

受験番号	
------	--

一級ボイラー技士免許試験 A

指示があるまで、試験問題を開かないでください。

〔注意事項〕

- 1 本紙左上の「受験番号」欄に受験番号を記入してください。
- 2 解答方法
 - (1) 解答は、別の解答用紙に記入(マーク)してください。
 - (2) 使用できる鉛筆(シャープペンシル可)は、「HB」又は「B」です。
ボールペン、サインペンなどは使用できません。
 - (3) 解答用紙は、機械で採点しますので、折ったり、曲げたり、汚したりしないでください。
 - (4) 解答を訂正するときは、消しゴムできれいに消してから書き直してください。
 - (5) 問題は、五肢択一式で、正答は一間につき一つだけです。二つ以上に記入(マーク)したもの、判読が困難なものは、得点としません。
 - (6) 計算、メモなどは、解答用紙に書かずに試験問題の余白を利用してください。
- 3 受験票には、何も記入しないでください。
- 4 試験時間は2時間で、試験問題は問1～問20です。
- 5 試験開始後、1時間以内は退室できません。(午後の試験では、開始後、30分以内は退室できません。)
試験時間終了前に退室するときは、着席のまま無言で手を上げてください。
試験監督員が席まで伺います。
なお、退室した後は、再び試験室に入ることはできません。
- 6 試験問題は、持ち出すことはできません。
受験票は、持って退室して、午後の試験にお持ちください。

[ボイラーの構造に関する知識]

問 1 熱及び蒸気に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 飽和蒸気の比エンタルピは、圧力が高いほど大きくなり、臨界圧力で最大となる。
- (2) 平板壁の熱伝導によって伝わる熱量は、壁の両側面の温度差及び熱伝導する面積に比例し、厚さに反比例する。
- (3) 過熱蒸気は、飽和蒸気を更に加熱し蒸気温度が飽和温度より高くなったもので、過熱蒸気の温度と、同じ圧力の飽和蒸気の温度との差を過熱度という。
- (4) 物体の圧力を P (Pa)、比体積を v (m^3/kg)、内部エネルギーを u (J/kg) とすると、物体の比エンタルピ h (J/kg) は、 $h = u + Pv$ で表される。
- (5) 熱と仕事は共にエネルギーの形態で、熱量3.6MJは、電氣的仕事量1 kWhに相当する。

問 2 重油を燃料とするボイラーにおいて、低発熱量が45MJ/kgの重油を毎時350kg 燃焼させ、毎時4 tの蒸気が発生したとき、発生蒸気の比エンタルピの値に最も近いものは、(1)～(5)のうちどれか。

ただし、ボイラーの効率は90%、給水の温度は23°Cとする。

- (1) 97kJ/kg
- (2) 100kJ/kg
- (3) 130kJ/kg
- (4) 3450kJ/kg
- (5) 3640kJ/kg

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) 戻り燃焼方式では、燃焼ガスが炉筒後部から煙管を通過して後部煙室に入り、別の煙管を通過して前方に戻る。
- (2) 燃焼ガスが、炉筒前部から炉筒後部へ流れるその一つの流れを一般に1パスと数える。
- (3) ウェットバック式は、後部煙室が胴の後部鏡板の外に設けられた構造である。
- (4) 使用圧力は、主として10MPa程度で、工場用又は暖房用として広く用いられている。
- (5) エコノマイザや空気予熱器を設けることは構造上可能であるが、ボイラー効率は80%までである。

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) 過熱器やエコノマイザを自由に配置できるほか、伝熱面積を大きくとることができ、一般にボイラー効率が高い。
- (2) 一般に水冷壁構造であり、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とともに、炉壁を保護する。
- (3) 蒸気ドラム1個と水ドラム2個の三胴形の形式のボイラーは、一般に大容量のボイラーに用いられる。
- (4) 給水及びボイラー水の処理に注意を要し、特に高圧のボイラーでは厳密な水管理を行う必要がある。
- (5) 高温高圧のボイラーでは、全吸収熱量のうち本体伝熱面の吸収熱量の割合が小さく、一般に伝熱面積の大きい過熱器が設けられる。

問 5 ステーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ステーボルトには、ステーが切れた場合に蒸気を噴出させ、異常を知らせるための「知らせ穴」を設ける。
 - (2) ガセットステーは、胴と鏡板に直接溶接によって取り付け、鏡板を胴で支える。
 - (3) ガセットステーの配置に当たっては、ブリージングスペースを十分に取る。
 - (4) 管ステーは、煙管よりも肉厚の鋼管を管板に、溶接又はねじ込みによって取り付ける。
- (5) 管ステーには、十分な強度を持たせるため、煙管の役割をさせてはならない。

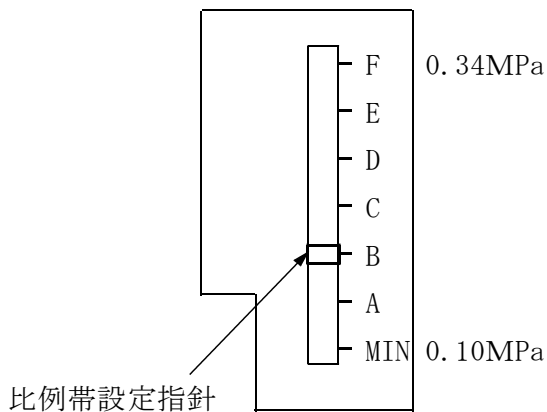
問 6 空気予熱器及びエコノマイザに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (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、燃焼効率が上がる。
 - (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大きい。
- (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、一般に、ボイラー、空気予熱器、エコノマイザの順に配置する。
- (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、熱の移動を行わせるものである。
 - (5) 再生式空気予熱器は、熱交換式空気予熱器に比べ、空気側とガス側との間に漏れが多いが、伝熱効率が良いためコンパクトな形状にすることができる。

- 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) 沸水防止管は、大径のパイプの上面の多数の穴から蒸気を取り入れ、蒸気流の方向を変えることによって水滴を分離する装置である。
 - (2) バケット式蒸気トラップは、ドレンの存在が直接トラップ弁を駆動するので、作動が迅速かつ確実に信頼性が高い。
 - (3) 主蒸気管の配置に当たっては、曲がり部に十分な曲率半径をもたせ、ドレンのたまる部分がないように傾斜をつけるとともに、要所に蒸気トラップを設ける。
 - (4) 給水内管は、一般に長い鋼管に多数の穴を設けたもので、胴又は蒸気ドラム内の安全低水面よりやや下方に取り付ける。
- (5) ボイラー水の濃度を管理値の範囲内に維持するための連続ブロー装置のブロー管は、胴又は水ドラムの底部に設けられる。

- 問 8 給水系統装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 給水ポンプ過熱防止装置は、ポンプ吐出量を絞り過ぎた場合に、過熱防止弁などにより吐出しようとする水の一部を吸込み側に戻す装置である。
 - (2) ディフューザポンプは、その段数を増加することによって圧力を高めることができるので、高圧のボイラーには多段ディフューザポンプが用いられる。
 - (3) 渦流ポンプは、円周流ポンプとも呼ばれているもので、小容量の蒸気ボイラーなどの給水に用いられる。
 - (4) 脱気器は、物理的脱気法により主として給水中の溶存酸素を除去する装置で、加熱脱気器などがある。
- (5) 給水弁と給水逆止め弁をボイラーに取り付ける場合は、給水弁を給水ポンプに近い側に、給水逆止め弁をボイラーに近い側に、それぞれ取り付ける。

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している。蒸気圧力が0.60MPaで、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まで
- (2) 0.10MPaから0.34MPaまで
- (3) 0.60MPaから0.68MPaまで
- (4) 0.60MPaから0.78MPaまで
- (5) 0.70MPaから0.78MPaまで

問 10 ボイラーにおける燃焼安全装置の火炎検出器に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 火炎検出器は、火炎の有無又は強弱を検出し、電気信号に変換するもので、あらかじめ、定められた条件に適合する火炎だけを検出することが必要である。
- (2) 硫化鉛セルは、硫化鉛の電気抵抗が火炎のフリッカによって変化することを利用したもので、主に蒸気噴霧式油バーナなどに用いられる。
- (3) 整流式光電管は、光電子放出現象を利用したもので、ガス燃焼炎の検出に用いられるが、油燃焼炎には適さない。
- (4) 紫外線光電管は、光電子放出現象を利用したもので、感度が良く安定しており、炉壁の放射による誤作動もなく、全ての燃料の燃焼炎の検出に用いられる。
- (5) フレームロッドは、火炎の導電作用を利用したもので、ロッドの使用温度による制約があることから、点火用のガスバーナに多く用いられる。

[ボイラーの取扱いに関する知識]

問 1 1 ボイラーの起動時及び蒸気圧力上昇時の取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (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) 常温の水からたき始めるときの圧力上昇は、始めは速く、次第に遅くなるようにして、ボイラー本体各部の温度上昇が均等になるようにする。
- (3) 空気予熱器内での異常燃焼を防ぐため、燃焼初期はできる限り低燃焼とし、低燃焼中は空気予熱器の出口ガス温度を監視する。
- (4) エコノマイザの前に蒸発管群がある場合は、燃焼ガスを通し始めて、エコノマイザ内の水の温度が上昇し蒸気が発生しても、そのまま通水する。
- (5) 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、高水位となったら、ボイラー水を排出して常用水位に戻す。

問 1 2 ボイラーの送気開始時及び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) 送気開始時は、ドレンを切り、暖管を十分に行った後、主蒸気弁を段階的に少しずつ開き全開状態にしてから、必ず少し戻して送気する。
- (2) 運転中は、2個の水面計の水位を対比し、差異を認めたときは、水面計の機能試験を行う。
- (3) 運転中、水面計の水位が上下にかすかに動いているときは、元弁が閉まっているか、又は蒸気側連絡管に詰まりが生じているので、直ちに水面計の機能試験を行う。
- (4) 運転中は、ボイラーの水位を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、燃焼を抑えて原因を調べる。
- (5) 運転中は、給水ポンプ出口側に取り付けられた圧力計により吐出量に見合った給水圧力かどうかを監視する。

問13 ボイラーにおけるキャリーオーバーに関し、次のうち最も不適切なものはどれか。

- (1) ホーミングは、蒸気負荷の急増、ドラム水位の異常な上昇時などに生じやすい。
- (2) シリカは、蒸気圧力が高いほど、また、ボイラー水中のシリカ濃度が高いほど飽和蒸気に溶解しやすい。
- (3) プライミングやホーミングが急激に生じると、水位制御装置が水位が上がったものと認識し、低水位事故を起こすおそれがある。
- (4) キャリーオーバーが生じ、ボイラー水が過熱器に入ると、蒸気温度が低下するほか、過熱器管がスケールの付着により焼損することがある。
- (5) キャリーオーバーが生じたときは、燃焼量を減少させる。

問14 ボイラーのばね安全弁の調整及び試験に関するAからDまでの記述で、正しいもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 調整ボルトを定められた位置に設定した後、ボイラーの圧力をゆっくり上昇させて安全弁を作動させ、吹出し圧力及び吹止まり圧力を確認する。
 - B 吹下がり圧力は、吹出し圧力と吹止まり圧力との和の平方根である。
 - C 最高使用圧力の異なるボイラーが連絡している場合、各ボイラーの安全弁は、最高使用圧力の最も低いボイラーを基準に調整する。
 - D 安全弁の手動試験は、最高使用圧力の50%以上の圧力で行う。
- (1) A, B, C
 - (2) A, C
 - (3) A, C, D
 - (4) B, C, D
 - (5) B, D

問 1 5 ボイラー水の吹出しに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ボイラーの運転中に水冷壁の吹出しを行うと、水循環を乱して水管を過熱させることがあるので、いかなる場合も行ってはならない。
- (2) 炉筒煙管ボイラーの吹出しは、ボイラーを運転する前、運転を停止したとき又は燃焼負荷が低いときに行う。
- (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) 鋳鉄製蒸気ボイラーの吹出しは、燃焼をしばらく停止してボイラー水の一部を入れ替えるときに行う。
- (5) 直列に設けられている 2 個の吹出し弁又はコックを開くときは、ボイラーから遠い方を先に操作する。

問 1 6 ボイラーの水位検出器の点検及び整備に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 1 週間に 1 回、ボイラー水の水位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) 電極式では、6 か月に 1 回程度、検出筒を分解して内部掃除を行うとともに、電極棒を目の細かいサンドペーパーで磨く。
- (4) フロート式では、6 か月に 1 回程度、フロート室を分解し、フロート室内のスラッジやスケールを除去するとともに、フロートの破れ、シャフトの曲がりなどがあれば補修を行う。
- (5) フロート式のマイクロスイッチの端子間の電気抵抗は、スイッチが閉のときはゼロで、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 7 水質に関するAからDまでの記述で、正しいもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

A 水が酸性かアルカリ性かは、水中の水素イオン濃度と酸素イオン濃度により定まり、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。

B カルシウム硬度は、水中のカルシウムイオンの量を、これに対応する炭酸マグネシウムの量に換算して試料1リットル中のmg数で表す。

C 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、精製水1リットルに白陶土(カオリン)10mgを含む濁りである。

D 電気伝導率は、その単位がS/m、mS/m、 μ S/mなどで表され、ボイラー水の電気伝導率を測定することにより、水中の電解質の濃度の概略値を求めることができる。

(1) A, B, C

(2) A, B

(3) A, D

(4) B, C, D

(5) D

問 1 8 単純軟化法によるボイラー補給水の処理に関し、次のうち誤っているものはどれか。

(1) 単純軟化法では、水中のカルシウムやマグネシウムを除去することができる。

(2) 軟化装置は、強酸性陽イオン交換樹脂を充填したK塔に水を通過させて、水中の硬度成分を取り除くものである。

(3) 軟化装置による処理水の残留硬度は、貫流点を超えると著しく増加する。

(4) 軟化装置の強酸性陽イオン交換樹脂の交換能力が低下した場合は、一般に食塩水で再生を行う。

(5) 軟化装置の強酸性陽イオン交換樹脂は、1年に1回程度、鉄分による汚染などを調査し、樹脂の洗浄及び補充を行う。

問 1 9 蒸発量が135kg/h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、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値に最も近いものは、次のうちどれか。

なお、Lはリットルである。

- (1) 90mg/L
- (2) 110mg/L
- (3) 180mg/L
- (4) 190mg/L
- (5) 200mg/L

問 2 0 ボイラーの腐食、劣化及び損傷に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) アルカリ腐食は、熱負荷の高いところの管壁とスケールとの間で、水酸化ナトリウムの濃度が高くなりすぎたときに生じる。
- (2) 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。
- (3) グルーピングは、細長く連続した溝状の腐食で、曲げ応力や溶接による応力が大きく作用する箇所に生じる。
- (4) 圧壊は、円筒又は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、火炎に触れる胴の底部などに生じる。
- (5) ボイラー本体に割れが生じる原因は、過熱、過大な応力などである。

(午前終り)

受験番号	
------	--

一級ボイラー技士免許試験 B

指示があるまで、試験問題を開かないでください。

〔注意事項〕

- 1 本紙左上の「受験番号」欄に受験番号を記入してください。
- 2 解答方法
 - (1) 解答は、別の解答用紙に記入(マーク)してください。
 - (2) 使用できる鉛筆(シャープペンシル可)は、「HB」又は「B」です。
ボールペン、サインペンなどは使用できません。
 - (3) 解答用紙は、機械で採点しますので、折ったり、曲げたり、汚したりしないでください。
 - (4) 解答を訂正するときは、消しゴムできれいに消してから書き直してください。
 - (5) 問題は、五肢択一式で、正答は一間につき一つだけです。二つ以上に記入(マーク)したもの、判読が困難なものは、得点としません。
 - (6) 計算、メモなどは、解答用紙に書かずに試験問題の余白を利用してください。
- 3 受験票には、何も記入しないでください。
- 4 試験時間は2時間で、試験問題は問1～問20です。
- 5 試験開始後、30分以内は退室できません。
試験時間終了前に退室するときは、着席のまま無言で手を上げてください。
試験監督員が席まで伺います。
なお、退室した後は、再び試験室に入ることはできません。
- 6 試験問題は、持ち帰ることはできません。受験票は、お持ち帰りください。

[燃料及び燃焼に関する知識]

問 1 燃料の分析及び性質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 組成を示すときに、通常、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。
- (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) 発熱量の測定は、固体燃料及び液体燃料の場合には断熱熱量計を用い、気体燃料の場合はユンカーズ式熱量計を用いる。
- (5) 固体、液体燃料の場合、高発熱量と低発熱量の差は、燃料に含まれる水素及び水分の量によって決まる。

問 2 重油の性質に関するAからDまでの記述で、誤っているもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 重油の凝固点は、一般に流動点より高い。
 - B 密度の小さい重油は、密度の大きい重油より一般に引火点が高い。
 - C 重油の比熱は、温度及び密度によって変わる。
 - D 重油の動粘度は、温度が上昇すると低くなる。
- (1) A, B
 - (2) A, B, C
 - (3) A, B, D
 - (4) B, D
 - (5) C, D

問 3 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) 水分分離剤は、油中にエマルジョン状に存在する水分を凝集し、沈降分離する。
- (2) 流動点降下剤は、油の流動点を降下させ、高温における流動を抑制する。
- (3) スラッジ分散剤は、分離沈殿するスラッジを溶解又は分散させる。
- (4) 低温腐食防止剤は、燃焼ガス中の三酸化硫黄を非腐食性物質に変えるとともに、燃焼ガスの露点を下げて腐食を防止する。
- (5) 高温腐食防止剤は、重油灰中のバナジウムと化合物を作り、灰の融点を上昇させて、水管などへの付着を抑制し、腐食を防止する。

問 4 ボイラー用気体燃料に関するAからDまでの記述で、正しいもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

ただし、ガスの発熱量は、標準状態における単位体積当たりの発熱量とする。

- A オフガスは、石油化学・石油精製工場における石油類の分解によって発生するガスで、水素を多く含み、その発熱量は高炉ガスより大きい。
 - B ガス火炎は、油火炎に比べて、管群部での対流伝熱量が多い。
 - C 天然ガスのうち乾性ガスは、可燃性成分のほとんどがメタンで、その発熱量は湿性ガスより大きい。
 - D 天然ガスは、空気より軽く、その発熱量はLPGより大きい。
- (1) A, B
 - (2) A, B, C
 - (3) A, B, D
 - (4) C, D
 - (5) D

問 5 ボイラーにおける重油の燃焼に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 粘度の高い重油は、加熱により粘度を下げ、噴霧による油の微粒化を容易にする。
- (2) バーナで噴霧された油滴は、送入された空気と混合し、バーナタイルなどの放射熱により加熱されて徐々に気化し、温度が上昇して火炎を形成する。
- (3) 重油の加熱温度が高すぎると、炭化物生成の原因となる。
- (4) 重油の加熱温度が低すぎると、噴霧状態にむらができ、いきづき燃焼となる。
- (5) 通風が強すぎる場合は、火炎に火花が生じやすい燃焼となる。

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をいい、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) 空気比が変われば、燃焼ガスの成分割合も変わる。
- (3) 実際燃焼における空気比の概略値は、液体燃料で 0.77～0.95、微粉炭で 0.77～0.87 である。
- (4) 空気比が過小な場合には、黒煙が出たり、燃焼効率が低下するなどの影響がある。
- (5) 空気比が過大な場合には、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。

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) 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もので、その容量は、一般に燃焼設備へ供給する定格油量の2時間分程度とする。
- (2) オートクリーナは、フィルタ清掃用の回転ブラシを備えた単室形のストレーナで、比較的良質の燃料油のろ過に多く用いられる。
- (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逃がし弁が設けられる。
- (4) 主油加熱器は、噴燃ポンプの吸込み側に設けられ、バーナの構造に合った粘度になるように燃料油を加熱する装置である。
- (5) 吐出し側ストレーナは、噴燃ポンプの吐出し側に設けられ、流量計、調節弁、遮断弁などの目詰まりを防ぐ装置で、吸込み側より網目が細かい。

問 8 ボイラーの通風に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 通風に用いられるファンは、風圧が比較的低くても、送風量の大きなものが必要である。
- (2) 押込通風は、炉内が大気圧以上の圧力となるので、炉内に漏れ込む空気がなく、ボイラー効率は向上する。
- (3) 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吸い出し、煙突に放出するもので、体積が大きく高温の燃焼ガスを扱うため大型のファンを必要とする。
- (4) 平衡通風は、押込通風と誘引通風を併用した方式で、炉内の気密が困難な固体燃料を燃焼させるボイラーなどに用いられる。
- (5) 平衡通風は、強い通風力が得られるが、2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 ボイラーの燃料の燃焼により発生する大気汚染物質に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 排ガス中の SO_x は、大部分が SO_2 である。
- (2) 排ガス中の NO_x は、大部分が NO_2 である。
- (3) 燃焼により発生する NO_x には、サーマル NO_x とフューエル NO_x がある。
- (4) フューエル NO_x は、燃料中の窒素化合物が酸化されて生じる。
- (5) 燃料を燃焼させる際に発生する固体微粒子には、すすとダストがある。

問 10 重油燃焼ボイラーの低温腐食に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 炭素鋼及びオーステナイト系ステンレス鋼は、濃硫酸には激しく侵され腐食する。
- (2) 低空気比燃焼には、 SO_2 から SO_3 への転換を抑制して低温腐食を防止する効果がある。
- (3) エコノマイザの低温腐食防止対策として、給水加熱器の使用などにより給水温度を高める方法がある。
- (4) 空気予熱器の低温腐食防止対策として、蒸気式空気予熱器を併用して、入口空気温度を上昇させる方法がある。
- (5) 空気予熱器の低温腐食防止対策として、空気予熱器で予熱される空気の一部をバイパスさせて、出口ガス温度を上昇させる方法がある。

〔関係法令〕

問 1 1 法令上、原則としてボイラー技士でなければ取り扱うことができないボイラーは、次のうちどれか。

- (1) 伝熱面積が 15m^2 の温水ボイラー
- (2) 胴の内径が720mmで、その長さが1200mmの蒸気ボイラー
- (3) 内径が400mmで、かつ、その内容積が 0.2m^3 の気水分離器を有する伝熱面積が 25m^2 の貫流ボイラー
- (4) 伝熱面積が 3m^2 の蒸気ボイラー
- (5) 最大電力設備容量が40kWの電気ボイラー

問 1 2 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の検査及び検査証に関し、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することができる。
- (4) 使用を休止したボイラーを再び使用する場合、休止中のボイラーの管理状況が良好なときは、労働基準監督署長は使用再開検査を省略することができる。
- (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13 ボイラー(移動式ボイラー、屋外式ボイラー及び小型ボイラーを除く。)の設置場所等に関し、法令上、定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 伝熱面積が 3 m^2 をこえるボイラーは、専用の建物又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) ボイラーの最上部から天井、配管その他のボイラーの上部にある構造物までの距離は、安全弁その他の附属品の検査及び取扱いに支障がない場合を除き、 1.2 m 以上としなければならない。
- (3) 胴の内径が 500 mm 以下で、かつ、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、配管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 以内にある可燃性の物は、原則として、金属以外の不燃性材料で被覆しなければならない。
- (5) ボイラーを取り扱う労働者が緊急の場合に避難するのに支障がないボイラー一室であっても、ボイラー室には、2以上の出入口を設けなければならない。

問14 ボイラー取扱作業主任者の職務として、法令上、定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 1日に1回以上安全弁の機能を点検すること。
- (2) 排出されるばい煙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) 適宜、吹出しを行い、ボイラー水の濃縮を防ぐこと。
- (4) 最高使用圧力をこえて圧力を上昇させないこと。
- (5) ボイラーについて異状を認めたときは、直ちに必要な措置を講ずること。

問15 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、定められていない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) 圧力計は、使用中その機能を害するような振動を受けることがないようにし、かつ、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。
- (3) 蒸気ボイラーの常用水位は、ガラス水面計又はこれに接近した位置に、現在水位と比較することができるように表示しなければならない。
- (4) 圧力計の目もりには、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) 逃がし管は、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16 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の変更検査などに関し、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) ボイラーの据付基礎に変更を加えた者は、所轄労働基準監督署長が検査の必要がないと認めたボイラーを除き、変更検査を受けなければならない。
- (2) ボイラーの胴を溶接によって変更する者は、溶接部の強度を確認するための機械的試験、放射線検査などが行われるので、溶接によるボイラーの製造時に行われる溶接検査を受けなければならない。
- (3) ボイラーの過熱器に変更を加えた者は、所轄労働基準監督署長が検査の必要がないと認めたボイラーを除き、変更検査を受けなければならない。
- (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、その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ものとする。
- (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 7 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の安全弁及び逃がし弁に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 貫流ボイラー以外の蒸気ボイラーの安全弁は、ボイラー本体の容易に検査できる位置に直接取り付け、かつ、弁軸を鉛直にしなければならない。
- (2) 貫流ボイラーに備える安全弁については、当該ボイラーの最大蒸発量以上の吹出し量のを過熱器の出口付近に取り付けることができる。
- (3) 過熱器には、過熱器の出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) 蒸気ボイラーには、安全弁を 2 個以上備えなければならないが、伝熱面積が 100m^2 以下の蒸気ボイラーにあつては、安全弁を 1 個とすることができる。
- (5) 水の温度が 120°C 以下の温水ボイラーには、容易に検査ができる位置に、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逃がし管を備えたものを除き、逃がし弁を備えなければならない。

問 1 8 鋼製蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)の自動給水調整装置等に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 低水位燃料遮断装置とは、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。
- (2) 低水位警報装置とは、水位が安全低水面以下の場合に、警報を発する装置をいう。
- (3) 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には、低水位燃料遮断装置に代えて、自動給水調整装置を設けることができる。
- (4) 自動給水調整装置は、ボイラーごとに設けなければならない。
- (5) 貫流ボイラーには、ボイラーごとに、起動時にボイラー水が不足している場合及び運転時にボイラー水が不足した場合に、自動的に燃料の供給を遮断する装置又はこれに代わる安全装置を設けなければならない。

問 1 9 鋼製蒸気ボイラー(貫流ボイラー及び小型ボイラーを除く。)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) ボイラーには、ガラス水面計を 2 個以上取り付けなければならないが、胴の内径が750mm以下のもの又は遠隔指示水面測定装置を 2 個取り付けただのものにあつては、そのうちの 1 個をガラス水面計で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なければならない。
- (3) 最高使用圧力1.6MPaを超えるボイラーの水柱管は、鑄鉄製としてはならない。
- (4) 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、3 個以上取り付けなければならないが、胴の内径が750mm以下で、かつ、伝熱面積が10m²未満のボイラーにあつては、その数を 2 個とすることができる。
- (5) ガラス水面計は、そのガラス管の最下部が安全低水面を指示する位置に取り付けなければならない。

問 2 0 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の燃焼安全装置に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼安全装置とは、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、直ちに燃料の供給を遮断することができる装置をいう。
- (2) 燃焼装置には、原則として燃焼安全装置を設けなければならないが、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、設けなくてもよい。
- (3) 燃焼安全装置は、作動用動力源が断たれた場合に、直ちに燃料の供給を遮断することができるものでなければならない。
- (4) 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、燃焼を開始させない機能を有するものでなければならない。
- (5) 自動点火式ボイラーの燃焼安全装置は、故障その他の原因で点火すること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ものでなければならない。

(終り)