

受験番号	
------	--

(ボイラーの構造に関する知識)

- 問 1 熱及び蒸気に関し、次のうち正しいものはどれか。
- (1) 比熱の大きい物体は、温まりやすく冷えやすい。
 - (2) 水の蒸発熱は、圧力が高くなるほど大きくなる。
 - (3) 標準大気圧において質量 1 kg の水を温度 1 K (1) 高めるのに要する熱量は、4.187 kJ である。
 - (4) 標準大気圧のときの水の飽和温度は 100 で、圧力が高くなるに従って飽和温度は低くなる。
 - (5) 過熱蒸気は、乾き飽和蒸気のことである。
- 問 2 ボイラーの構造に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 火炉は、燃料を燃焼し熱を発生する部分で、燃焼装置及び燃焼室からなっている。
 - (2) 燃焼装置は、燃料の種類によって異なり、液体燃料、気体燃料及び微粉炭にはバーナが、一般固体燃料には火格子などが用いられる。
 - (3) 燃焼室は、燃料の燃焼において、発生する可燃ガスと空気との混合接触を良好にして完全燃焼を行わせる部分である。
 - (4) 燃焼室内を大気圧以上にしてボイラーを運転する加圧燃焼方式が、一般化されている。
 - (5) 燃焼室に直面している伝熱面は接触伝熱面といわれ、燃焼室を出た高温ガス通路に配置される伝熱面は放射伝熱面といわれる。
- 問 3 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) 管系だけから構成されているため、高圧ボイラーには適さない。
 - (2) 負荷の変動によって圧力変動を生じやすいので、応答の速い給水量及び燃料量の自動制御装置を必要とする。
 - (3) 細い管内で給水の全部あるいはほとんどが蒸発するので、十分な処理を行った給水を使用しなければならない。
 - (4) 管を自由に配置できるので、全体をコンパクトな構造にすることができる。
 - (5) 伝熱面積当たりの保有水量が著しく少ないので、起動から所要蒸気を発生するまでの時間が短い。
- 問 4 鋳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) 組立て、解体、搬入に便利である。
 - (2) セクションの増減によって能力を大きくしたり、小さくしたりすることができる。
 - (3) ウェットボトム形は、伝熱面積を増加させるためにボイラー底部にも水を循環させる構造である。
 - (4) 鋼製ボイラーに比較して腐食に弱い。
 - (5) 鋳鉄製であるため強度が弱く、高圧及び大容量には適さない。
- 問 5 炉筒煙管ボイラー各部の構造に関し、次のうち誤っているものはどれか。
- (1) 円筒形の胴は、同種、同厚の材料において他の形状の胴よりも大きな強度を得ることができる。
 - (2) ガセットステーは、平板によって鏡板を胴で支えるものである。
 - (3) 管板には、煙管のころ広げに要する厚さを確保するため、一般に平管板が用いられる。
 - (4) 胴の周継手の強さは、長手継手の強さの 2 倍以上としなければならない。
 - (5) 波形炉筒は、平形炉筒に比べ熱による伸縮が自由である。
- 問 6 二色水面計で見える色の組合せとして、次のうち正しいものはどれか。
- | | (蒸気部) | (水部) |
|-----|---------|--------|
| (1) | 赤 | 緑 |
| (2) | 黒 | 銀 |
| (3) | 白 | 黒 |
| (4) | 赤 | 白 |
| (5) | 銀 | 黒 |

問 7 ばね安全弁に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 弁棒はばねの力で押し下げられ、弁体は弁座に密着している。
- (2) 弁体が弁座から上がる距離を揚程(リフト)という。
- (3) ばね安全弁には、揚程式と全量式とがある。
- (4) 全量式安全弁は、吹出し時の蒸気流路面積の中でカーテン面積が最小となる安全弁である。
- (5) 吹出し圧力は、ばねの調整ボルトによって、ばねが弁座を押し付ける力を変えることによって調整する。

問 8 送気系統装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 主蒸気弁には、アングル弁、玉形弁又は仕切弁などが用いられる。
- (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には、主蒸気弁の後に蒸気逆止め弁を設ける。
- (3) 低圧ボイラーの胴又はドラム内には、蒸気と水滴を分離するためインゼクタが設けられる。
- (4) 蒸気トラップは、蒸気使用設備中にたまったドレンを自動的に排出する装置である。
- (5) 減圧弁を使用することによって、1次側(入口側)の蒸気圧力及び蒸気流量にかかわらず2次側(出口側)の蒸気圧力がほぼ一定に保たれる。

問 9 吹出し(ブロー)装置に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ボイラー水の不純物の濃度を下げ、かつ、ボイラー内の沈殿物を排出するための装置である。
- (2) 吹出し弁は、スラッジなどによる故障を避けるため、仕切弁又はY形弁が用いられる。
- (3) 小容量の低圧ボイラーでは、吹出し弁の代りにコックを用いることが多い。
- (4) 大型及び高圧ボイラーでは、2個の吹出し弁を設け、ボイラーに近い方に漸開弁を、遠い方に急開弁を取り付ける。
- (5) 連続運転するボイラーでは、ボイラー水の濃度を一定に保つように調節弁によって吹出し量を加減し、少量ずつ連続的に吹き出す連続吹出し装置が用いられる。

問 10 燃焼安全装置に求められる要件として、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃焼安全装置は、主安全制御器、火炎検出器、燃料遮断弁などで構成され、信頼性がすぐれていること。
- (2) 主安全制御器は、火炎検出器その他からの信号を受けて、確実に燃料制御のための指令を発すること。
- (3) 点火の前に、ファンによってボイラー内の燃焼ガス側空間(煙道を含む。)を十分な空気量でプレバージングするものであること。
- (4) ファンが異常停止した場合は、主バーナへの燃料の供給を直ちに遮断する機能を有すること。
- (5) 異常消火時などの場合には、バーナへの燃料の供給を直ちに遮断し、かつ、手動による操作では再起動できない機能を有すること。

(ボイラーの取扱いに関する知識)

問 11 ボイラーの点火前の点検、準備に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 水面計によってボイラー水位が常用水位よりも高いときは、吹出しを行って常用水位に調整する。
- (2) 験水コックがある場合には、水部にあるコックから水が噴き出すことを確認する。
- (3) 圧力計の指針の位置を点検し、残針がある場合は圧力計を取り替える。
- (4) 煙道の各ダンパを全開にしてファンを運転し、炉内及び煙道内の換気を行う。
- (5) 空気抜き弁が閉じていることを確認する。

問 12 ボイラーのたき始めに急激な燃焼を行ってはならない理由として、次のうち正しいものはどれか。

- (1) ボイラー水の循環が悪くなる。
- (2) ボイラー効率を低下させる。
- (3) 水面計又は圧力計が破損する。
- (4) ボイラー本体の不同膨張を起こし、れんが積みの目地割れなどが生ずる。
- (5) ボイラー水が異常に減少する。

問 13 ボイラー清缶剤に関し、その作用による分類として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) pH及び酸消費量の調節剤
- (2) 軟化剤
- (3) スラッジ分散剤
- (4) 水分分離剤
- (5) 脱酸素剤

問14 給水装置の取扱いに関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 給水タンクは、常にタンク内の貯水量が十分であることを確認する。
- (2) 復水混合タンク内の給水の温度が高すぎないようにする。
- (3) 給水ポンプの吐出し側に圧力計を取り付け、給水圧力の点検により給水管系における異常を予知する。
- (4) ディフューザポンプのメカニカルシール式の軸は、運転中少量の水が連続して滴下する程度にパッキンを締めしておく。
- (5) 給水ポンプの電流計に正常運転時の負荷電流を表示し、電流計の指示値によってポンプの異常を予知する。

問15 ボイラーのガラス水面計の機能試験を実施する時期として、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 蒸気圧力のない場合は、ボイラーをたき始めて蒸気圧力が上がり始めたとき
- (2) ボイラーの底部の吹出しを行っているとき
- (3) プライミング、ホーミングが生じたとき
- (4) 2組の水面計の水位に差異を認めたととき
- (5) ガラス管の取替え、その他の補修を行ったとき

問16 ボイラー水位が水面計以下にあると気づいたときの措置として、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃料の供給を止めて燃焼を停止する。
- (2) 換気を行い、炉の冷却を図る。
- (3) 鋼製ボイラーの場合には、残存水面上にある加熱管が急冷されるので、原則として給水を行わない。
- (4) 鋳鉄製ボイラーの場合には、直ちに給水を行う。
- (5) ボイラーが自然冷却するのを待って、原因及び各部の損傷の有無を調査する。

問17 燃焼調節に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ボイラー本体やれんが壁に火炎が触れないようにし、常に火炎の流れの方向を監視する。
- (2) 燃焼に不必要な空気の炉内侵入を防止し、炉内を高温に保つ。
- (3) 燃焼量を増すときは空気量を先に増し、燃焼量を減ずるときは燃料の供給量を先に減少させる。
- (4) 燃焼用空気量の過不足は、燃焼ガス計測器によりCO₂、CO又はO₂の値から判断する。
- (5) 炎が短く、輝白色で炉内が明るい場合は、燃焼用空気量が適量である。

問18 ボイラーのスタートブローについての注意事項として、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) スタートブローの実施回数は、燃料の種類、負荷の程度及び蒸気温度などの条件によって異なること。
- (2) スタートブローは、最大負荷よりやや低いところで行うこと。
- (3) スタートブローは、燃焼量の低い状態のときに行うこと。
- (4) スタートブローの前には、スタートブロウからドレンを十分に抜くこと。
- (5) スタートブローは、一箇所に長く吹きつけないようにすること。

問19 ボイラー水中の不純物による障害に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 酸素、二酸化炭素などの溶存気体は、鋼材の腐食の原因となる。
- (2) 全蒸発残留物は、ボイラー内で蒸発によって濃縮し、スケールやスラッジとなり腐食や伝熱管の過熱の原因となる。
- (3) スラッジは、ボイラー水中の溶解性蒸発残留物から生成する軟質沈殿物であり、ドラム底部などに沈積する。
- (4) 懸濁物には、りん酸カルシウムなどの不溶物質、微細なじんあい、エマルジョン化された鉱物油などがあり、キャリアバの原因となる。
- (5) スケールの熱伝導率は、軟鋼に比較して著しく高く、一般に軟鋼の20～100倍程度であり、グルーピングの原因となる。

問20 ボイラーの休止中の保存に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 休止中の保存が悪いと、ボイラーの内外面に腐食を生じ、ボイラーの寿命を著しく短縮する。
- (2) ボイラーの燃焼側及び煙道は、休止中に湿気を帯びやすいので、すすや灰を完全に除去して防錆油又は防錆剤などを塗布する。
- (3) 休止期間が3月以内の場合は、乾燥保存法が採用され、休止期間が長期にわたる場合は満水保存法が採用される。
- (4) 乾燥保存法は、ボイラー水を全部排出して内外面を清掃した後、少量の燃料を燃焼させ完全に乾燥させる。
- (5) 満水保存法は、凍結のおそれがある場合には採用してはならない。

(燃料及び燃焼に関する知識)

問2 1 重油に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) A重油はB重油に比べて流動点が低い。
- (2) A重油はB重油に比べて密度は小さいが、単位質量当たりの発熱量が大きい。
- (3) 密度の大きい重油は、密度の小さい重油より一般に引火点が低い。
- (4) 重油の密度は、温度が上昇すると減少する。
- (5) 重油の粘度は、温度が高くなると低くなる。

問2 2 発熱量に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 発熱量とは、燃料を完全燃焼させたときに発生する熱量をいう。
- (2) 発熱量の単位は、液体又は固体燃料で〔MJ/kg〕、気体燃料で〔MJ/m³_N〕をもって表す。
- (3) 発熱量には、同一燃料につき、高発熱量と低発熱量の2通りの表し方がある。
- (4) 高発熱量と低発熱量との差は、燃料に含まれる水素及び水分によって決まる。
- (5) 低発熱量は、水蒸気の潜熱を含んだ発熱量である。

問2 3 霧化媒体を必要とする重油バーナは、次のうちどれか。

- (1) 低圧気流噴霧式バーナ
- (2) 圧力噴霧式バーナ
- (3) 回転式バーナ
- (4) ガンタイプバーナ
- (5) プランジャ式圧力噴霧バーナ

問2 4 石炭燃焼と比べた重油燃焼の特徴に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) ボイラーの負荷変動に対して、応答性が優れている。
- (2) すず、ダストの発生が少ない。
- (3) 完全燃焼をさせるのに、過剰空気を多く必要とする。
- (4) 燃焼温度が高いため、ボイラーの局部過熱及び炉壁の損傷を起こしやすい。
- (5) 油の漏れ込みなどによって炉内ガス爆発を起こすおそれがある。

問2 5 気体燃料の燃焼の特徴に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 燃焼させるうえで液体燃料のような微粒化、蒸発のプロセスが不要である。
- (2) 燃焼用空気との混合状態を比較的自由に設定でき、火炎の広がり、長さなどの火炎の調節が容易である。
- (3) 安定な燃焼が得られ、点火、消火が容易で自動化しやすい。
- (4) 重油のような燃料加熱、霧化媒体の高圧空気あるいは蒸気が不要である。
- (5) ガス火炎は油火炎に比べて放射率が高い。

問2 6 石炭に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 植物が褐炭や歴青炭に変成するに従って、水素はほとんど変わらないが、酸素は減少し、炭素は増加する。
- (2) 無煙炭になると水素、酸素はともに減少し、ほとんど炭素になる。
- (3) 燃料比は、褐炭から無煙炭になるにつれて増加する。
- (4) 石炭の揮発分は、炭化度の進んだものほど多い。
- (5) 灰分は不燃分であるので、灰分が多いと石炭の発熱量を減らす。

問2 7 燃焼に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 完全燃焼に必要な最少の空気量を理論空気量といい、液体燃料では〔m³_N/kg〕で表す。
- (2) 実際の燃焼に際して送入される空気量を実際空気量といい、一般の燃焼では理論空気量より多い。
- (3) 理論空気量(A₀)に対する実際空気量(A)の比を空気比(m)といい、 $A = mA_0$ という関係が成り立つ。
- (4) ボイラーの最も大きな熱損失は、一般に排ガス熱による損失である。
- (5) ボイラーの熱損失を少なくするため、空気比を小さくし、かつ、完全燃焼を行わせる。

問28 次の文中の□内に入れるA及びBの用語の組合せとして、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

「燃焼室熱負荷とは、単位時間における燃焼室の□A当たりの□Bをいう。」

- | A | B |
|----------|------|
| (1) 伝熱面積 | 発生熱量 |
| (2) 伝熱面積 | 吸収熱量 |
| (3) 単位容積 | 発生熱量 |
| (4) 単位面積 | 発生熱量 |
| (5) 単位容積 | 吸収熱量 |

問29 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) 炉及び煙道を通して起こる空気及び燃焼ガスの流れを通風という。
- (2) 通風を起こさせる圧力差を通風力という。
- (3) 煙突によって生じる自然通風力は、煙突内のガス温度が低いほど大きくなる。
- (4) 押込通風は、ファンを用いて燃焼用空気を大気圧より高い圧力として炉内に押し込むものである。
- (5) 平衡通風の炉内圧は、大気圧よりわずかに低く調節する。

問30 窒素酸化物(NOx)の発生抑制方法として、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 炉内燃焼ガス中の酸素濃度を高くする。
- (2) 燃焼温度を低くし、特に局所的高温域が生じないようにする。
- (3) 高温燃焼域における燃焼ガスの滞留時間を短くする。
- (4) 排煙脱硝装置を設け、燃焼ガス中のNOxを除去する。
- (5) 二段燃焼を行う。

(関係法令)

問31 次の文中の□内に入れる用語として、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

「蒸気ボイラー又は温水ボイラーにあっては、その構造上使用可能な最高の□を最高使用圧力という。」

- (1) 設計圧力
- (2) 許容圧力
- (3) ポンプ圧力
- (4) 絶対圧力
- (5) ゲージ圧力

問32 次の文中の□内に入れるA及びBの用語の組合せとして、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

「所轄労働基準監督署長は、□Aに合格したボイラーについて、ボイラー検査証を交付する。ボイラー検査証の有効期間は、□Bに合格すると更新される。」

- | A | B |
|----------|------|
| (1) 落成検査 | 使用検査 |
| (2) 落成検査 | 性能検査 |
| (3) 構造検査 | 使用検査 |
| (4) 構造検査 | 性能検査 |
| (5) 使用検査 | 性能検査 |

問33 ボイラーの附属品の管理に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 安全弁は、最高使用圧力以下で作動するように調整すること。
- (2) 過熱器用安全弁は、胴の安全弁より先に作動するように調整すること。
- (3) 圧力計は、その内部が凍結し、又は100度以上の温度にならない措置を講ずること。
- (4) 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ずること。
- (5) 燃焼ガスに触れる吹出管は、耐熱材料で防護すること。

問3 4 ボイラーの設置場所等に関するAからEまでの記述について、誤っているものの組合せは(1)~(5)のうちどれか。ただし、移動式ボイラー及び屋外式ボイラーを除く。

A 伝熱面積が 3 m^2 を超えるボイラーは、ボイラー室に設置すること。

B 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、原則として 1 m 以上とすること。

C ボイラー室には、ボイラーを取り扱う労働者が緊急時に避難するのに支障がない場合を除き、2以上の出入口を設けること。

D ボイラーに附設された被覆されていない金属製の煙突から 0.15 m 以内にある可燃性の物は、防火のため金属製の材料で被覆すること。

E ボイラー設置場所に液体燃料を貯蔵するときは、原則としてボイラーの外側から 1.2 m 以上離しておくこと。

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

問3 5 次の文中の□内に入れる用語として、正しいものは(1)~(5)のうちどれか。

「蒸気ボイラーのガラス水面計は、そのガラス管の最下部が□を指示する位置に取り付けなければならない。」

- (1) 安全低水面
- (2) 最高水面
- (3) 標準水面
- (4) 危険水位
- (5) 常用水位

問3 6 ボイラーの管ステータを変更しようとするときは、ボイラー変更届にボイラー検査証及びその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が、その提出時期は次のうちどれか。

- (1) 変更検査後、遅滞なく
- (2) 変更検査実施前まで
- (3) 変更工事完了後、遅滞なく
- (4) 原則として変更工事開始の日の10日前まで
- (5) 原則として変更工事開始の日の30日前まで

問3 7 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の定期自主検査に関し、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 自主検査は、1月以内ごとに1回、定期に行わなければならない。ただし、1月をこえる期間使用しない場合を除く。
- (2) 給水装置については、損傷の有無及び作動の状態を点検しなければならない。
- (3) 燃焼装置のバーナについては、汚れ又は損傷の有無を点検しなければならない。
- (4) 燃焼装置のストレーナについては、つまり又は損傷の有無を点検しなければならない。
- (5) 自主検査の結果を記録し、これを1年間保存しなければならない。

問3 8 ボイラー取扱作業主任者が行うべき職務として、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 圧力、水位及び燃焼状態を監視すること。
- (2) 1週に1回以上、水面測定装置の機能を点検すること。
- (3) 最高使用圧力をこえて圧力を上昇させないこと。
- (4) 安全弁の機能の保持に努めること。
- (5) 適宜、吹出しを行い、ボイラー水の濃縮を防ぐこと。

問3 9 ボイラー技士免許を受けた者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 16 m^2 の温水ボイラー
- (2) 胴の内径が 720 mm 、その長さが 1200 mm の蒸気ボイラー
- (3) 伝熱面積が 25 m^2 の気水分離器を有しない貫流ボイラー
- (4) 伝熱面積が 2.5 m^2 の蒸気ボイラー
- (5) 最大電力設備容量 60 kW の電気ボイラー

問4 0 温水ボイラーに取り付けなければならない附属品は、次のうちどれか。

- (1) 験水コック
- (2) ガラス水面計
- (3) 温度計
- (4) 吹出し弁
- (5) 低水位燃料遮断装置