 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) 最高使用圧力 1.1 MPa、最大電力設備容量 400 kWの電気ボイラー 20 基を取り扱う作業
- (3) 最高使用圧力 1.6 MPa、伝熱面積 200 m²の廃熱ボイラー 6 基を取り扱う作業
- (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 30 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 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 基のボイラーを取り扱う作業

問 1 4 ボイラー室及びボイラーの据付位置等に関し、法令上、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 伝熱面積が 3 m²以上の移動式ボイラーは、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) 本体を被覆していないボイラーの最上部から天井までの距離は、原則として 1 m以上としなければならない。
- (3) 胴の内径が 500 mm以下で、長さが 1000 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以内にある可燃物は、金属製の不燃性材料で被覆しなければならない。
- (5) ボイラーの外側から重油サービスタンクまでの距離は、原則として 1.2 m以上としなければならない。

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。

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) 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 ボイラー取扱作業主任者に行わせなければならない事項として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (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) 排出されるボイラー排水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) 最高使用圧力を超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 1 7 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) 圧力計又は水高計は、その内部が凍結し、又は 8 0 °C 以上の温度にならない措置を講じなければならない。
- (4) 圧力計又は水高計の目もりには、当該ボイラーの常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 1 8 鋼製ボイラー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) 蒸気ボイラー（貫流ボイラーを除く。）には、ガラス水面計が 2 個以上必要であるが、遠隔指示水面測定装置を 2 個取り付け付けた蒸気ボイラーでは、そのうち 1 個をガラス水面計では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. 2 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) 水面測定装置として験水コックを設ける場合には、胴の内径が 7 5 0 mm 以下で、かつ、伝熱面積が 1 0 m² 未満の蒸気ボイラーでは、その数を 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 1 9 次の文中の 内に入れる A の装置及び B の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。

「蒸気ボイラーには、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。

なお、燃料の供給を遮断してもなおボイラーへの熱供給が続くもの、及び A 装置を有しない蒸気ボイラーにあつては、原則として、随時単独に最大蒸発量以上を給水することができる給水装置を B 個備えなければならない。」

A	B
(1) 自動給水調整	2
(2) 低水位燃料遮断	2
(3) 遠隔指示水面測定	3
(4) 自動給水調整	3
(5) 低水位燃料遮断	3

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。
- (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 1 2 0 °C 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。
- (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、この水源からの管を逃がし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つて、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。