

受験番号	
------	--

(ボイラーの構造に関する知識)

問 1 熱及び蒸気について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 過熱蒸気の温度と、同じ圧力の飽和蒸気の温度との差を過熱度という。
- (2) 乾き飽和蒸気は、乾き度が1の飽和蒸気である。
- (3) 飽和蒸気の比エンタルピは、飽和水の比エンタルピに蒸発熱を加えた値である。
- (4) 飽和蒸気の比体積は、圧力が高くなるほど小さくなる。
- (5) 飽和水の蒸発熱は、圧力が高くなるほど大きくなり、臨界圧力に達すると最大になる。

問 2 丸ボイラーと比較した水管ボイラーの特徴として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 構造上、低圧小容量用から高圧大容量用に適する。
- (2) 燃焼室を自由な大きさに作れるので、種々の燃料及び燃焼方式に適応できる。
- (3) 伝熱面積当たりの保有水量が小さいので、起動から所要蒸気発生までの時間が短い。
- (4) 負荷変動による圧力変動及び水位変動が小さい。
- (5) 給水及びボイラー水の処理に注意を要し、高圧ボイラーでは厳密な水管理を行う必要がある。

問 3 ボイラーの自動制御における制御量とそれに対する操作量との組合せとして、誤っているものは次のうちどれか。

- | 制御量            | 操作量        |
|----------------|------------|
| (1) 蒸気圧力 …………… | 燃料量及び燃焼空気量 |
| (2) 温水温度 …………… | 燃料量及び燃焼空気量 |
| (3) ボイラー水位 ……  | 蒸気量        |
| (4) 炉内圧力 …………… | 排出ガス量      |
| (5) 空燃比 ……………  | 燃料量及び燃焼空気量 |

問 4 ボイラーに使用される次の管類のうち、伝熱管に分類されないものはどれか。

- (1) 煙管
- (2) 水管
- (3) 蒸気管
- (4) 過熱管
- (5) エコノマイザ管

問 5 鋳鉄製ボイラーについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 各セクションは、蒸気部連絡口及び水部連絡口の穴の部分にこう配のついたニップルをはめて結合されている。
- (2) 暖房用蒸気ボイラーでは、給水管は、返り管に取り付ける。
- (3) 重力式蒸気暖房返り管の取付けには、ハートフォード式連結法が多く用いられる。
- (4) ウェットボトム形は、伝熱面積を増加させるため、ボイラー底部にも水を循環させる構造となっている。
- (5) 鋼製ボイラーに比べ、強度は強いが腐食に弱い。

問 6 超臨界圧力ボイラーに採用される構造のボイラーは次のうちどれか。

- (1) 貫流ボイラー
- (2) 廃熱ボイラー
- (3) 二胴形水管ボイラー
- (4) 強制循環式水管ボイラー
- (5) 流動層燃焼ボイラー

問 7 ボイラーの送気系統装置について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 長い主蒸気管の配置に当たっては、温度の変化による伸縮を自由にするため、湾曲形、ベローズ形、すべり形などの伸縮継手を設ける。
- (2) 送気の開始又は停止を行うため、ボイラーの蒸気取出し口又は過熱器の蒸気出口に主蒸気弁を取り付ける。
- (3) 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。
- (4) 主蒸気弁に用いられる仕切弁は、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。
- (5) メカニカル蒸気トラップは、ドレンの存在が直接トラップ弁を駆動するので、作動が迅速確実で信頼性が高い。

問 8 ボイラーのシーケンス制御回路に使用される電気部品について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 電磁継電器は、電流が流れて吸着片を引きつけることによって作動し、ばねの力で接点が作動以前の状態に戻ることににより復帰する。
- (2) 電磁継電器のブレーク接点は、コイルに電流が流れると閉になり、電流が流れないと開となる接点である。
- (3) 電磁継電器のブレーク接点を用いることによって、入力信号に対して出力信号を反転させることができる。
- (4) タイマは、適当な時間遅れをとって接点を開閉するリレーで、シーケンス回路によって行う自動制御回路に多く利用される。
- (5) リミットスイッチは、物体の位置を検出し、その位置を制御するために用いられるもので、マイクロスイッチや近接スイッチがある。

問 9 ボイラーの吹出し装置について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 吹出し管は、ボイラー水の濃度を下げたり、沈殿物を排出するため、胴又はドラムに設けられる。
- (2) 吹出し弁には、スラッジなどによる故障を避けるため、玉形弁又はアングル弁が用いられる。
- (3) 小容量の低圧ボイラーには、吹出し弁の代わりに吹出しコックが用いられることが多い。
- (4) 大形ボイラー及び高圧ボイラーでは、2個の吹出し弁を直列に設け、ボイラーに近い方を急開弁、遠い方を漸開弁とする。
- (5) 連続吹出し装置は、ボイラー水の不純物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装置である。

問 10 ボイラーのばね安全弁及び安全弁の排気管について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 安全弁の吹出し圧力は、調整ボルトにより、ばねが弁体を弁座に押し付ける力を変えることによって調整する。
- (2) 安全弁には、揚程式と全量式がある。
- (3) 揚程式安全弁は、のど部面積で吹出し面積が決められる。
- (4) 安全弁軸心から安全弁の排気管中心までの距離は、できるだけ短くする。
- (5) 安全弁の取付管台の内径は、安全弁入口径と同径以上とする。

(ボイラーの取扱いに関する知識)

問 11 ボイラーの水位検出器の点検・整備について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) フロート式では、1日に1回以上、作動を確認するため、フロート室のブローを行う。
- (2) 電極式では、1日に1回以上、水の純度の低下による電気伝導率の上昇を防ぐため、検出筒内のブローを行う。
- (3) 電極式では、1日に1回以上、実際にボイラー水の水位を上下させ、水位検出器の作動状況を確認する。
- (4) 電極式では、1年に2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。
- (5) フロート式のマイクロスイッチ端子間の電気抵抗をテスターでチェックする場合は、スイッチ閉のときは抵抗がゼロで、開のときは無限大であることを確認する。

問 12 ボイラー水位が水面計以下にあると気付いたときの措置として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃料の供給を止めて燃焼を停止する。
- (2) 換気を行い、炉を冷却する。
- (3) 主蒸気弁を全開にして、蒸気圧力を下げる。
- (4) 炉筒煙管ボイラーでは、水面が煙管のある位置より低下したと推定される場合は給水を行わない。
- (5) 鋳鉄製ボイラーでは、いかなる場合も給水を行わない。

問 13 ボイラーの運転を終了するときの一般的な操作順序として、正しいものは(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表す。
- A 給水を行い、圧力を下げた後、給水弁を閉じ、給水ポンプを止める。
  - B 蒸気弁を閉じ、ドレン弁を開く。
  - C 空気を送入し、炉内及び煙道の換気を行う。
  - D 燃料の供給を停止する。
  - E ダンパを閉じる。

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

問14 油だきボイラーの燃焼の維持、調節について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼時に火炎の流れの方向を監視し、ボイラー本体やれんが壁に火炎が触れないようにする。
- (2) 蒸気圧力を一定に保つように負荷の変動に応じて、燃焼量を増減する。
- (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供給量を先に減らす。
- (4) 炎が短く、輝白色で炉内が明るい場合は、空気量を減らす。
- (5) 空気量の過不足は、計測して得た燃焼ガス中の $H_2O$ の濃度により判断する。

問15 ボイラーにおけるキャリオバの害として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 蒸気の純度を低下させる。
- (2) ボイラー水全体が著しく揺動し、水面計の水位が確認しにくくなる。
- (3) 自動制御関係の検出端の開口部及び連絡配管の閉そく又は機能の障害を起こす。
- (4) 水位制御装置が、ボイラー水位が上がったものと認識し、ボイラー水位を下げて低水位事故を起こす。
- (5) ボイラー水が過熱器に入り、蒸気温度が上昇して、過熱器の破損を起こす。

問16 ボイラーのガラス水面計の機能試験を行う時期として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 点火前に残圧がない場合は、たき始めて蒸気圧力が上がり始めたとき
- (2) 2個の水面計の水位に差異を認めたとき
- (3) ガラス管の取替え等の補修を行ったとき
- (4) ウォータハンマが生じたとき
- (5) キャリオバが生じたとき

問17 単純軟化法によるボイラー補給水の軟化装置について、正しいものは次のうちどれか。

- (1) 中和剤により、給水中の高いアルカリ分を除去する装置である。
- (2) 半透膜により、純水を作るための装置である。
- (3) 真空脱気により、給水中の二酸化炭素を取り除く装置である。
- (4) 高分子気体透過膜により、給水中の酸素を取り除く装置である。
- (5) 強酸性陽イオン交換樹脂により、給水中の硬度成分を樹脂のナトリウムと置換させる装置である。

問18 ボイラーに給水するディフューザポンプの取扱いについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 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。
- (2) グランドパッキンシール式の軸については、パッキンを締めて水漏れがないことを確認する。
- (3) 起動は、吐出し弁を全閉、吸込み弁を全開にした状態で行い、ポンプの回転と水圧が正常になったら吐出し弁を徐々に開き、全開にする。
- (4) 吐出し弁を閉じたまま長く運転すると、ポンプ内の水温が上昇し過熱を起こす。
- (5) 運転を停止するときは、吐出し弁を徐々に閉め、全閉にしてからポンプ駆動用電動機の運転を止める。

問19 ボイラーの運転を停止し、ボイラー水を全部排出する場合の措置として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 運転停止の際は、ボイラーの水位を常用水位に保つように給水を続け、蒸気の送り出しを徐々に減少する。
- (2) 運転停止の際は、ファンを止めた後、燃料の供給を停止し、石炭だきの場合は炉内の石炭を完全に燃え切らせる。
- (3) 運転停止後は、ボイラーの蒸気圧力がないことを確かめた後、給水弁、蒸気弁を閉じる。
- (4) 運転停止後は、ボイラーの蒸気圧力がないことを確かめた後、ボイラー内部が真空にならないように、空気抜き弁、その他蒸気室部の弁を開いて空気を送り込む。
- (5) ボイラー水の排出は、運転停止後、ボイラー水の温度が $90^{\circ}C$ 以下になってから、吹出し弁を開いて行う。

問20 ボイラー水中の不純物について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 溶存気体の $O_2$ は、鋼材の腐食の原因となる。
- (2) 溶存気体の $CO_2$ は、鋼材にアルカリ腐食を発生させる。
- (3) 全蒸発残留物は、ボイラー内で濃縮し、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。
- (4) 全蒸発残留物の量は、水中の溶解性蒸発残留物と懸濁物の合計量である。
- (5) 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る。

(燃料及び燃焼に関する知識)

問 2 1 重油の性質について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 重油の密度は、温度が上昇すると減少する。
- (2) 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低い。
- (3) 重油の比熱は、温度及び密度によって変わる。
- (4) 重油の粘度は、温度が上昇すると低くなる。
- (5) C重油は、A重油より単位質量当たりの発熱量が大きい。

問 2 2 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。

「液体燃料を加熱すると□A□が発生し、これに小火炎を近づけると瞬間的に光を放って燃え始める。この光を放って燃える最低の温度を□B□という。」

- | A      | B    |
|--------|------|
| (1) 酸素 | 引火点  |
| (2) 水素 | 着火温度 |
| (3) 蒸気 | 着火温度 |
| (4) 蒸気 | 引火点  |
| (5) 酸素 | 着火温度 |

問 2 3 ボイラーにおける石炭燃料の流動層燃焼方式の特徴として、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 低質な燃料でも使用できる。
- (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を小さくできる。
- (4) 高温燃焼のため、ばいじんの排出量が少ない。
- (5) 微粉炭バーナ燃焼方式に比べ、石炭粒径が大きく、粉砕動力が軽減される。

問 2 4 ボイラーにおける気体燃料の燃焼方式について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 拡散燃焼方式は、ガスと空気を別々にバーナから燃焼室に供給し、燃焼させる方法である。
- (2) 拡散燃焼方式は、バーナ内に可燃混合気を作らないため逆火のおそれがない。
- (3) 予混合燃焼方式は、安定な火炎を作りやすい。
- (4) 予混合燃焼方式は、気体燃料に特有な燃焼方式である。
- (5) 予混合燃焼方式は、大容量バーナに多く採用される。

問 2 5 ボイラーにおける燃料の燃焼について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃焼には、燃料、空気、温度の三つの要素が必要である。
- (2) 理論空気量の単位は、液体及び固体燃料では $[m^3 N/kg]$ で表し、気体燃料では $[m^3 N/m^3 N]$ で表す。
- (3) 理論空気量を $A_0$ 、実際空気量を $A$ 、空気比を $m$ とすると、 $A = m A_0$ という関係が成り立つ。
- (4) 実際空気量は、一般の燃焼では理論空気量より大きい。
- (5) 着火性がよく、燃焼速度が遅いと、一定量の燃料を完全燃焼させるのに狭い燃焼室で足りる。

問 2 6 ボイラーの燃料油タンクについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 燃料油タンクは、用途により貯蔵タンクとサービスタンクに分類される。
- (2) サービスタンクの貯油量は、一般に最大燃焼量の2時間分以上である。
- (3) 屋外貯蔵タンクの油取出し管はタンクの上部に、油送入管はタンクの底部から20～30cm上方に取り付ける。
- (4) 屋外貯蔵タンクには、油面計を取り付ける。
- (5) サービスタンクには、油面計を取り付けるほか、自動油面調節装置を設ける。

問 2 7 重油に含まれる水分及びスラッジによる障害について、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 水分が多いと、熱損失を招く。
- (2) 水分が多いと、いきづき燃焼を起こす。
- (3) 水分が多くと、油管内でベーパロックを起こす。
- (4) スラッジは、弁、ろ過器、バーナチップなどを閉そくさせる。
- (5) スラッジは、ポンプ、流量計、バーナチップなどを摩耗させる。

問28 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。

「□A□ 燃焼における□B□ は、噴射された燃料の周辺に供給され、初期燃焼を安定させる。また□C□ は、旋回又は交差流によって燃料と空気の混合を良好に保ち、燃焼を完結させる。」

- |     | A      | B    | C    |
|-----|--------|------|------|
| (1) | 油・ガスだき | 一次空気 | 二次空気 |
| (2) | 油・ガスだき | 二次空気 | 一次空気 |
| (3) | 火格子    | 一次空気 | 二次空気 |
| (4) | 火格子    | 二次空気 | 一次空気 |
| (5) | 流動層    | 二次空気 | 一次空気 |

問29 ボイラーの通風について、誤っているものは次のうちどれか。

- (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) 煙突によって生じる自然通風力は、煙突内のガス温度が高いほど大きくなる。
- (3) 押込通風は、燃焼用空気をファンを用いて大気圧より高い圧力の炉内に押し込むものである。
- (4) 誘引通風では、温度が高く、すす、ダストや腐食性物質を含む燃焼ガスによってファンの腐食、摩耗が起こりやすい。
- (5) 平衡通風は、押込ファンと誘引ファンを併用したもので、炉内圧を大気圧より高く調節する。

問30 ボイラーの重油バーナについて、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 圧力噴霧式バーナは、油に高圧力を加え、これをノズルチップから炉内に噴出させて微粒化する。
- (2) 戻り油式圧力噴霧バーナは、単純な圧力噴霧式バーナに比べターンダウン比が広い。
- (3) 蒸気噴霧式バーナは、蒸気を霧化媒体として油を微粒化するもので、ターンダウン比が広い。
- (4) 回転式バーナは、回転軸に取り付けられたカップの内面で油膜を形成し、遠心力により油を微粒化する。
- (5) ガンタイプバーナは、ファンと空気噴霧式バーナを組み合わせたもので、空気圧により油を微粒化する。

(関係法令)

問31 次の文中の□内に入れるAの数値及びBの語句の組合せとして、法令上、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「設置されたボイラー(小型ボイラーを除く。)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□A□日以内に、ボイラー検査証書替申請書に□B□を添えて、所轄労働基準監督署長に提出し、その書替えを受けなければならない。」

- |     | A  | B       |
|-----|----|---------|
| (1) | 10 | ボイラー検査証 |
| (2) | 10 | ボイラー明細書 |
| (3) | 30 | 製造許可書   |
| (4) | 30 | ボイラー検査証 |
| (5) | 30 | ボイラー明細書 |

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

「ボイラー(小型ボイラーを除く。)については、使用を開始した後、□A□以内ごとに1回、定期的に、ボイラー本体、燃焼装置、□B□、附属装置及び附属品について自主検査を行わなければならない。」

- |     | A   | B      |
|-----|-----|--------|
| (1) | 1か月 | 自動制御装置 |
| (2) | 3か月 | 空気予熱器  |
| (3) | 6か月 | 給水装置   |
| (4) | 6か月 | 自動制御装置 |
| (5) | 1年  | 給水装置   |

問33 鋼製ボイラー(貫流ボイラー及び小型ボイラーを除く。)の安全弁について、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) ボイラー本体の安全弁は、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) 伝熱面積が50m<sup>2</sup>を超える蒸気ボイラーには、安全弁を2個以上備えなければならない。
- (3) 水の温度が100℃を超える温水ボイラーには、安全弁を備えなければならない。
- (4) 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。
- (5) 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しなければならない。

問34 法令上、ボイラーの伝熱面積に算入しない部分は、次のうちどれか。

- (1) 管寄せ
- (2) 煙管
- (3) 水管
- (4) 炉筒
- (5) 気水分離器

問35 ボイラー室に設置されている胴の内径が750mmで、その長さが1300mmの立てボイラー(小型ボイラーを除く。)の場合、その外壁から壁、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。)までの距離として、法令上、許容される最小の数値は次のうちどれか。

- (1) 0.30m
- (2) 0.45m
- (3) 0.80m
- (4) 1.20m
- (5) 2.00m

問36 法令上、ボイラー(小型ボイラーを除く。)の使用再開検査を受けなければならない場合は、次のうちどれか。

- (1) ボイラーを輸入したとき
- (2) 使用検査を受けた後、1年以上設置されなかったボイラーを設置しようとするとき
- (3) 法定の手続きをして、使用を休止したボイラーを再び使用しようとするとき
- (4) 使用を廃止したボイラーを再び設置しようとするとき
- (5) 構造検査を受けた後、1年以上設置されなかったボイラーを設置しようとするとき

問37 次の文中の□内に入れるA及びBの語句の組合せとして、法令上、正しいものは(1)～(5)のうちどれか。

「事業者は、□A□並びにボイラー取扱作業主任者の□B□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。」

- | A           | B  |
|-------------|----|
| (1) 最高使用圧力  | 資格 |
| (2) 最大蒸発量   | 資格 |
| (3) 最大蒸発量   | 所属 |
| (4) ボイラー検査証 | 所属 |
| (5) ボイラー検査証 | 資格 |

問38 ボイラー(小型ボイラーを除く。)の附属品の管理のため行うべき事項として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 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すること。
- (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すること。
- (3) 圧力計は、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ずること。
- (4) 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、耐熱材料で防護すること。
- (5) 温水ボイラーの返り管は、凍結しないように保温その他の措置を講ずること。

問39 鋼製蒸気ボイラー(小型ボイラーを除く。)の蒸気部に取り付ける圧力計について講ずる措置として、法令上、誤っているものは次のうちどれか。

- (1) 蒸気が直接圧力計に入らないようにすること。
- (2) 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なるようにすること。
- (3) 圧力計への連絡管は、容易に閉そくしない構造とすること。
- (4) 圧力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すること。
- (5) 圧力計の目盛盤の径は、目盛りを確実に確認できるものとする。

問40 鋼製ボイラー(小型ボイラーを除く。)の給水装置等について、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) 自動給水調整装置は、蒸気ボイラーごとに設けなければならない。
- (4) 貫流ボイラーの給水装置の給水管には、給水弁のみ取り付け、逆止め弁を省略することができる。
- (5) 給水内管は、胴又はドラムに溶接によって取り付け、容易に外れない構造としなければならない。