

受験番号	
------	--

ボイラー整備士免許試験

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30分で、試験問題は問1～問30です。
「ボイラー及び第一種圧力容器に関する知識」の免除者の試験時間は1時間40分で、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。
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。

[ボイラー及び第一種圧力容器の整備の作業に関する知識]

問 1 機械的清浄作業の準備としてのボイラーの冷却に関し、一般的な操作順序として、適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

ただし、AからEはそれぞれ次の操作をいうものとする。

A ボイラーの圧力がなくなったことを確認し、空気抜き弁その他の気室部の弁を開く。

B なるべく時間をかけて徐々に冷却する。

C ダンパを半開し、たき口及び空気入口を開き自然通風する。

D 燃焼が停止していること及び燃料が燃え切っていることを確認する。

E 吹出しコック又は吹出し弁を開いてボイラー水を排出する。

(1) D → A → B → C → E

(2) D → A → C → B → E

(3) D → B → C → A → E

(4) D → C → A → B → E

○ (5) D → C → B → A → E

問 2 ボイラーの水管の高温ガス側の清浄作業に関し、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。

「スチームソーキングを行う場合は、余熱があるうちに□A□を吹きつけて□B□を付着物にしみ込ませてから、付着物を□C□で除去したり、圧縮空気を吹きつけて除去する。」

A

B

C

(1) 過熱蒸気

湿分

平形ブラシ

(2) 過熱蒸気

湿分

ワイヤブラシ

(3) 圧縮空気

空気

平形ブラシ

○ (4) 湿り蒸気

湿分

ワイヤブラシ

(5) 湿り蒸気

空気

ワイヤブラシ

問 3 ボイラーの性能検査における水圧試験に関し、次のうち誤っているものはどれか。

(1) 水圧試験の準備では、フランジ形の安全弁及び逃がし弁は、取付部のフランジに遮断板を当てて塞ぐ。

(2) 水圧試験の準備では、水を張る前に空気抜き用止め弁を開き、他の止め弁を完全に閉止する。

○ (3) 水圧試験の圧力は、常用圧力の値とする。

(4) 水圧試験は、水圧を徐々に上げ、設定圧力のところで30分以上保持して、圧力の降下や漏れの有無を調べる。

(5) 水圧試験後、異状が認められない場合は、圧力をできるだけ徐々に下げる。

問 4 ボイラーの機械的清浄作業及び化学洗浄作業における危害防止の措置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

(1) 化学洗浄作業では、ゴム製品、プラスチック製品などの耐薬品性のある作業衣を着用する。

(2) ボイラーの内部や煙道内に入る場合は、入る前に十分に換気を行うほか、必要に応じて作業中も換気を行う。

(3) 構造上、バーナの取り外しができない場合は、燃料遮断弁が完全に閉止されていることを確認する。

(4) 他のボイラーの吹出し管や安全弁からの突然の吹出しによる危険がないか確認する。

○ (5) 酸洗浄によって主として塩素ガスが発生するが、このガスを安全な場所へ放出するためのガス放出管を設ける。

問 5 ボイラーの酸洗浄における腐食の発生及び防止に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) スケールの組成によっては、洗浄液中に溶出してくる酸化性イオンの量に比例して鋼材が腐食する。
- (2) 洗浄液の濃度に著しい差が生じると、濃淡電池を形成して、鋼材が腐食するおそれがある。
- (3) 残留応力が存在する部分には、電気化学的腐食が発生するおそれがある。
- (4) 酸による腐食を防止するため、無機酸を洗浄剤に添加する。
- (5) 異種の金属が接触する部分に発生する電気化学的腐食を防止するため、洗浄時間の短縮、洗浄液の循環系統バイパスの設置などの措置を講じる。

問 6 ボイラーの酸洗浄に使用する洗浄助剤に関し、次の文中の□内に入れるA及びBの語句の組合せとして、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「酸液には、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} などの酸化性イオンによる腐食を防止するため、

□A□や□B□を洗浄助剤として添加する。」

- | | A | B |
|-------|-----|---------|
| ○ (1) | 還元剤 | 銅イオン封鎖剤 |
| (2) | 潤化剤 | 銅イオン封鎖剤 |
| (3) | 潤化剤 | 腐食抑制剤 |
| (4) | 酸化剤 | 腐食抑制剤 |
| (5) | 酸化剤 | 銅イオン封鎖剤 |

問 7 ボイラーの化学洗浄における中和防錆^{せい}処理に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 中和防錆処理は、酸洗い後、金属表面が活性化されて発錆しやすい状態になるので、再び使用するまでの間の発錆や腐食を防止するために行う。
- (2) 中和防錆処理では、中和剤としてアンモニアなどを用い、防錆剤としてヒドラジンなどを用いる。
- (3) 薬液循環による中和防錆処理を行うときは、薬液温度を80～100℃に加熱昇温し、約2時間循環させる。
- (4) 薬液循環による中和防錆処理を行うときは、薬液のpHを5～7に保持する。
- (5) 中和防錆処理後は、必要に応じて水洗を行うが、水洗を省略する方が多い。

問 8 エコマイザの点検及び整備の要領として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 点検の前に煙道入口やマンホールを開放する。
- (2) 管寄せ接続配管を取り外し、エコマイザ管及び管寄せの内部に腐食、付着物及びさびがないか点検する。
- (3) エコマイザ管の外表面及びフィンにスケールやスラッジの付着がないか点検する。
- (4) エコマイザ管が貫通する部分及びバッフルに損傷や割れがないか点検する。
- (5) エコマイザ用逃がし弁は、ボイラー本体の安全弁より高い圧力に調整する。

問 9 オンオフ式温度調節器の点検及び整備の要領として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 温度調節器を取り外すときは、導管をつぶしたり損傷したりしないように注意する。
- (2) 電気配線の接続部にゆるみや短絡がないか点検する。
- (3) 感温体及び保護管の汚れを掃除する。
- (4) 感温体は、保護管との間の空気層から空気漏れがないか、また、感温体が保護管に直接接触していないか点検する。
- (5) 動作中に温度計と照合して作動温度を確認し、必要があれば調整する。

問 10 水位検出器の点検及び整備の要領として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) フロート式水位検出器は、フロートチャンバを開放して内部を清掃するとともに、フロート及びロッドに腐食や変形がないか点検する。
- (2) フロート式水位検出器のヘッドの密封材は、新しいパッキンに交換する。
- (3) 電極式水位検出器は、チャンバ及び元弁又はコックを取り外した後、チャンバ、連絡配管及び排水管内を清掃する。
- (4) 電極式水位検出器の電極棒の絶縁がいしを清掃し、割れているものや劣化したものは取り替える。
- (5) 電極式水位検出器の電極棒は、その絶縁状態を絶縁抵抗計により点検する。

[ボイラー及び第一種圧力容器の整備の作業に使用する器材、薬品等に関する知識]

問 1 1 ボイラーの機械的清浄作業に使用する機械、器具及び工具に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) チューブクリーナは、胴内や水管内部のスケールやさびの除去に使用する機械で、本体、フレキシブルシャフト及びヘッドで構成されている。
- (2) LGブラシは、チューブクリーナに取り付けて、胴内の硬質スケールを除去するときに使用する。
- (3) 細管用カッタは、チューブクリーナに取り付けて、細い直管や細いゆるやかな曲管のスケールを除去するときに使用する。
- (4) 平形ブラシは、チューブクリーナに取り付けて、ドラム内面に付着した軟質スケールなどを除去するときに使用する。
- (5) スクレッパは、小形の清掃用手工具で、軟質スケールを除去するときは刃先の鋭いものを使用する。

問 1 2 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、最も適切なものは(1)～(5)のうちどれか。

「ボイラーの整備の作業で、□A□ガスが残留しているおそれのある燃焼室、煙道、ドラムなどの内部で使用する照明器具は、□B□で、□C□を取り付けたものを、また、照明器具のコンセント接続部には、漏電遮断器を取り付ける。」

- | | A | B | C |
|-------|-----|------|------|
| (1) | 不活性 | 防爆構造 | 接地 |
| (2) | 不活性 | 絶縁構造 | ガード |
| ○ (3) | 可燃性 | 防爆構造 | ガード |
| (4) | 可燃性 | 防滴型 | 絶縁被膜 |
| (5) | 可燃性 | 防滴型 | 接地 |

問13 ボイラーの炉壁材及び保温材に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 高アルミナ質耐火れんがは、粘土質耐火れんがより耐火度及び高温での耐荷重性が高い。
- (2) 耐火断熱れんがは、断熱性は高いが強度が低く、耐火れんがとケーシングとの間の断熱材として用いられる。
- (3) 普通れんがは、耐荷重性は高いが耐火度が低く、外だしボイラーの築炉の外装などに用いられる。
- (4) 保温材は、内部の気泡や気層の状態と量によって保温力が定まるが、一般に密度が小さいほど保温力が大きい。
- (5) 発泡プラスチック保温材では、ポリスチレンフォームの方がフェノールフォームより使用温度が高い。

問14 ガasket及びパッキンに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) パッキンはポンプのような運動部分の密封に用いられ、ガasketはフランジのような静止部分の密封に用いられる。
- (2) ゴムガasketは、合成ゴムを成形したもので、100℃程度までの温水に用いられる。
- (3) オイルシートは、紙、ゼラチンなどを加工したもので、100℃以下の油に用いられる。
- (4) 金属ガasketは、高温高圧の蒸気やガスに用いられる。
- (5) パッキンには、編組パッキン、モールドパッキン、メタルパッキンなどがある。

問15 ボイラーの化学洗浄用薬品に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 硫酸は、洗浄剤として用いられるが、カルシウムを多く含むスケールの除去には適さない。
- (2) 水酸化ナトリウムは、中和剤として用いられるほか、潤化処理にも用いられる。
- (3) アンモニアは、銅を多く含むスケールの洗浄剤として用いられる。
- (4) 塩酸は、広く洗浄剤として用いられ、特に、シリカ系のスケール成分に対して溶解力が強い。
- (5) 亜硫酸ナトリウムは、ボイラー運転中の脱酸素剤として用いられるほか、還元剤にも用いられる。

〔関係法令〕

問16 蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)の使用検査を受ける者が行わなければならない事項として、法令に定められていないものは次のうちどれか。

- (1) ボイラーを検査しやすい位置に置くこと。
- (2) 水圧試験の準備をすること。
- (3) 安全弁及び水面測定装置(水位の測定を必要とするものの検査の場合に限る。)を取りそろえておくこと。
- (4) 機械的試験の試験片を作成すること。
- (5) 使用検査に立ち会うこと。

問17 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) ボイラーの空気予熱器に変更を加えた者は、変更検査を受けなければならない。
- (5) 使用を廃止したボイラーを再び設置しようとする者は、使用検査を受けなければならない。

問18 ボイラー(小型ボイラーを除く。)を設置するボイラー室の管理等に関し、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) ボイラー室には、ボイラー検査証、ボイラー取扱作業主任者の氏名及び取り扱うボイラーの最大蒸発量を見やすい箇所に掲示しなければならない。
- (3) 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) 煙突からの排ガスの排出状況を観測するための窓をボイラー室に設置する等、ボイラー取扱作業主任者が燃焼が正常に行われていることを容易に監視することができる措置を講じなければならない。
- (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19 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の定期自主検査に関し、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 定期自主検査は、1か月をこえる期間使用しない場合を除き、1か月以内ごとに1回、定期的に、行わなければならない。
- (2) 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。
- (3) 「自動制御装置」の水位調節装置及び圧力調節装置については、機能の異常の有無について点検しなければならない。
- (4) 「燃焼装置」の煙道については、漏れの有無及び保温の状態について点検しなければならない。
- (5) 定期自主検査を行ったときは、その結果を記録し、これを3年間保存しなければならない。

問20 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、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 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。
- (2) 温水ボイラーには、ボイラー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。
- (3) 温水ボイラーの水高計の目盛盤の最大指度は、常用圧力の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。
- (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。

次の科目の免除者は、問21～問30は解答しないでください。

[ボイラー及び第一種圧力容器に関する知識]

問21 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、強度は低い、腐食には強い。
- (2) 燃焼室の底面は、ほとんどがドライボトム方式の構造となっている。
- (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る。
- (4) セクションの側二重柱構造は、セクションの強度を補強するとともに、ボイラー水の循環を促進する。
- (5) 蒸気ボイラーの場合は、その使用圧力は0.1MPa以下に限られる。

問22 ボイラー用材料に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 炭素鋼には、鉄や炭素のほかに、脱酸剤としてリンや硫黄が、不純物としてケイ素やマンガンが含まれている。
- (2) 炭素鋼は、炭素量が多くなると、強度と硬度は増すが、展延性は低下する。
- (3) 鑄鉄は、強度が小さく、もろくて展延性に欠けるが、融点が低く流動性が良いので、鑄造によって複雑な形状の鑄物を製造できる。
- (4) 鋼管は、インゴットから高温加工又は常温加工により継ぎ目無く製造したり、帯鋼を巻いて電気抵抗溶接により製造する。
- (5) 鍛鋼品は、インゴットから鍛造によって成形した後、一般に機械加工によって所要の形状や寸法に仕上げる。

問 2 3 ボイラーの溶接工作に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) サブマージアーク溶接は、自動溶接で、溶接速度が速く、十分な溶込みが得られるため、ボイラーの胴などの溶接に広く用いられている。
- (2) 突合せ両側溶接は、一層目の溶込み不良部分を除去することができるので、良い溶込みを得ることができる。
- (3) 自動溶接は、手溶接に比べて、開先精度が低い場合でも、ビード全体にわたる欠陥が生じることが少ない。
- (4) 溶接後熱処理は、炉内加熱又は局部加熱によって行い、溶接部の残留応力を緩和するとともに、溶接部の性質を向上させる。
- (5) 溶接部に生じる欠陥のうち、通常、表面に開口していないビード下割れは、非破壊検査によって探知する。

問 2 4 ボイラーの安全弁、逃がし弁及び逃がし管に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 安全弁は、蒸気圧力が設定圧力に達すると自動的に弁体が開いて蒸気を吹き出し、蒸気圧力の上昇を防ぐものである。
- (2) 安全弁の弁体が開いたときの弁体の軸方向の移動量をリフトという。
- (3) 全量式安全弁は、同一呼び径の揚程式安全弁に比べて吹出し容量が大きい。
- (4) 逃がし弁の構造は、安全弁とほとんど変わらないが、蒸気の圧力によって弁体を押し上げ蒸気を逃がすものである。
- (5) 逃がし管は、温水ボイラーの安全装置で、ボイラー水の膨張による圧力上昇を防ぐために設けられる。

問 2 5 ボイラーの指示器具類に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ブルドン管圧力計は、断面が真円形のブルドン管に圧力が加わり管の円弧が広がると、歯付扇形片が動いて小歯車が回転し、指針が圧力を示す。
- (2) ブルドン管圧力計は、水を入れたサイホン管などを胴又は蒸気ドラムと圧力計との間に取り付ける。
- (3) ガラス水面計は、可視範囲の最下部がボイラーの安全低水面と同じ高さになるように取り付ける。
- (4) 丸形ガラス水面計は、主として最高使用圧力 1 MPa以下の丸ボイラーなどに用いられる。
- (5) 差圧式流量計は、流体が流れている管の中に絞りを挿入すると、入口と出口との間に流量の二乗に比例する圧力差が生じることを利用している。

問 2 6 ボイラーの給水装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 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に用いられる。
- (2) 渦巻ポンプは、羽根車の周辺に案内羽根のある遠心ポンプで、低圧のボイラーに用いられる。
- (3) 給水弁にはアングル弁又は玉形弁が、給水逆止め弁にはスイング式又はリフト式の弁が用いられる。
- (4) 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取り付ける。
- (5) 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。

問 2 7 ボイラーの圧力制御用機器、温度制御用機器及び水位制御用機器に関し、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は、すべり抵抗器とコントロールモータとの組合せにより、オンオフ動作によって蒸気圧力を調節する。
- (2) 比例式蒸気圧力調節器は、調整ねじによって、動作圧力と比例帯を設定する。
- (3) オンオフ式蒸気圧力調節器は、蒸気圧力の変化によってベローズとばねが伸縮し、レバーが動いてマイクロスイッチなどを開閉する。
- (4) 揮発性液体などを用いるオンオフ式温度調節器は、温度の変化によって揮発性液体などが膨張・収縮し、ベローズなどが伸縮してマイクロスイッチを開閉する。
- (5) 電極式水位検出器は、長さの異なった数個の電極を検出筒内に備え、水位の上下により電気回路を開閉する。

問 2 8 ボイラーの水処理装置及び清缶剤に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 軟化器は、水中の硬度成分をイオン交換樹脂により除去するものである。
- (2) 軟化器は、残留硬度の許容限度である貫流点に達したら通水をやめ、通常、食塩水で樹脂再生を行う。
- (3) 真空脱気器は、気体透過膜の片側に水を供給し、反対側を真空にすることによって、水中の酸素などの溶存気体を除去するものである。
- (4) 軟化剤は、ボイラー水中の硬度成分を不溶性の化合物(スラッジ)に変えるための清缶剤である。
- (5) 清缶剤の投入には、ボイラー水を新しく張り込んだときに投入する基礎投入と、ボイラー水の補給水量に応じて投入する補給投入がある。

問 29 ボイラーの燃焼装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 蒸気噴霧式オイルバーナは、比較的高圧の燃料油をアトマイザ先端の旋回室に導き、ノズルから旋回させながら円すい状に噴射して微粒化するバーナである。
- (2) ロータリカップ形の回転(噴霧)式オイルバーナは、回転する霧化筒に流し込んだ燃料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微粒化するバーナで、取扱いが簡単である。
- (3) ガンタイプオイルバーナは、圧力(油圧)噴霧式オイルバーナに送風機、油ポンプ、点火装置、安全装置などを組み込んで取扱いを容易にしたバーナで、小容量のボイラーに多く用いられる。
- (4) センタータイプガスバーナは、空気流の中心にあるバーナ管のノズルから放射状に燃料ガスを噴射するバーナで、都市ガスなどの比較的発熱量の高い燃料ガスに多く用いられる。
- (5) 微粉炭バーナは、微粉炭と一次空気との混合物を噴射するバーナで、噴射された混合物は、燃焼室の高温輻射熱^{ふく}によって着火され、その周囲に供給される二次空気によって燃焼する。

問 30 ボイラーの外面腐食の原因となる事項として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) スートブロワや安全弁などからの漏水により、すすや灰が湿気を帯びている。
- (2) 雨水の浸入により、保温材やれんが積み^がが湿気を帯びている。
- (3) 煙管や水管の取付部からボイラー水の漏れが生じている。
- (4) 重油に硫黄分が含まれている。
- (5) 給水中に溶存酸素が含まれている。

(終り)