

(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210℃の過熱蒸気にしたとき、この蒸気の過熱度は16.7%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あ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) 熱と仕事とともにエネルギーの形態で、熱量3.6 MJは電氣的仕事量1 kWhに相当する。
- (5) 熱を仕事に変えることは何らの制限なく容易に行えるが、その逆の仕事を熱に変えることには制限があつて容易ではない。

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) 自然循環式の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。
- (2) 炉壁に水管を配置した水冷壁管は、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。
- (3) 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、又はわずかしかない放射ボイラーの形式をとる。
- (4) 高温高圧ボイラーでは、エコノマイザが小型ですむため、全吸収熱量のうち蒸発部水管群で吸収される熱量の割合が大きくなる。
- (5) 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。

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) ドライバック式は、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。
- (3) 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2パスと数える。
- (4) 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。
- (5) 煙道にエコノマイザや空気予熱器を設け、ボイラー効率が90%を超えるものがある。

問 4 鑄鉄製ボイラーに関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 鋼製ボイラーに比べ、強度は低い、腐食に強く、熱による不同膨張にも強い。
- (2) 側二重柱構造のセクションでは、ボイラー水の循環において燃焼室側が下降管、外側が上昇管の役割を果たしている。
- (3) セクション壁面に多数のスタッドを取り付け、燃焼ガスが壁面間を直上して熱接触することにより高い伝熱面負荷を得る構造になっている。
- (4) 蒸気ボイラーでは復水を循環使用するのが原則とし、給水管はボイラー本体後部セクションの安全低水面の少し下に直接取り付けられる。
- (5) 暖房に蒸気ボイラーを使用する場合は、温水ボイラーを使用する場合に比べ、気温の変動により必要な各部屋ごとの温度調節が容易である。

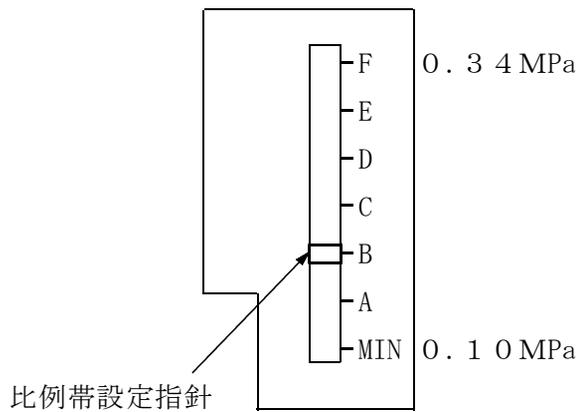
- 問 5 炉筒の構造、強度に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 炉筒は、燃焼ガスによって加熱され長手方向に膨張しようとするが、鏡板によって拘束されているため圧縮応力が生じる。
 - (2) 平形炉筒では、熱応力を軽減するための伸縮継手の多くは各節の接合部に設けられ、溶接によって取り付けられる。
 - (3) 炉筒は、外圧を受けるので、真円度が保たれていないと、圧力により変形し、圧かいを起こすおそれがある。
 - (4) 波形炉筒では、圧かいを防止するため、外周に補強リングが溶接によって取り付けられる。
 - (5) 炉筒の鏡板への取付けは、一般に鏡板の炉筒取付け部分を内方に折り込んで突合せ溶接によって行う。

- 問 6 空気予熱器又はエコノマイザに関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 空気予熱器を設置することにより、過剰空気量が少なくてすみ、燃焼効率が增大する。
 - (2) 空気予熱器の設置による通風抵抗の増加は、エコノマイザの設置による通風抵抗の増加より小さい。
 - (3) 高効率化や燃焼改善のためエコノマイザと空気予熱器を併用する場合は、ボイラー、エコノマイザ、空気予熱器の順に配置する。
 - (4) ヒートパイプ式空気予熱器は、金属製の管の中に、アンモニア、水などの熱媒体を減圧して封入し、高温側で熱媒体を蒸発させ、低温側で熱媒体蒸気を凝縮させて、熱を移動させる。
 - (5) エコノマイザ管には炭素鋼が広く用いられるが、潜熱を回収する場合にはステンレス鋼管が用いられる。

- 問 7 圧力計又は流量計に関し、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、断面がへん平な管を円弧状に曲げ、その一端を固定し他端を閉じ、その先に歯付扇形片を取り付け、小歯車とかみ合わせたものである。
 - (2) ブルドン管式圧力計は、ブルドン管に圧力が加わり管の円弧が広がると、歯付扇形片が動き、小歯車を介して指針が大気圧との差圧を示す。
 - (3) ブルドン管式圧力計は、通常、サイホン管を胴と圧力計との間に取り付け、その中に水を入れてブルドン管に蒸気や高温の水が直接入らないようにする。
 - (4) 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。
 - (5) 差圧式流量計は、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、その入口と出口の間に圧力差が生じ、流量が差圧の2乗に比例することを利用している。

- 問 8 温度検出器に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 溶液密封式温度検出器の感温体は、直接ボイラー本体に取り付ける場合と、保護管を用いて取り付ける場合がある。
 - (2) バイメタル式温度検出器は、熱膨張率の異なる2種類の薄い金属板を張り合わせたバイメタルにより接点をオンオフするもので、振動により誤差が出ることがあるが、直動式のため応答速度が速い。
 - (3) 溶液密封式温度検出器は、感温筒内の液体又は気体の温度による体積膨張を利用して温度を検出するもので、液体又は気体の漏れによる誤差を生じることがある。
 - (4) 測温抵抗体は、金属の電気抵抗が温度によって変化する性質を利用して温度を測定するもので、使用する金属は温度に対する抵抗変化が一定であること、温度係数が大きいことなどが必要である。
 - (5) 熱電対は、2種類の材質の異なる金属線の両端を接合し、ループをつくったもので、両端で温度差が生じると、回路中にその金属固有の熱起電力が発生する原理を利用して温度を測定する。

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
- (2) 0.10MPaから0.34MPa
- (3) 0.60MPaから0.78MPa
- (4) 0.60MPaから0.94MPa
- (5) 0.70MPaから0.94MPa

問 10 次のような仕様のボイラーに使用される燃料の低発熱量の近似値は、(1)～(5)のうちどれか。

蒸発量 …………… 6 t/h
 発生蒸気の比エンタルピ …………… 2760 kJ/kg
 給水温度 …………… 35℃
 ボイラー効率 …………… 90%
 燃料消費量 …………… 430 kg/h

- (1) 20.9 MJ/kg
- (2) 30.2 MJ/kg
- (3) 35.7 MJ/kg
- (4) 40.5 MJ/kg
- (5) 42.0 MJ/kg

(ボイラーの取扱いに関する知識)

問 11 ボイラーの起動、圧力上昇時の留意事項に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 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、ボイラー水を排出して常用水位に戻す。
- (3) 水循環装置のあるエコノマイザは、燃焼ガスを通し始める前に、エコノマイザ出口から給水タンクへの循環ラインを開放し、内部の水を循環流動させる。
- (4) 燃焼初期においてはできる限り低燃焼とし、低燃焼中は、空気予熱器の入口ガス温度を監視し、空気予熱器内での異常燃焼を防ぐ。
- (5) ボイラー水の温度が上昇し、蒸気が十分発生してから、空気抜き弁を閉じる。

問 12 送気始めの主蒸気弁の操作などに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 閉止している主蒸気弁を初めて開くときは、ウォーターハンマを起こさないようにする。
- (2) 主蒸気管、蒸気だめなどにあるドレン弁を全開し、ドレンを完全に排出する。
- (3) 主蒸気管内に少量の蒸気を通し、少しずつ暖管する。
- (4) 他のボイラーの蒸気が共通の蒸気だめに連絡しているときは、蒸気だめ側の蒸気止め弁を少し開いて、蒸気を主蒸気管に逆送する。
- (5) 主蒸気弁は、初めはわずかに開き、次に時間をかけて段階的に開いていき、最終的に弁を全開状態にして送気を行う。

問13 水位制御器の点検・整備に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 電極式水位検出器では、水の純度の上昇による電気伝導率の低下を防ぐため、検出筒内の水のブローを1日に1回以上行う。
- (3) 熱膨張管式水位調整装置の水側連絡管は、保温材により十分保温されていることを確認する。
- (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) フロート式水位検出器のマイクロスイッチ端子間の電気抵抗は、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14 蒸気噴射による回転式のスートブロワの使用に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) スートブローは、ボイラーの負荷が低いとき又は消火中に行う。
- (2) ドレンを若干含んだ蒸気を用いてスートブローを行う。
- (3) スートブロワが複数のときは、燃焼ガスの下流側から順次スートブローを行う。
- (4) スートブロワの回転が重かったり異常な音を発するときは、エレメントに曲がり又はハンガに故障がある。
- (5) スートブローの終了後は、蒸気元弁を閉止し、ドレン弁が閉まっていることを確認する。

問15 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) ボイラー底部からブローを行う場合は、ボイラーを運転する前や負荷が軽いときに行う。
- (2) 運転中に水冷壁のブローを行うと、水循環を乱して水管を過熱させることがある。
- (3) 鑄鉄製蒸気ボイラーでは、復水のほとんどを回収し再び給水するので、スラッジの生成は極めて少なく、ブローを行う必要はない。
- (4) ブローが終了したときは、ブロー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個のブロー弁やコックを閉じる場合は、ボイラーに近い方のブロー弁やコックを先に操作する。

問16 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、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) 過熱器の安全弁は、過熱器の異常な昇温を防ぐため、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。
- (3) 安全弁が2個以上ある場合は、いずれか1個を最高使用圧力又はそれ以下で先に吹き出すように調整し、他を最高使用圧力の3%増以下の段階的な圧力で作動するように調整する。
- (4) 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。
- (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17 ボイラー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) 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80～100℃程度に加熱され、分解することにより生じる。
- (2) スケールは、給水中の溶解性蒸発残留物が、ボイラー内で濃縮され飽和状態となって析出し、伝熱面に付着したものである。
- (3) ボイラー水のブロー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、過熱などの原因となる。
- (4) スケールの熱伝導率は、軟鋼の1/20～1/100程度であり、伝熱面にスケールが付着すると、ボイラー水による伝熱面の冷却が不十分となり、伝熱面の温度が上昇する。
- (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が、次第に固まり、腐食、過熱などの原因になる。

問18 給水中に含まれる酸素のボイラー系統内処理に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 1mg/lの溶存酸素の除去のためには、亜硫酸ナトリウムが7.88mg/l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、ボイラーの溶解性蒸発残留物濃度を上昇させない利点があるため、高圧ボイラーに使用される。
- (4) 1mg/lの溶存酸素の除去のためには、ヒドラジンが1mg/l必要とされるが、ヒドラジンは酸素との反応が遅いので必要量の2倍程度を注入する。
- (5) 過剰に投入されたヒドラジンは、アンモニアと二酸化炭素に分解されるが、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19 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) 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、火炎に触れる炉筒上面などに生じる。
- (2) 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によるものが多い。
- (3) アルカリ腐食は、熱負荷の高い管壁に近い部分などで水中の水酸化ナトリウム濃度が高くなりすぎたときに生じる。
- (4) 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。
- (5) グルーピングは、不連続な溝状の腐食で、主として水に溶存する二酸化炭素の作用により生じる。

問20 蒸発量が1日5tの炉筒煙管ボイラーに塩化物イオン濃度が14mg/lの給水を行い、20kg/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近似値は、次のうちどれか。

- (1) 150mg/l
- (2) 160mg/l
- (3) 180mg/l
- (4) 200mg/l
- (5) 230mg/l

受験番号	
------	--

(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) 燃料を空气中で加熱し、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。
 - (3) 低発熱量は、高発熱量から水の蒸発潜熱を差し引いた発熱量で、真発熱量ともいう。
 - (4) 高発熱量と低発熱量の差は、燃料中の水素と水分の割合で定まる。
 - (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 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、燃焼速度が遅く燃焼滞留時間を長くする必要がある。

- 問 2 温度30℃で100ℓの重油の標準温度(15℃)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/℃とする。
- (1) 98.2ℓ
 - (2) 98.6ℓ
 - (3) 99.0ℓ
 - (4) 99.8ℓ
 - (5) 101.2ℓ

- 問 4 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1kg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) | 8 | 2 | 16 |
| (2) | 12 | 2 | 16 |
| (3) | 12 | 2 | 32 |
| (4) | 12 | 8 | 32 |
| (5) | 14 | 8 | 16 |

- 問 5 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) 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の概略値は、液体燃料で 1.05 ~ 1.3、微粉炭で 1.15 ~ 1.3 である。
- (4) 空気比が過小な場合には、排ガス量が増加したり、未燃分が残る。
- (5) 空気比が過大な場合には、低温腐食、高温腐食、 NO_x の発生などに影響を及ぼす。

- 問 6 液体燃料の燃焼装置に関し、次のうち正しいものはどれか。
- (1) 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。
- (2) 移送ポンプは、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ある。
- (3) 蒸気（空気）噴霧式油バーナは、噴霧粒が細かく、灯油からタールまで広い範囲の油種に利用できるが、油量調節の範囲が狭い。
- (4) 低圧気流噴霧式油バーナは、比較的低下の燃料油のもつ圧力エネルギーで燃料油を微粒化し、気流により燃料噴流に大きな運動量を与える。
- (5) 噴霧式油バーナのエアレジスタは、バーナから噴射される燃料油に燃焼用空気を供給するとともに、これらを攪拌して火炎が安定するように空気流を調節する。

- 問 7 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) 基準温度において、燃料が理論空気量で完全燃焼し、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) 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。
- (4) 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、単位として kW/m^3 が用いられる。
- (5) 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。

- 問 8 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 $\rho_a(kg/m^3)$ 、煙突内ガスの密度を $\rho_b(kg/m^3)$ 、煙突の高さを $H(m)$ 、重力加速度を $g(m/s^2)$ とすれば、煙突の理論通風力 $Z(Pa)$ は、 $Z = (\rho_a - \rho_b) gH$ で求められる。
- (2) 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誘引し、煙突に放出するものである。
- (3) 誘引通風は、温度が高く体積の大きいガスを扱うため大型のファンを必要とし、また、ガス中の腐食性物質によってファンが損傷しやすい。
- (4) 平衡通風は、押し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。
- (5) 平衡通風は、強い通風力が得られるが、二種類のファンを必要とし、誘引通風に比べ所要動力は大きい。

問 9 ボイラーの排ガス中の NO_x を低減する燃焼方法に関し、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、燃焼性が適切と思われる空気比の付近でピークとなり、空気比がこれよりも小さくても大きくても減少する。
- (2) 空気予熱器を設置しないで火炎温度を低下させて NO_x を低減する方法があり、この方法では排ガス熱はエコマイザを設置して回収する。
- (3) 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 を低減する方法がある。
- (4) 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、酸素分圧を下げるとともに燃焼温度を上げ、 NO_x を低減する方法がある。
- (5) 可能な限り理論空気量に近い空気比で燃焼させて NO_x を低減する方法があり、この方法は、省エネルギー対策にもなる。

問 10 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) 熱損失には、燃えがら中の未燃分による損失や温水のブローによる損失も含まれる。
- (2) 不完全燃焼ガスによる損失は、燃焼ガス中に CO や H_2 などの未燃ガスが残ったときの損失で、通常、排ガス熱による損失よりも小さい。
- (3) 燃えがら中の未燃分による損失は、ガスだきでは無視できるが、油だき及び石炭だきの場合は5%程度である。
- (4) ボイラー周壁から大気への放射熱損失は、ボイラーの容量が大きいほどその割合は小さい。
- (5) 排ガス熱による損失は、乾き排ガス中の CO_2 の体積比にほぼ反比例する。

(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) 横煙管ボイラーの煙管の伝熱面積は、煙管の内径側の面積で算定する。
- (2) 立てボイラーの横管の伝熱面積は、横管の内径側の面積で算定する。
- (3) 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。
- (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) 水管ボイラーの伝熱面積には、ドラム、エコマイザ、過熱器及び空気予熱器の面積は算入しない。

問 12 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 m^2 の蒸気ボイラー2基及び最高使用圧力0.2 MPa、伝熱面積18 m^2 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1.2 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 m^2 の廃熱ボイラー4基を取り扱う作業
- (4) 最高使用圧力1.6 MPa、伝熱面積160 m^2 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 m^2 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490 m^2 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 m^2 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 3 ボイラー取扱作業主任者の職務として、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 4 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の検査又は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) 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。
- (5) 使用を廃止したボイラーを再び使用しようとするときは、使用再開検査を受けなければならない。

問 1 5 ボイラー(小型ボイラーを除く。)を設置する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、かつ、その旨を見やすい箇所に掲示しなければならない。
- (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しなければならない。
- (3) 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かななければならない。
- (4) ボイラーとれんが積みとの間にすき間が生じたときは、すみやかに補修しなければならない。
- (5) ボイラー室には、必要がある場合のほか、引火しやすいものを持ち込ませてはならない。

問 1 6 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) 圧力計又は水高計は、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 7 鋼製蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)の水面測定装置に関する次の文中の□内に入れる A から D 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。

『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、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□ A □個以上取り付けなければならない。ただし、□ B □以下で、かつ、伝熱面積が□ C □m²未満の蒸気ボイラーにあっては、その数を□ D □個とすることができる。』

	A	B	C	D
(1)	3	胴の内径が 7 5 0 mm	1 0	2
(2)	2	最高使用圧力が 1 MPa	1 5	1
(3)	3	最高使用圧力が 0. 5 MPa	1 5	2
(4)	3	胴の内径が 7 5 0 mm	1 5	2
(5)	2	最高使用圧力が 1 MPa	1 0	1

問 1 8 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の給水装置に関し、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を適用する。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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。

問 1 9 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の自動制御装置に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 自動給水調整装置は、蒸気ボイラーごとに設けなければならない。
- (2) 低水位燃料遮断装置とは、蒸気ボイラーの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をいう。
- (3) ボイラーの使用条件により運転を緊急停止することが適さないボイラーでは、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。
- (4) 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、低水位燃料遮断装置に代えて、低水位警報装置を設けることができる。
- (5) 自動給水調整装置を有する最高使用圧力 0. 3 MPa 以上の温水ボイラーには、低水位燃料遮断装置を設けなければならない。

問 2 0 鋳鉄製ボイラー(小型ボイラーを除く。)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) 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又は圧力計を取り付けなければならない。
- (3) 水道等の圧力を有する水源から給水する場合の給水管は、逃がし管に取り付けなければならない。
- (4) 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℃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。