

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 水管ボイラーの水の自然循環に関し、次のうち適切でないものはどれか。
- (1) 水管と蒸気間の熱伝達率は、水管と沸騰水の間よりはるかに小さいので、運転中、水の循環が悪くなり、水管内に発生蒸気が停滞すると、管壁温度が著しく高くなる。
 - (2) 上昇管を上昇した蒸気は、蒸気ドラムで水分が分離された後に外部に供給され、その分の給水が蒸気ドラムに供給される。
 - (3) 熱負荷を増すと、上昇管内の蒸気割合が増大し循環力が増大するが、循環量の増加に伴って流動抵抗も増大する。
 - (4) 下降管内の水と上昇管内の気水混合物の密度の差により循環力が生じる。
- (5) ボイラーの運転圧力が低いほど蒸気の比体積が大きくなるため、循環比を小さくする必要がある。

- 問 2 炉筒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) 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、炉筒板内部に引張応力が生じる。
- (2) 炉筒は、外圧を受けるので、真円度が保たれていないと、圧力により変形が増し、圧壊を起こすおそれがある。
- (3) 炉筒には、波形炉筒と平形炉筒の外周に補強リングを取り付けたものがあるが、最近では、ほとんど波形炉筒が用いられている。
- (4) 平形炉筒では、伸縮継手の多くは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 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) ボイラー胴中に、一般に径の大きい波形炉筒 1 本と煙管群を組み合わせてできている。
- (2) 炉筒の後部に煙室を設け、その煙室を胴の外部に置きその周囲を水で囲んだ構造をウェットバック式、後部煙室を胴の後部鏡板の内に置いた構造をドライバック式という。
- (3) ドライバック式には、炉筒後部を鏡板に直接つないだものと、炉筒後面と鏡板を煙管群でつないだものがある。
- (4) 「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。
- (5) 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。

問 4 貫流ボイラーに関し、次のうち適切でないものはどれか。

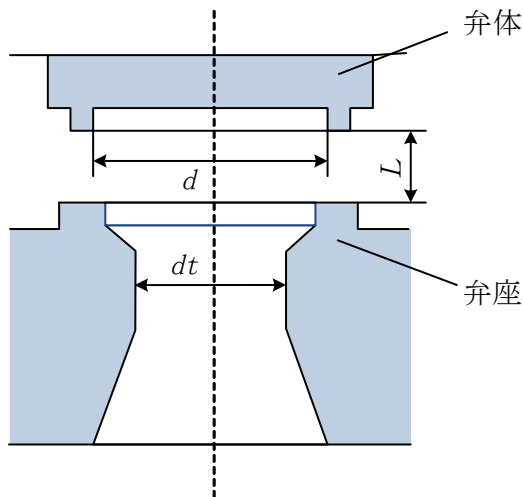
- (1) 一連の長い管系で構成され、給水ポンプによって一端から押し込まれた水が順次、予熱、蒸発、過熱され、他端から過熱蒸気となって取り出される形式のものがある。
- (2) 細い管内で給水のほとんどが蒸発するので、十分な処理を行った水を使用しなければならない。
- (3) 給水量と燃料量の比が変化すると、ボイラー出口の蒸気温度が激しく変化する。
- (4) 超臨界圧ボイラーでは、ボイラー水が水の状態から加熱され、沸騰状態を経て連続的に高温高圧蒸気の状態になる。
- (5) 高圧大容量用として、また、急速起動を必要とする小形低圧用としても用いられる。

問 5 重油を燃料とするボイラーにおいて、蒸発量が毎時 1 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℃とする。

- (1) 73kg/h
- (2) 78kg/h
- (3) 726kg/h
- (4) 1221kg/h
- (5) 1312kg/h

問 6 下図は、安全弁の弁体及び弁座の部分を示している。図中の記号を用いたボイラーの全量式安全弁の吹出し面積を求める式として、適切なものは次のうちどれか。



- (1) $d L$
- (2) $\pi d L$
- (3) $\pi (dt) L$
- (4) $\frac{\pi (dt)^2}{4}$
- (5) $\frac{\pi d^2}{4}$

問 7 過熱器に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 過熱蒸気を使用すると、蒸気原動機の熱効率が增加する。
- (2) 過熱蒸気を使用すると、膨張後の蒸気中の水分が減少するため、タービン翼の破損などを軽減することができる。
- (3) 過熱器の材料には、一般に、管材温度600℃以上の場合は、ステンレス鋼管が使用される。
- (4) 放射形の過熱器は、火炉を出た燃焼ガス通路に設けられ、主に接触伝熱を受ける。
- (5) 過熱蒸気温度を調節する方法としては、過熱器を通過する燃焼ガス量を変える方法がある。

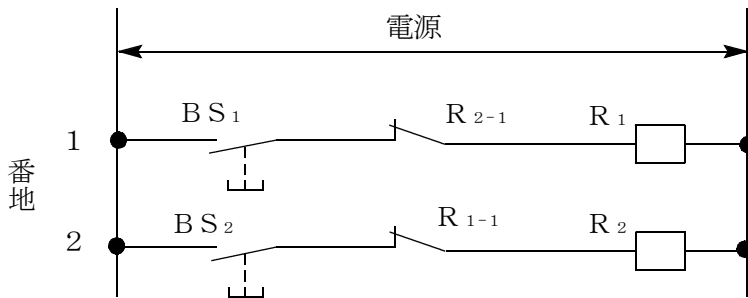
問 8 給水系統装置に関するAからDまでの記述で、適切なもののみを全て挙げた組合せは、次のうちどれか。

- A 給水ポンプ過熱防止装置は、ポンプ吐出量が減少し過ぎた場合に、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。
 - B 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適している。
 - C 脱気器は、給水中の酸素などの溶存気体を取り除くもので、給水ポンプの吐出し側に設けられる。
 - D 熱交換式の給水加熱器には、加熱管の内部に加熱蒸気を流す蒸気管形が広く用いられる。
- (1) A, B
 - (2) A, B, C
 - (3) A, C, D
 - (4) B, D
 - (5) C, D

問 9 ピエゾ抵抗効果を利用する制御用機器として、適切なものは次のうちどれか。

- (1) バイメタル式温度検出器
- (2) 電子式圧力検出器
- (3) 測温抵抗体
- (4) 熱電対
- (5) フォトダイオードセル

問 10 シーケンス制御に使用される次の優先回路に関し、下の文中の 内に入る A から E までの語句又は記号の組合せとして、適切なものは (1) ~ (5) のうちどれか。



「ボタンスイッチ A を押すと、1 番地に電流が流れ、電磁リレー B はコイルに電流が流れて作動し、2 番地の電磁リレー接点 R_{1-1} は C となる。

ここで、ボタンスイッチ D を押しても 2 番地には電流が流れず、電磁リレー E は作動しない。」

- | | A | B | C | D | E |
|-------|--------|-------|---|--------|-------|
| (1) | BS_2 | R_2 | 閉 | BS_1 | R_1 |
| (2) | BS_2 | R_2 | 開 | BS_1 | R_1 |
| (3) | BS_1 | R_2 | 閉 | BS_2 | R_1 |
| ○ (4) | BS_1 | R_1 | 開 | BS_2 | R_2 |
| (5) | BS_1 | R_1 | 閉 | BS_2 | R_2 |

[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。
- B 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。
- C 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40～50秒間の点火制限時間内に着火させる。
- D バーナが上下に2基配置されている場合は、上方のバーナから点火する。

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

問 1 2 ボイラーの送気始めの蒸気弁などの開き方に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 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。
- (2) 主蒸気弁にバイパス弁が設けられているときは、バイパス弁を開いて蒸気を少しずつ時間をかけて送り、暖管する。
- (3) 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閉じて、蒸気を主蒸気管に逆送し、暖管する。
- (4) 暖管をよく行った後、主蒸気弁を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く。
- (5) 主蒸気弁は、特別な場合を除き、全開状態となったら、熱膨張による弁棒の固着を防ぐため、必ず少し戻しておく。

- 問 1 3 重油^だ焚きボイラーの燃焼の異常に関し、次のうち適切でないものはどれか。
- (1) 二次燃焼を起こすと、ボイラーの燃焼状態が不安定となったり、耐火材、ケーシングなどを焼損させることがある。
 - (2) 燃焼中に、燃焼室又は煙道内で連続的な低周波のうなりを発生する現象を「かまなり」という。
 - (3) 「かまなり」の原因としては、燃焼によるもの、燃焼ガスの偏流によるもの、渦によるものなどが考えられる。
 - (4) 火炎がいきづく原因としては、燃料油圧や油温の変動、燃料調整弁や風量調節用ダンパのハンチングなどが考えられる。
- (5) 火炎が短く、輝白色の場合は、燃焼用空気の不足、バーナノズル部の不良などが原因として考えられる。

問 1 4 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 安全弁が設定圧力になっても作動しない場合は、直ちに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。
 - B 過熱器用安全弁は、過熱器の焼損を防ぐため、ボイラー本体の安全弁より後で作動するように調整する。
 - C 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、ボイラー本体の安全弁より高い圧力で作動するように調整する。
 - D 最高使用圧力の異なるボイラーが連絡している場合で、各ボイラーの安全弁をそれぞれの最高使用圧力に調整したいときは、圧力の低いボイラー側に蒸気逆止め弁を設ける。
- (1) A, B
 - (2) A, B, D
 - (3) A, C
 - (4) B, C, D
- (5) C, D

問15 ボイラーのスタートブローに関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) スタートブローの目的は、主としてボイラーの伝熱面の外面に付着するすすの除去である。
- (2) スタートブローの蒸気は、ドレンを十分に切った乾燥した蒸気を用いる。
- (3) スタートブローが複数の場合は、原則として上流側からスタートブローを行う。
- (4) スタートブローが終了したら、蒸気元弁及びドレン弁を確実に閉止する。
- (5) スタートブローのエLEMENTとノズルの位置及び穴の変形の有無は、ボイラー休止中に必ず点検する。

問16 ボイラー水の吹出しに関する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 ボイラー底部からボイラー水を取り出す間欠吹出しは、最大負荷よりやや低いところで行う。
 - B 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、行ってはならない。
 - C 鋳鉄製蒸気ボイラーの吹出しは、ボイラー水の一部を入れ替える場合で、燃焼をしばらく停止するときに行う。
 - D 直列に設けられている2個の吹出し弁を閉じるときは、ボイラーから近い方を先に操作する。
- (1) A, B, C
 - (2) A, C, D
 - (3) A, D
 - (4) B, C
 - (5) B, D

問17 水質に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 水溶液の水素イオン濃度を $[H^+]$ で表したとき、この水溶液のpHは、 $\log[H^+]$ となる。
- (2) 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カルシウムの量に換算して試料1リットル中のmg数で表す。
- (3) 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、水1リットルに白陶土(カオリン)1mgを含む濁りである。
- (4) 酸消費量(pH4.8)を滴定する場合は、メチルレッド溶液を指示薬として用いる。
- (5) 水の電気伝導率は、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で、水中の電解質の濃度の概略値を知ることができる。

問18 単純軟化法によるボイラー補給水の処理に関する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 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。
 - B 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減少してくる。
 - C 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。
 - D 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。
- (1) A, B
 - (2) A, B, C
 - (3) A, D
 - (4) B, C, D
 - (5) C, D

問19 蒸発量が1日5 tの炉筒煙管ボイラーで、ボイラー水の塩化物イオン濃度を380mg/Lに保持するとき、必要な連続吹出し量の値に最も近いものは、次のうちどれか。

ただし、給水の塩化物イオン濃度は18mg/Lとする。

なお、Lはリットルである。

- (1) 9.9kg/h
- (2) 10.4kg/h
- (3) 13.5kg/h
- (4) 128.4kg/h
- (5) 248.6kg/h

問20 ボイラーの腐食に関する次の文中の□内に入れるAからCまでの語句の組合せとして、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

「水中に溶存酸素が存在する場合、ボイラー水中の鉄は、電子を放出し、鉄イオンとなって水中に溶出する。放出された電子は、水と反応して□A□を生成する。鉄イオンと□A□は反応して□B□を生成し、更に溶存酸素と反応し腐食が進行する。一方、□B□は分解してマグネタイトとなり、保護皮膜を生成する。この保護皮膜の溶解度は温度によるが、pH 9～12の範囲で□C□となる。」

- | | A | B | C |
|-------|---------|--------|----|
| ○ (1) | 水酸化物イオン | 水酸化第一鉄 | 最低 |
| (2) | 水酸化物イオン | 水酸化第二鉄 | 最高 |
| (3) | 水素イオン | 水酸化第一鉄 | 最低 |
| (4) | 水素イオン | 水酸化第二鉄 | 最高 |
| (5) | 水素イオン | マグネタイト | 最低 |

[燃料及び燃焼に関する知識]

問 2 1 重油の性質に関する 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 密度の大きい重油は、密度の小さい重油より単位質量当たりの発熱量が小さい。
- B 重油の比熱は、温度及び密度によって変わる。
- C 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。
- D 重油の密度は、温度が上昇すると増加する。

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

問 2 2 ボイラー用気体燃料に関し、次のうち適切でないものはどれか。

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) 気体燃料は、配管口径が液体燃料に比べて太くなるので、配管費、制御機器費などが高くなる。
- (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いが、管群部での対流伝熱量が多い。
- (3) 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。
- (4) LNG は、天然ガスを脱硫・脱炭酸プロセスで精製した後、 -162°C 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、空気より重く、その発熱量は天然ガスより大きい。

問23 石炭に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 石炭に含まれる固定炭素は、石炭化度の進んだものほど少ない。
- (2) 石炭に含まれる揮発分は、石炭化度の進んだものほど少ない。
- (3) 石炭に含まれる灰分が多くなると、燃焼に悪影響を及ぼす。
- (4) 石炭の燃料比は、石炭化度の進んだものほど大きい。
- (5) 石炭の単位質量当たりの発熱量は、一般に石炭化度の進んだものほど大きい。

問24 ボイラーにおける重油の燃焼に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 粘度の低い重油は、加熱により粘度を上げて、噴霧に適した油の微粒化を図る。
- (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) バーナで油を良好に霧化するには、B重油で50～60℃、C重油で80～105℃程度の油温に加熱する。
- (4) 重油の加熱温度が高すぎると、炭化物生成の原因となる。
- (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 2 5 回転式油バーナ(ロータリバーナ)に関し、次のうち適切でないものはどれか。

- (1) 霧化筒は、末広りのカップ状の筒で、アトマイジングカップともいう。
- (2) 高速回転している霧化筒の内面に燃料油を流し込むと、遠心力により内面で薄膜状になる。
- (3) 霧化筒に入った燃料油は、霧化筒の開放先端で放射状に飛散する。
- (4) 飛散する燃料油の旋回方向と同方向に霧化筒の外周から噴出される空気流によって、迅速な霧化が行われる。
- (5) 霧化筒の内面が汚れると、油膜が不均一となり、燃料油が微粒化しにくくなる。

問 2 6 液体燃料の供給装置に関する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 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、粘度の高い重質油のろ過に用いられる。
 - B 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ュウポンプが多く用いられる。
 - C 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。
 - D バーナの構造に合った粘度になるように、燃料油を加熱する主油加熱器は、噴燃ポンプの吸込み側に設けられる。
- (1) A, B
 - (2) A, C, D
 - (3) A, D
 - (4) B, C
 - (5) B, C, D

問 2 7 炭素30kgが空気比1.3で、完全燃焼したときの実際空気量の値に最も近いものは、(1)～(5)のうちどれか。

なお、炭素の原子量は12とし、空気の体積(m^3)は標準状態(0°C 、101.325 kPa)に換算した値とする。

- (1) 236m^3
- (2) 285m^3
- (3) 347m^3
- (4) 419m^3
- (5) 508m^3

問 2 8 ボイラーの通風に関する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 外気の密度を $\rho_a(\text{kg}/\text{m}^3)$ 、煙突内ガスの密度を $\rho_b(\text{kg}/\text{m}^3)$ 、煙突の高さを $H(\text{m})$ 、重力加速度を $g(\text{m}/\text{s}^2)$ 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すもので、体積が大きく高温の燃焼ガスを扱うため、大形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, D
- (4) B, C, D
- (5) C, D

問29 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 排ガス中の SO_x は、大部分が SO_2 である。

B 排ガス中の NO_x は、大部分が NO_2 である。

C ダストは、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。

D ばいじんは、慢性気管支炎の発症に影響を与える。

(1) A, B

(2) A, B, C

○ (3) A, D

(4) B, C, D

(5) C, D

問30 重油燃焼ボイラーの低温腐食などに関し、次のうち適切でないものはどれか。

○ (1) C重油の燃焼ガスの露点は、一般に 200°C 前後である。

(2) 低空気比燃焼は、 SO_2 から SO_3 への転換を抑制して燃焼ガスの露点を下げるので、低温腐食の抑制に効果がある。

(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、空気予熱器で予熱された空気の一部を空気予熱器に再循環させる方法がある。

(5) 空気予熱器の低温腐食防止対策として、空気予熱器の伝熱板の材料に、比較的耐食性の良いセラミックスやエナメル被覆鋼を使用する方法がある。

〔関係法令〕

問3 1 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の検査及び検査証に関し、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) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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、使用再開検査を受けなければならない。
- (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することができる。

問3 2 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 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。
 - B 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。
 - C 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、金属材料で被覆しなければならない。
 - D ボイラー室に、ボイラーと燃料との間に適当な障壁を設ける等の防火のための措置を講じることなく、燃料の重油を貯蔵するときは、これをボイラーの外側から 1.2 m 以上離しておかなければならない。
- (1) A, B
 - (2) A, B, C
 - (3) A, C, D
 - (4) B, D
 - (5) C, D

問33 伝熱面積の算定方法に関し、法令上、適切でないものは次のうちどれか。

- (1) 水管ボイラーの水管(ひれ、スタッド等がなく、耐火れんが等でおおわれた部分がないものに限る。)の伝熱面積は、水管の外径側の面積で算定する。
- (2) 貫流ボイラーの伝熱面積は、燃焼室入口から過熱器出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) 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。

問34 ボイラーの取扱作業に関するAからDまでの記述で、法令上、一級ボイラー技士をボイラーの取扱作業主任者として選任できる作業を全て挙げた組合せは、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。

- A 最高使用圧力1.6MPa、伝熱面積 180m^2 の廃熱ボイラー6基を取り扱う作業
 - B 最高使用圧力1.2MPa、最大電力設備容量500kWの電気ボイラー20基を取り扱う作業
 - C 最高使用圧力1.2MPa、伝熱面積 245m^2 の蒸気ボイラー2基及び最高使用圧力0.2MPa、伝熱面積 14m^2 の温水ボイラー1基の計3基のボイラーを取り扱う作業
 - D 最高使用圧力1.6MPa、伝熱面積 165m^2 の蒸気ボイラー3基及び最高使用圧力1.6MPa、伝熱面積 30m^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
- (1) A, B
 - (2) A, B, C
 - (3) A, C, D
 - (4) B, 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) 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。
- (3) 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。
- (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) 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36 ボイラー室の管理等に関する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、設置されているボイラーは、小型ボイラーではないものとする。

- A ボイラー室その他のボイラー設置場所には、ボイラー技士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。
 - B 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。
 - C 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。
 - D 移動式ボイラーにあっては、ボイラー検査証又はその写しをボイラー取扱作業主任者に所持させなければならない。
- (1) A, B
 - (2) A, B, C
 - (3) A, C, D
 - (4) B, D
 - (5) C, D

問37 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、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) 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) 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) 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。
- (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、低水位警報装置及び低水位燃料遮断装置を設けなければならない。

問38 鋼製ボイラー(貫流ボイラー及び小型ボイラーを除く。)の安全弁に関する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 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 50m^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。
 - B 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。
 - C 過熱器には、過熱器の出口付近に過熱器の温度を設計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。
 - D 水の温度が 100°C 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。
- (1) A, B
 - (2) A, C
 - (3) A, C, D
 - (4) B, C, D
 - (5) B, D

問 3 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、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) 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、遠隔指示水面測定装置を 2 個取り付けたボイラーでは、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) 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。
- (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) 水柱管は、容易に閉そくしない構造としなければならない。
- (5) 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上であってはならない。

問 4 0 鋳鉄製ボイラー(小型ボイラーを除く。)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) 蒸気ボイラーには、スケールその他の沈殿物を排出することが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) 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。
- (3) 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。
- (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、当該水源に係る管を返り管に取り付けなければならない。
- (5) 蒸気ボイラーにあっては、0.2MPa の圧力により水圧試験を行い、異状のないものでなければならない。

(終 り)