

(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あたりの蒸発熱は大きい。
 - (3) 換算蒸発量とは、そのボイラーの 1 時間当たりの蒸発量を最高使用圧力のときいくらになるかに換算して示す蒸発量のことである。
 - (4) 1 kg の湿り蒸気のうち 20 g が水分であるとき、この湿り蒸気の乾き度は 0.98 である。
 - (5) 物体の圧力を P (Pa)、内部エネルギーを u (J/kg) とし、比体積を v (m³/kg) とすると、1 kg の物体の比エンタルピ h は、 $h = v + Pu$ で示される。
- 問 2 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) 運転中、水管ボイラーの水管の管壁温度は、飽和水の温度より 20 ~ 30 高い程度である。
 - (2) 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、水管内で発生蒸気が停滞したりすると管壁温度が著しく高くなる。
 - (3) 下降管と蒸発管と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。
 - (4) 循環力を大きくするためには、下降管を加熱しないで、上下ドラムの間の高さの差を大きくとる。
 - (5) 高圧ボイラーでは、熱負荷を増すと、蒸発管内の汽水混合物の平均密度が増加し、循環力は低下する。
- 問 3 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) 後部煙室を胴の内部に設けてその周囲が水で囲まれている構造をドライバック式という。
 - (2) 戻り燃焼方式は、後端の閉じられた炉筒を用い、燃焼火炎が炉筒後部で反転して前方に戻るものである。
 - (3) 燃焼火炎が炉筒前部から後部へ、そして後部から前部へと流れる場合、これを 1 パスと称する。
 - (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) ボイラーの構造上、エコノマイザや空気予熱器を設けることができない。
- 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) 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) 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る。
 - (3) 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。
 - (4) 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 1 個と水ドラム 2 個の 3 胴形のものがある。
 - (5) 高温高圧のボイラーでは、蒸発部の割合が大きくなるので、過熱器やエコノマイザには専用の熱源を設けている。

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、給水量や燃焼量の応答の速い自動制御を必要とする。
- (3) 貫流ボイラーは、細い管内で給水のほとんどが蒸発するので、十分な処理を行った水を使用しなければならない。
- (4) 超臨界圧力貫流ボイラーでは、水の状態から加熱、沸騰状態を経て連続的に高圧蒸気の状態に変化し、出力される。
- (5) 高圧大容量貫流ボイラーであるベンソンボイラーは、放射蒸発器で水の約85%が蒸発するが、給水中の不純物の大部分が残部蒸発器に付着する。

問 6 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ため、炉筒には圧縮応力が生ずる。
- (2) 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。
- (3) 平形炉筒では、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。
- (4) 波形炉筒は、外圧に対し強度が大で、熱による伸縮が自由である。
- (5) ブ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。

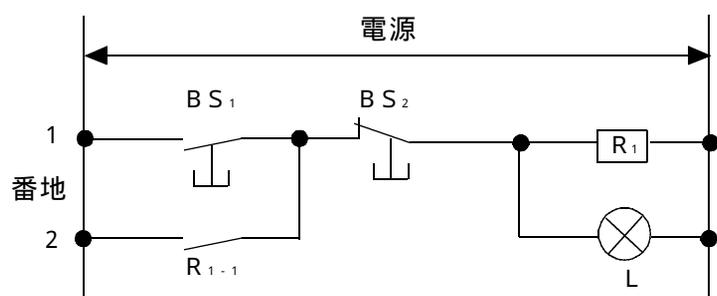
問 7 ボイラーの附属品及び附属装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 給水加熱器は、加熱蒸気と給水とが混合される混合式と加熱管を隔てて給水を加熱する熱交換式があり、後者が広く用いられている。
- (2) デミスタは、網目を重ねたものに蒸気を通し蒸気中の水分を取る装置で、気水分離器の一種である。
- (3) 沸水防止管(アンチブライミングパイプ)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) 変圧式スチームアキュムレータは、送気系統中に設けられ、余分の蒸気を過熱蒸気の状態に蓄えるものである。
- (5) 蒸気トラップは、蒸気使用設備中にたまった復水(ドレン)を自動的に排出する装置で、蒸気とドレンの密度差や温度差あるいは熱力学的性質の差を利用している。

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には、蒸気圧力によって伸縮するベローズがあり、これを押さえているバネの伸縮により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、燃焼用空気圧力などが異常状態になった場合に、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、一般にコントロールモータを制御することにより蒸気圧力の調節をする。
- (5) 電子式圧力センサは、シリコンダイアフラムで圧力を受け、その圧力を封入された液体を介して金属ダイアフラムに伝えて、抵抗の変化を利用し圧力を検出する。

問 9 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Lが点灯する。
- (2) リレーR₁の作動により、メーク接点であるR₁₋₁はオンになる。
- (3) 一旦ボタンスイッチBS₁を押すと、BS₁がオフになっても表示灯Lは点灯を続ける。
- (4) ボタンスイッチBS₂を押すと、表示灯Lが消えると同時に電磁リレーR₁がオフになる。
- (5) この回路は優先回路の1つである。

問 10 蒸発量が毎時10t、ボイラー効率が90%、燃料消費量が毎時750kgの炉筒煙管ボイラーに使用された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2780kJ/kg、給水の温度は24とする。

- (1) 39000kJ/kg
- (2) 39700kJ/kg
- (3) 40730kJ/kg
- (4) 41080kJ/kg
- (5) 42100kJ/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) 自動起動で着火しない場合、水位、燃料圧力、油温、バーナの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。
- (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) パイロットバーナ点火方式では、パイロットバーナの点火後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いものを使用する。

問 12 ボイラーの燃焼の調整に関し、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 炉内圧力に変動があっても、火炎に火花の発生がなく、燃焼音に変化がなければ正常な燃焼である。
- (2) 火炎の色が暗赤色のときは通風を減らし、輝白色を呈し炉内が明るいときは通風を増やす。
- (3) 燃焼量を増す場合は、先に燃料を増してから空気量を増す。
- (4) 自動制御方式のボイラーは、急激な負荷変動に伴う燃焼量の増減が生じてボイラーは悪影響を受けない。
- (5) 不完全燃焼は、油の粒子が大、燃焼用空気量の不足、油の噴霧と燃焼用空気との混合不良等が原因で生ずる。

問 1 3 ばね安全弁の調整に関する次の文中の□内に入る A から D の語句又は数字の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

『ボイラーの圧力をゆっくり上昇させると、安全弁が作動して蒸気が吹き出し、圧力が下がって弁が閉じるので、その吹出し圧力及び□A□圧力を確認する。吹出し圧力が設定圧力より低い場合は、いったんボイラーの圧力を設定圧力の□B□%程度まで下げ、調整ボルトを□C□吹出し圧力を上昇させる。また圧力が設定圧力になっても安全弁が作動しない場合、直ちにボイラーの圧力を設定圧力の□B□%程度まで下げ、調整ボルトを□D□再度試験する。』

	A	B	C	D
(1) 吹下り	70	締めて	緩めて	緩めて
(2) 吹止り	70	緩めて	締めて	締めて
(3) 吹止り	80	締めて	緩めて	緩めて
(4) 超 過	70	緩めて	締めて	締めて
(5) 吹下り	80	締めて	緩めて	緩めて

問 1 5 蒸気圧力がある場合、丸形ガラス水面計の機能試験を行うときの順序として、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

- A 蒸気コックを開いて蒸気だけをブローする。噴出状態を見て蒸気コックを閉じる。
- B 水コックを開いて水だけをブローする。噴出状態を見て水コックを閉じる。
- C ドレンコックを閉じ、蒸気コックを開き、次いで水コックを開く。
- D 蒸気コック、水コックを閉じ、ドレンコックを開いて水面計内の水を出す。

- (1) B A D C
- (2) A B D C
- (3) B D A C
- (4) D B A C
- (5) A D B C

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、水の純度の上昇による電気伝導率の低下を防ぐ。
- (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、電流を通りやすくする。
- (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をテスターでチェックする場合、スイッチ開のときは抵抗がゼロで、閉のときは無限大でなければならない。

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、ポンプ内及びポンプ前後配管内の空気を十分に抜く。
- (2) 起動は、吐出し弁を全閉し、吸込み弁を全開した状態で行い、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) 吐出し弁を閉じたまま長く運転すると、ポンプ内部の水温が上昇し過熱を起こすことがある。
- (4) グランドパッキンシール式の軸にあっては、運転中水漏れがないことを確認する。
- (5) 運転を停止するときは、吐出し弁を徐々に絞り、全閉してから電動機を止める。

問 1 7 ボイラーの清掃に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 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トブローが用いられることがある。
- (3) 管の外面を清掃する機械には、主としてチューブクリーナーが用いられる。
- (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、薬液を用いてスケールの溶解除去を行うが、その方法を誤ると付着したスケールが残ったり、管が腐食することがある。

問 1 8 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 (8 0 ~ 1 0 0) され、分解することにより生ずる。
- (3) ボイラー水の吹き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) Fe_3O_4 などの酸化鉄による保護被膜はボイラーの腐食の進行を抑制するが、この保護被膜はボイラー水のpHが7前後のとき最も溶解されにくい。
- (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 1 9 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/ の溶存酸素の除去のためには、亜硫酸ナトリウムは 7 . 8 8 mg/ 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) ヒドラジンの反応生成物は窒素と水であり、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/ の溶存酸素の除去のためには、ヒドラジンは 1 0 mg/ 必要とされるが、ヒドラジンは酸素との反応が遅いので更に 2 割増程度にして注入される。
- (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 2 0 蒸発量が 1 日 2 4 t の炉筒煙管ボイラーに塩化物イオン濃度が 1 4 mg/ の給水を行い、8 0 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) 1 5 0 mg/
- (2) 1 7 0 mg/
- (3) 1 9 0 mg/
- (4) 2 1 0 mg/
- (5) 2 3 0 mg/

(午前終り)

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) 液体燃料及び固体燃料はその組成を示すのに成分分析、気体燃料には元素分析が用いられる。
- (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) 気体燃料の発熱量は、ユンカーズ式熱量計により測定するが、その計測値は高発熱量である。
- (5) 固体燃料及び液体燃料の発熱量は、断熱熱量計により測定するが、その計測値は高発熱量である。

問 3 次の文中の□内に入れる A から C の語句の組合せとして、正しいものは (1) ~ (5) のうちどれか。

『工業分析は、固体燃料を気乾試料又は□ A □にして水分、灰分及び□ B □を測定し、残りを□ C □として算出する。』

- | | A | B | C |
|------------|-------|-------|-------|
| (1) 恒湿試料 | 揮 発 分 | 揮 発 分 | 固定炭素 |
| (2) 気湿試料 | 揮 発 分 | 揮 発 分 | 固定炭素 |
| (3) 恒湿試料 | 固定炭素 | 揮 発 分 | 揮 発 分 |
| (4) 気湿試料 | 硫 黄 分 | 揮 発 分 | 揮 発 分 |
| (5) 気湿試料 | 硫 黄 分 | 揮 発 分 | 固定炭素 |

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、流動点を降下させ低温度における流動性を確保する。
- (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、無水硫酸にして腐食を防止する。

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) バーナで油を良好に霧化するには、B重油で 40 ~ 50 、C重油で 60 ~ 80 くらいの油温に加熱する必要がある。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 加熱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。

問 5 燃焼に必要な空気量に関し、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) 実際の燃焼では、理論空気量のすべてが可燃分子に接触して反応することは不可能であるため、過剰空気を必要とする。
- (3) 実際燃焼における空気比 m の概略値は、気体燃料で $1.05 \sim 1.2$ 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、低温腐食、高温腐食及び NO_x の発生等に影響を及ぼす。

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) 排ガス中の SO_x は、 SO_2 と SO_3 が主なもので、このほかに数種類の硫黄酸化物がある。
- (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。
- (4) 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。
- (5) 燃焼用空気に排ガスの一部を再循環する方法は、酸素分圧及び燃焼温度を下げることによってサーマル NO_x の低減を図るものである。

問 7 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) 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ある。
- (2) 噴燃ポンプの保護のために、ポンプの吸込み側にストレーナを設けて、燃料や配管中のごみなどを除去する。
- (3) 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逆止め弁のついたバイパス管が設けられる。
- (4) 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タンクである。
- (5) ストレージタンクに常温では流動性の悪い油を貯蔵する場合は、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。

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) 油圧噴霧式油バーナの霧化媒体は、蒸気又は空気であり、その圧力は $0.5 \sim 0.7$ MPa の範囲である。
- (2) バーナのアトマイザは、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。
- (3) 蒸気（空気）噴霧式油バーナの特徴は、噴霧特性がよく、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。
- (4) 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。
- (5) ガンタイプバーナは、ファンと圧力噴霧式バーナとを組合せたもので、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。

- 問 9 燃焼室に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 燃料を炉内で燃焼させるとき、どの程度の温度まで到達し得るかは、燃料の種類、空気比、燃焼効率、火炎からの放射等によって変わる。
 - (2) 燃焼室の単位容積当たりの発生熱量である燃焼室熱負荷は、大気温度にかかわらず、燃焼用空気の予熱温度、燃料の低発熱量、燃料消費量などによって定まる。
 - (3) 燃焼室は、燃料と空気との混合が有効に、かつ、急速に行われる構造とする。
 - (4) 燃焼室の炉材は、予定の燃焼温度に耐え、長期間の使用においても焼損、スラグの溶着などの障害を起こさないものとする。
 - (5) 燃焼室の炉壁は、熱損失の少ない構造のものとし、また、空気の侵入や燃焼ガスの漏出がないものとする。

(関係法令)

- 問 1 1 ボイラー及び圧力容器の定義に関し、法令上、正しいものは次のうちどれか。
- (1) ゲージ圧力 0.1 MPa、伝熱面積が 9 m²の温水ボイラーは、小型ボイラーである。
 - (2) ゲージ圧力 0.1 MPa、伝熱面積が 2 m²の蒸気ボイラーは、小型ボイラーである。
 - (3) ゲージ圧力 0.2 MPa、胴の内径が 1 9 0 mm、長さが 1 0 0 0 mm、内容積が 0.0 3 m³の容器で、気体を内部に保有する容器は、第二種圧力容器である。
 - (4) ゲージ圧力 1 MPa、伝熱面積が 1 5 m²の貫流ボイラーは、小型ボイラーである。
 - (5) ゲージ圧力 0.1 MPa、内容積が 0.2 m³で、蒸気その他の熱媒によって固体又は液体を加熱する容器は、小型圧力容器である。

- 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) ボイラーの排ガス熱による損失は、乾き排ガス中の CO₂の体積比に反比例する。
 - (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の損失で、通常、排ガス熱による損失よりも小さい。
 - (3) 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。
 - (4) 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。
 - (5) 熱損失には、不完全燃焼ガスによる損失、排ガス熱による損失、排ガス中の燃えがらの顕熱、蒸気や温水の放出、ブローなどによる損失のほか、不明なものもある。

- 問 1 2 ボイラーの落成検査、性能検査に関し、法令に定められていない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、所轄労働基準監督署長が認めたボイラーについては、ボイラー（燃焼室を含む。）及び煙道の冷却及び掃除をしなくてもよい。
 - (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。

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 4 基を取扱う作業
- (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 6 0 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 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 基のボイラーを取扱う作業

問 1 4 ボイラーの溶接に関する次の文中の□内に入れる A の数字及び B の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。

『ボイラーの溶接業務は、特別ボイラー溶接士に行わせなければならないが、溶接部の厚さが□ A □ mm 以下の場合、又は□ B □、フランジ等を取り付ける場合の溶接業務については、普通ボイラー溶接士に行わせることができる。』

- | A | B |
|-----------|-------|
| (1) 2 0 | 管の周継手 |
| (2) 2 5 | 胴の周継手 |
| (3) 3 0 | 管 台 |
| (4) 3 0 | 管の周継手 |
| (5) 2 5 | 管 台 |

問 1 5 ボイラー (小型ボイラーを除く。) の一部や附属設備を変更しようとする場合であって、法令上、所轄労働基準監督署長にボイラー変更届を提出する必要のないものは、次のうちどれか。

- (1) 炉筒を変更する場合
- (2) 管寄せを変更する場合
- (3) エコノマイザを変更する場合
- (4) 過熱器を変更する場合
- (5) 空気予熱器を変更する場合

問 1 6 安全弁に関し、関係法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 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、その弁軸を鉛直にしなければならない。
- (2) 伝熱面積が 5 0 m²以下の蒸気ボイラーは、安全弁を 1 個とすることができる。
- (3) 過熱器には、過熱器の入口付近に過熱器の温度を設計温度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。
- (4) 貫流ボイラーにあつては、当該ボイラーの最大蒸発量以上の吹出し量の安全弁を過熱器の出口付近に取り付けることができる。
- (5) 水の温度が 1 2 0 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 1 7 ボイラーの水面測定装置に関し、関係法令上、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 個以上必要であるが、胴の内径が 1 0 0 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。
- (3) 最高使用圧力 1 . 6 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) 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。
- (5) 水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出来る最低水位より上であってはならない。

問 1 8 給水装置に関し、関係法令上、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を備えなければならない。
- (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、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 ボイラーの自動制御装置に関し、関係法令上、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は、自動的に燃料の供給を遮断する機能を有するものでなければならない。
- (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) 貫流ボイラーでは、自動給水調整装置を設けた場合は、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) 燃焼安全装置は、作動用動力源が断たれている場合及び復帰した場合に自動的に遮断が解除されるものであってはならない。

問 2 0 鋳鉄製ボイラーの附属品に関し、関係法令上、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を取り付けなければならない。
- (3) 水道管から給水する場合の給水管は、返り管に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 . 2 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、逃がし弁を設けなくてもよい。