

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、正答は一問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 蒸気タービンなどの蒸気原動機に、過熱度の高い過熱蒸気を使用すると、熱効率が向上するとともに、タービン翼の腐食などの故障を軽減することができる。

B 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(°C)を同じ圧力の飽和蒸気の温度(°C)で除した値を過熱度という。

C 物体の比エンタルピは、物体の圧力に比例し、物体の比体積に反比例する。

D 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。

(1) A, B, D

(2) A, C, D

○ (3) A, D

(4) B, C

(5) B, D

問 2 重油を燃料とするボイラーにおいて、蒸発量が毎時2 t、ボイラー効率が90%であるとき、低発熱量が41MJ/kgの重油の消費量の値に最も近いものは、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°Cとする。

(1) 2kg/h

○ (2) 145kg/h

(3) 156kg/h

(4) 205kg/h

(5) 610kg/h

問 3 炉筒煙管ボイラーに関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 水管ボイラーに比べ、伝熱面積当たりの保有水量が多いので、蒸気使用量の変動による水位変動が小さい。
- (2) 内だき式のボイラーで、煙管には伝熱効果の高いスパイラル管を用いているものが多い。
- (3) ドライバック式は、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) 燃焼ガスが閉じられた炉筒後部で反転して前方に戻る「戻り燃焼方式」を採用し、燃焼室熱負荷を低くしたものがある。
- (5) 圧力は、主として1 MPa程度で、工場用又は暖房用として広く用いられている。

問 4 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) 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。
- (2) 垂直に配置された水管の一端から押し込まれた水が順次、他端から過熱蒸気となって取り出されるが、水管を水平や斜めに配置することはできない。
- (3) 負荷変動により大きな圧力変動を生じやすいので、給水量や燃料量に対して応答の速い自動制御を必要とする。
- (4) 給水量と燃料量の比が変化すると、ボイラー出口の蒸気温度が激しく変化する。
- (5) 超臨界圧ボイラーでは、ボイラー水が水の状態から沸騰現象を伴うことなく連続的に蒸気の状態に変化する。

問 5 鑄鉄製ボイラーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 鋼製ボイラーに比べ、強度は弱いが腐食には強い。
 - (2) 燃焼室の底面は、ほとんどがウェットボトム式の構造になっている。
 - (3) 蒸気ボイラーでは、給水管は、ボイラーに直接ではなく、返り管に取り付けられている。
 - (4) 熱接触部は、セクション壁面に多くのスタッドを取り付けることにより、伝熱面を増加させる構造となっている。
- (5) 暖房用として、蒸気を使用する場合は、温水を使用する場合より熱容量が大きい。

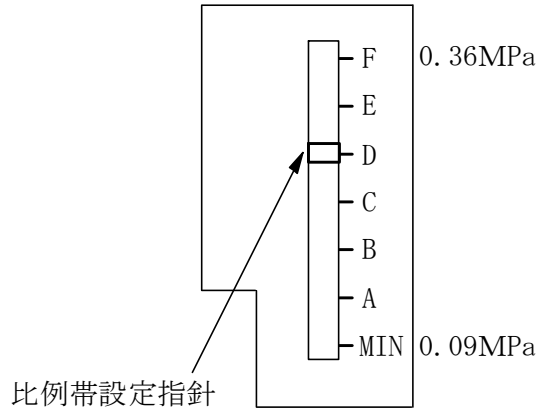
問 6 ステーに関するAからDまでの記述で、正しいもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 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。
 - B ガセットステーは、胴と鏡板に溶接によって直接取り付け、鏡板を胴で支える。
 - C 炉筒煙管ボイラーの炉筒と鏡板の間のブリージングスペースには、ステーを設けて炉筒に生じる熱応力を緩和する。
 - D 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。
- (1) A, B
- (2) A, B, C
- (3) A, B, D
- (4) B, C
- (5) C, D

- 問 7 ボイラーの附属品及び附属装置に関し、次のうち適切でないものはどれか。
- (1) 主蒸気弁は、蒸気の供給開始又は停止を行うため、ボイラーの蒸気取出口又は過熱器の蒸気出口に設ける。
 - (2) 2基以上のボイラーが蒸気出口で同一管系に連絡している場合は、主蒸気弁の後に蒸気逆止め弁を設ける。
 - (3) 沸水防止管は、蒸気と水滴を分離するためのもので、低圧ボイラーの蒸気室に設けられる。
 - (4) 蒸気トラップは、蒸気の使用設備内にたまった不純物を自動的に回収するために設けられる。
 - (5) 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。

- 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き出ししようとする水の一部を吸込み側に戻す装置である。
 - (2) 渦巻ポンプは、羽根車の周囲に案内羽根がなく、一般に低圧のボイラーに使用され、円周流ポンプとも呼ばれている。
 - (3) 遠心ポンプは、湾曲した多数の羽根を有する羽根車をケーシング内で回転させ、遠心作用によって水に圧力及び速度エネルギーを与えるものである。
 - (4) 給水弁にはアングル弁又は玉形弁が、給水逆止め弁にはリフト式、スイング式などの逆止め弁が用いられる。
 - (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、給水弁をボイラーに近い側に、給水逆止め弁を給水ポンプに近い側に、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0.65MPa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) 0.09MPaから0.36MPaまで
- (2) 0.17MPaから0.28MPaまで
- (3) 0.65MPaから0.92MPaまで
- (4) 0.69MPaから0.83MPaまで
- (5) 0.74MPaから1.01MPaまで

問 10 ボイラーのドラム水位制御に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 水位制御の目的は、負荷が変動しても、ドラム水位をできるだけ一定に保つことである。
- (2) ドラム水位の逆応答とは、蒸気流量が増えるとドラム水位が一時的に上がる特性のことをいう。
- (3) 二要素式は、ドラム水位及び蒸気流量を検出し、これらに応じて給水量を調節する方式である。
- (4) 三要素式は、ドラム水位、蒸気流量及び燃料量を検出し、これらに応じて給水量を調節する方式である。
- (5) 熱膨張管式水位調整装置には、単要素式と二要素式がある。

[ボイラーの取扱いに関する知識]

問 1 1 油だきボイラーの手動操作による点火について、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) ファンを運転し、ダンパをプレパージの位置に設定して換気した後、ダンパを点火位置に戻し、炉内通風圧を調節する。
- (2) 点火前に、回転式バーナではバーナモータを起動し、蒸気噴霧式バーナでは噴霧用蒸気を噴射させる。
- (3) バーナの燃料弁を開いてから、点火した点火棒をバーナの先端のやや前方の下部に置き、バーナに点火する。
- (4) 燃料の種類及び燃焼室熱負荷の大小に応じて、燃料弁を開いてから2～5秒間の点火制限時間内に着火させる。
- (5) バーナが上下に2基配置されている場合は、下方のバーナから点火する。

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、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 送気開始時は、ウォータハンマを起こさないようにドレンを切り、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。
- (4) 運転中は、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) 送気開始時は、ボイラーの圧力が上昇するので、圧力計を見ながら燃焼量を調節する。

問13 ボイラーにおけるキャリーオーバーに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) キャリーオーバーは、蒸気室負荷が大きいと生じやすい。
- (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下がったものと認識し、給水を始める。
- (4) キャリーオーバーが生じると、自動制御関係の検出端の開口部及び連絡配管の閉塞又は機能に障害を起こすことがある。
- (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 ボイラーの水面計及び圧力計の取扱いに関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 水面計を取り付ける水柱管の蒸気側連絡管は、ボイラー本体から水柱管に向かって上がり勾配となるように配管する。
 - B 水面計のドレンコックを開くときは、ハンドルが管軸と同じ方向になるようにする。
 - C 圧力計のサイホン管には、水を満たし、内部の温度が80℃以上にならないようにする。
 - D 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、又は試験専用の圧力計を用いて比較試験を行う。
- (1) A, B
 - (2) A, C, D
 - (3) A, D
 - (4) B, C, D
 - (5) C, D

問15 ボイラーのばね安全弁及び逃がし弁の調整及び試験に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 安全弁の吹出し圧力が設定圧力よりも低い場合は、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、再度、試験をする。
- (3) 過熱器用安全弁は、過熱器の焼損を防ぐため、過熱器の出口管寄せに取り付ける。
- (4) エコノマイザの逃がし弁(安全弁)は、必要がある場合に出口に取り付け、エコノマイザの保護のため、ボイラー本体の安全弁より低い圧力で作動するように調整する。
- (5) 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。

問16 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ボイラー水の循環が不足気味のときは、上昇管内の気水混合物の比重を小さくし、循環を良くするため水冷壁の吹出しを行う。
- (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、ボイラーに近い方を先に操作する。

問 1 7 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日に1回以上、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、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、スイッチが開のときはゼロで、閉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 8 蒸発量が270kg/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、20kg/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) 145mg/L
- (2) 165mg/L
- (3) 185mg/L
- (4) 205mg/L
- (5) 225mg/L

問19 ボイラー給水中の溶存気体の除去に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 加熱脱気法は、水を加熱し、溶存気体の溶解度を下げることにより、溶存気体を除去する方法で、酸素は除去できるが、窒素や二酸化炭素は除去できない。
- (2) 真空脱気法では、水を真空雰囲気さらすことによって溶存気体を除去する。
- (3) 膜脱気法では、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。
- (4) 窒素置換脱気法では、水中に窒素を吹き込むことにより、酸素の分圧を下げて、溶存酸素を除去する。
- (5) 化学的脱気法では、脱酸素剤としてタンニン、亜硫酸ナトリウムなどを用いて、溶存酸素を除去する。

問20 ボイラーの腐食、劣化及び損傷に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (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、主として水に溶存する酸素の作用により生じる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、正答は一問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 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着火点という。
- B 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。
- C 発熱量の測定は、固体燃料及び液体燃料の場合は断熱熱量計を、気体燃料の場合はユンカース式熱量計を用いる。
- D 発熱量は、燃料の成分に関わらず高発熱量と低発熱量とに差がある。

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

問 2 液体燃料に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 重油は、一般に、密度が大きいものほど燃焼性が悪く、単位質量当たりの発熱量も小さい。
- (2) 燃料中の炭素・水素の質量比(C/H)は、燃焼性を示す指標の一つで、この値が大きい重油ほど、すすを生じやすい。
- (3) 重油の実際の着火点は100℃前後である。
- (4) 質量比は、ある体積の試料の質量と、それと同体積の水の質量との比であり、試料及び水の温度条件を示す記号を付して表す。
- (5) 燃料の密度は、粘度、引火点、残留炭素分、硫黄分、窒素分などと互いに関連している。

問 3 ボイラー用気体燃料に関し、次のうち誤っているものはどれか。

ただし、文中のガスの発熱量は、標準状態(0℃、101.325kPa)における単位体積当たりの発熱量とする。

- (1) 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。
- (2) ガス火炎は、油火炎に比べて輝度が低く、燃焼室での輝炎による放射伝熱量が少なく、管群部での対流伝熱量が多い。
- (3) 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の高級炭化水素を含み、その発熱量は乾性ガスより大きい。
- (4) LNGは、天然ガスを脱硫・脱炭酸プロセスで精製した後、-162℃に冷却し、液化したものである。
- (5) LPGは、硫黄分がほとんどなく、かつ、空気より軽く、その発熱量は天然ガスより大きい。

問 4 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) 理論燃焼温度とは、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である。
- (2) 基準温度を0℃とした場合、理論燃焼温度は、燃焼ガスの平均定圧比熱に比例し、燃料の低発熱量に反比例する。
- (3) 単位時間における燃焼室の単位容積あたりに持ち込まれた熱量を、燃焼室熱負荷という。
- (4) 微粉炭バーナを有する水管ボイラーの燃焼室熱負荷は、通常、油・ガスバーナを有する水管ボイラーのそれより小さい。
- (5) 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。

問 5 流動層燃焼に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) バブリング方式は、石炭などの燃料と砂、石灰石などを多孔板上に供給し、その下から加圧された空気を吹き上げて、流動化した状態で燃料を燃焼させるものである。
- (2) 微粉炭だきに比べて石炭粒径が大きく、粉砕動力を軽減できる。
- (3) 層内での伝熱性能が良いので、ボイラーの伝熱面積は小さくできるが、伝熱管の摩耗に対する対策が必要となる。
- (4) 燃焼温度が850℃前後になるのでSO_xの発生が少ない。
- (5) 循環流動方式は、バブリング方式よりも吹上げの空気流速が速く、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。

問 6 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) 常温で流動性の悪い燃料油をストレージタンクに貯蔵する場合は、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。
- (2) 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減圧弁が設けられる。
- (3) 噴燃ポンプは、燃料油をバーナから噴射するときに必要な圧力まで昇圧して供給するもので、ギアポンプ又はスクリーポンプが多く用いられる。
- (4) 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。
- (5) 主油加熱器は、噴燃ポンプの吐出し側に設けられ、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。

問 7 石炭の燃焼装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 散布式ストーカでは、散布ロータにより大粒径の石炭は遠方に、小粒径の石炭は近くに散布され、火格子は散布ロータに対して遠方から近いところに移動させるので、大粒径の石炭に多くの燃焼時間が与えられる。
- (2) バブリング形流動層燃焼装置は、水冷壁で囲まれた燃焼室、底部の風箱及び空気分散板から成っている。
- (3) 直接式微粉炭供給方式は、微粉炭機で粉碎された微粉炭を、一旦、貯槽に集めた後、バーナに送るものである。
- (4) 貯蔵式微粉炭供給方式は、微粉炭機が故障の際にバーナ燃焼に影響を与えないが、貯槽及びこれからバーナまでの附帯設備が必要である。
- (5) 微粉炭バーナは、一般に、微粉炭を一次空気と予混合して炉内に噴出させ、二次空気はバーナの周囲から噴出させるものである。

問 8 ボイラーの通風に関する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 外気の密度を $\rho_a(\text{kg/m}^3)$ 、煙突内ガスの密度を $\rho_b(\text{kg/m}^3)$ 、煙突の高さを $H(\text{m})$ 、重力加度を $g(\text{m/s}^2)$ とすれば、煙突の理論通風力 $Z(\text{Pa})$ は、 $Z = (\rho_a - \rho_b)gH$ で求められる。
 - B 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。
 - C 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。
 - D 通風に用いられるファンは、風圧は比較的高く、送風量の大きなものが必要である。
- (1) A, B
 - (2) A, B, C
 - (3) A, B, D
 - (4) A, D
 - (5) C, D

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) サーマル NO_x は、燃料中の窒素化合物が酸化されて生じる。
- (2) 排ガス中の NO_x は、大部分が NO である。
- (3) ばいじんは、慢性気管支炎の発症に影響を与える。
- (4) SO_x は、呼吸器のほかに循環器にも影響を与える有害物質である。
- (5) すすは、燃料の燃焼により分解した炭素が遊離炭素として残存したものである。

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) 排ガス熱による損失は、煙突へ排出されるガスの保有熱による損失である。
- (2) 不完全燃焼ガスによる損失は、燃焼ガス中に CO 、 H_2 などの未燃ガスが残ったときの損失である。
- (3) ボイラー周壁からの放散熱損失[%](燃料の低発熱量に対する放散熱量の割合)は、ボイラーの容量が大きいほどその割合は小さくなり、蒸発量5～10t/h程度のボイラーでは1.5～1%程度である。
- (4) 空気比を小さくして完全燃焼させることは、排ガス熱による熱損失を小さくするために有効である。
- (5) ボイラーの熱損失には、蒸気や温水の放出による損失を含まない。

〔関係法令〕

問 1 1 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) 水管ボイラーの伝熱面積には、空気予熱器の面積は算入しない。
- (2) 貫流ボイラーの伝熱面積は、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算定する。
- (3) 立てボイラー(横管式)の横管の伝熱面積は、横管の外径側の面積で算定する。
- (4) 鋳鉄製ボイラーのセクションのスタッドの面積は、伝熱面積に算入しない。
- (5) 水管ボイラーの耐火れんがで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 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するAからDまでの記述で、法令上、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 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。
 - B 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。
 - C 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。
 - D ボイラー検査証の有効期間をこえて使用を休止したボイラーを、再び使用しようとする者は、性能検査を受けなければならない。
- (1) A, B
 - (2) A, C
 - (3) A, B, C
 - (4) B, C, D
 - (5) C, D

問 1 3 ボイラー取扱作業主任者の職務として、法令に定められていない事項は次のうちどれか。

- (1) 急激な負荷の変動を与えないように努めること。
- (2) 圧力、水位及び燃焼状態を監視すること。
- (3) 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。
- (4) 通風装置の機能の保持に努めること。
- (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 1 4 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の附属品の管理に関し、法令に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。
- (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) 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。
- (5) 温水ボイラーの返り管については、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15 ボイラー室の管理等に関し、法令に定められていないものは次のうちどれか。
ただし、設置されているボイラーは、移動式ボイラー又は小型ボイラーではないものとする。

- (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室管理責任者の職名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) 燃焼室、煙道等のれんがに割れが生じ、又は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。
- (4) 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。
- (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かななければならない。

問16 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の変更届及び変更検査に関し、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) ボイラーの煙管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) ボイラーの空気予熱器を変更しようとする事業者は、ボイラー変更届を所轄労働基準監督署長に提出する必要はない。
- (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、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、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、要件を満たす給水装置を備えなければならない。
- (3) 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) 最高使用圧力 1 MPa 未満の蒸気ボイラーの給水装置の給水管には、給水弁のみを取り付け、逆止め弁は取り付けなくてもよい。
- (5) 給水内管は、取外しができる構造のものでなければならない。

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) 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。
- (2) 自動給水調整装置を有するボイラー(貫流ボイラーを除く。)には、低水位燃料遮断装置を設けなければならない。
- (3) 低水位燃料遮断装置は、ボイラーの起動時に水位が安全低水面以下である場合は警報を発するだけで燃料の供給は遮断しないが、ボイラーの運転時に水位が安全低水面以下になった場合には、燃料の供給を遮断する装置である。
- (4) 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には、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) 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 個取り付けしたボイラーにあっては、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あってはならない。
- (3) 最高使用圧力1.6MPaを超えるボイラーの水柱管は、鋳鉄製としてはならない。
- (4) 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。
- (5) 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900mm以下で、かつ、伝熱面積が20m²未満のボイラーでは、2 個とすることができる。

問 2 0 鋳鉄製ボイラー(小型ボイラーを除く。)に関し、法令に定められていない内容のものは次のうちどれか。

- (1) ガラス水面計でない他の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 3 個以上取り付けなければならない。
- (2) 温水ボイラーで圧力が0.3MPaを超えるものには、温水温度が120℃を超えないように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又は圧力計を取り付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、水源に係る管を返り管に取り付けなければならない。
- (5) 暖房用温水ボイラーには、逃がし弁を備えなければならないが、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開放型膨張タンクに通ずる逃がし管を備えたものについては、この限りでない。

(終り)