

受験番号	
------	--

# 一級ボイラー技士免許試験

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4時間で、試験問題は問1～問40です。
- 5 試験開始後、1時間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。

[ボイラーの構造に関する知識]

問 1 伝熱に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 固体壁の表面とそれに接する流体との間の熱移動を熱伝達といい、液体の沸騰又は蒸気の凝縮のように相変化を伴う場合の熱伝達率は極めて高い。
- (2) 熱伝達によって伝わる熱量は、流体と固体壁表面との温度差及び伝熱する面積に比例する。
- (3) 放射伝熱は、物体が保有する内部エネルギーの一部を電磁波の形で放出し、それが空間を隔てた他の物体面に当たり吸収される熱移動である。
- (4) 放射伝熱によって伝わる熱量は、高温物体の絶対温度と低温物体の絶対温度との差の四乗に比例する。
- (5) 固体壁を通して高温流体から低温流体への熱移動を熱通過又は熱貫流といい、一般に熱伝達及び熱伝導が総合されたものである。

問 2 次の状況で運転しているボイラーのボイラー効率の値に最も近いものは、

(1)～(5)のうちどれか。

蒸発量	2 t/h
発生蒸気の比エンタルピ	2780kJ/kg
給水温度	23°C
燃料の低発熱量	39.6MJ/kg
燃料消費量	154kg/h

- (1) 86%
- (2) 88%
- (3) 90%
- (4) 92%
- (5) 94%

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) 伝熱面積は20～150m<sup>2</sup>、蒸発量は10t/h程度までのものが多いが、蒸発量30t/h程度のものもある。
- (2) 「戻り燃焼方式」の燃焼ガスは、炉筒前部から炉筒後部へ流れ、そして炉筒後部で反転して前方に戻る。
- (3) ドライバック式は、後部煙室が胴の後部鏡板の内に設けられた構造である。
- (4) エコノマイザや空気予熱器を設け、ボイラー効率が90%以上のものがある。
- (5) 煙管には、平滑管よりも熱伝達率を上げたスパイラル管を用いているものが多い。

問 4 水管ボイラーに関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 燃焼室を自由な大きさに作ることができるので燃焼状態が良く、種々の燃料及び燃焼方式に対して適応性がある。
- (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。
- (3) 自然循環式の大容量のボイラーには、対流形過熱器とともに火炉上方に放射熱を吸収する放射形過熱器を設けたものがある。
- (4) 高温高圧のボイラーでは、本体伝熱面が水冷壁管だけからなり、接触伝熱面しかない放射ボイラーの形式となる。
- (5) 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。

- 問 5 ボイラー各部の構造及び強さに関し、次のうち適切でないものはどれか。
- (1) 胴板を一般に薄肉円筒として取り扱う場合、長手方向の断面に生じる周方向の応力は、周方向の断面に生じる長手方向の応力の2倍となる。
  - (2) 皿形鏡板は、球面殻、環状殻及び円筒殻から成っており、環状殻の部分には内圧により曲げ応力が生じる。
  - (3) 皿形鏡板は、同材質、同径、同厚の場合、全半球形鏡板より強度が低い。
  - (4) 炉筒の鏡板への取付けは、鏡板の炉筒取付け部分を内方に折り込んで、すみ肉溶接によって行うのが一般的である。
  - (5) 波形炉筒は、平形炉筒に比べ、熱による炉筒の伸縮を吸収でき、外圧に対する強度も高い。

- 問 6 空気予熱器に関し、次のうち適切でないものはどれか。
- (1) 鋼板形の熱交換式空気予熱器は、鋼板を一定間隔に並べて端部を溶接し、1枚おきに空気及び燃焼ガスの通路を形成したものである。
  - (2) 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。
  - (3) 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、熱を移動させるものである。
  - (4) 空気予熱器を設置することにより燃焼効率が上がり、過剰空気量が少なくてすむ。
  - (5) 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。

問 7 ボイラーの附属品及び附属装置に関し、AからDまでの記述のうち、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 主蒸気弁に用いる仕切弁は、蒸気入口と出口が直角になったもので、高圧用であるが全開時の抵抗が大きい。

B 減圧弁は、発生蒸気の圧力と使用箇所での蒸気圧力の差が大きいとき、又は使用箇所での蒸気圧力を一定に保つときに設けられる。

C 沸水防止管は、大径のパイプに設けた穴から、蒸気を胴又はドラム内の広い範囲に分散させる装置である。

D 主蒸気管の配置に当たっては、曲がり部に十分な半径をもたせ、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。

(1) A, B, C

(2) A, B, D

(3) A, C

○ (4) B, D

(5) C, D

問 8 ボイラーに使用する計測器に関し、次のうち適切でないものはどれか。

○ (1) 差圧式流量計は、流体が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、流量がその入口と出口の差圧の二乗に比例することを利用している。

(2) 面積式流量計は、テーパ管の中を流体が下から上に流れると、フロートが流量に応じて上下し、流量がテーパ管とフロートの間の環状面積に比例することを利用している。

(3) 平形反射式水面計は、光の通過と反射の作用によって、蒸気部は白く水部は黒く見えるようにしたもので、最高使用圧力2.5MPa以下のボイラーに使用できる。

(4) 平形透視式水面計は、裏側から電灯の光を通して水面を見分けるもので、型式により、最高使用圧力12MPa以下のボイラーに使用できる。

(5) マルチポート形水面計は、金属製の箱に小さい丸い窓を縦に配列し、円形透視式ガラスをはめ込んだもので、最高使用圧力21MPa以下のボイラーに使用できる。

問 9 ボイラーにおける燃焼安全装置の火炎検出器に関する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 フォトダイオードセルは、光起電力効果を利用したもので、形状・寸法が小形であり、ガンタイプ油バーナなどに多く用いられる。

B 硫化鉛セルは、炉壁の放射による誤作動がなく、ガス専焼バーナに用いられるが、蒸気噴霧式油バーナには適さない。

C 整流式光電管は、光電子放出現象を利用したもので、油燃焼炎の検出に用いられるが、ガス燃焼炎には適さない。

D 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、主に油燃焼炎の検出に用いられる。

(1) A, B, C

○ (2) A, C

(3) A, D

(4) B, C, D

(5) B, D

問 10 ボイラーの自動制御に関し、次のうち適切でないものはどれか。

(1) シーケンス制御は、あらかじめ定められた順序に従って、制御の各段階を、順次、進めていく制御である。

○ (2) フィードフォワード制御は、出力側の信号を入力側に戻すことによって、制御量の値を目標値と比較し、それらを一致させるように訂正動作を行う制御である。

(3) オンオフ動作は、操作量が二つの値のいずれかをとる2位置動作のうち、その位置の一つをゼロとするものである。

(4) 積分動作は、単独で用いられることはなく、比例動作と組み合わせてP I動作という形で用いられる。

(5) 微分動作は、制御偏差が変化する速度に比例して操作量を増減させるように働く動作で、D動作ともいう。

[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 バーナが横に数個並べられて配置されている場合は、原則として、炉の外側のバーナから点火する。
- B 空気予熱器に不同膨張による漏れなどを生じさせないため、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。
- C エコノマイザの前に蒸発管群がない場合は、燃焼ガスを通し始めた後に、ボイラー水の一部をエコノマイザ入口に供給して、エコノマイザ内の水を循環させる。
- D 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。

(1) A, B, D

(2) A, C

(3) A, C, D

(4) B, C

○ (5) B, D

問 1 2 ボイラーの水面計及び圧力計の取扱いに関し、次のうち適切でないものはどれか。

(1) 運転開始時の水面計の機能試験は、残圧がある場合は点火直前に行い、残圧がない場合には圧力が上がり始めたときに行う。

(2) 水面計を取り付ける水柱管の水側連絡管の取付けは、ボイラー本体から水柱管に向かって上がり勾配とする。

(3) 水面計のコックを開くときは、ハンドルが管軸に対し直角方向になるようにする。

○ (4) 水柱管の水側連絡管の角曲がり部には、プラグ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、又は試験専用の圧力計を用いて比較試験を行う。

問13 ボイラーにおけるキャリーオーバーに関する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 キャリーオーバーは、ボイラー水に有機物などが存在するときに生じやすい。

B キャリーオーバーが生じると、過熱器にボイラー水が入り、蒸気温度が過昇する。

C シリカの選択的キャリーオーバーは、ボイラー水のシリカ濃度が低いほど生じやすい。

D キャリーオーバーが生じたときは、燃焼量を下げ、圧力計、水面計を見ながら主蒸気弁などを徐々に絞る。

(1) A, B

(2) A, B, C

○ (3) A, D

(4) B, C, D

(5) C, D

問14 ボイラーの送気開始時及び運転中の取扱いに関する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 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、全開状態となったら、少し戻しておく。

B 油だきボイラーの火炎に火花が生じる場合は、通風が弱すぎるので、通風計を見ながらドラフトを調節する。

C 運転中、水面計の水位が上下にかすかに動いている場合では、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。

D 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。

(1) A, B, D

(2) A, C

○ (3) A, D

(4) B, C

(5) B, C, D

問15 ボイラーに給水するディフューザポンプの取扱いに関する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 グランドパッキンシール式の軸については、水漏れがないことを確認する。

B 運転前に、ポンプ内及びポンプ前後の配管内の空気を十分に抜く。

C 運転中は、ポンプの吐出し圧力、流量及び負荷電流が適正であることを確認する。

D 運転を停止するときは、ポンプ駆動用電動機を止めた後、吐出し弁を徐々に閉め、全閉にする。

(1) A, B, C

(2) A, C, D

(3) A, D

○ (4) B, C

(5) B, D

問16 ボイラーの自動制御装置の点検に関する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 配管、弁及び導管の接続部並びにシール部から漏出がないか点検する。

B 温度検出器の感温体や保護管は、装置へ完全に挿入して取り付けられているか点検する。

C 比例式圧力調節器は、圧力の設定値や動作すき間の設定値が変わっていないか点検する。

D 燃料遮断弁は、弁外部への燃料漏れ、及び2年に1回程度、内部弁座漏れの有無を点検する。

○ (1) A, B

(2) A, B, D

(3) A, C, D

(4) B, C

(5) C, D

問17 ボイラー休止中の保存法に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (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に、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、外部と確実に遮断する。
- (2) 乾燥保存法では、活性アルミナ、シリカゲルなどの吸湿剤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) 短期満水保存法により10日間程度の期間保存するときは、スラッジなどを排出した後、薬液注入を併用しつつ給水を行い、満水にする。
- (4) 長期満水保存法で1か月以上の期間保存する場合に、窒素でシールする方法を併用すると、再熱器や脱気器に対しても防食上有効である。
- (5) 窒素封入法の窒素の封入条件は、窒素純度98%以上、封入圧力0.1~0.2 MPaとするのが一般的である。

問18 ボイラー水中の不純物に関する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 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、過熱などの原因となる。
  - B スラッジは、溶解性蒸発残留物が濃縮され、ドラム底部などに沈積した軟質沈殿物である。
  - C 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。
  - D 懸濁物は、溶解性蒸発残留物が濃縮されたもので、水中に浮遊し、キャリーオーバーの原因となる。
- (1) A, B, C
  - (2) A, C, D
  - (3) A, D
  - (4) B, C
  - (5) B, D

問 1 9 蒸発量が280kg/hの炉筒煙管ボイラーに塩化物イオン濃度が15mg/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は、次のうちどれか。

なお、Lはリットルである。

- (1) 195mg/L
- (2) 210mg/L
- (3) 225mg/L
- (4) 350mg/L
- (5) 400mg/L

問 2 0 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) 異種金属接触腐食は、異種金属がその電位差により水を介して電氣的に生じる腐食である。
- (2) アルカリ腐食は、高温のボイラー水中で濃縮したりん酸カルシウムと鋼材が反応して生じる。
- (3) 膨出は、火炎に触れる水管などが過熱されて強度が低下し、内部の圧力に耐えきれずに外側へ膨れ出る現象である。
- (4) 水側伝熱面の伝熱が妨げられたりすると、伝熱面構成部材の温度が著しく上昇し、過熱、焼損が生じる。
- (5) ボイラー水位が低下し、水管の取付け部、ステーボルトのねじ込み取付け部などが過熱されることにより漏れが生じる。

〔燃料及び燃焼に関する知識〕

問 2 1 燃料の分析及び性質に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 発火温度とは、燃料を空気中で加熱し、他から点火しないで自然に燃え始める最低の温度をいう。
- (2) 着火温度は、燃料が加熱されて酸化反応によって発生する熱量と、外気に放散する熱量との合計によって定まる。
- (3) 高発熱量とは、燃料の燃焼後、燃料中の水分及び燃焼により生成された水分が蒸気となり、蒸発潜熱分の熱量が消費されるが、この蒸発潜熱分を含めた発熱量をいう。
- (4) 高発熱量と低発熱量の差は、燃料中の水素及び水分の量で決まる。
- (5) 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、その測定値は高発熱量である。

問 2 2 重油の添加剤に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 流動点降下剤は、油の流動点を降下させ、低温における流動性を確保する。
- (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、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、灰の融点を降下させて、水管などへの付着を抑制し、腐食を防止する。

問 2 3 ボイラーの特殊燃料に関する 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 バガスは、パルプ工場の原木の皮をむいた際に生じる樹皮である。

B 工場廃棄物を燃料として使用する場合は、燃焼排出ガスによる腐食防止対策などが必要である。

C 石油コークスは、原油から揮発油、灯油などを分留した残渣を熱分解処理して得た固形残渣で、石炭より着火性及び燃焼性が良い。

D RPF は、産業廃棄物の廃紙や廃プラスチックを原料として固形化した燃料である。

(1) A, B, D

(2) A, C

(3) A, C, D

(4) B, C

○ (5) B, D

問 2 4 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などの固体粒子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) 層内に石灰石を送入することにより、炉内脱硫ができる。

(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°C 前後に制御されるので、 $SO_x$  の発生を少なく抑えることができる。

(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 2 5 重油バーナに関し、次のうち適切でないものはどれか。

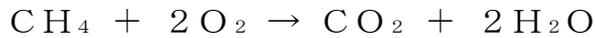
- (1) 低圧気流噴霧式油バーナは、4～10kPaの比較的低下の空気を霧化媒体として燃料油を微粒化するものである。
- (2) ロータリバーナは、高速で回転するカップ状の霧化筒により燃料油を放射状に飛散させ、筒の外周から噴出する空気流によって、微粒化するものである。
- (3) ガンタイプ油バーナは、ファンと圧力噴霧式油バーナとを組み合わせたもので、蒸発量が3 t/h程度以下の比較的小容量のボイラーに多く用いられる。
- (4) 戻り油形の圧力噴霧式油バーナの油量調節範囲は、非戻り油形のものより狭く、最大油量時の油圧力が2 MPa付近のもので、1/2～1程度までである。
- (5) 噴霧式油バーナのスタビライザは、燃料噴流と空気の初期混合部で、空気に渦流又は旋回流を与えて燃料噴流との接触を速め、着火を確実にし、燃焼を安定させるものである。

問 2 6 ガスバーナに関する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 ガスバーナには、拡散形と予混合形があるが、中・小容量ボイラーでは予混合形が主バーナとして使用されることが多い。
  - B 拡散形ガスバーナは、ガスと空気を別々に噴出させ拡散混合させながら燃焼させるもので、逆火の危険性は少ないが、操作範囲は狭い。
  - C マルチスパッドタイプガスバーナは、空気流中に数本のバーナ管を設け、その先端に複数のガス噴射ノズルがあるもので、バーナ管を分割することでガスと空気の混合を促進する。
  - D 予混合形パイロットガスバーナは、リテンションリングを設けているため、混合ガスの流速が速くなっても、火炎が安定している。
- (1) A, B, C
  - (2) A, B, D
  - (3) A, D
  - (4) B, C
  - (5) C, D

問 27 メタンガス  $5 \text{ m}^3$  を完全燃焼させるときに必要な理論空気量の値に最も近いものは、(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。また、気体の体積は、標準状態 ( $0^\circ\text{C}$ 、 $101.325\text{kPa}$ ) の体積とする。



- (1)  $10.0\text{m}^3$
- (2)  $22.0\text{m}^3$
- (3)  $48.0\text{m}^3$
- (4)  $60.0\text{m}^3$
- (5)  $112.0\text{m}^3$

問 28 ファンに関する 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 ボイラーの通風に用いるファンは、比較的風圧が低くても、送風量が大  
きいことが必要である。

B 多翼形ファンは、羽根車の外周近くに短く幅長で前向きの羽根を多数設  
けたもので、高温、高圧、高速の送風に適する。

C 後向き形ファンは、羽根車の主板及び側板の間に 8～24枚の後向きの羽  
根を設けたもので、効率が低く、大容量の送風には適さない。

D ラジアル形ファンは、中央の回転軸から放射状に 6～12枚の平面状の羽  
根を取り付けたもので、強度があり、摩耗や腐食に強い。

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

問 29 ボイラーの排ガス中の $\text{NO}_x$ を低減する燃焼方法に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 燃焼によって生じる $\text{NO}_x$ は、燃焼性が適切な空気比で最少になり、空気比がこれよりも小さくても大きくても増加する。
- (2) 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、 $\text{NO}_x$ を低減する。
- (3) 空気予熱温度を下げ、火炎温度を低下させて $\text{NO}_x$ を低減させる方法では、エコマイザを設置して排ガス顕熱回収の減少を補う。
- (4) 窒素分の少ない燃料を使用するとともに、排煙脱硝装置を設置し、燃焼ガス中の $\text{NO}_x$ を除去する。
- (5) 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下げ、 $\text{NO}_x$ を低減する。

問 30 ボイラーの熱損失に関する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 燃えがら中の未燃分による損失は、ガスだきではほぼゼロであるが、油だきでは5%程度である。
  - B 不完全燃焼ガスによる損失は、燃焼ガス中に $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2$ などの未燃ガスが残ったときの損失である。
  - C ボイラー周壁からの放熱損失[%]は、ボイラーの容量が大きいほどその割合は大きくなる。
  - D ボイラーの熱損失には、吹出しや漏れによる損失も含まれる。
- (1) A, B
  - (2) A, C
  - (3) A, C, D
  - (4) B, C, D
  - (5) B, D

〔関係法令〕

問3 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 $14\text{m}^2$ の温水ボイラー
- (2) 伝熱面積が $4\text{m}^2$ の蒸気ボイラーで、胴の内径が $800\text{mm}$ 、かつ、その長さが $1500\text{mm}$ のもの
- (3) 伝熱面積が $30\text{m}^2$ の気水分離器を有しない貫流ボイラー
- (4) 内径が $400\text{mm}$ で、かつ、その内容積が $0.2\text{m}^3$ の気水分離器を有する伝熱面積が $25\text{m}^2$ の貫流ボイラー
- (5) 伝熱面積が $3\text{m}^2$ の蒸気ボイラー

問3 2 ボイラー(移動式ボイラー及び小型ボイラーを除く。)の設置、検査及び検査証に関するAからDまでの記述で、その内容が法令に定められているもののみを全て挙げた組合せは、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。

- A ボイラーを輸入した者は、原則として、使用検査を受けなければならない。
  - B 使用を廃止したボイラーを再び設置しようとする者は、使用再開検査を受けなければならない。
  - C ボイラー検査証の有効期間の更新を受けようとする者は、原則として登録性能検査機関が行う性能検査を受けなければならない。
  - D 設置されたボイラーに関し事業者に変更があったときは、変更後の事業者は、その変更後14日以内に、所轄労働基準監督署長にボイラー検査証書替申請書を提出しなければならない。
- (1) A, B, C
  - (2) A, C
  - (3) A, D
  - (4) B, C, D
  - (5) B, D

問33 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、その内容が法令に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<sup>2</sup>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、1.2m以上としなければならない。

(3) 胴の内径が500mm以下で、かつ、長さが1000mm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0.3m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0.15m以内にある可燃性の物については、金属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室を除き、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34 ボイラー取扱作業主任者の職務に関するAからDまでの記述で、その内容が法令に定められ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 1日に1回以上安全弁の機能を点検すること。

B 適宜、吹出しを行い、ボイラー水の濃縮を防ぐこと。

C 給水装置の機能の保持に努めること。

D 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。

(1) A, B

(2) A, B, C

(3) A, D

○ (4) B, C, D

(5) C, D

問35 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の附属品の管理に関し、その内容が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) 水高計は、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100℃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、ボイラーの最高使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36 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の定期自主検査に関するAからDまでの記述で、その内容が法令に定められ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 定期自主検査は、大きく分けて、「ボイラー本体」、「燃焼装置」、「自動制御装置」及び「附属装置及び附属品」の4項目について行わなければならない。

B ボイラーについて、その使用を開始した後、2月以内ごとに1回、定期自主検査を行わなければならない。

C 定期自主検査を行ったときは、その結果を記録し、これを2年間保存しなければならない。

D 定期自主検査を行った場合において、異状を認めるときは、補修その他の必要な措置を講じなければならない。

(1) A, B, C

(2) A, B, D

○ (3) A, D

(4) B, C

(5) C, D

問37 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)に取り付ける温度計、圧力計及び水高計に関し、その内容が法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) 温水ボイラーの水高計の目盛盤の最大指度は、常用使用圧力の1.5倍以上3倍以下の圧力を示す指度としなければならない。
- (2) 温水ボイラーの水高計は、コック又は弁の開閉状況を容易に知ることができるようにしなければならない。
- (3) 温水ボイラーには、ボイラーの出口付近における温水の温度を表示する温度計を取り付けなければならない。
- (4) 蒸気ボイラーには、過熱器の出口付近における蒸気の温度を表示する温度計を取り付けなければならない。
- (5) 蒸気ボイラーの圧力計は、蒸気が直接入らないようにしなければならない。

問38 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、その内容が法令に定められていない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も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 $50\text{m}^2$ 以下の蒸気ボイラーにあっては、安全弁を1個とすることができる。
- (5) 水の温度が $120^\circ\text{C}$ 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、安全弁を備えなければならない。

問39 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の給水装置に関し、AからDまでの記述のうち、その内容が法令に定められ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 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3個備えなければならない。

B 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。

C 最高使用圧力1MPa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いことができる。

D 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。

(1) A, B

(2) A, B, C

(3) A, C, D

○ (4) B, D

(5) C, D

問40 鋼製蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)に関する次の文中の□内に入れるAからCまでの語句又は数字の組合せとして、該当する法令の内容と一致するものは(1)～(5)のうちどれか。

「最高使用圧力□A□MPa以上の蒸気ボイラー(移動式ボイラーを除く。)の吹出し管には、吹出し弁を2個以上又は吹出し弁と吹出しコックをそれぞれ□B□個以上□C□に取り付けなければならない。」

A            B            C

(1) 1            1            並列

○ (2) 1            1            直列

(3) 1            2            並列

(4) 2            2            並列

(5) 2            2            直列

(終り)